

CAF - WORKING PAPER #2022/03

This version: 27 de abril de 2022

Avaliação de impacto das Escolas Municipales de Tempo Integral de Fortaleza - Ceará

Relatório técnico de resultados

CAF - Banco de desenvolvimento da América Latina

A Secretaria da Educação do município de Fortaleza e o CAF-banco de desenvolvimento da América Latina acordaram em realizar uma avaliação para medir o impacto do acesso as Escolas Municipales de Tempo Integral (EMTI) na aprendizagem e na trajetória educacional dos jovens. Para identificação do efeito da matrícula nas EMTI, usamos o método de variáveis instrumentais. Os resultados mostram que os alunos das EMTI têm uma probabilidade 11 pontos percentuais maior de concluir os anos finais de Ensino Fundamental ao tempo e têm um desempenho 0,22 desvios padrão melhor no teste de matemática . Estes resultados destacam o potencial das escolas de tempo integral para melhorar significativamente os resultados dos alunos.

Small sections of text that are less than two paragraphs may be quoted without explicit permission as long as this document is acknowledged. Findings, interpretations and conclusions expressed in this publication are the sole responsibility of its author(s) and cannot be, in any way, attributed to CAF, its Executive Directors or the countries they represent. CAF does not guarantee the accuracy of the data included in this publication and is not, in any way, responsible for any consequences resulting from its use.

1 | ANTECEDENTES

Em 2019, foi assinado o contrato de empréstimo entre a Prefeitura Municipal de Fortaleza e CAF-banco de desenvolvimento da América Latina no valor de US \$150 MM, com o objetivo de melhorar as condições de vida da população do município de Fortaleza por meio da oferta de serviços públicos com investimentos em infraestrutura de saneamento básico, drenagem e educação, contribuindo para a resiliência da cidade frente às mudanças climáticas. O Programa inclui dois componentes principais: a) Educação: compreende a construção e aquisição de equipamentos para 29 Escolas Municipais de Tempo Integral (EMTI), 88 Centros de Educação Infantil (CEI) e 26 Núcleos de Formação Esportiva (NFE); bem como a preparação e distribuição de cartilhas pedagógicas sobre mudanças climáticas; e b) Saneamento e drenagem: inclui a implementação de sistemas de abastecimento de água, saneamento, drenagem pluvial e obras complementares de funcionamento das áreas de intervenção. O componente de educação faz parte do Plano Municipal de Educação, que estabeleceu a meta de oferecer ensino em tempo integral em, no mínimo, 50% das escolas públicas. Para isso, desenvolve duas estratégias básicas: a) atividades de contraturno (programa Novo Mais Educação¹, Protécnico, Integração, Programa Aprender Mais); e b) as EMTI. Por sua importância estratégica, a Secretaria da Educação do município de Fortaleza e CAF-banco de Desenvolvimento da América Latina acordaram em realizar uma avaliação para medir o impacto do acesso à EMTI na aprendizagem e na trajetória educacional dos jovens.

As demais seções do documento estão organizadas da seguinte forma: a Seção 2 introduz o contexto. A Seção 3 apresenta o programa e a Seção 4 apresenta os dados. A seção 5 detalha a metodologia de avaliação enquanto os resultados são apresentados na Seção 6. A seção 7 conclui.

2 | INTRODUÇÃO

A ampliação da jornada escolar é cada vez mais comum em países em desenvolvimento—e desenvolvidos (Alfaro, Evans and Holland, 2015). Entretanto, apesar de sua popularidade entre as famílias e os formuladores de políticas, os benefícios relativos das jornadas escolares prolongadas estão em debate; particularmente dados os modestos efeitos na aprendizagem dos estudantes encontrados na maioria da literatura e os maiores custos associados ao funcionamento de jornadas escolares mais longas (CAF, 2016; Busso et al., 2017).

De um ponto de vista teórico, há várias razões pelas quais um aumento no tempo de instrução pode não se traduzir em um melhor desempenho dos estudantes (Todd and Wolpin, 2003). Do lado da demanda, os alunos poderiam reduzir seu esforço e o tempo investido em estudar e fazer as tarefas, e os pais também poderiam reduzir o tempo que eles mesmos passam ajudando aos seus filhos e/ou reduzir o investimento em atividades complementares de aprendizagem.² Do lado da oferta, para ser eficaz, o tempo adicional de instrução pode requerer insumos complementares que podem não estar disponíveis ou aumentar o suficiente. Além disso, as atividades específicas às quais o tempo adicional é dedicado provavelmente serão importantes para seu impacto na aprendizagem dos alunos. Na prática, há uma grande heterogeneidade no desenho, na implementação e cobertura dos programas de ampliação da jornada escolar. Alfaro, Evans and Holland (2015) analisam os programas implementados na América Latina e descobrem que sua implementação varia

¹O Programa Novo Mais Educação encerrou suas atividades em 2018.

²Se este fosse o caso, o efeito geral de um dia escolar mais longo no aprendizado dos alunos dependeria da magnitude de tais respostas comportamentais e da qualidade relativa dos insumos complementares disponíveis nas escolas e nas casas.

desde uma mera extensão da jornada escolar sem integração curricular até a criação de escolas de tempo integral com um novo currículo e melhorias em outros insumos escolares.

Em 2013, a Prefeitura de Fortaleza criou as Escolas Municipales de Tempo Integral (EMTI)³, que são escolas de anos finais do Ensino Fundamental (6º a 9º ano)⁴ que oferecem 37 horas semanais (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a), o que corresponde a uma média de 7,4 horas diárias.⁵ Em contraste, as escolas de tempo parcial oferecem 4 horas diárias. As EMTI seguem um currículo adaptado com a inclusão de disciplinas que visam proporcionar a educação integral, por meio do desenvolvimento acadêmico, social e emocional dos estudantes. O foco das EMTI nos anos finais (quando os alunos têm cerca de 11 a 14 anos) segue o objetivo de reduzir o abandono escolar.

O objetivo desta pesquisa é estudar o efeito causal da matrícula nas EMTI nos resultados dos alunos (ou seja, na progressão em tempo e no aproveitamento escolar).

3 | DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A rede pública municipal de ensino de Fortaleza, administrada pela Secretaria da Educação, atende 166.000 alunos nos anos iniciais e finais de Ensino Fundamental (56% da matrícula total, QEdu) no município de Fortaleza, no Estado do Ceará.⁶ Em linha com o esforço nacional para aumentar a extensão da jornada escolar, a Prefeitura de Fortaleza estabeleceu a meta de que, até 2024, 50% de suas escolas ofereçam a possibilidade de seguir um programa de jornada escolar estendida e que 25% dos alunos se matriculem em um desses programas (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2015). Para atingir este objetivo, o município introduziu seu programa escolar de tempo integral em 2013. Como resultado, 15 EMTI que oferecem anos finais começaram a funcionar em 2014-2016 (o período em análise) e 8 em 2017-2019. As escolas inauguradas em 2014 e 2015 foram criadas principalmente pela adaptação dos prédios existentes, enquanto as mais recentes ocupam prédios no padrão estrutural adequados ao funcionamento das escolas de tempo integral.

A duração do dia escolar típico EMTI é cerca do dobro da duração do dia escolar normal (7,4 horas versus 4 horas respectivamente). A proposta pedagógica do EMTI visa proporcionar uma educação integral que promova o desenvolvimento acadêmico, social e emocional dos estudantes. De particular importância é o desenvolvimento de habilidades para a aprendizagem ao longo da vida, conectando a aprendizagem com os projetos de vida dos estudantes, promovendo o envolvimento na comunidade local e o fomento da autonomia, criatividade, responsabilidade e valores de solidariedade.

O currículo adotado pelas EMTI de Fortaleza é composto por componentes curriculares obrigatórios para o ensino fundamental. Os componentes curriculares obrigatórios incluem Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências Naturais, Educação Física, Língua Estrangeira, Artes e Ensino Religioso.; a parte diversificada, integrada por estudos em Língua Estrangeira, Práticas Experimentais e Disciplinas Eletivas; e atividades complementares como Estudo Orientado, Aprendizagem Orientada, Projeto de Vida, Protagonismo Juvenil, Formação Cidadã e Introdução à Metodologia da Pesquisa Científica. As EMTI espe-

³As EMTI foram criadas por meio do Decreto N° 13.263 de 2 de dezembro de 2013.- Diário Oficial de Fortaleza.

⁴4 EMTI oferecem anos iniciais (1º a 5º ano) e não são consideradas na análise.

⁵Se contarmos os horários dos intervalos, uma ou duas horas adicionais por dia têm que ser adicionadas às 7,4 horas. Nesses horários podem ser desenvolvidas atividades dos Clubes de Protagonismo e outras ações de iniciativa dos estudantes.

⁶De acordo com o Censo Populacional de 2010, o Ceará ocupava a 17ª posição no índice de desenvolvimento humano entre 27 estados do Brasil e o município de Fortaleza ocupa a posição mais alta dentro do Estado do Ceará, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE).

cificamente construídas incluem laboratórios de informática e ciências⁷, cozinha e refeitório, áreas externas, auditório, quadras esportivas e salas para estudantes e professores.

Uma inovação importante adotada nas EMTI é a dedicação em tempo integral dos professores a uma escola (em vez do típico contrato por hora nas escolas em tempo parcial). A carga de trabalho do corpo docente das EMTIs é de 8 horas diárias nas quais os professores lecionam as disciplinas obrigatórias e atuam na condução das disciplinas da parte diversificada e das atividades complementares.

A admissão nas escolas EMTI está aberta a todos os estudantes residentes em Fortaleza, mas é dada preferência aos estudantes que completaram os anos iniciais do Ensino Fundamental em um estabelecimento da rede de ensino municipal de Fortaleza. Entre esses alunos, é dada prioridade aos alunos mais novos São admitidos estudantes com até dois anos de distorção idade/ano. e aos que vivem mais perto de uma EMTI. ([Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b](#))⁸. Estes critérios estão fortemente refletidos no perfil dos alunos EMTI.

⁷Nas escolas financiadas por CAF há dois laboratórios de informática e dois laboratórios de ciências (um para Matemática e Física e outro para Química e Biologia).

⁸A partir de 2022, critérios adicionais de priorização foram incorporados para garantir o acesso de crianças com deficiência e crianças de famílias vulneráveis. ([Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2021](#))

TABELA 1 Características das escolas de anos finais e características dos alunos

Variável	EMTI	ETP	Diferença
<i>Painel A. Características das escolas</i>			
Duração da jornada escolar (horas)	9.597 (1.548)	4.343 (0.455)	5.254*** (0.183)
Percentagem de alunos com jornada escolar estendida (> 5 hrs.)	0.933 (0.258)	0.118 (0.154)	0.816*** (0.046)
Nº de alunos	339.9 (67.727)	468.9 (209.687)	-129** (54.663)
Tamanho da turma	33.6 (2.402)	30.5 (2.395)	3.1*** (0.657)
Nº de funcionários por aluno	0.143 (0.040)	0.211 (0.161)	-0.068 (0.042)
Nº de computadores por turma	0.641 (0.295)	0.466 (0.425)	0.175 (0.113)
Auditório	0.333 (0.488)	0.174 (0.381)	0.159 (0.107)
Biblioteca	0.933 (0.258)	0.947 (0.225)	-0.014 (0.062)
Laboratório de ciências	0.667 (0.488)	0.061 (0.240)	0.606*** (0.075)
Laboratório de informática	1.000 (0.000)	0.705 (0.458)	0.295** (0.119)
Quadra esportiva	0.733 (0.458)	0.674 (0.470)	0.059 (0.128)
Refeitório	0.733 (0.458)	0.780 (0.416)	-0.047 (0.114)
Observações	15	132	147
<i>Painel B. Características dos alunos</i>			
Feminino	0.482 (0.500)	0.486 (0.500)	-0.004 (0.011)
Cor branca	0.123 (0.329)	0.108 (0.310)	0.015** (0.007)
Excesso de idade	0.277 (0.448)	0.376 (0.484)	-0.099*** (0.011)
Nota em matemática, 5º ano	218.568 (40.639)	211.258 (40.021)	7.310*** (0.891)
Nota em língua portuguesa, 5º ano	209.734 (41.943)	203.225 (42.069)	6.510*** (0.935)
Observações	2,137	37,500	39,637

Tabela 1: Esta tabela apresenta estatísticas resumidas das características das escolas (Painel A) e dos alunos (Painel B) para as escolas municipais de anos finais de Fortaleza de tempo integral e de tempo parcial. Para o Painel A, são utilizadas as bases de dados do censo escolar de 2016. Para construir a duração da jornada escolar, a porcentagem de alunos com jornada escolar prolongada, o número de alunos e o tamanho da turma, é utilizado o banco de dados a nível do aluno. As variáveis binárias indicando se a escola tem um auditório, uma biblioteca, um laboratório de ciências, um laboratório de informática, uma quadra de esportes e uma refeitório vêm do banco de dados a nível da escola. O painel B informa as características dos alunos no 5º ano. A amostra do Painel B é composta de alunos da escola municipal que ingressaram aos anos finais em 2014, 2015 e 2016, que completaram os anos iniciais em uma escola municipal e para os quais estão disponíveis os resultados dos testes SPAECE do 5º ano. A amostra no Painel A é composta de escolas municipais de anos finais onde estes alunos se matricularam no 6º ano. Fonte: Censo Escolar de 2016 a nível do aluno e da escola, resultados do SPAECE E registros escolares administrativos.

A Tabela 1 utiliza os dados do censo escolar para apresentar estatísticas sobre as características das escolas e as características dos alunos das escolas de anos finais de Fortaleza, de tempo integral e de tempo parcial. Além da jornada escolar prolongada, não há diferenças notáveis nas características observadas. As EMTI tendem a ter menos alunos (340 vs. 469), turmas maiores (33,6 vs. 30,5) do que as escolas regulares. Em termos de instalações, as EMTI têm mais probabilidade de ter laboratórios de ciências e de informática (em 60 e 30 pontos percentuais, respectivamente), mas não há diferenças significativas no resto das medidas disponíveis. Isto se explica em parte pelo fato de que a maioria das EMTI em nossa amostra está localizada em edifícios adaptados de escolas em tempo parcial. Os alunos EMTI chegam com melhor desempenho aos anos finais do Ensino Fundamental do que os alunos de escolas de tempo parcial, pois é menos provável que estejam acima da idade normativa de seu ano (em cerca de 10 pontos percentuais) e têm, em média, notas mais altas no exame estadual padronizado que os alunos fazem ao final dos anos iniciais (em 0,14 e 0,123 SD em matemática e língua portuguesa, respectivamente). A maioria dos alunos tanto das EMTIs como das escolas de tempo parcial não tem pele branca (87,7% e 89,2% respectivamente). Mas a probabilidade de serem de pele branca é apenas ligeiramente maior para os alunos das EMTI (1,5 pontos percentuais).

Resumindo, as EMTI dão aos estudantes acesso a uma jornada escolar mais longa, um currículo mais compreensivo, alguns insumos adicionais (como laboratórios de ciência e informática) e colegas com melhor desempenho. Tudo isso poderia resultar em melhor aproveitamento acadêmico.

4 | DADOS

Construímos um painel de dados para analisar a progressão dos alunos dos anos iniciais aos anos finais de Ensino Fundamental e durante este nível de ensino usando microdados dos registros escolares administrativos, o censo escolar e os resultados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica no Ceará (SPAECE).

4.1 | Fontes de dados

Para acompanhar o progresso dos alunos no sistema escolar, usamos os registros administrativos das escolas administradas pela Secretaria da Educação de Fortaleza (escolas municipais), que são coletados como parte do censo escolar nacional. O censo escolar coleta anualmente informações sobre escolas, professores e alunos de todas as escolas públicas e privadas do país. É coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e realizado em colaboração com as secretarias estaduais e municipais de educação. As escolas são identificadas exclusivamente com um código de 8 dígitos, enquanto os alunos são identificados com um código de 12 dígitos. Estes códigos são geralmente chamados de códigos INEP. Os registros administrativos nos permitem identificar se os alunos estão matriculados na escola (ou abandonaram), em que escola e ano estão matriculados, e se eles completam os anos finais. Com base no ano em que os alunos entram nos anos finais, identificamos se eles continuam a tempo para os 7º, 8º e 9º anos, e se eles concluem a tempo este nível de escolaridade.

Incluímos em nosso banco de dados informações sobre insumos escolares (ou seja, tamanho da turma, disponibilidade de laboratórios, etc.) e características dos alunos (sexo, cor da pele e data de nascimento) disponíveis nos dados do censo escolar nacional.

Também utilizamos um banco de dados de escolas municipais em funcionamento em setembro de 2020 compartilhado pela Secretaria da Educação de Fortaleza. Este conjunto de

dados identifica quais escolas são EMTI e o ano que foram colocadas em funcionamento. Também inclui as coordenadas geográficas de todas as escolas municipais. Podemos então determinar a localização da escola da escola onde os estudantes concluem os anos iniciais do ensino fundamental. Usamos isto como um proxy do endereço residencial dos alunos, uma vez que esta informação não está disponível nos dados. Para construir a variável instrumental que usamos para identificar o impacto das EMTI (ver seção 5), calculamos a distância percorrida a pé desde a escola de anos iniciais do aluno até a EMTI mais próxima disponível no momento em que ele entrou na escola de anos finais, usando a API de Google Maps.

SPAECE é um teste padronizado anual que todos os alunos da escola pública do Estado do Ceará fazem ao final dos anos iniciais e finais de Ensino Fundamental (5º e 9º ano). Avalia o nível de proficiência em língua portuguesa e matemática. Utilizamos as notas do exame realizado no 9º ano para medir o nível de aprendizagem dos alunos. Analisamos os resultados quatro anos após os alunos terem iniciado os anos finais. As notas do teste SPAECE são padronizadas em nível estadual com uma média de 200 e um SD de 50 pontos. Os conjuntos de dados SPAECE incluem os códigos INEP únicos da escola e do estudante, o que torna a fusão entre os conjuntos de dados mais simples.⁹

4.2 | Amostras de trabalho

Focalizamos nossa principal análise nos alunos das escolas municipais que ingressaram nos anos finais em 2014, 2015 e 2016, e que completaram os anos iniciais em uma escola municipal no ano anterior. Referimo-nos a cada um desses grupos de estudantes como a coorte 2014, a coorte 2015 e a coorte 2016, respectivamente. Estes alunos respondem por 66% dos alunos matriculados no 6º ano da rede pública municipal de ensino, enquanto os alunos transferidos de escolas particulares e de outros municípios respondem por 5 e 2% respectivamente (Table 1). 11% dos alunos das escolas municipais não estavam localizados no ano anterior em nenhuma escola de anos iniciais do Estado do Ceará (Figura 1).

Nossa amostra total consiste de 42152 alunos¹⁰ uma vez que removemos 290 alunos com informações inconsistentes,¹¹ 5 alunos não encontrados no censo escolar, e 413 alunos sem informações sobre a localização de sua escola de anos iniciais. Usando os códigos de identificação do INEP, rastreamos os alunos durante os anos finais usando os registros administrativos de 2013 até 2019. Usando também os identificadores do INEP, fundimos os resultados do SPAECE com os registros administrativos. Fomos capazes de fundir 94,5% e 98%, respectivamente, dos resultados de 5º e 9º ano do SPAECE ao nosso conjunto de dados do painel. A Figura 2 ilustra a disponibilidade de dados para cada coorte de estudantes. Quando restringimos aos alunos que completaram os anos iniciais em uma escola municipal localizada num raio de 3 km de uma EMTI (veja 5), o total de alunos é de 24046.

Para uma verificação de robustez, também apresentamos resultados incluindo estudantes das mesmas coortes que se transferiram de uma escola municipal de anos iniciais para uma escola de anos finais administrada pelo governo do Estado do Ceará. Este é o caso de 2252 alunos. Para acompanhar suas trajetórias educacionais, utilizamos os conjuntos de

⁹Usando dados de painel do México, [de Hoyos, Estrada and Vargas \(2021\)](#) mostram que os resultados dos testes de avaliações baseadas em censos como SPAECE prevêem futuras trajetórias educacionais e do mercado de trabalho, o que apóia o uso de tais avaliações para medir o aprendizado dos estudantes nos países em desenvolvimento.

¹⁰Os alunos para os quais não temos informações sobre as notas de SPAECE no 5º ano explicam a diferença entre este número e o número de observações na Tabela 1.

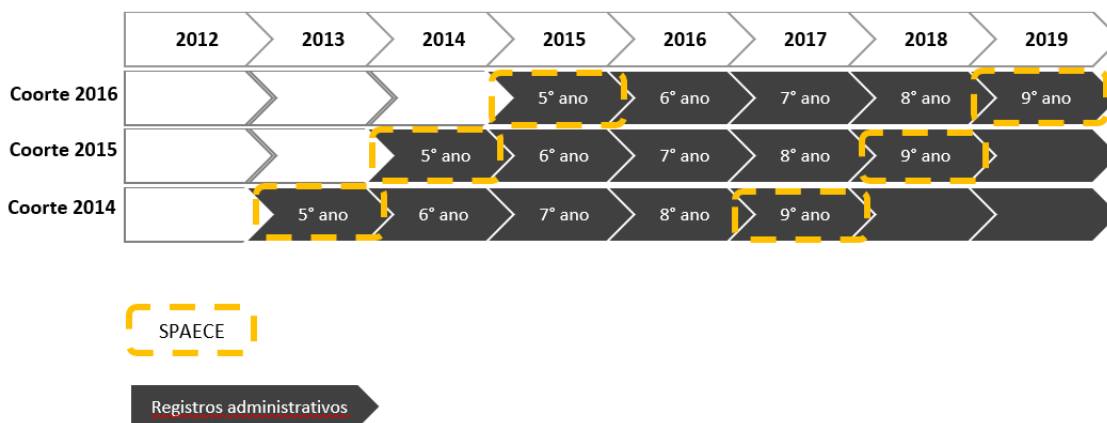
¹¹Removemos 39 alunos com trajetórias de notas inconsistentes e 251 alunos cujos registros implicam que eles tinham mais de 15 anos de idade no momento da conclusão dos anos iniciais (a idade normativa é entre 10 e 11 anos).

FIGURA 1 Progressão dos alunos de anos iniciais para os anos finais entre redes de ensino

Rede de ensino em ano t	Rede de ensino em ano t+1						Total
	Federal	Stadual	Privada	Municipal	Outros municípios	Sem informação	
Stadual	3	1130	17	209	16	373	1748
% coluna	1%	19%	0%	0%	1%	3%	
Privada	111	552	39360	2911	1006	4444	48384
% coluna	43%	9%	86%	5%	33%	34%	
Municipal	1	2229	899	42491	2069	8431	56120
% coluna	0%	38%	2%	66%	67%	64%	
Outros municípios	4	121	604	1375	0	0	2104
% coluna	2%	2%	1%	2%	0%	0%	
Repetido	76	783	1607	10482	0	0	12948
% coluna	29%	13%	4%	17%	9%	0%	
Sem informação	64	1027	3265	6988	0	0	11344
% coluna	25%	18%	7%	11%	0%	0%	
Total	259	5842	45752	64456	3091	13248	132648

Notas: Esta figura mostra a progressão dos alunos de anos iniciais para anos finais entre redes de ensino. As filas mostram a rede de ensino em que os alunos estão matriculados no ano t . As colunas mostram a rede escolar em que os alunos estão matriculados no ano $t+1$. A amostra é composta de alunos que ingressaram aos anos finais em 2014, 2015 e 2016 no município de Fortaleza e em outros municípios do Estado do Ceará. A primeira fileira de cada rede de ensino no ano t reporta o número de alunos, enquanto a segunda fileira mostra o percentual de alunos matriculados nesta rede escolar em relação aos alunos matriculados no ano $t+1$. Fonte Censo escolar para Fortaleza e outros municípios do Ceará.

FIGURA 2 Disponibilidade dos dados por coorte



Notas: Esta figura mostra a disponibilidade de registros administrativos para estudantes que ingressaram nos anos finais em 2014, 2015 e 2016. Também indica para cada ano o ano no qual os alunos estariam matriculados se progressissem no tempo previsto. Para cada coorte, a figura especifica qual onda de SPAECE estamos utilizando.

dados do censo escolar, já que os alunos destas escolas não estão incluídos nos registros administrativos da Secretaria da Educação de Fortaleza.

Para um teste de falsificação (ver seção 6), analisamos os alunos das escolas municipais que concluíram os anos iniciais em 2010, 2011 e 2012, ou seja, antes das EMTI entrarem em funcionamento. Para estas coortes de alunos pré-EMTI construímos um painel de dados de características similares ao construído para nossa análise principal. Duas diferenças são dignas de menção. Primeiro, para construir a distância percorrida a pé até a escola EMTI mais próxima, estimamos a distância entre a escola de anos iniciais do aluno até a escola

EMTI mais próxima em funcionamento em 2016.¹² Em segundo lugar, este conjunto de dados não inclui as pontuações SPAECE (linha de base) do 5º ano devido a limitações dos dados.

5 | METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

O objetivo deste trabalho é estimar o efeito causal do atendimento a uma EMTI nos resultados dos alunos. O principal desafio para a identificação deste efeito é a não alocação aleatória entre alunos e escolas, e a conseqüente distribuição dos alunos entre as escolas. Como documentado no Painel B da Tabela 1, os alunos que frequentam escolas EMTI são diferentes dos alunos que frequentam escolas de tempo parcial, pois os primeiros tendem a ter melhores resultados ao final dos anos iniciais do que os últimos. Portanto, uma simples comparação entre os resultados das escolas de anos finais de Ensino Fundamental de alunos EMTI e alunos de escolas de tempo parcial provavelmente confundiria o efeito causal das EMTI nos resultados dos alunos com qualquer viés induzido pela seleção diferencial de alunos para ambos os grupos de escolas.

Para superar este desafio, usamos o método de variáveis instrumentais (IV por sua sigla em inglês). Este método requer a identificação de uma variável auxiliar que: 1) preveja a matrícula dos alunos nas EMTI, ou seja que explique por que alguns alunos se matriculam em um EMTI e outros não; 2) não esteja correlacionada com as características dos alunos. Esta variável recebe o nome de instrumento. O instrumento que usamos é a distância a pé desde a escola de anos iniciais do estudante até a EMTI mais próxima disponível no momento em que ela entrou na escola de anos finais.¹³

Para fixar idéias, considere as seguintes equações:

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 EMTI_i + \Gamma X'_i + u_i \quad (1)$$

$$EMTI_i = \pi_0 + \pi_1 distance_i + \Psi X'_i + v_i \quad (2)$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \widehat{EMTI}_i + \Lambda X'_i + \omega_i \quad (3)$$

Em que Y_i é o resultado de um estudante i (ou seja em progressão em tempo e rendimento escolar), $EMTI_i$ é um indicador que vale um se o estudante i estiver matriculado em uma EMTI no 6º ano, X'_i é um vetor de covariáveis exógenas que inclui variáveis binárias por ser uma fêmea, de pele branca e mais velho que a idade normativa na entrada aos anos finais, um vetor de variáveis binárias para o ano de entrada nos anos finais e um vetor de quintis de desempenho médio no exame SPAECE realizado no final dos anos iniciais, e u_i é um termo de erro. $distance_i$ é a distância a pé entre a escola em que o aluno i completou os anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível. v_i é um termo de erro. \widehat{EMTI}_i é a probabilidade prevista de matrícula em uma EMTI obtida da equação 2 e ω_i é um termo de erro. β_1 é o parâmetro causal de interesse. Os erros padrão são agrupados no nível da escola frequentada no 6º ano para permitir choques comuns nos anos finais.

Como dito anteriormente, a estimativa da equação 1 provavelmente produziria uma

¹²Para esse ano, todas as EMTI de nossa amostra estão em operação

¹³Utilizamos a localização da escola de anos iniciais dos alunos como proxy para seu endereço residencial, que não está disponível nos dados.

estimativa enviesada do efeito causal de frequentar uma EMTI porque a alocação de alunos e escolas é endógena. Então, estimamos o impacto das EMTI em duas etapas. Na primeira etapa, estimamos como a distância a pé da escola de anos iniciais até a EMTI mais próxima disponível no momento em que o estudante entrou na escola de anos finais afeta a probabilidade de que o estudante estude em uma EMTI (equação 2). Na segunda etapa, usamos \widehat{EMTI}_i obtida da estimação da equação da primeira etapa para estimar a equação 3. Este procedimento em duas etapas (mínimos quadrados em duas etapas) nos permite obter o impacto de ter atendido uma EMTI sobre os resultados dos alunos.

As duas condições necessárias para que um instrumento seja válido são referidas como relevância e exclusão. A relevância de um instrumento se refere à força de seu poder de previsão sobre a variável endógena, enquanto a exclusão se refere à exogeneidade do instrumento. Mais especificamente, a condição de exclusão exige que, dependendo das covariáveis exógenas em X'_i , a distância para a EMTI mais próxima e os resultados dos alunos só sejam correlacionados através da matrícula em uma EMTI. Se estas duas condições forem satisfeitas¹⁴, o estimador de mínimos quadrados em duas etapas captura o efeito médio local de tratamento (LATE por suas siglas em inglês) para os alunos e famílias que respondem à proximidade de uma EMTI. Em outras palavras, β_1 capta o efeito das EMTI nos alunos que se matricularam em uma EMTI por estar mais próxima da escola na qual concluíram os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A Figura 3 apresenta evidências iniciais sobre o cumprimento da condição de relevância do instrumento. Como é possível observar, os alunos localizados mais próximos de uma EMTI têm mais probabilidade de frequentar uma dessas escolas. De fato, praticamente não há matrícula EMTI entre os alunos localizados a mais de 3 quilômetros de uma EMTI.

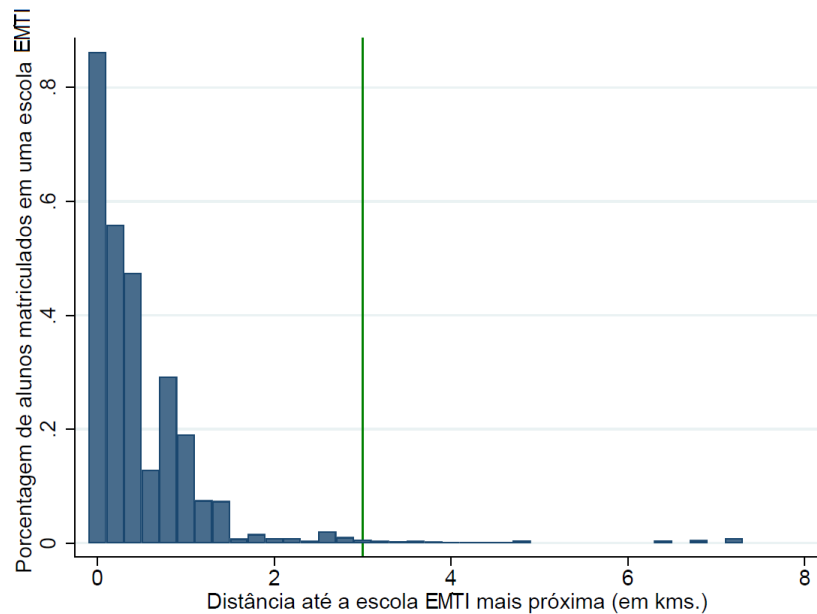
De agora em diante, focalizamos a análise nos alunos que concluíram os anos iniciais em uma escola localizada em um raio de 3 quilômetros de uma EMTI. Duas razões motivam esta decisão. Primeiro, o poder de previsão do instrumento fora deste raio é baixo (como mostra a Figura 3). Segundo, restringir a análise a estudantes que vivem próximos uns dos outros reduz a probabilidade de que a condição de exclusão seja violada porque estamos comparando estudantes EMTI e estudantes de escolas de tempo parcial que vivem em diferentes partes da cidade. A Figura 4 mostra a localização em toda a cidade das EMTI e as escolas municipais de anos iniciais.

O painel A da Tabela 2 apresenta os resultados da estimativa da equação 2, que confirma a hipótese de que os alunos que frequentaram uma escola de anos iniciais localizada mais próxima de uma EMTI têm maior probabilidade de se matricular neste tipo de escola (condição de relevância). O coeficiente de interesse indica que o atendimento a uma escola de anos iniciais localizada um quilômetro da EMTI mais próxima está associada a um aumento de 15.2 pontos percentuais na probabilidade de matrícula em uma EMTI (com significância estatística no nível de 1%). A magnitude deste coeficiente é economicamente significativa. Isso significa que os alunos que frequentaram uma escola de anos iniciais localizada ao lado de uma EMTI têm cerca de 46 pontos percentuais mais probabilidade de frequentar uma EMTI do que os alunos que frequentaram uma escola primária localizada a 3 quilômetros de distância da EMTI mais próxima.

A estatística F efetiva do instrumento - uma medida de sua força - é 17,66, que é mais alta do que o limite da regra geral (10) normalmente considerado para classificar um instrumento como fraco, mas inferior ao valor crítico estimado de Montiel-Pflueger (23,1) para testar instrumentos fracos (Olea and Pflueger, 2013). Assim, para nossos principais resultados (2SLS), seguimos as recomendações em Andrews, Stock and Sun (2019) e apresentamos os

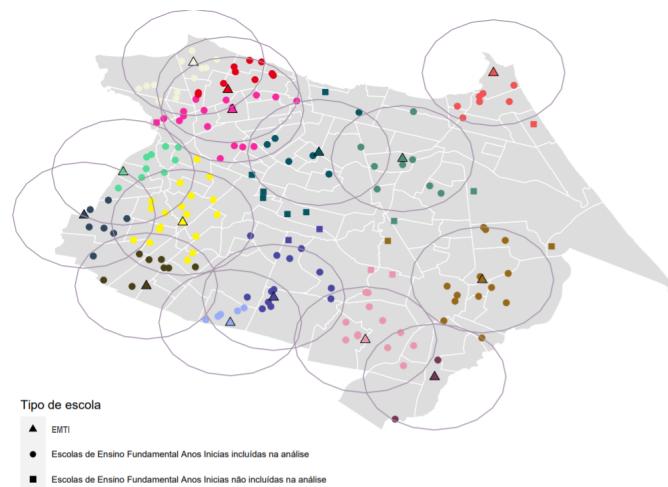
¹⁴Também se requer que se cumpra a hipótese adicional de monotonicidade. Isto é, uma distância menor a uma escola EMTI só aumenta - não diminui - a probabilidade de matrícula em uma EMTI

FIGURA 3 Probabilidade de atendimento a uma EMTI pela distância até a EMTI mais próxima



Notas: A figura mostra as médias locais de matrícula no 6º ano em uma EMTI pela distância a pé da escola de anos iniciais do aluno até a escola EMTI mais próxima disponível. Estas médias são computados para 60 caixas de igual tamanho da variável de distância (0,2 km). A amostra é composta por estudantes de escolas municipais que ingressaram aos anos finais em 2014, 2015 e 2016, e que completaram os anos iniciais em uma escola municipal. Ela é restrita aos estudantes que concluíram os anos iniciais de Ensino Fundamental em escolas localizadas no raio de 8 km de uma EMTI. *Fonte:* registros escolares administrativos para o período 2013-2015.

FIGURA 4 Mapa do município de Fortaleza. Localização das EMTI e escolas de anos iniciais



Notas: O mapa mostra a localização das 15 EMTI em funcionamento em 2016 e das escolas municipais de anos iniciais no município de Fortaleza. Também inclui 3 km-radius ao redor de cada EMTI. Cada escola de anos iniciais é colorida na cor da EMTI mais próxima. *Fonte:* banco de dados da Secretaria com localização das escolas municipais.

conjuntos de confiança de Anderson-Rubin (AR), que são robustos a uma fraca identificação em modelos com um regressor endógeno e um instrumento (que é o nosso caso).

A suposição de exclusão não pode ser verificada. Entretanto, podemos realizar uma análise exploratória para reunir evidências sobre a plausibilidade desta suposição em nosso contexto. Uma preocupação potencial sobre nosso instrumento é a possibilidade de que a distância até a EMTI mais próxima esteja correlacionada com as características dos estudantes. Isto poderia acontecer, notavelmente, se famílias com crianças que podem se beneficiar mais de uma escola de tempo integral decidissem residir mais perto das EMTI. Entretanto, tal cenário é improvável em nosso caso, pois estudamos escolas que entraram recentemente em funcionamento. Ainda assim, as EMTI poderiam ser estabelecidas em bairros com características específicas, e de fato a Secretária da Educação de Fortaleza estabeleceu o objetivo de localizar EMTI em bairros de baixo nível socioeconômico. Para aliviar esta preocupação, restringimos nossa análise aos estudantes que frequentaram uma escola de anos iniciais num raio de 3 quilômetros de uma EMTI - evitando as comparações de estudantes que vivem em uma zona da cidade com estudantes que vivem em outra zona.

No entanto, ainda é possível que dentro desta área persistam diferenças sistemáticas nas características que estão relacionadas com a distância da EMTI. Exploramos tal possibilidade executando regressões bivariadas de distância para a EMTI mais próxima das características dos estudantes, o Painel B da Tabela 2 apresenta os resultados. Como é possível verificar, não observamos uma relação sistemática entre a distância até a EMTI mais próxima e nem as características dos alunos e das escolas de anos iniciais que eles frequentavam. Apenas 2 dos 11 covariáveis analisados são estatisticamente significativos nos níveis convencionais (alunos acima da idade e no nível de 10% e frequentando uma escola de anos iniciais equipada com uma biblioteca no nível de 5%), e em ambos os casos a magnitude do coeficiente é pequena (1.9 e 4.7 pontos percentuais, respectivamente). Portanto, estes resultados apresentam evidências que sugerem o cumprimento da condição de exclusão em nosso contexto.

TABELA 2 Evidências sobre a validade do instrumento: correlações entre o atendimento a uma EMTI e as características dos alunos, e distância até EMTI mais próxima

Variável dependente	Distância mínima até a escola EMTI
<i>Painel A. Primeira estágio</i>	
EMTI	-0.152*** (0.0364)
Controles	Sim
Estadística F efectiva (instrumento)	17.66
Montiel-Pflueger valor crítico	23.11
<i>Painel B. Características dos alunos</i>	
Femenino	0.001 (0.005)
Cor branca	-0.006 (0.007)
Excesso de idade	0.019** (0.008)
Nota em matemática, 5º ano	-0.857 (0.970)
Nota em língua portuguesa, 5º ano	-1.051 (0.967)
Controles	Não
<i>Painel C. Características das escolas de anos iniciais</i>	
Auditório	0.020 (0.032)
Biblioteca	0.047** (0.018)
Laboratório de ciências	0.020 (0.014)
Laboratório de informática	-0.034 (0.027)
Quadra esportiva	-0.018 (0.039)
Refeitório	-0.052 (0.043)
Controles	Não
Observações	24046

Tabela 2. Notas: O Painel A apresenta a estimativa OLS da distância até a EMTI sobre a matrícula EMTI (equação da primeira etapa). A variável dependente é uma variável binária que indica se o aluno se matriculou em uma EMTI no 6º ano. A variável independente é a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível no momento em que o aluno ingressou na escola de anos finais. As regressões incluem variáveis binárias por ser uma fêmea, de pele branca e mais velha do que a idade normativa na entrada na escola de anos finais, um vetor de variáveis binárias para o ano de entrada na escola de anos finais e um vetor de quintis de pontuação média no teste SPAECE do 5º ano. Os erros padrão estão agrupados no nível da escola freqüentada no 6º ano. Este painel também relata a estatística F efetiva da distância a uma EMTI como um instrumento, e o valor crítico estimado de Montiel-Pueger usando a progressão em tempo no 9º ano como a variável de resultado. Ambas as estatísticas são computadas usando o comando `weakivtest` em Stata. Os painéis B e C apresentam os resultados para a estimativa OLS da distância à EMTI sobre as características dos alunos e sobre as características das escolas de anos iniciais, respectivamente. A variável independente é a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível no momento em que o aluno ingressou a escola de anos finais. As variáveis dependentes no Painel B são variáveis binárias por ser do sexo feminino, de pele branca e mais velho do que a idade normativa na entrada da escola de anos finais, e as notas no teste SPAECE do 5º ano. As variáveis dependentes no Painel C são variáveis binárias se a escola tem um auditório, uma biblioteca, um laboratório de ciências, um laboratório de informática, uma quadra esportiva e um refeitório. Estas regressões não incluem controles. Os erros padrão são agrupados no nível da escola freqüentada no 6º ano. A amostra nos painéis A e B é composta de alunos de escolas municipais que ingressaram na escola de anos finais em 2014, 2015 e 2016, e que completaram os anos iniciais em uma escola municipal localizada num raio de 3 km de uma EMTI, e para quem os resultados dos testes SPAECE do 5º ano estão disponíveis. A amostra do Painel C é composta pelas escolas onde estes alunos completaram os anos iniciais. Os dados correspondem ao ano em que os alunos terminaram esse nível. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,5$, * $p < 0,1$. Fonte: registros escolares administrativos, resultados do SPAECE e censo escolar.

6 | RESULTADOS

A Tabela 3 apresenta os resultados para a estimativa por mínimos quadrados em duas etapas do impacto das EMTI. Como é possível observar, os alunos das EMTI têm uma probabilidade mais alta de progredir no tempo ao longo dos anos finais (colunas 1-3) que os alunos das escolas de tempo parcial. Este efeito aparece cedo: estudar em uma EMTI aumenta em 14 pontos percentuais a probabilidade de progressão em tempo até o 7º ano. Em comparação, 73% dos alunos de escolas de tempo parcial matriculam-se em tempo no 7º ano (veja linha 4). O efeito estimado para a progressão em tempo até os 8º e 9º ano é de 16 e 9 pontos percentuais, respectivamente; enquanto 55% e 53% dos estudantes de escolas de tempo parcial matriculam-se em tempo nesses anos. Nesta linha, o acesso a uma EMTI produz uma probabilidade 11 pontos percentuais maior de conclusão em tempo do Ensino Fundamental.

Para entender se o efeito das EMTI sobre o tempo conclusão é devido à menor evasão e/ou menor repetição, a coluna 5 apresenta resultados para a probabilidade de abandonar a escola durante os três anos seguintes à entrada nos anos finais. Descobrimos para os alunos matriculados em uma EMTI a probabilidade de abandono é 7 pontos percentuais menor em comparação com alunos de escolas em tempo parcial, mas a taxa de repetição é a mesma entre os grupos. Isto indica que as EMTI aumentam a conclusão em tempo principalmente através da redução da evasão escolar. Tanto os erros padrão robustos à heterocedasticidade como os conjuntos de confiança AR indicam que todos estes resultados são estatisticamente significativos.

As colunas 6 e 7 apresentam os resultados da matrícula na EMTI sobre o aproveitamento escolar medido pela pontuação no teste padronizado SPAECE no 9º ano. Descobrimos que, dependendo da progressão em tempo no 9º ano, os alunos das EMTI têm melhores resultados no teste de matemática em uma média de 11 pontos (ou cerca de 0,22 SD) em comparação com alunos de escolas em tempo parcial. Em contraste, não observamos um efeito nas notas do teste de língua portuguesa (a estimativa de pontos tem uma magnitude muito pequena, 0.7 pontos e não é estatisticamente significativa). Em termos de interpretação, os efeitos estimados no aproveitamento escolar são provavelmente um limite inferior do verdadeiro efeito sobre todos os estudantes, dado o efeito positivo das EMTI sobre a redução da evasão escolar.

Dois exercícios mostram a robustez destes resultados. Primeiro, as estimativas de forma reduzida¹⁵ por o método dos mínimos quadrados (MMQ) mostram uma relação significativa entre a distância para uma ETI e os resultados dos alunos apresentados na Tabela 3 (Tabela 4). Em outras palavras, os alunos que terminaram os anos iniciais em uma escola mais próxima de uma EMTI acabam tendo melhores resultados nos anos finais.

Em segundo lugar, um teste de falsificação mostra que a distância até a EMTI mais próxima, medida no final do período em análise, só tem um efeito sobre os resultados dos alunos dos anos finais de Ensino Fundamental após as escolas ETI começarem a funcionar. Em outras palavras, não há "efeito" de estar mais próximo de uma EMTI aberta em 2014-16 entre os estudantes que concluem os anos iniciais em 2010-12, quando as EMTI ainda não tinham começado a funcionar. Em nossa opinião, estes resultados apoiam fortemente a robustez dos resultados apresentados e sua interpretação causal. Além disso, os resultados são semelhantes se incluirmos na amostra os alunos que concluíram em uma escola de anos iniciais municipal, mas decidiram prosseguir os estudos secundários em uma escola administrada pelo governo estadual (Tabela 5) e, se em vez disso, restringirmos a amostra a diferentes raios das EMTI (Figura 6).

¹⁵A equação de forma reduzida relaciona-se diretamente com o instrumento: $Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{distance}_i + \Gamma X'_i + u_i$.

A Tabela 6 apresenta os resultados da análise de heterogeneidade - com foco nos resultados medidos no 9º ano. Investigamos primeiro a existência de resultados heterogêneos por gênero no Painel A e não encontramos nenhuma evidência de que meninos e meninas se beneficiem de forma diferente das EMTI em termos de progressão em tempo e aproveitamento escolar (veja linha 3 do Painel A).¹⁶ O Painel B apresenta os resultados diferenciados de acordo com se o aluno tinha uma idade acima da idade normativa de seu ano, no ingresso nos anos finais de Ensino Fundamental. Os estudantes com excesso de idade parecem se beneficiar tanto quanto os estudantes regulares em termos de progressão em tempo até o 9º ano (veja linha 3 do Painel B). Em contraste, observamos apenas ganhos nos resultados de matemática entre os alunos regulares (veja linha 1 do Painel B). Os alunos EMTI acima da idade normativa na entrada dos anos finais não têm notas mais altas nos testes de matemática do que os alunos com excesso de idade em escolas de tempo parcial (veja linha 4 do Painel B). Em outras palavras, as EMTI parecem ser capazes de aumentar o apego à escola de alunos com excesso de idade, mas não o seu rendimento escolar, talvez por causa da ausência de insumos complementares. Finalmente, o Painel C apresenta os resultados por desempenho no exame SPAECE no final dos anos iniciais (acima e abaixo da mediana). Não encontramos evidência de um impacto heterogêneo das EMTI por nível de desempenho inicial (veja linha 3 do Painel C). Estes resultados indicam que a ausência de um impacto da EMTI sobre o desempenho em matemática não é generalizada a todos os alunos de baixo desempenho, e provavelmente se concentra entre aqueles que enfrentaram trajetórias acadêmicas mais irregulares e portanto têm uma idade acima da idade normativa do seu ano.

¹⁶O efeito estimado para as meninas tem uma magnitude de 9 pontos percentuais, assim como o efeito entre os meninos, mas é estimado de forma imprecisa (veja linha 4 do Painel A).

TABELA 3 IV estimativas: O efeito do atendimento em uma EMTI na matrícula e aprendizagem dos alunos

	Progressão em tempo				Outros resultados no 9º ano		
	(1) Ano 7	(2) Ano 8	(3) Ano 9	(4) Conclusão	(5) Abandono escolar	(6) Nota matemática	(7) Nota língua portuguesa
EMTI	0.141** (0.0647)	0.163* (0.0835)	0.0921* (0.0490)	0.115* (0.0682)	-0.0722* (0.0424)	11.15** (5.372)	0.729 (5.856)
AR intervalo de confiança 90%	[-.045, .278]	[-.036, .339]	[.013, .188]	[.006, .252]	[-.155, -.004]	[1.325, 20.343]	[-10.795, 10.053]
Observações	24046	24046	24046	21736	24046	12477	12477
Média ETP da variável dep.	0.73	0.55	0.53	0.47	0.33	241.60	253.60

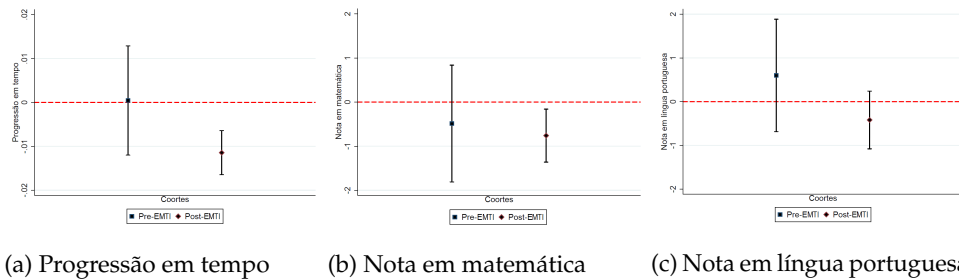
Notas: Esta tabela apresenta os resultados para a estimativa de mínimos quadrados em duas etapas do atendimento a uma EMTI nos resultados dos alunos. A variável independente é uma variável binária que indica se o aluno está matriculado em uma EMTI no 6º ano. A variável instrumental é a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível no momento em que o aluno ingressou nos anos finais. A variável dependente nas colunas 1, 2 e 3 é uma variável binária que indica se o aluno está progredindo em tempo ao longo do 7º, 8º e 9º ano, respectivamente. A variável dependente na coluna 4 é uma variável binária que indica se o estudante concluiu o 9º ano quatro anos após a entrada neste nível de escolaridade. A variável dependente na coluna 5 indica se os alunos desistiram no 9º ano. As variáveis dependentes nas colunas 6 e 7 são as notas de matemática SPAECE e língua portuguesa, respectivamente. As regressões incluem variáveis binárias por ser do sexo feminino, de pele branca e mais velha que a idade normativa na entrada dos anos finais, um vetor de variáveis binárias para o ano de entrada nos anos finais e um vetor de quintis de pontuação média no teste SPAECE do 5º ano. Os erros padrão estão agrupados no nível da escola frequentada no 6º ano. A tabela também apresenta os intervalos de confiança Anderson-Rubin (AR) calculados com o comando `rivtest` em Stata. A média da variável dep. mostra a média da variável dependente entre os alunos matriculados em escolas de tempo parcial. A amostra é composta de alunos de escolas municipais que ingressaram nos finais em 2014, 2015 e 2016, que completaram os anos iniciais em uma escola municipal localizada num raio de 3 km de uma EMTI, e para quem os resultados do teste SPAECE do 5º ano estão disponíveis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Fonte: registros escolares administrativos e resultados do SPAECE.

TABELA 4 MMQ: Estimativas de forma reduzida

	Progressão em tempo			Outros resultados no 9º ano			
	(1) Ano 7	(2) Ano 8	(3) Ano 9	(4) Conclusão	(5) Abandono	(6) Nota matemática	(7) Nota língua portuguesa
Min.	-0.0215** (0.00899)	-0.0248** (0.0118)	-0.0140* (0.00748)	-0.0175* (0.0102)	0.0110* (0.00644)	-1.914* (1.057)	-0.125 (1.017)
Distância para uma EMTI	24046	24046	24046	21736	24046	12477	12477
Observações	0.728	0.550	0.534	0.470	0.332	241.6	253.6

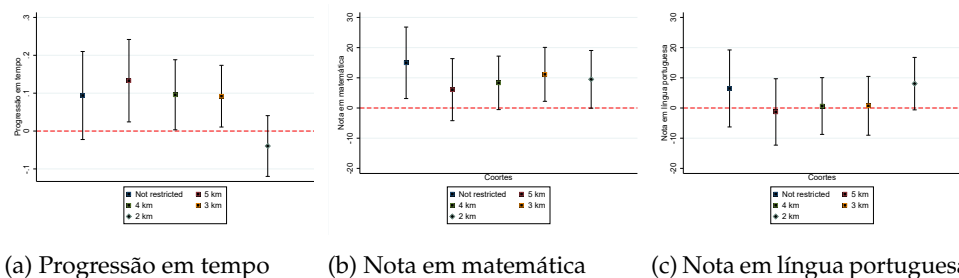
Notas: Esta tabela apresenta os resultados da estimativa de MMQ da distância a uma EMTI sobre os resultados dos alunos. A variável independente é a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível no momento em que o estudante ingressou nos anos finais. A variável dependente nas colunas 1, 2 e 3 é uma variável binária que indica se o aluno está progredindo em tempo ao longo dos anos 7, 8 e 9, respectivamente. A variável dependente na coluna 4 é uma variável binária que indica se o estudante se formou dentro do prazo do Ensino Fundamental. A variável dependente na coluna 5 indica se os alunos desistiram no 9º ano. As variáveis dependentes nas colunas 6 e 7 são as notas de matemática SPAECE e língua portuguesa, respectivamente. As regressões incluem variáveis binárias por ser do sexo feminino, de pele branca e mais velha que a idade normativa na entrada de anos iniciais, um vetor de variáveis binárias para o ano de entrada nos anos finais e um vetor de quintis de pontuação média no teste SPAECE do 5º ano. Os erros padrão estão agrupados no nível da escola freqüentada no 6º ano. ETP média of dep. var mostra a média da variável dependente entre os alunos matriculados em escolas de tempo parcial. A amostra é composta de alunos de escolas municipais que ingressaram nos anos finais em 2014, 2015 e 2016, e que completaram os anos iniciais em uma escola municipal localizada num raio de 3 km de uma EMTI, e para quem os resultados dos testes SPAECE do 5º ano estão disponíveis. **p < 0.01, *p < 0.05, p < 0.1. *Fonte*: registros administrativos dos resultados da Secretaria da Educação de Fortaleza e SPAECE.

FIGURA 5 MMQ: Estimativas de forma reduzida por coortes, ano 9



Notas: Esta figura apresenta os resultados da estimativa de MMQ da distância para uma EMTI sobre os resultados dos alunos do 9º ano para alunos de escolas municipais que terminaram os anos iniciais em 2010, 2011 e 2012 (pré-EMTI) e alunos que terminaram em 2013, 2014 e 2015 (pós-EMTI). Cada painel apresenta as estimativas dos coeficientes e intervalos de confiança de 90% para estes dois grupos de coortes. Em ambos os casos, a amostra é restrita aos estudantes que concluíram os anos iniciais em uma escola municipal localizada em um raio de 3 km de uma EMTI. A variável independente é a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível no momento em que o estudante ingressou aos anos finais. Para as coortes pré-EMTI de alunos, a distância entre a escola de anos iniciais do aluno e a EMTI mais próxima é calculada a partir das EMTI em funcionamento em 2016. A variável dependente no Painel (a) é uma variável binária que indica se o aluno atingiu o 9º ano em tempo. As variáveis dependentes nos painéis (b) e (c) são as notas de matemática SPAECE e língua portuguesa, respectivamente. As regressões incluem variáveis binárias por ser do sexo feminino, de pele branca e mais velhos que a idade normativa na entrada dos anos finais. Os erros padrão são agrupados no nível da escola freqüentada no 6º ano. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,5$, * $p < 0,1$. Fonte: registros escolares administrativos e resultados do SPAECE.

FIGURA 6 Resultados IV por km de restrição da mostra, ano 9



Notas: Esta figura apresenta os resultados para a estimativa de mínimos quadrados em duas etapas do atendimento a uma EMTI sobre os resultados dos alunos no 9º ano, restringindo a amostra a diferentes raios de distância das EMTI. A amostra é composta de alunos que se formaram em uma escola de anos iniciais municipal e se matricularam em 2014, 2015, e 2016 em uma escola municipal. Cada painel apresenta as estimativas dos coeficientes e intervalos de confiança de 90% para toda a amostra de alunos e para os alunos que concluíram os anos iniciais em uma escola localizada em um raio de 5, 4, 3 e 2 quilômetros de uma EMTI. Nas regressões subjacentes, a variável independente é uma variável binária que indica se o aluno se matriculou em uma EMTI no 6º ano. A variável instrumental é a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível no momento em que o aluno ingressou na escola de anos finais. A variável dependente no Painel (a) é uma variável binária que indica se o aluno atingiu o 9º ano em tempo. As variáveis dependentes nos painéis (b) e (c) são as notas de matemática SPAECE e alfabetização, respectivamente. As regressões incluem variáveis binárias por ser do sexo feminino, de pele branca e mais velha que a idade normativa na entrada dos anos iniciais, um vetor de variáveis binárias para o ano de entrada nos anos finais e um vetor de quintis de pontuação média no teste SPAECE do 5º ano. Os erros padrão estão agrupados no nível da escola freqüentada no 6º ano. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,5$, * $p < 0,1$. Fonte: registros escolares administrativos e resultados do SPAECE.

TABELA 5 Resultados IV: Amostra com alunos que se transferiram para uma escola administrada pelo governo estadual

	Progressão em tempo			Outros resultados no 9º ano		
	(1) Ano 7	(2) Ano 8	(3) Ano 9	(4) Abandono escolar	(5) Nota matemática	(6) Nota língua portuguesa
EMTI	0.0666 (0.0516)	0.150* (0.0772)	0.0929* (0.0481)	-0.0751* (0.0421)	13.40** (5.329)	2.828 (5.724)
Observações	25041	25041	25041	25041	13017	13017
AR intervalo de confiança 90%	[-0.0175, .1671]	[.033, .311]	[.017, .189]	[-.159, -.008]	[4.068, 22.829]	[-7.984, 12.281]
Observações	25041	25041	25041	25041	13017	13017
Média ETP da variável dep.	0.75	0.59	0.54	0.33	241.47	253.39

Notas: Esta tabela apresenta os resultados para a estimativa de mínimos quadrados em duas etapas do atendimento a uma EMTI sobre os resultados dos alunos que concluíram em uma escola de anos iniciais municipal localizada num raio de 3 km de uma EMTI, e se matricularam em 2014, 2015 e 2016 em uma escola de anos finais municipal ou em uma escola administrada pelo governo estadual, e para os quais os resultados dos testes SPAECE do 5º ano estão disponíveis. A variável independente é uma variável binária que indica se o aluno matriculado em uma EMTI no 6º ano. A variável instrumental é a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a EMTI mais próxima disponível no momento em que o aluno ingressou nos anos finais. A variável dependente nas colunas 1, 2 e 3 é uma variável binária que indica se o aluno está progredindo em tempo ao longo do 7º, 8º e 9º ano, respectivamente. A variável dependente na coluna 4 indica se o aluno desistiu no 9º ano. As variáveis dependentes nas colunas 5 e 6 são as notas de matemática SPAECE e língua portuguesa, respectivamente. As regressões incluem variáveis binárias por ser do sexo feminino, de pele branca e mais velha que a idade normativa na entrada dos anos iniciais, um vetor de variáveis binárias para o ano de entrada nos anos finais e um vetor de quintis de pontuação média no teste SPAECE do 5º ano. Os erros padrão estão agrupados no nível da escola frequentada no 6º ano. A tabela também apresenta os intervalos de confiança de Anderson-Rubin (AR) calculados com o comando `rivtest` em Stata. ETP: média of dep. var mostra a média da variável dependente entre os alunos matriculados em escolas de tempo parcial. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Fonte: resultados do censo escolar e SPAECE.

TABELA 6 IV estimativas: Efeitos heterogêneos do atendimento a uma EMTI

	Progressão em tempo		
	(1) Progressão em tempo	(2) Nota matemática	(3) Nota língua portuguesa
<i>Painel A. Feminino</i>			
EMTI	0.0949* (0.0546)	14.10** (7.114)	-0.511 (7.549)
Feminino	0.0376*** (0.00872)	-14.94*** (1.047)	7.643*** (0.910)
EMTI × Feminino	-0.00567 (0.0548)	-5.758 (5.523)	2.427 (5.481)
EMTI + EMTI × Feminino	0.09 (0.06)	8.34* (4.75)	1.92 (5.24)
<i>Painel B. Excesso de idade</i>			
EMTI	0.0880 (0.0556)	14.78*** (5.548)	2.560 (5.794)
Excesso de idade	-0.256*** (0.00870)	-10.38*** (0.941)	-10.66*** (0.968)
EMTI × Excesso de idade	0.0134 (0.0734)	-17.35** (7.472)	-8.747 (7.225)
EMTI + EMTI × Excesso de idade	0.10 (0.07)	-2.57 (7.80)	-6.19 (8.78)
<i>Painel C. Nota de SPAECE no 5º ano</i>			
EMTI	0.0849** (0.0431)	12.07* (6.872)	-0.694 (5.854)
Baixo nível	-0.146*** (0.00891)	-35.75*** (1.112)	-44.61*** (1.055)
EMTI × Baixo nível	0.00896 (0.0651)	-0.859 (6.971)	5.106 (7.068)
EMTI + EMTI × Baixo nível	0.09 (0.07)	11.21* (5.73)	4.41 (8.05)
Observações	24046	12477	12477

Notas: Esta tabela apresenta os resultados heterogêneos para a estimativa por mínimos quadrados em duas etapas do atendimento a uma EMTI sobre os resultados dos alunos no 9º ano por sexo (Painel A), por se o aluno teve uma idade acima da idade normativa (Painel B), e pelo desempenho no exame SPAECE no final dos anos iniciais - acima e abaixo da mediana (Painel C). As variáveis independentes são uma variável binária que indica se o aluno matriculado em uma EMTI no 6º ano, a variável de heterogeneidade e um termo de interação entre estas variáveis. As variáveis instrumentais são a distância a pé entre a escola de anos iniciais e a escola EMTI mais próxima, e o termo de interação entre esta variável e a variável de heterogeneidade. As regressões também incluem variáveis binárias por ser do sexo feminino (painéis B e C), de pele branca (todos os painéis) e mais velhos que a idade normativa na entrada do anos iniciais (painéis A e C), um vetor de variáveis binárias para o ano de entrada aos anos finais e um vetor de quintis de pontuação média no teste SPAECE do 5º ano (painéis A e B). A variável dependente na coluna 1 é uma variável binária que indica se o aluno atingiu o 9º ano no tempo previsto. As variáveis dependentes nas colunas 2 e 3 são as notas de matemática SPAECE e língua portuguesa, respectivamente. Os erros padrão estão agrupados no nível da escola freqüentada no 6º ano. A amostra é composta de alunos de escolas municipais que ingressaram aos anos finais em 2014, 2015 e 2016, que completaram os anos iniciais em uma escola municipal localizada num raio de 3 km de uma EMTI, e para quem os resultados dos testes SPAECE do 5º ano estão disponíveis. ***p<0,01, **p<0,05,*p<0,1. Fonte: registros administrativos e resultados do SPAECE.

7 | CONCLUSÕES

Este trabalho estuda o efeito da matrícula em uma escola de tempo integral nos resultados dos alunos, no contexto de um novo conjunto de escolas localizadas no município de Fortaleza, Brasil. Descobrimos que as escolas de tempo integral contribuem na progressão em tempo e na conclusão do Ensino Fundamental em comparação com alunos de escolas em tempo parcial. Além disso, o atendimento em uma escola de tempo integral leva a notas mais altas em testes padronizados de matemática no final do Ensino Fundamental, embora não haja nenhum efeito observado em língua portuguesa.

A magnitude dos efeitos estimados sobre o desempenho em matemática é semelhante aos do [Agüero et al. \(2021\)](#), que usam um desenho de regressão descontínua para estudar o impacto de um programa escolar de tempo integral no Peru. Em sua especificação preferida, eles descobrem que a matrícula em uma escola em tempo integral aumenta a nota no teste de matemática em 0,24 SD e na leitura em 0,15 SD (embora o segundo resultado não seja robusto em todas as especificações). Como no caso das EMTI, o programa peruano inclui mudanças significativas no currículo e em outros insumos escolares, além de um dia escolar mais longo. Em contraste, os resultados encontrados em outros estudos da ampliação da jornada escolar são menores. Por exemplo, [Hincapie \(2016\)](#) e [Bellei \(2009\)](#) encontram efeitos sobre os resultados dos testes de matemática e leitura de cerca de 0,10 SD na Colômbia e no Chile. No contexto brasileiro, alguns estudos têm investigado o impacto de programas de ampliação da jornada escolar usando técnicas de propensity score matching e o método de diferenças em diferenças. Os estudos encontram desde pequenos até mesmo efeitos negativos nas notas dos testes dos alunos ([Almeida et al., 2016](#); [Aquino, 2011](#); [Gandra and Rodrigues, 2017](#); [Pereira, 2011](#); [Xerxenevsky et al., 2012](#)).¹⁷ No entanto, é difícil separar se os efeitos na literatura são explicados pela variação nas estratégias de ampliação de jornada escolar, ou pela variação na metodologia de avaliação dos estudos.

Este documento contribui para a literatura sobre os benefícios da extensão da jornada escolar, e particularmente sobre os benefícios das escolas em tempo integral. Melhoramos o trabalho anterior fornecendo uma análise de ano a ano dos efeitos (positivos) sobre a progressão e retenção escolar. Nossos resultados, como os do [Agüero et al. \(2021\)](#), chamam a atenção para o potencial das escolas de tempo integral para melhorar significativamente a aprendizagem dos alunos. Eles também complementam os do [Dominguez and Ruffini \(2021\)](#), que documentam que uma grande reforma que aumentou a duração da jornada escolar no Chile produziu importantes ganhos a longo prazo em termos de rendimento escolar e ganhos no mercado de trabalho, e os do [Berthelon and Kruger \(2011\)](#), que analisam a mesma reforma e encontram impactos significativos nas taxas de maternidade adolescente e criminalidade juvenil.¹⁸

Em linha com trabalhos recentes, nossos resultados destacam o potencial das escolas de tempo integral para melhorar significativamente os resultados dos alunos e exigem pesquisas futuras para entender melhor o impacto dos distintos componentes dos programas, a complementaridade entre o tempo adicional de instrução e outros insumos escolares, e a relação custo-benefício de diferentes alternativas políticas para ampliar a jornada escolar.

¹⁷[Lavy \(2015\)](#) e [Rivkin and Schiman \(2015\)](#) usam dados do PISA - um teste padronizado internacional para estudantes de 15 anos - e descobrem que o aumento do tempo de instrução em uma disciplina leva a um aumento na pontuação do teste.

¹⁸[Padilla-Romo and Cabrera-Hernández \(2018\)](#) e [Berthelon et al. \(2020\)](#) documentam que a disponibilidade de escolas com um dia escolar prolongado aumenta a oferta de trabalho das mães dos alunos no México e no Chile.

RECONHECIMENTO

Somos gratos à Secretaria da Educação de Fortaleza, cuja colaboração foi fundamental para este trabalho; e em particular a Ruani Cordeiro de Sousa, Terezinha Holanda Costa de Freitas, Sandra Maria Tavares Assunção, e Iran Maia Nobre. Também estamos em dívida com Diego Vettori da Vice-Presidência de Desenvolvimento Sustentável da CAF. Laura Ogando e Mateo Fernandez forneceram uma excelente assistência.

REFERÊNCIAS

- Agüero, J., Favara, M., Porter, C. and Sánchez, A. (2021) Do more school resources increase learning outcomes? evidence from an extended school-day reform.
- Alfaro, P., Evans, D. K. and Holland, P. (2015) Extending the school day in latin america and the caribbean. *Policy Research working paper*, 7309.
- Almeida, R., Bresolin, A., Pugialli Da Silva Borges, B., Mendes, K. and Menezes-Filho, N. A. (2016) Assessing the impacts of mais educacao on educational outcomes: evidence between 2007 and 2011. *World Bank Policy Research Working Paper*.
- Andrews, I., Stock, J. H. and Sun, L. (2019) Weak instruments in instrumental variables regression: Theory and practice. *Annual Review of Economics*, 11, 727–753. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080218-025643>.
- Aquino, J. M. d. (2011) *Uma ampliação da jornada escolar melhora o desempenho acadêmico dos estudantes? Uma avaliação do programa Escola de Tempo Integral da rede pública do estado de São Paulo*. Ph.D. thesis, Universidade de São Paulo.
- Bellei, C. (2009) Does lengthening the school day increase students' academic achievement? results from a natural experiment in chile. *Economics of Education Review*, 28, 629–640.
- Berthelon, M., Kruger, D., Lauer, C., Tiberti, L. and Zamora, C. (2020) Longer school schedules, childcare and the quality of mothers' employment: Evidence from school reform in chile. *Partnership for Economic Policy Working Paper*.
- Berthelon, M. E. and Kruger, D. I. (2011) Risky behavior among youth: Incapacitation effects of school on adolescent motherhood and crime in chile. *Journal of public economics*, 95, 41–53.
- Busso, M., Cristia, J., Hincapié, D., Messina, J. and Ripani, L. (2017) *Learning better: Public policy for skills development*. Inter-American Development Bank.
- CAF (2016) *RED 2016. Más habilidades para el trabajo y la vida: los aportes de la familia, la escuela, el entorno y el mundo laboral*. Bogotá: CAF.
- de Hoyos, R., Estrada, R. and Vargas, M. J. (2021) What do test scores really capture? evidence from a large-scale student assessment in mexico. *World Development*, 146, 105524. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X21001364>.
- Dominguez, P. and Ruffini, K. (2021) Long-term gains from longer school days. *Journal of Human Resources*, 0419–10160R2.
- Gandra, J. and Rodrigues, C. (2017) *O impacto da educação em tempo integral no desempenho escolar: uma avaliação do programa mais educação. 2017*. Ph.D. thesis, Dissertação (Mestrado em Economia)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Hincapie, D. (2016) Do longer school days improve student achievement? evidence from colombia. *Tech. rep.*, IDB Working paper series.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE () Índice de desenvolvimento humano. Retrieved September 21, 2021, from <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pesquisa/37/30255?tipo=ranking>.

- Lavy, V. (2015) Do differences in schools' instruction time explain international achievement gaps? evidence from developed and developing countries. *The Economic Journal*, **125**, F397–F424.
- Olea, J. L. M. and Pflueger, C. (2013) A robust test for weak instruments. *Journal of Business & Economic Statistics*, **31**, 358–369. URL: <https://doi.org/10.1080/00401706.2013.806694>.
- Padilla-Romo, M. and Cabrera-Hernández, F. (2018) The effect of children's time in school on mothers' labor supply: Evidence from Mexico's full-time schools program.
- Pereira, G. C. (2011) *Uma avaliação de impacto do Programa Mais Educação no ensino fundamental. 2011. 96 f.* Ph.D. thesis, Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal do Rio de Janeiro
- Prefeitura Municipal de Fortaleza (2015) Plano municipal de educação. Recuperado em 21 de setembro de 2021, de <http://intranet.sme.fortaleza.ce.gov.br/files/2018/PME20152025.pdf> = .
- (2019a) PORTARIA N° 1142/2019.
- (2019b) Dispõe sobre diretrizes, normas e períodos para a realização de matrículas - 2020 na educação infantil, no ensino fundamental e na educação de jovens e adultos, da rede municipal de ensino de Fortaleza. PORTARIA N°1100/2019 - SME.
- (2021) Diretrizes da matrícula da rede municipal de ensino de Fortaleza para o ano de 2022.
- QEdu (2020) Matrículas e infraestrutura.
- Rivkin, S. G. and Schiman, J. C. (2015) Instruction time, classroom quality, and academic achievement. *The Economic Journal*, **125**, F425–F448.
- Todd, P. E. and Wolpin, K. I. (2003) On the specification and estimation of the production function for cognitive achievement. *The Economic Journal*, **113**, F3–F33.
- Xerxenevsky, L. L. et al. (2012) Programa mais educação: avaliação do impacto da educação integral no desempenho de alunos no Rio Grande do Sul.