



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA APLICADA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN

AMANDA FLORENCIO DE MOURA RIBEIRO

**DISTÂNCIA, ESCOLHA ESCOLAR E DESEMPENHO: UMA ANÁLISE DAS
DECISÕES FAMILIARES NA REDE ESTADUAL DO CEARÁ**

FORTALEZA

2025

AMANDA FLORENCIO DE MOURA RIBEIRO

**DISTÂNCIA, ESCOLHA ESCOLAR E DESEMPENHO: UMA ANÁLISE DAS
DECISÕES FAMILIARES NA REDE ESTADUAL DO CEARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará – CAEN/UFC, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Brito Soares.

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- R1d RIBEIRO, Amanda Florêncio de Moura.
Distância, Escolha Escolar e Desempenho : Uma Análise das Decisões Familiares na Rede Estadual do Ceará / Amanda Florêncio de Moura RIBEIRO. – 2025.
37 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2025.
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Brito Soares.
1. Escolha escolar. 2. Distância. 3. Desempenho acadêmico. 4. Desigualdades educacionais. 5. Rede Estadual do Ceará. I. Título.

CDD 330

AMANDA FLORENCIO DE MOURA RIBEIRO

**DISTÂNCIA, ESCOLHA ESCOLAR E DESEMPENHO: UMA ANÁLISE DAS
DECISÕES FAMILIARES NA REDE ESTADUAL DO CEARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará – CAEN/UFC, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - CAEN/UFC

Prof. Dr. Fabrício Carneiro Linhares
Universidade Federal do Ceará - CAEN/UFC

Prof. Dr. Leandro de Almeida Rocco
Universidade Federal do Ceará - CAEN/UFC

Ao meu marido e meus filhos, por todo amor,
paciência e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu amado Deus, por sempre me proteger, iluminar e guardar; por estar comigo em todos os momentos, me capacitando a insistir nos meus sonhos e a me tornar uma pessoa melhor.

À minha família, por ser minha base e fortaleza. Em especial, ao meu esposo, Ronan, pela dedicação incansável, pelo apoio em todas as minhas escolhas, por me acompanhar de perto, motivar, incentivar a não desistir e vivenciar comigo cada uma das minhas lutas e conquistas. Aos meus filhos, David Aquiles e Noah, por tornarem a minha vida mais feliz e por estarem sempre ao meu lado com amor, apoio e paciência. Aos meus irmãos, ao meu pai, à minha sogra, e à minha sobrinha Fernanda, sou grata por todo o apoio e pelos conselhos ao longo dessa caminhada.

Ao meu orientador, professor Ricardo, por sua valiosa orientação, disponibilidade, paciência e empenho. Agradeço imensamente pela confiança depositada em mim e pelos conhecimentos compartilhados, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores membros da banca examinadora, pela gentileza em aceitar o convite e pelas contribuições e sugestões que enriqueceram este trabalho.

Aos colegas de turma e de programa, que estiveram comigo nesta jornada repleta de dias bons e outros nem tanto, deixo minha sincera gratidão pelo suporte, amizade, materiais compartilhados e palavras de incentivo ao longo do curso.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade e por me proporcionar a realização deste sonho: o título de Mestre.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação, registro aqui meu mais profundo agradecimento.

RESUMO

Os sistemas de alocação de vagas nas redes públicas estaduais, em geral, priorizam a proximidade entre a residência do estudante e a escola. As famílias, no entanto, podem optar por outras escolas mais distantes, se estas são percebidas como de melhor qualidade educacional ou de melhor adequação às necessidades do aluno e da família. Este estudo investiga os fatores que levam as famílias a optarem por instituições de ensino diferentes das mais próximas de seus domicílios e analisa se essa decisão influencia o desempenho acadêmico dos alunos. Para tanto, foram utilizados dados cruzados do Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), com informações sobre os endereços residenciais, e do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE 2019), referentes ao desempenho em Matemática de estudantes do 3º ano do ensino médio regular da região metropolitana de Fortaleza. Estas informações indicam que cerca de 43% dos alunos não frequentam as escolas públicas estaduais mais próximas. E por meio de um modelo estimado de variáveis instrumentais verificou-se que esta decisão é endógena na equação de desempenho do aluno, embora seu efeito, assim como o da distância em si não mostraram ser significantes. Este resultado também é verificado em outros estudos de caso da literatura de escolha escolar baseada em distância (Jabbar. et al (2022) e Cullen, Jacob e Levitt (2000)).

Palavras-chave: escolha escolar; distância; desempenho acadêmico; desigualdades educacionais; rede estadual do Ceará.

ABSTRACT

Public school seat allocation systems in Brazilian state networks generally prioritize proximity between students' residences and schools. However, families may choose more distant schools if these are perceived as offering better educational quality or better meeting the needs of the student and the family. This study investigates the factors that lead families to opt for schools other than the nearest ones and examines whether this decision affects students' academic performance. To this end, data from the Federal Government's Unified Registry for Social Programs (CadÚnico), which contains information on residential addresses, were cross-referenced with data from the Ceará State Basic Education Assessment System (SPAECE 2019), specifically focusing on Mathematics scores of 12th-grade students in the Fortaleza metropolitan area. The analysis reveals that approximately 43% of students do not attend the nearest state public school. Using an instrumental variables model, the study finds that the school choice decision is endogenous in the student performance equation. However, the effect of this choice—as well as the effect of distance itself—was not statistically significant. These findings are consistent with other case studies in the school choice literature based on distance, such as Jabbar et al. (2022) and Cullen, Jacob, and Levitt (2000).

Keywords: school choice; distance; academic performance; educational inequality; public education in Ceará.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das variáveis do modelo	26
Tabela 1 - Resultado dos modelos estimados – MQO e Modelo de variável instrumental – Proficiência em matemática – Estudantes escolas regulares da RMF	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição espacial de escolas e Domicílios de alunos na Região Metropolitana de Fortaleza 21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Escolha escolar e desempenho acadêmico	15
2.2 Distância entre residência e escola	16
2.3 Aspectos institucionais da alocação escolar no Brasil e Ceará	18
3 BASE DE DADOS E MODELO EMPÍRICO	20
3.1 Base de dados	20
3.2 Modelo empírico	22
4 RESULTADOS	27
5. CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A escolha da escola por parte das famílias desempenha um papel central na trajetória educacional dos estudantes, especialmente entre os grupos de menor renda. Em sistemas públicos de ensino a designação de vagas geralmente segue critérios de proximidade geográfica, priorizando o atendimento de alunos que residem nas imediações da escola. Contudo, quando essa regra não é obrigatória, muitas famílias optam por escolas mais distantes, orientadas por percepções de maior qualidade educacional, reputação institucional ou adequação às necessidades do aluno.

Esse comportamento revela um possível *trade-off* entre distância e qualidade escolar, no qual as famílias ponderam custos de deslocamento e barreiras logísticas em troca de potenciais ganhos de aprendizagem. Famílias com maior acesso a informações, recursos e mobilidade tendem a explorar esse trade-off de maneira mais intensa, enquanto famílias em situação de vulnerabilidade frequentemente enfrentam restrições objetivas, que tornam a proximidade geográfica um fator determinante para a matrícula. Assim, a distância, ainda que tratada como critério neutro pelos sistemas de alocação, assume papel estruturante nas desigualdades de acesso.

A literatura internacional mostra que a distância pode afetar o desempenho escolar tanto de forma direta quanto indireta. Estudos como os de Armstrong (2011) e Baliyan e Khama (2020) destacam os custos de deslocamentos mais longos sobre o aprendizado. Já He e Giuliano (2018) analisam essa dinâmica ao estudarem os padrões de deslocamento escolar na Califórnia, após a flexibilização do sistema de designação de vagas. Os autores argumentam que, além dos custos de transporte, o desejo dos pais por escolas de melhor qualidade explica parte dos deslocamentos mais longos. Em contextos onde a proximidade garante prioridade de matrícula, como é o caso californiano, famílias com maior poder aquisitivo tendem a se concentrar em regiões com melhores escolas, aprofundando desigualdades socioespaciais mesmo em sistemas públicos. Dessa forma, a distância não deve ser entendida apenas como barreira física, mas como variável que interage com a escolha escolar e reflete desigualdades sociais, econômicas e informacionais.

No Brasil, os sistemas de distribuição de vagas nas escolas públicas ainda estão em evolução, saindo da completa inexistência — com vagas disputadas em filas por ordem de chegada — para sistemas de cadastro geral, que definem prioridades de matrícula para alunos residentes nas proximidades da escola. No entanto, a prioridade não implica obrigatoriedade e, nessas situações, a distância entre domicílio e escola pode ser relativizada em função da reputação, da infraestrutura ou do desempenho acadêmico das instituições. Em particular, quando famílias optam por escolas mais distantes motivadas por qualidade percebida, surge um problema de endogeneidade: os mesmos fatores que explicam a decisão da família também afetam diretamente o desempenho do aluno, gerando viés nas estimativas se não forem devidamente tratados.

A literatura brasileira ainda carece de estudos que explorem de forma mais profunda a relação entre a escolha escolar baseada na distância e o desempenho dos estudantes. Algumas pesquisas se concentram nos efeitos da distância até a escola ou no impacto do ambiente de vizinhança (como em Araújo e Mota, 2020), mas sem atentar para o efeito da escolha em si ou para a correlação que essa potencial endogenia pode causar naqueles fatores (distância e vizinhança). O fato de as famílias poderem deliberadamente optar por escolas mais distantes com base em critérios qualitativos pode comprometer a análise dos efeitos da distância, gerando correlações positivas potencialmente enviesadas (Cullen et al., 2000).

Essa lacuna decorre, em parte, da escassez de dados georreferenciados que permitam associar a residência dos alunos às escolas frequentadas, além da própria lógica de distribuição de vagas que privilegia a proximidade. Diante disso, torna-se desafiador, do ponto de vista empírico, distinguir se a frequência à escola mais próxima é resultado de uma escolha ativa ou de uma restrição imposta pelo sistema.

Neste contexto, esta dissertação investiga a relação entre distância até a escola, escolha escolar e desempenho acadêmico na rede pública estadual do Ceará. Utilizando o cruzamento de dados do Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) — especialmente os endereços residenciais dos estudantes — com os resultados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), analisa-se se a escolha por escolas fora da vizinhança imediata influencia o desempenho dos alunos do 3º ano do ensino médio na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).

A amostra final deste estudo é composta por 7.283 estudantes dos quatro principais municípios da região metropolitana de Fortaleza¹, que realizaram a prova de Matemática do Spaee em 2019, e que também foram identificados na base de informações do CadÚnico do mesmo ano, a partir da qual foi possível georreferenciar seus endereços² domiciliares. Para calcular a distância do domicílio do estudante para as escolas, bem como identificar as escolas mais próximas, foram utilizadas as informações do Censo Escolar (2019).

Evidenciou-se que cerca de 43% dos estudantes do ensino regular em tempo parcial não estão estudando nas escolas mais próximas de seu domicílio, como seria a orientação do sistema de alocação de vagas estadual. As características domiciliares que influenciam essa decisão, bem como seus possíveis efeitos sobre o desempenho do aluno são investigadas nesta dissertação por meio de um modelo de variáveis instrumentais em dois estágios — abordagem metodológica também utilizada por Hastings e Weinstein (2008) e Herczyński e Herbst (2021) em estudos sobre escolha escolar.

Importante destacar que este estudo não avalia a eficácia do sistema de alocação de vagas em si, mas os padrões de escolha das famílias e seus possíveis efeitos sobre os resultados escolares. Dessa forma, os achados contribuem para o entendimento das estratégias adotadas pelas famílias no contexto da rede pública estadual, e lançam luz sobre os desafios relacionados à equidade territorial e à formulação de políticas públicas que conciliem proximidade, qualidade e redução das desigualdades educacionais.

Sendo assim, este estudo está organizado em quatro capítulos adicionais, os quais exploram distintas dimensões relacionadas à escolha escolar, distância entre residência e escola e aos seus efeitos sobre o desempenho acadêmico.

O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura nacional e internacional sobre escolha escolar, distância e desempenho acadêmico, com ênfase nos mecanismos teóricos que explicam as decisões das famílias e nos principais achados empíricos da área.

O terceiro capítulo descreve a base de dados utilizada, os procedimentos de georreferenciamento aplicados e o modelo empírico adotado, destacando a estratégia de variáveis instrumentais como forma de lidar com a endogeneidade da escolha escolar. Em seguida, o quarto capítulo traz a apresentação e discussão dos resultados da pesquisa, confrontando-os com as evidências já existentes na literatura.

¹ Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Eusébio.

² Os dados confidenciais das duas bases de dados foram conseguidos por meio de termo de compromisso com a manutenção do sigilo das micro informações. Os autores agradecem às agências responsáveis pelas respectivas bases de dados (SEDUC-CE e MEC).

Por fim, o quinto capítulo reúne as principais conclusões do estudo, apontando implicações para políticas públicas, reconhecendo as limitações da análise e sugerindo caminhos para futuras investigações — entre eles, a incorporação do papel do transporte escolar e a adoção de mecanismos de alocação baseados em *matching* entre alunos e escolas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Escolha escolar e desempenho acadêmico

A literatura internacional tem investigado amplamente os efeitos dos sistemas de escolha escolar (*school choice*) sobre o desempenho dos estudantes. Tradicionalmente, os alunos eram obrigados a frequentar a escola mais próxima, determinada por zonas de residência. Com a flexibilização desses critérios, muitos sistemas passaram a permitir que as famílias escolhessem escolas fora do seu distrito, ainda que a proximidade continue sendo um fator relevante. Esse modelo de *school choice* baseado em distância busca conciliar o acesso garantido à escola local com a possibilidade de escolha, promovendo maior adequação entre preferências familiares e oferta escolar.

Pesquisas como a de Campos e Kearns (2023) mostram que a introdução de zonas de escolha em Los Angeles resultou em impactos positivos na proficiência dos alunos, ainda que de forma desigual entre diferentes grupos socioeconômicos. A heterogeneidade dos efeitos é também observada em outras investigações, como a de DeAngelis (2017), que associa a liberdade de escolha ao aumento da satisfação dos pais, embora sem efeitos uniformemente positivos sobre o desempenho escolar.

Um estudo experimental significativo de Hastings e Weinstein (2008) contribui para o entendimento dos efeitos da escolha escolar ao destacar o papel da informação no processo decisório das famílias. Por meio de dois experimentos realizados nos Estados Unidos, os autores evidenciam que o acesso a informações claras e acessíveis sobre a qualidade das escolas influencia positivamente as decisões de matrícula dos pais, promovendo melhorias no desempenho acadêmico dos alunos beneficiados. Essa pesquisa ressalta que, para além da mera disponibilidade de escolha, a disseminação de informações qualificadas é um fator fundamental para garantir que as famílias possam exercer sua autonomia de maneira eficaz, reforçando a necessidade de políticas públicas que assegurem transparência e acesso à informação no âmbito educacional.

Além disso, o poder de escolha das famílias tem se mostrado um fator relevante para o desempenho estudantil, uma vez que a possibilidade de optar por escolas que melhor atendam às necessidades dos alunos pode aumentar a satisfação e o engajamento, refletindo em melhores resultados acadêmicos. Estudos como os de DeAngelis (2017) e Herczyński e Herbst (2008) sugerem que a liberdade de escolha, quando acompanhada de condições adequadas de acesso, pode fomentar uma maior responsabilização das famílias pelo percurso educacional dos filhos, incentivando atitudes mais proativas e colaborativas no processo de aprendizagem.

A pesquisa de Cullen, Jacob e Levitt (2000) representa um marco nesse debate ao analisar o sistema de escolha escolar implantado em Chicago. O estudo revela que, embora os alunos que optaram por mudar de escola dentro do programa de *school choice* não tenham apresentado melhorias significativas no desempenho acadêmico, houve mudanças no perfil das escolas demandadas, o que sugere que os mecanismos de escolha afetam a dinâmica do sistema educacional como um todo. Além disso, o estudo destaca que o benefício da escolha pode estar mais relacionado à motivação e características familiares do que ao simples acesso a escolas com desempenho historicamente superior.

Essas conclusões foram aprofundadas por Jabbar et al. (2022), em uma revisão sistemática sobre os efeitos competitivos da escolha escolar no desempenho dos alunos. O trabalho revela que os efeitos da competição entre escolas são geralmente pequenos e variados, dependendo do desenho institucional do sistema, da regulação vigente e do contexto socioeconômico local.

2.2 Distância entre residência e escola

Ainda que a escolha escolar represente uma oportunidade de melhoria no desempenho dos estudantes, o fator geográfico exerce influência direta sobre a efetividade dessas escolhas. A literatura tem evidenciado que a distância entre residência e escola impõe limites concretos ao exercício da escolha escolar, além de estar associada a impactos no desempenho educacional.

Estudos como o de Armstrong (2011) apontam que o aumento da distância pode influenciar negativamente o desempenho acadêmico, especialmente em contextos de vulnerabilidade social. De forma semelhante, Baliyan e Khama (2020) identificaram correlação negativa entre distância e rendimento em matemática e inglês em uma análise

comparativa. Essa discussão é aprofundada por Laverde (2022), que analisa como a distância até a escola influencia o acesso equitativo em sistemas de escolha escolar. Mesmo em modelos que permitem formalmente a liberdade de escolha, barreiras geográficas e logísticas podem restringir o acesso efetivo de famílias mais vulneráveis às melhores opções escolares.

Laverde (2022), argumenta que a distância não apenas limita fisicamente a escolha, mas também aprofunda desigualdades sociais já existentes, uma vez que famílias com maior capital social e econômico tendem a superar tais obstáculos com mais facilidade. Tal contribuição ressalta a importância de considerar mecanismos compensatórios ou critérios de proximidade que mitiguem os efeitos da segregação territorial nos processos de alocação escolar.

Complementando essa perspectiva, Araújo e Silveira Neto (2020) analisaram o impacto da vizinhança no desempenho escolar de alunos da rede pública de Recife. Os autores identificaram que estudantes residentes em áreas mais privilegiadas apresentam, em média, melhor desempenho em matemática, mesmo após o controle de características individuais. Além disso, a presença de um maior número de repetentes na vizinhança está associada a desempenhos mais baixos, evidenciando a influência do ambiente social local. O estudo também aponta que políticas de matrícula baseadas estritamente na proximidade podem reforçar a segregação socioeconômica, limitando o acesso de estudantes mais vulneráveis a contextos escolares mais favoráveis.

Em outros contextos, especialmente em áreas urbanas, observa-se que a escolha da escola por parte das famílias mais pobres tende a ser mais flexível. Ainda assim, a distância permanece como um critério central, tanto pela redução do tempo de deslocamento quanto pela identificação social do aluno com a comunidade escolar. Nesse sentido, diversas pesquisas recomendam o uso da distância como critério de alocação, considerando os potenciais custos de transporte e os efeitos indiretos sobre a aprendizagem.

Alguns estudos apontam uma relação inversa entre desempenho acadêmico e distância percorrida até a escola, dado o custo de oportunidade envolvido na viagem diária. Por outro lado, essa relação pode se inverter quando a escolha por uma escola mais distante é motivada por sua qualidade superior.

Nesse sentido, He e Giuliano (2018) analisam exatamente esse dilema, ao investigarem como famílias ponderam a qualidade da escola em relação à distância a ser percorrida. Os autores mostram que, diante da possibilidade de escolha, muitas famílias optam por escolas mais distantes quando percebem ganhos significativos de qualidade,

revelando uma disposição clara a sacrificar tempo de deslocamento em troca de melhores oportunidades educacionais. O estudo, conduzido na cidade de Los Angeles, evidencia que esse comportamento é mais comum entre famílias com maior capital informacional e estrutural, enquanto famílias mais vulneráveis tendem a priorizar escolas próximas, mesmo que com menor desempenho. Essa evidência reforça a importância de considerar as desigualdades de acesso na análise dos efeitos da escolha escolar sobre o desempenho.

2.3 Aspectos institucionais da alocação escolar no Brasil e Ceará

Os sistemas centralizados de alocação escolar no Brasil ainda estão em processo de desenvolvimento, especialmente quando comparados a modelos já consolidados em países da Europa e dos Estados Unidos. Nestes casos, as escolhas escolares das famílias eram bem limitadas, com a obrigatoriedade de matrícula em escolas designadas com base no local de residência — uma limitação que afetava de forma mais intensa as famílias de baixa renda. Com o tempo, no entanto, esses sistemas passaram por reformas que introduziram maior flexibilidade na escolha escolar, permitindo que as famílias manifestassem preferências por outras unidades além da escola mais próxima. Esse processo de flexibilização impulsionou uma nova onda de estudos sobre *school choice*, voltados a entender os impactos dessa liberdade de escolha sobre o desempenho escolar, a equidade no acesso e a segregação educacional.

Um exemplo emblemático é o caso analisado por Cullen, Jacob e Levitt (2000), no qual as famílias de Chicago podiam escolher livremente entre diferentes escolas públicas, em um ambiente com baixa regulação, poucos critérios objetivos de priorização e ausência de um sistema centralizado de alocação. Nesse modelo, a livre escolha nem sempre se traduzia em ganhos acadêmicos claros, mas influenciava significativamente a dinâmica do sistema, revelando padrões de demanda escolar associados a motivações familiares diversas.

Os sistemas brasileiros de alocação escolar têm adotado soluções mais centralizadas e reguladas. O estudo de Delgado (2013), sobre a experiência de Belo Horizonte, destaca o uso de algoritmos informatizados que conciliam critérios como proximidade da residência, disponibilidade de vagas e busca por equidade territorial. Esses modelos buscam conferir maior transparência, eficiência e justiça ao processo de matrícula, limitando desigualdades históricas que se agravavam em contextos mais desorganizados e presenciais.

Antes da implementação dos sistemas informatizados, o processo de matrícula no Brasil era presencial e descentralizado. As famílias precisavam se dirigir às unidades escolares para garantir uma vaga, o que gerava filas, desorganização e favorecia aqueles com maior mobilidade e disponibilidade de tempo. Como aponta Delgado (2013), essa lógica reforçava desigualdades ao permitir práticas informais e decisões baseadas em redes de influência local, comprometendo tanto a equidade quanto o planejamento da rede pública de ensino.

No estado do Ceará, a Secretaria da Educação (SEDUC) implantou um sistema informatizado que, embora demandasse a presença dos responsáveis nas escolas para efetivação da matrícula, era sistematizado e orientado por critérios objetivos. Entre eles, destacava-se a prioridade para a alocação dos estudantes em escolas próximas à sua residência. Essa política visava facilitar o acesso e a permanência dos alunos, reduzir o tempo e os custos de deslocamento e promover maior equidade na distribuição territorial das matrículas (CEARÁ, 2018).

Como reforço a essa política, a legislação estadual prevê a oferta de transporte escolar gratuito para estudantes que residem a mais de 5 km da escola de matrícula, como forma de mitigar barreiras físicas ao acesso educacional. Além disso, políticas de mobilidade específicas foram criadas para ampliar as possibilidades de deslocamento, especialmente para os jovens em situação de vulnerabilidade. Essas ações abrangem tanto o transporte intermunicipal quanto os deslocamentos urbanos gratuitos, contribuindo para garantir o acesso efetivo à educação e reduzir desigualdades no acesso às oportunidades escolares. (CEARÁ, 2023)

Além do processo de alocação, o estado do Ceará investiu em instrumentos de monitoramento do desempenho escolar. Desde 2007, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (SPAECE) realiza avaliações periódicas que subsidiam a formulação de políticas públicas educacionais baseadas em evidências. Os resultados do SPAECE permitem a análise de fatores que afetam o desempenho dos alunos, inclusive variáveis como o contexto familiar, socioeconômico e territorial. No entanto, apesar de sua abrangência e qualidade nas informações sobre proficiência e características escolares, o sistema não coleta dados individualizados de localização domiciliar dos estudantes, o que limita análises mais precisas sobre os efeitos da distância até a escola e outros aspectos geográficos da experiência educacional.

De forma complementar, o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) representa uma base de dados estratégica para a compreensão da realidade das famílias de baixa renda no Brasil. Utilizado para viabilizar o acesso a políticas sociais — como alimentação escolar, transporte gratuito e bolsas de estudo —, o CadÚnico é fundamental para o planejamento e a avaliação de políticas educacionais orientadas para a equidade.

A integração das bases de dados do SPAECE e do CadÚnico amplia significativamente a capacidade de análise sobre os efeitos das decisões familiares de escolha escolar. Ainda assim, a literatura brasileira sobre os impactos da distância e da alocação escolar sobre o desempenho acadêmico permanece limitada, especialmente no que se refere ao controle da endogenia envolvida nas escolhas educacionais.

Dessa forma, torna-se essencial desenvolver estudos empíricos que considerem as especificidades do contexto institucional brasileiro e cearense, articulando a legislação vigente, os mecanismos de alocação escolar e o perfil socioeconômico das famílias. Esta dissertação busca contribuir nesse sentido ao analisar como as escolhas escolares e a distância entre residência e escola influenciam o desempenho dos alunos do 3º ano do ensino médio em quatro municípios da Região Metropolitana de Fortaleza.

Apesar do avanço na literatura brasileira sobre escolha escolar, ainda são escassos os estudos que investigam o efeito da escolha com base na distância entre residência e escola. Essa lacuna pode ser atribuída à dificuldade de acesso simultâneo a dados de desempenho individual dos alunos, endereços residenciais e escolares devidamente georreferenciados. O presente estudo busca preencher essa lacuna ao realizar uma análise empírica que integra essas informações, permitindo uma avaliação mais precisa da influência da localização geográfica nas decisões escolares e nos resultados educacionais.

3 BASE DE DADOS E MODELO EMPÍRICO

3.1 Base de dados

A análise realizada baseou-se em microdados cruzados do Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) e do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE).

Da primeira base, foram extraídas informações socioeconômicas e os endereços residenciais dos alunos. Do SPAECE utilizaram-se os dados de desempenho em Matemática dos estudantes do 3º ano do ensino médio em 2019, além de características individuais, da turma e da escola. As variáveis comuns às duas bases, que permitiram o cruzamento dos dados, foram os nomes completos dos alunos e de suas mães, além do número identificador da escola no INEP.

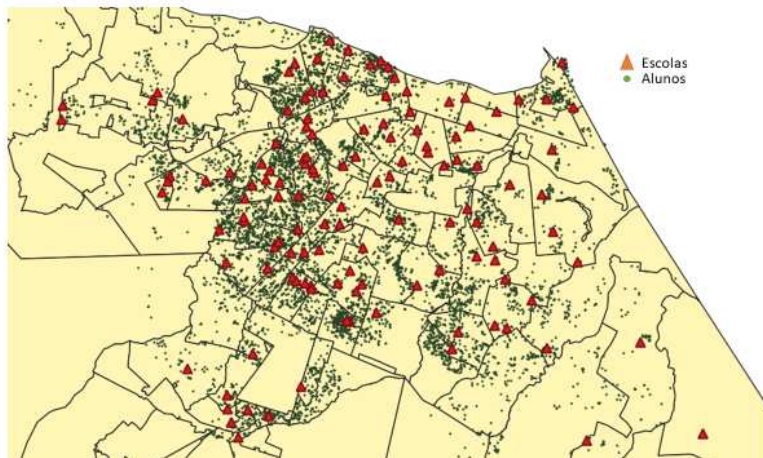
Além dessas bases mencionadas acima, utilizou-se também a base do Censo Escolar 2019 para obtenção dos endereços das escolas, e o SPAECE de 2018 de onde foi extraída a média de desempenho em Matemática do 3º ano das escolas da amostra. Esta última variável foi utilizada como um indicador de qualidade da escola.

Para o cálculo da distância entre a residência dos alunos e as escolas públicas foi necessário primeiro georreferenciar os endereços por meio da extensão *Geocode* do Google Planilhas. Com estas informações, a distância entre escolas e domicílios foi calculada através do comando “*geodist*” no software Stata 17. Para identificar as escolas mais próximas da residência dos alunos, utilizou-se o comando “*geonear*” do mesmo software. Vale destacar que, no processo de georreferenciamento, alguns endereços domiciliares não apresentaram coordenadas geográficas (latitude e longitude) compatíveis com a área de estudo e, por isso, foram descartados. Além disso, foram considerados apenas os alunos cuja distância entre a residência e a escola não ultrapassasse 40 km, a fim de excluir possíveis erros de georreferenciamento na área e casos atípicos.

A amostra final então foi composta por 7.283 estudantes regularmente matriculados no 3º ano do ensino médio na modalidade regular (tempo parcial), residentes nos municípios de Fortaleza, Maracanaú, Caucaia e Eusébio, e que realizaram o exame de Matemática do SPAECE em 2019. Foram excluídas as modalidades de ensino integral e profissionalizante, pois a forma de ingresso nessas escolas segue critérios específicos e diferenciados das escolas regulares, como a exigência de bom desempenho de notas no ensino fundamental (MARIANO, 2006)

A distribuição espacial das escolas e dos domicílios dos alunos na amostra estão mostradas na Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Distribuição Espacial das Escolas e Domicílios de Alunos na Região Metropolitana de Fortaleza



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da SEDUC/CE e CadÚnico (2019).

Observar-se tanto a concentração de escolas nas áreas mais densamente povoadas, como a localização de alunos mais isolados, sem escolas próximas. A disponibilidade de escolas na vizinhança, no entanto, não significa que as famílias optarão pelas escolas mais próximas, como recomenda a Secretaria de Educação. Comparando a escola em que o aluno estuda com as duas escolas disponíveis mais próximas verificou-se diferenças para 43,28% dos alunos. Ou seja, as famílias destes alunos não seguiram as recomendações normais de designação da secretaria de educação de matricular os filhos nas escolas mais próximas.

Neste trabalho, analisa-se de forma pioneira em que medida as condições socioeconômicas e espaciais determinam a escolha das famílias, bem como se esta escolha influencia de alguma forma o desempenho dos alunos, ou ainda se ela compromete o efeito distância e desempenho escolar.

3.2 Modelo empírico

Para estimar o efeito causal da escolha escolar sobre o desempenho acadêmico, utiliza-se um modelo de variáveis instrumentais em dois estágios (2SLS), estratégia amplamente adotada na literatura empírica para lidar com problemas de endogeneidade. Estudos como os de Hastings e Weinstein (2008) e Herczyński e Herbst (2021) empregam essa abordagem para isolar o impacto da escolha escolar sobre resultados educacionais. Em contexto brasileiro, embora com foco em políticas de transferência de renda, Simões e Soares (2012) também utilizam variáveis instrumentais para estimar efeitos causais do Programa

Bolsa Família sobre a fecundidade das beneficiárias, evidenciando a robustez da técnica em diferentes áreas da avaliação de políticas públicas.

A finalidade é testar e tratar o potencial problema de identificação associada à escolha escolar. A hipótese central é que a decisão das famílias por escolas mais distantes pode estar relacionada às características não observáveis dos alunos, como motivação, capital cultural familiar ou estratégias de maximização do desempenho educacional. Esses fatores, ao mesmo tempo que influenciam a escolha da escola, também podem afetar diretamente os resultados educacionais, o que gera viés nas estimativas se não forem devidamente controlados.

Para contornar essa limitação, o modelo utiliza instrumentos que devem afetar a probabilidade de o aluno estudar fora das escolas mais próximas, mas que não impactam diretamente seu desempenho acadêmico. As variáveis instrumentais selecionadas para este estudo são duas: (i) o percentual de alunos vizinhos (em um raio de 1km) que também não frequentam uma das duas escolas mais próximas, e (ii) o número de escolas públicas de ensino médio no raio de 2 km da residência do aluno. A primeira variável é abordada na literatura de efeitos contextuais de vizinhança ou de “*peer effect*” (Simões e Soares (2012)).

Se muitas famílias da vizinhança escolhem matricular seus filhos em outras escolas, isso pode afetar a escolha da família de referência, seja por influência direta através de contatos, seja por um efeito contextual comum, como o fato de as escolas mais próximas não serem bem avaliadas. O segundo identificador advém da literatura sobre os efeitos de concorrência entre escolas na nota dos alunos e segue a lógica que quanto mais opções existem — e se a escolha é livre —, maior a probabilidade de que sejam exercidas (Hastings; Weinstein, 2008; Herczyński; Herbst, 2021).

A validade desses instrumentos, bem como a própria endogeneidade da variável de escolha escolar, é testada por meio de estatísticas tradicionais, como o teste qui-quadrado de Sargan (1958) e teste de escore robusto de Wooldridge (1995).

Formalmente o modelo de variáveis instrumentais com estimações em dois estágios (2SLS) ocorre nos seguintes estágios:

Primeiro Estágio

A variável endógena (escolha escolar) é estimada como função das variáveis instrumentais e controles exógenos:

$$Y_i = X_i\beta_1 + Z_i\beta_2 + \varepsilon_i$$

onde,

Y_i : variável endógena (escolha escolar diferente das duas escolas mais próximas);

X_i : vetor de variáveis de controle (idade, sexo, renda, etc.);

Z_i : vetor de variáveis instrumentais (número de escolas num raio de 2km e percentual de alunos vizinhos que estudam em escolas diferentes das duas mais próximas);

ε_i : Termo de erro aleatório que capta variáveis não observáveis que afetam o desempenho do aluno.

Segundo Estágio

A nota do aluno em Matemática é estimada como função da variável de escolha escolar predita e das variáveis de controles:

$$ProfMat_i = X_i\Pi + \hat{Y}_i\delta + u_i$$

em que:

$ProfMat_i$: variável dependente, que corresponde à nota do aluno em Matemática no SPAECE 2019;

\hat{Y}_i : valor predito da escolha escolar, obtido no 1º estágio;

X_i : vetor de variáveis de controle;

u_i : Termo de erro do segundo estágio, que deve ser não correlacionado com os instrumentos;

As variáveis explicativas incluem características individuais, familiares e escolares que comumente utilizadas como preditores de proficiência e que estavam disponíveis nas bases de dados utilizadas. O rótulo, a definição de cada variável, suas fontes, bem como suas respectivas estatísticas de médias estão reportadas na Tabela 1, apresentado ao final desta seção.

Dentre essas, destacam-se as variáveis categóricas de distância entre a residência e a escola frequentada, que foi categorizada em três faixas: entre 500 metros e 1 km (dist_05_1), entre 1km e 5km (dist_1_5) e mais de 5km (dist5_). A categoria de referência é composta por alunos que residem até 500 metros da escola. Essa classificação permite estimar os efeitos marginais do aumento da distância sobre o desempenho, controlando os demais fatores. Verifica-se pela média destas variáveis, que aproximadamente 20% dos alunos estudam em escolas localizadas a menos de 500 metros de distância, enquanto 13,02% frequentam escolas situadas a mais de 5 km. Com essas variáveis pode-se investigar o efeito distância, controlando-se a endogenia da escolha da escola.

Nesse caso, o que se revela endógeno não é a distância geográfica em si, mas a variável que expressa a **escolha por estudar em escolas mais distantes**. Em outras palavras, é o comportamento das famílias, capturado pelo percentual de alunos que não frequentam as escolas mais próximas, que pode estar correlacionado a fatores não observáveis, como engajamento, motivação e expectativas educacionais. Assim, enquanto a distância categorizada é tratada como variável exógena, a variável de escolha escolar baseada na distância é considerada endógena e, portanto, foi estimada por meio do modelo de variáveis instrumentais.

No Brasil, e especialmente em zonas urbanas, é difícil argumentar que famílias mudam de endereço para morar próximas a escolas de melhor qualidade, como ocorre em alguns países mais desenvolvidos. Contudo, a escolha por escolas de melhor qualidade, ainda que mais distantes, pode gerar uma correlação positiva enviesada entre distância e desempenho dos alunos. Isto foi verificado por Hastings e Weinstein (2008) e por Cullen, Jacob e Levitt (2000), que mostram que estudantes com maior engajamento ou apoio familiar tendem a escolher escolas mais distantes, frequentemente associadas ao melhor desempenho escolar, afetando a interpretação do efeito da distância. Incluindo e tratando a variável de escolha escolar no modelo de desempenho, é possível obter uma estimativa mais precisa do impacto da distância, isolando melhor seus efeitos dos demais fatores associados.

Para verificar se, e como, o efeito distância é enviesado pela escolha escolar, estima-se um modelo de regressão em mínimos quadrados ordinários sem incluir a variável de escolha escolar, e compara-se com os resultados do modelo de variáveis instrumentais.

As demais variáveis explicativas são comuns na literatura de desempenho escolar, como a idade do aluno, sexo, raça/cor, tempo de permanência no CadÚnico, renda familiar média, participação no bolsa família, número de pessoas no domicílio e a média de

desempenho da escola em Matemática no ano anterior (2018), utilizada como um indicador de qualidade escolar. Essas variáveis buscam capturar características socioeconômicas, demográficas e institucionais que podem influenciar tanto a escolha da escola quanto o desempenho educacional. Os dados revelam que aproximadamente 70% da amostra são beneficiários do Bolsa Família, o que confirma o perfil de vulnerabilidade socioeconômica predominante entre os estudantes analisados.

Tabela 1: Descrição das variáveis do modelo

Variáveis	Definição (Fonte)	Média
Variável de resultado		
vl_proficiencia_mat	Nota na prova de Matemática (SPAECE 2019)	255,16
Variável de Escolha		
dif2esc_reg1	=1 Se o aluno não estuda nas duas escolas mais próximas da sua residência, 0 caso contrário	0,4328
Variáveis Explicativas		
dist_05_1	=1 se distância da casa para escola estiver entre 500 metros e 1 km, 0 caso contrário (CADUNICO 2019 e Censo Escolar 2019)	0,2543
dist_1_5	=1 se distância da casa para escola estiver entre 1 km e 5 km, 0 caso contrário, 0 caso contrário (CADUNICO 2019 e Censo Escolar 2019)	0,4221
dist5_	=1 se distância da casa para escola for maior que 5 km, 0 caso contrário, 0 caso contrário (CADUNICO 2019 e Censo Escolar 2019)	0,1302
Idade	Idade do aluno (terceiro ano ensino médio) (SPAECE 2019)	18,60
Dfem	= 1 se do sexo feminino, 0 = masculino (SPAECE 2019)	0,5252
Branco	= 1 se branco, 0 = caso contrário (SPAECE 2019)	0,0575
temp_cad	Tempo em que a família se encontra no Cadastro Único (CADUNICO 2019)	13,08
vlr_renda_media_fam	Valor da Renda Média Familiar (CADUNICO 2019)	112,64
qtd_pessoas_domic_fam	Quantidade de Pessoas no domicílio (CADUNICO 2019)	3,81
marc_pbf_fam	= 1 Se família inscrita no Bolsa Família, 0 caso contrário	0,7053
vl_medMat_esc18	Valor Médio da Escola na Prova de Matemática do Terceiro ano em 2018 (SPAECE 2018)	256,45
Variáveis Instrumentais		
splag1_dif2esc2_b	Percentual de alunos vizinhos no raio de 1 km que não estudam nas duas escolas mais próximas	0,5319
nescs2	Número de escolas no raio de 2 km da residência	4,60

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2025)

Categorias base: distância até 500m da escola, masculino, não-branco, sem bolsa família.

4 RESULTADOS

Inicialmente, estimou-se um modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para avaliar o efeito aparente da distância entre a residência do aluno e a escola frequentada sobre

o desempenho em Matemática (Tabela 2) sem o controle da escolha escolar. Essa análise preliminar indicou uma relação positiva e estatisticamente significativa entre distância e desempenho, o que poderia sugerir que alunos que estudam em escolas mais distantes tendem a apresentar notas mais altas. Esse resultado, no entanto, é contraintuitivo ao efeito esperado da distância, considerando os custos associados ao tempo de deslocamento e à integração escolar. Especificamente, alunos que estudam a mais de 5 km da residência apresentaram, em média, notas 4,8 pontos maiores que aqueles localizados a menos de 500 metros de distância. Embora o efeito esforço e a dedicação de estudantes mais engajados seja um contrapeso do efeito distância, esse resultado carrega o viés das decisões familiares por escolas de melhor qualidade, ainda que mais distantes.

Para investigar a potencial correlação entre as variáveis explicativas e fatores não observados da escolha por escolas diferentes das mais próximas, estimou-se um modelo de variáveis instrumentais, cujos resultados estão na segunda e terceira colunas da Tabela 2. O teste de score robusto de Wooldridge (1995) confirmou a endogeneidade na variável de escolha escolar, enquanto o teste de Sargan indicou que os instrumentos utilizados são válidos, justificando a adoção do modelo de variáveis instrumentais em dois estágios (2SLS).

A validade dos identificadores também se confirma, por suas significâncias no modelo de escolha escolar, demonstrado na segunda coluna da Tabela 2. Tanto o número de escolas ao redor quanto o percentual de alunos na vizinhança que também estudam mais distantes tiveram forte influência positiva nas escolhas escolares diferentes das sugeridas pelo processo de designação de vagas. Além disso, efeitos positivos da qualidade da escola (nota média em Matemática) e da própria distância reforçam que, mesmo entre as famílias mais vulneráveis do CadÚnico, existe disposição para buscar escolas percebidas como melhores, ainda que mais distantes.

No modelo de variáveis instrumentais (coluna 3), ao estimar o impacto da escolha escolar e da distância sobre o desempenho, após controlar a correlação entre as variáveis explicativas e fatores não observados (como o engajamento familiar), os coeficientes das variáveis de distância invertem o sinal e deixam de ser estatisticamente significantes. Por exemplo, a categoria "mais de 5 km" passa a ter coeficiente negativo, mas não estatisticamente significativo. Isso indica que a correlação positiva observada no modelo MQO foi induzida por viés de seleção, confirmando a hipótese de que famílias mais engajadas tendem a escolher escolas mais distantes.

Esses achados estão alinhados com os resultados de Cullen, Jacob e Levitt (2000), os quais mostram que alunos que optam por escolas diferentes das designadas tendem a apresentar maior desempenho acadêmico, o que pode ser atribuído a características não observadas, como maior motivação ou apoio familiar. De forma complementar, Jabbar et al. (2022) destacam que os efeitos da escolha escolar são modulados pelo tipo de política de escolha vigente e pelas características dos alunos, identificando efeitos positivos, embora modestos, da competição entre escolas. No presente estudo, a ausência de efeito direto da distância sobre o desempenho após o controle instrumental pode refletir justamente esses mecanismos de seleção e variação contextual.

Embora os resultados demonstrem a importância de testar e tratar a endogenia potencial da escolha escolar no modelo de proficiência, observa-se que o efeito direto dessa escolha sobre o desempenho não se mostrou robusto³. Ou seja, a correção desse viés de simultaneidade da escolha por escolas mais distantes ajusta os efeitos de outras variáveis, mas a escolha em si, quando isolada, parece não ter efeito no desempenho dos alunos. Este resultado também é verificado em Campos e Kearns (2023), que encontram efeitos médios nulos da escolha escolar sobre o desempenho, sugerindo que os ganhos associados à escolha podem refletir, em grande parte, características não observadas dos alunos ou de seus contextos familiares.

³ Significância estatística de apenas 10%.

Tabela 2 – Resultado dos Modelos Estimados – MQO e Modelo de Variável Instrumental – Proficiência em Matemática – Estudantes Escolas Regulares da RMF

Variáveis	Proficiência Matemática	Escolha Escola (primeiro estágio)	Proficiência Matemática
	MQO	Modelo Instrumental	
dif2esc_reg1		-	8.135* (4.724)
dist_05_1	2.366* (1.364)	0.0920*** (0.0119)	1.610 (1.451)
dist_1_5	1.2945 (1.255)	0.625*** (0.0114)	-3.794 (3.172)
dist5_	4.808*** (1.608)	0.952*** (0.0156)	-2.998 (4.866)
Idade	-5.420*** (0.751)	0.00572* (0.00319)	-5.449*** (0.373)
Dfem	-10.957*** (0.936)	0.0104 (0.00791)	-11.00*** (0.923)
Branco	3.833* (1.973)	-0.0149 (0.0169)	3.961** (1.973)
temp_cad	-0.291** (0.117)	-0.000330 (0.00101)	-0.283** (0.117)
vlr_renda_media_fam	0.0029 (0.005)	1.91e-05 (4.06e-05)	0.00268 (0.00474)
qtd_pessoas_domic_fam	-0.352 (0.271)	-0.00367 (0.00240)	-0.291 (0.281)
marc_pbf_fam	-2.439* (1.415)	-0.0105 (0.0115)	-2.431* (1.346)
vl_medMat_esc18	0.546*** (0.047)	0.00338*** (0.000348)	0.518*** (0.0445)
splag1_dif2esc2_b	-	0.328*** (0.0226)	
nescs2	-	0.0247*** (0.00133)	
Constante	225.9*** (14.10)	-1.221*** (0.114)	233.5*** (14.10)
Observações		7.283	7.283
H0: Variável Exógena (escore robusto)		4,369** (p= 0,036)	
Teste Sobreidentificação		P = 0,2991	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Notas: ***significante a 1%, ** significante a 5%, * significante a 10%.

Outros resultados do modelo empírico se alinham à literatura nacional e internacional, revelando que fatores individuais e socioeconômicos seguem exercendo influência significativa sobre o desempenho escolar. A idade mais avançada para a série escolar, por exemplo, apresenta um efeito negativo robusto: cada ano adicional está associado, em média, a uma redução de 5,4 pontos na nota de matemática, possivelmente refletindo processos de

defasagem e repetência. O gênero feminino também surge como fator estatisticamente significativo, com desempenho médio cerca de 11 pontos inferior ao dos meninos, um resultado que já foi observado em outros estudos, como Delgado (2013) e Mariano (2006), mesmo após o controle por tipo de escola. Adicionalmente, o recebimento do Bolsa Família também se relaciona negativamente ao desempenho, embora com menor magnitude, sinalizando os efeitos persistentes da vulnerabilidade social — conforme identificado também em He e Giuliano (2018) e Campos e Kearns (2023).

Esses achados são reforçados por Araujo e Silveira Neto (2020), que destacam o chamado efeito-vizinhança: o desempenho escolar é influenciado não apenas por características individuais, mas também pelas condições socioeconômicas do território em que os estudantes vivem. Assim, ainda que a escolha da escola seja um elemento relevante, os resultados mostram que há condicionantes estruturais — como o capital educacional da família, a desigualdade de gênero e a pobreza — que moldam o desempenho escolar de maneira significativa.

A qualidade da escola também demonstrou efeito positivo sobre a nota dos estudantes, mesmo entre aquelas classificadas como regulares e de tempo parcial, sugerindo que há variações relevantes dentro desse grupo.

Apesar dessas contribuições, o modelo apresenta limitações que abrem espaço para refinamentos em futuras pesquisas. Uma delas é a ausência de controle pelo desempenho anterior dos alunos — como a nota no 9º ano —, o que permitiria estimativas mais precisas e maior controle do viés por omissão de variáveis. Também seria recomendável reformular a variável de escolha escolar, contemplando um conjunto mais amplo de alternativas acessíveis (como as três ou quatro escolas mais próximas), ou as próprias opções das famílias no sistema de matrículas na possibilidade de acesso a estas informações. Outras possibilidades incluem a estimativa de modelos específicos por subgrupos (como gênero ou perfil socioeconômico) e a inclusão de interações entre características dos alunos e tipo de escola frequentada.

Em conjunto, esses resultados reforçam a complexidade do fenômeno da escolha escolar, que não pode ser dissociada de desigualdades estruturais persistentes. A construção de políticas educacionais mais eficazes e equitativas requer, portanto, uma abordagem multifacetada que articule o estímulo à escolha com o enfrentamento das barreiras sociais, econômicas e institucionais que limitam o desempenho dos estudantes. Com isso, conclui-se este capítulo, dando lugar à reflexão final sobre os achados no contexto mais amplo da educação pública no Ceará.

5. CONCLUSÕES

Este estudo analisou a relação entre distância da escola, escolha escolar e desempenho acadêmico no ensino médio da rede estadual do Ceará, com foco na Região Metropolitana de Fortaleza. Utilizando dados administrativos georreferenciados que integra informações do CadÚnico, SPAECE e da malha escolar da rede estadual, adotou-se um modelo de variáveis instrumentais em dois estágios, no qual investigou se a distância até a escola e a decisão de não estudar na instituição mais próxima da residência.

Os resultados indicam que aproximadamente 43% dos alunos do 3º ano do ensino médio não estudam na escola estadual mais próxima de suas residências. Essa escolha revelou-se endógena, ou seja, está correlacionada com fatores não observáveis dos estudantes e de suas famílias, como expectativas educacionais, motivação e estratégias de busca por qualidade. Após o controle por meio de variáveis instrumentais, tanto a distância quanto a escolha escolar deixaram de apresentar efeitos estatisticamente significativos sobre o desempenho acadêmico em Matemática. Tais achados indicam que os efeitos inicialmente observados em modelos como Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) refletem, em grande parte, variáveis omitidas relacionadas ao perfil socioeconômico e aspiracional dos alunos — achado consistente com estudos internacionais, como os de Cullen, Jacob e Levitt (2000) e Jabbar et al. (2022), que também apontam para a complexidade da escolha escolar e a dificuldade de isolar seus efeitos causais sobre o desempenho acadêmico.

Apesar da ausência de efeito direto, a questão da distância geográfica não deve ser negligenciada. Em contextos rurais, onde os desafios de acesso são mais intensos e as condições de transporte frequentemente precárias, políticas de transporte escolar adequado é fundamental para viabilizar o acesso à educação. Mesmo em áreas urbanas, a existência de políticas públicas de transporte gratuito pode ampliar significativamente as possibilidades de escolha escolar para famílias de baixa renda, contribuindo para reduzir desigualdades de acesso.

Os achados também dialogam com o estudo de He e Giuliano (2018), que apontam que, em áreas urbanas, a escolha por escolas mais distantes frequentemente reflete estratégias familiares voltadas à busca por qualidade, ainda que envolvam custos adicionais de deslocamento. Essa evidência reforça a interpretação de que, mesmo sem efeitos diretos da distância sobre o desempenho, o padrão de escolha escolar está vinculado a decisões

informadas e desiguais, influenciadas pela capacidade das famílias de acessar e interpretar informações sobre a qualidade das escolas disponíveis. Nesse sentido, futuras pesquisas poderiam aprofundar a análise do papel do tipo de transporte utilizado pelos alunos, bem como dos impactos de políticas de transporte escolar gratuito sobre a frequência, a permanência e o desempenho acadêmico. Além disso, seria relevante avaliar a viabilidade de políticas de designação de vagas escolares que considerem não apenas a proximidade geográfica, mas também um processo de *matching* entre características dos estudantes e perfis das escolas, promovendo alocações mais eficientes e equitativas.

Por fim, os achados apontam para caminhos promissores em futuras agendas de pesquisa e aprimoramentos metodológicos. A inclusão de variáveis de controle como o desempenho prévio (por exemplo, a nota no 9º ano), o tipo de transporte utilizado e o tempo de deslocamento efetivo podem contribuir para estimativas mais robustas. Do ponto de vista empírico, recomenda-se ainda repensar a construção da variável de escolha escolar, incorporando o conjunto das três ou quatro escolas mais próximas, de forma a capturar melhor o universo real de alternativas disponíveis às famílias. Também seria relevante explorar modelos específicos por subgrupos (gênero, nível socioeconômico, localização), bem como avaliar os impactos de políticas de designação escolar que conciliem proximidade geográfica e compatibilidade entre perfis de estudantes e escolas.

A principal contribuição deste trabalho consiste em demonstrar que, mesmo entre famílias em situação de vulnerabilidade social — como aquelas registradas no CadÚnico —, há uma busca ativa por escolas de melhor qualidade para seus filhos. Esse comportamento revela que as decisões familiares devem ser consideradas em modelos de proficiência escolar dos alunos. Desta forma, políticas de alocação educacionais baseadas exclusivamente na proximidade física entre residência e escola podem, portanto, não capturar adequadamente todas as necessidades, aspirações e estratégias dessas famílias. Para promover maior equidade educacional, é fundamental garantir que todos os estudantes tenham acesso real, informado e efetivo à diversidade da oferta escolar. Isso implica na articulação de políticas públicas de transporte, disseminação de informações qualificadas sobre as escolas, e mecanismos institucionais que ampliem e democratizem as possibilidades de escolha. Intervenções eficazes no campo educacional devem, assim, combinar o fortalecimento da oferta com medidas estruturais voltadas à redução das desigualdades de acesso, permanência e sucesso escolar.

Os resultados reforçam que a distância, apesar de não apresentar efeito direto estatisticamente significativo sobre o desempenho após o controle por variáveis instrumentais, atua como um condicionante estrutural que molda as oportunidades de escolha escolar. Em outras palavras, ainda que a análise econométrica tenha indicado ausência de impacto causal isolado da distância, sua influência indireta é evidente, pois ela determina os custos de deslocamento, restringe o leque de escolas acessíveis e impõe barreiras adicionais às famílias mais vulneráveis. Assim, a distância deve ser compreendida como uma variável que, mesmo quando tratada em conjunto com a escolha escolar, exerce papel central na compreensão das desigualdades de acesso e permanência no sistema educacional.

Ademais, este estudo abre espaço para futuras investigações que explorem de forma mais detalhada os efeitos heterogêneos da distância sobre o desempenho acadêmico. Uma agenda de pesquisa promissora inclui a análise de diferenças entre grupos de alunos segundo gênero, renda familiar, perfil socioeconômico e localização intraurbana. Do mesmo modo, a incorporação de informações sobre tempo efetivo de deslocamento, meios de transporte utilizados e custos associados poderia permitir estimativas mais robustas do impacto da distância. Esses elementos contribuiriam não apenas para refinar a análise quantitativa, mas também para subsidiar políticas públicas de alocação escolar que conciliem proximidade geográfica, qualidade educacional e equidade territorial.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Julia Rocha; SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Efeito-vizinhança e o desempenho escolar: o caso dos estudantes da rede pública de ensino da cidade do Recife. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/4512>. Acesso em: 15 de maio de 2024.
- ARMSTRONG, Gillian. The loss of neighborhood secondary schools: how the distance a student lives from their school can affect their academic achievement. 2011. Theses and Dissertations, 84. Disponível em: <https://rdw.rowan.edu/etd/84>. Acesso em: 10 de julho de 2024.
- BALIYAN, Som Pal; KHAMA, Dira. How Distance to School and Study Hours after School Influence Students' Performance in Mathematics and English: A Comparative Analysis. Roma, 2020. Asian Online Journal Publishing Group. Disponível em: <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.72.209.217>. Acesso em: 15 de maio de 2024.
- BRASIL. Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal – CadÚnico. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/cadastro-unico>. Acesso em: 21 de março de 2025.
- BRASIL. Decreto nº 3.877, de 24 de julho de 2001. Institui o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3877.htm. Acesso em: 21 de março de 2025.
- BRASIL. Ministério da Cidadania. Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal. Brasília, 2019. Disponível em: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/portal/index.php?group_id=124. Acesso em: 12 de abril de 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Microdados do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB. Brasília: INEP, 2018-2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/microdados>. Acesso em: 10 de abril de 2024.

- CAED. Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). Centro de Avaliação da Educação Básica, 2024. Disponível em: <https://caeddigital.net/projetos/spaace-ce.html>. Acesso em: 21 de março de 2025.
- CAMPOS, Christopher; KEARNS, Caitlin. The Impact of Public School Choice: Evidence from Los Angeles' Zones of Choice. NBER Working Paper Series, Working Paper 31553. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, August 2023. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w31553>. Acesso em: 15 de maio de 2024.
- CEARÁ. Secretaria da Educação. Portaria nº 1305/2018 – Regulamenta o processo de matrícula nas escolas da rede estadual para o ano letivo de 2019. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br>. Acesso em: 27 maio 2025.
- CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC). Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). Fortaleza: SEDUC, 2019. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br>. Acesso em: 14 de abril de 2024.
- CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Educação: transporte escolar gratuito e passe estudantil. Fortaleza: SEDUC, 2023. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br>. Acesso em: 26 de maio de 2025.
- CULLEN, Julie Berry; JACOB, Brian A.; LEVITT, Steven D. The Impact of School Choice on Student Outcomes: An Analysis of the Chicago Public Schools. NBER Working Paper Series, Working Paper 31553. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 2000. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w7888>. Acesso em: 15 de maio de 2024.
- DELGADO, Victor Maia Senna. Alocação dos alunos nas escolas: uma abordagem de algoritmos de pareamento para análise do efeito do cadastro escolar de Belo Horizonte na proficiência dos estudantes. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/263084201>. Acesso em: 10 de julho de 2024.
- DE ANGELIS, Corey A. Does Choice Matter for School Choice? An Instrumental Variables Analysis of the Effect of Choice on Parental Satisfaction in Charter Schools. University of Arkansas, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15582159.2017.1408003>. Acesso em: 20 de junho de 2024.

- GOOGLE. Google Maps Platform – Geocoding API. Disponível em: <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding>. Acesso em: 10 de março de 2024.
- HASTINGS, Justine S.; WEINSTEIN, Jeffrey M. Information, school choice, and academic achievement: evidence from two experiments. *The Quarterly Journal of Economics*, Cambridge, v. 123, n. 4, p. 1373–1414, nov. 2008. Disponível em: <http://qje.oxfordjournals.org/>. Acesso em: 8 de maio de 2025.
- HE, Sylvia; GIULIANO, Genevieve. School choice: understanding the trade-off between travel distance and school quality. *Transportation*, [S.l.], v. 45, n. 5, p. 1471–1492, set. 2018. DOI: 10.1007/s11116-017-9773-3. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/315135285>. Acesso em: 22 de maio de 2025.
- HERCZYŃSKI, Jan; HERBST, Mikołaj. Public School Choice and Student Achievement. Evidence from Poland. Warsaw University, Poland. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/24114805>. Acesso em: 20 de junho de 2024.
- JABBAR, Huriya et al. The Competitive Effects of School Choice on Student Achievement: A Systematic Review. *Educational Policy*, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 399–424, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/08959048211004237>. Acesso em: 15 de maio de 2024.
- LAVERDE, Mariana. Distance to Schools and Equal Access in School Choice Systems. The University of Chicago, 2022. Disponível em: <https://uchicago.edu>. Acesso em: 20 de junho de 2024.
- MANDIC, Sandra; SANDRETTO, Susan; HOPKINS, Debbie; WILSON, Gordon; KIDD, Gavin; GARCÍA BENGOCHEA, Enrique. School choice, distance to school and travel to school patterns among adolescents. *Journal of Transport & Health*, New Zealand, 2023. Elsevier. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jth. Acesso em: 15 de maio de 2024.
- MARIANO, Francisca Zilania. Escolha escolar e desempenho: uma análise da ampliação da rede de escolas profissionalizantes no Ceará. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/58870>. Acesso em: 21 maio 2025.

- SARGAN, J. D. (1958). The Estimation of Economic Relationships Using Instrumental Variables. *Econometrica*, 26(3), 393–415.
- SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO CEARÁ (SEDUC-CE). Educação Profissional no Ceará. 2024. Recuperado em 24 de janeiro de 2025. Disponível em: <https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/apresentacao-7/>. Acesso: 15 de março de 2025.
- SIMÕES, Patrícia; SOARES, Ricardo Brito. Efeitos do Programa Bolsa Família na fecundidade das beneficiárias. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 445–468, out./dez. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe/a/JBY5LPpQ3Rz8YXSyVLDhzFP/>. Acesso em: 26 de maio de 2025.
- WOOLDRIDGE, J. M. (1995). Score diagnostics for linear models estimated by two stage least squares. In G. S. Maddala, P. C. B. Phillips, & T. N. Srinivasan (Eds.), *Advances in Econometrics and Quantitative Economics: Essays in Honor of Professor C. R. Rao* (pp. 66–87). Oxford: Blackwell.