

Área 2: Desenvolvimento e Microeconomia Aplicada

EFEITO DA DISTÂNCIA CASA-ESCOLA SOBRE A PERFORMANCE ESCOLAR

Ricardo Brito Soares (CAEN-UFC)¹
E-mail: ricardosoares@caen.ufc.br.
Telefone: (85) 988763391.

Cynthia Barbosa Sousa (CAEN-UFC)²
E-mail: cinthiabsousa@hotmail.com

Juliane da Silva Ciríaco (PNPD/IPEA)³
E-mail: julianeciriac@hotmail.com

¹ PhD em Economia pela University of New Hampshire. Professor associado da UFC/CAEN.

² Doutora em Economia pelo Centro de Aperfeiçoamento de Economistas do Nordeste da Universidade Federal do Ceará.

³ Pesquisadora do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na DISOC/IPEA.

EFEITO DA DISTÂNCIA CASA-ESCOLA SOBRE A PERFORMANCE ESCOLAR

RESUMO

A relação entre distância percorrida de casa para escola e o desempenho do aluno é tema de investigações empíricas em vários estudos de caso, especialmente em países em desenvolvimento, onde o acesso à educação ainda precisa ser garantido de forma universal e com qualidade. O custo de oportunidade do tempo para estudo e repouso, além, das possibilidades de atraso e dificuldade de maior interação escolar dos alunos e dos pais, são evidenciados como causas para a correlação negativa entre distância para a escola e notas dos alunos (PETEROS *et al.*, 2022; ZUCKERMAN, 2021). No entanto, um efeito esforço e determinação do aluno, ou uma distribuição espacial desordenada das melhores escolas, pode compensar este custo de oportunidade do tempo, podendo tornar o efeito distância de pouca relevância ou insignificante (OSABEDE e OGHOMENA, 2018; BALIYAN e KHAMA, 2020). No Brasil, estudos empíricos são raros e o debate muitas vezes concentra-se na institucionalidade da distância mínima residencial a partir da qual o Município ou Estado é obrigado a ofertar transporte escolar para alunos da rede pública. Neste aspecto, embora não haja uma regra constitucional, convencionou-se algo até 2,5 km como marco para algumas localidades (TCE-PE, 2021). Utilizando uma modelagem multinível para estimação de uma função de desempenho, essa pesquisa adiciona à literatura ao propor investigar o efeito da distância das unidades domiciliares até as escolas localizadas na Cidade de Fortaleza e nos municípios circunvizinhos (Caucaia, Maracanaú e Eusébio). O artigo é único na construção de uma base de dados inédita que cruzou micro informações econômicas, sociais, e georeferenciadas das famílias do CadÚnico para o ano de 2018 com os desempenhos do SPAECE do mesmo ano.

Palavra-chave: Distância Escola-Trabalho. Educação. Juventude.

ABSTRACT

The relationship between distance traveled from home to school and student performance is the subject of empirical investigations in several case studies, especially in developing countries, where access to education still needs to be guaranteed universally and with quality. The opportunity cost of time for study and rest, in addition to the possibilities of delay and difficulty in greater school interaction for students and parents, are evidenced as causes for the negative correlation between distance to school and student grades (PETEROS *et al.*, 2022; ZUCKERMAN, 2021). However, an effect of student effort and determination, or a disordered spatial distribution of the best schools, can offset this opportunity cost of time, making the distance effect of little relevance or insignificant (OSABEDE and OGHOMENA, 2018; BALIYAN and KHAMA, 2020). In Brazil, empirical studies are rare and the debate often focuses on the institutionality of the minimum residential distance from which the Municipality or State is obliged to offer school transport to public school students. In this aspect, although there is no constitutional rule, something up to 2.5 km is agreed as a landmark for some locations (TCE-PE, 2021). Using multilevel modeling to estimate a performance function, this research adds to the literature by proposing to investigate the effect of the distance from household units to schools located in the City of Fortaleza and the surrounding municipalities (Caucaia, Maracanaú and Eusébio). The article is unique in the construction of an unprecedented database that crossed micro economic, social and georeferenced information on CadÚnico families for the year 2018 with the SPAECE performances of the same year.

Key words: School-home distance. Education. Youth

JEL: I21. I28. R41

1. INTRODUÇÃO

A relação entre a distância das residências dos estudantes até à escola tem motivado muitos estudos em diferentes áreas de pesquisa. De uma forma geral, uma corrente de estudiosos como, Lubienski *et al.* (2008) e Cook *et al.* (2005), argumentam que estudar em escolas localizadas nas proximidades em que reside pode resultar em melhores rendimentos escolares, pois propicia aos alunos maior disponibilidade de tempo, redução de custos com transportes e maior interação e convívio social com colegas de classes do próprio bairro, intensificando o senso de comunidade. Ademais, conforme Armstrong (2011), as escolas de bairro facilitam o acesso em virtude da curta distância, permitindo aos pais maior envolvimento no ambiente escolar de seus filhos, concedendo a oportunidade desses responsáveis interagir com os professores e a direção, além da possibilidade de poder participar com mais frequência das atividades desportivas, culturais e extracurriculares desenvolvidas nas escolas.

Desta forma, as longas distâncias percorridas diariamente por alunos tendem a influenciar negativamente o desempenho acadêmico através dos seguintes mecanismos: i) reduzem o tempo de permanência na escola, afetando a participação em atividades desenvolvidas após o horário de aulas (ONYANGO e ONEYA, 2021); ii) levam muitos alunos a interromperem o sono, dificultando a retenção apropriada de informações; iii) as distâncias percorridas maiores podem acarretar atrasos, fadiga, sonolência, e estresse, que podem acarretar desgaste físico e mental comprometendo absorção de conteúdo (PETEROS *et al.*, 2022; ZUCKERMAN, 2021); iv) limitam o tempo para os alunos realizarem as tarefas escolares e estudarem em casa (NELSON *et al.*, 2016); v) promovem insegurança quanto ao percurso a ser realizado, sendo comum haver roubo de pertences dos alunos e responsáveis durante o trajeto, principalmente de alunos de famílias pobres que normalmente fazem o percurso a pé ou de bicicleta. (MHILIWA, 2015).

Os resultados empíricos mencionados na literatura internacional, no entanto, não são uníssomos para a existência de uma relação significativamente negativa entre longas distâncias percorridas no trajeto entre a casa e a escola e o rendimento estudantil (EZEUDU *et al.*, 2014; NTIBI e EDOHO, 2017; OSABEDE e OGHOMENA, 2018; BALIYAN e KHAMA, 2020). Um efeito esforço e determinação do aluno podem compensar o custo de oportunidade do tempo maior de trânsito, podendo não tornar o efeito distância significante ou até revertê-lo. Adicionalmente, se formos tratar de áreas mais urbanas e de famílias mais pobres, é possível que a matrícula em escolas mais distantes já seja decorrência de reprovações ou abandonos em outras escolas mais próximas, o que implica em efeito reverso em direção. Finalmente, as buscas pelas melhores escolas públicas podem levar a distância maiores e contrabalançar o efeito distância.

Portanto, este efeito distância para escola merece ser investigado para contribuir com a melhora e a institucionalidade do sistema de ensino do país e de suas regiões. No Brasil, são raríssimos os estudos que abordam essa temática, acredita-se que um dos motivos para essa escassez seja decorrente da falta de dados georreferenciados das residências dos alunos, interligada com uma base de desempenho dos mesmos.

Utilizando a modelagem multinível, essa pesquisa adiciona a literatura ao propor investigar empiricamente o efeito da distância das unidades domiciliares até as escolas localizadas na Cidade de Fortaleza e nos municípios circunvizinhos (Caucaia, Maracanaú e Eusébio). O artigo é único na construção de uma base de dados inédita que cruzou micro informações econômicas, sociais, e georeferenciadas das famílias do CadÚnico para o ano de 2018 com os desempenhos do SPAECE do mesmo ano.

Além desta introdução, essa pesquisa está estruturada em mais quatro seções, onde a segunda apresenta estudos anteriores sobre o assunto, a terceira descreve a metodologia utilizada de regressão multinível em modelo de desempenho e as bases de informações utilizadas para o desenvolvimento desse trabalho, e por fim, apresenta-se os resultados e discussões teóricas e institucionais derivadas dos mesmos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A relação entre distância percorrida de casa para escola e desempenho do aluno é tema de investigações empíricas em vários estudos de caso, especialmente em países em desenvolvimento, onde o acesso à educação ainda precisa ser garantido de forma universal e com qualidade. O custo de oportunidade do tempo para estudo e repouso, além, das possibilidades de atraso e dificuldade de maior interação escolar dos alunos e dos pais, são evidenciados como causas para a correlação negativa entre distância para a escola e notas dos alunos (PETEROS *et al.*, 2022; ZUCKERMAN, 2021).

No Brasil, estudos empíricos são raros e o debate muitas vezes concentra-se na institucionalidade da distância mínima residencial a partir da qual o Município ou Estado seria obrigado a ofertar transporte escolar para alunos da rede pública. Neste aspecto, embora não haja uma regra constitucional, convencionase algo até 2,5 km como marco para algumas localidades (TCE-PE, 2021). Esta parametrização, no entanto, não leva em consideração qualquer estudo empírico local quanto á efeitos de desempenho. Em outros países, a literatura já avança em alguns resultados.

Sabeam (2007), sugere que a distância máxima a ser percorrida no deslocamento da residência até ao estabelecimento de ensino deve ser de 1,6 quilômetros para alunos do ensino primário e de 3,0 quilômetros para os estudantes do ensino médio.

Peteros et al. (2022) investigou a correlação entre a proximidade da escola e o desempenho acadêmico em Matemática de 171 alunos do 7º ano de uma escola pública nas Filipinas. Os autores observaram que havia um percentual, 38,01% de alunos que viviam a 6 km ou mais da escola, e a maioria utilizava a bicicleta ou faziam longas caminhadas para chegar ao colégio. Dentre esses alunos, muitos obtiveram um desempenho em Matemática pouco satisfatório, indicando risco de reprovação ou abandono. Corroborando com essas evidências, Baliyan e Khama (2020) selecionaram 168 alunos do ensino médio em Botswana e constataram que cerca de 59% dos alunos viajavam em torno de 8km por dia para chegarem ao colégio e, 15,5% dos alunos viajavam mais de 16 km por dia, sendo que estes tinham desempenhos ainda menores. Desta forma, as evidências apontam para a existência de uma relação significativa entre a distância dos alunos até à escola e seu desempenho acadêmico em Matemática (PETEROS *et al.*, 2022, BALIYAN e KHAMA, 2020).

Relacionando as raras informações coletadas do Censo Escolar 2012, realizado pelo INEP, agregado aos dados obtidos junto à Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio Grande do Norte (SEEC, 2013) referentes a unidade domiciliar e indicadores educacionais dos alunos residentes na cidade de Natal/Brasil, Lima et al. (2018), verificou por meio de um modelo de regressão logística a relação negativa entre o deslocamento para o estudo e o rendimento escolar medido através do indicador de distorção idade-série.

Outra abordagem espacial correlata defendida por autores brasileiros é o do efeito vizinhança. Em geral argumenta-se que maiores distâncias entre casa e escola podem permitir aos jovens a ampliação da sua rede social, uma oportunidade de expandir sua visão de mundo e interagir com outras pessoas diferentes de sua realidade comunitária o que poderia refletir em sua trajetória escolar. Os resultados dos exercícios econométricos obtidos por Araújo e Neto (2020), indicam que os alunos residentes em uma vizinhança menos privilegiada tendem a apresentar, em média, piores desempenho em Matemática e que a proporção de repetentes no entorno influenciaria negativamente no desempenho.

As grandes distâncias a serem percorridas diariamente pelos alunos de escolas situadas em localidades rurais têm sido um grande desafio para a população dessa comunidade. Um longo trajeto para a escola torna-se cansativo e desgastante, podendo causar desmotivação, atrasos frequentes, desistência ou desinteresse pelos conteúdos e atividades escolares. Tornando-se assim, fundamental o uso de transporte escolar nessas comunidades rurais (GOULART *et al.* 2019)

Porém, existem casos em que os deslocamentos diários às unidades de ensino mais distantes do local de moradia ocorrem por falta de opção ou porque os alunos ou seus responsáveis procuram por escolas de melhor qualidade de ensino e com bons resultados em sistemas avaliativos.

Segundo Nogueira et al. (2015), a escolha do estabelecimento de ensino tem mobilizado em menor ou maior grau as famílias. Ao analisar subgrupos de alunos do ensino fundamental que participaram do projeto GERES e obtiveram resultados diferenciados na Prova Brasil, observou-se dois tipos de comportamento familiar quanto ao processo de escolha da escola para seus filhos. Primeiro, considerando as condições socioeconômicas familiares e as possibilidades ofertadas de escolas com qualidades diferenciadas situadas nas proximidades residencial dessas famílias, antes de realizar as matrículas, a maioria dos pais procuram conhecer e obter informações sobre as potenciais escolas dos filhos. Os principais critérios utilizados pelos responsáveis dos estudantes durante a avaliação às escolas estão elencados a seguir: organização escolar, atendimento e comunicação entre a escola e a família, a infraestrutura, disciplina, segurança e processos internos ou elementos pedagógicos vividos nas escolas. Assim, caso tenham condições de arcar com os custos de deslocamento preferem matricular os filhos em colégios distantes, mas que tenham boa reputação em sua região.

O outro comportamento apresentado pelas famílias revelou que um pequeno grupo de pais ou responsáveis, com um nível socioeconômico parecido, não pesquisam as referências escolares, revelando preferência por escolas baseadas apenas nas proximidades de suas residências. Vale ressaltar que, essas famílias pertencem ao subgrupo de alunos que obtiveram os piores resultados de desempenho na Prova Brasil dentre as escolas analisadas pelos autores.

As oportunidades educacionais disponíveis na cidade estão relacionadas com o acesso diferenciado aos recursos escolares, dependerá do conhecimento de informações a respeito do processo seletivo de seus alunos. Utilizando dados da Geração Escolar – GERES 2005 da cidade do Rio de Janeiro, Alves (2015) verificou que alunos pobres frequentam as piores escolas, o que geralmente é determinado pela localização do domicílio e da escola. Se o desempenho for explicado mais fortemente pelas condições socioeconômicas das famílias, e se a distribuição das escolas públicas de melhor qualidade estiverem fora das áreas circunscritas mais pobres é possível que a relação entre distância e desempenho escolar não seja relevante em ambiente urbano.

Este trabalho propõe investigar empiricamente e de forma pioneira ao nosso conhecimento a existência (ou não) de efeito distância casa-escola no desempenho de alunos do ensino fundamental (segundo e quinto anos) de municípios da região metropolitana de Fortaleza (Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Eusébio). Para isto contou com duas bases de informações concatenadas (CadÚnico e SPAECE), e com uma metodologia de estimação de função de desempenho (proficiência), como mostra a seção a seguir.

3.METODOLOGIA

3.1 Base de Dados

Para investigar empiricamente a relação entre distância da casa para escola e desempenho dos alunos esta pesquisa contou com duas bases de dados importantes e sigilosas, para os quais foi pactuado termo de compromisso de uso das informações. As notas de desempenho dos alunos em provas de proficiência de Português e Matemática para alunos do segundo e quinto ano do ensino fundamental foram obtidas do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) no ano de 2018, cedidos pela Coordenadoria de Avaliação e Desenvolvimento Escolar para Resultados de Aprendizagem – COADE da Secretaria de Educação Estadual do Ceará (SEDUC-CE). Esta base de informações é bastante rica em informações, sendo utilizada em vários estudos e pesquisas (MACEDO *et al.* 2022).

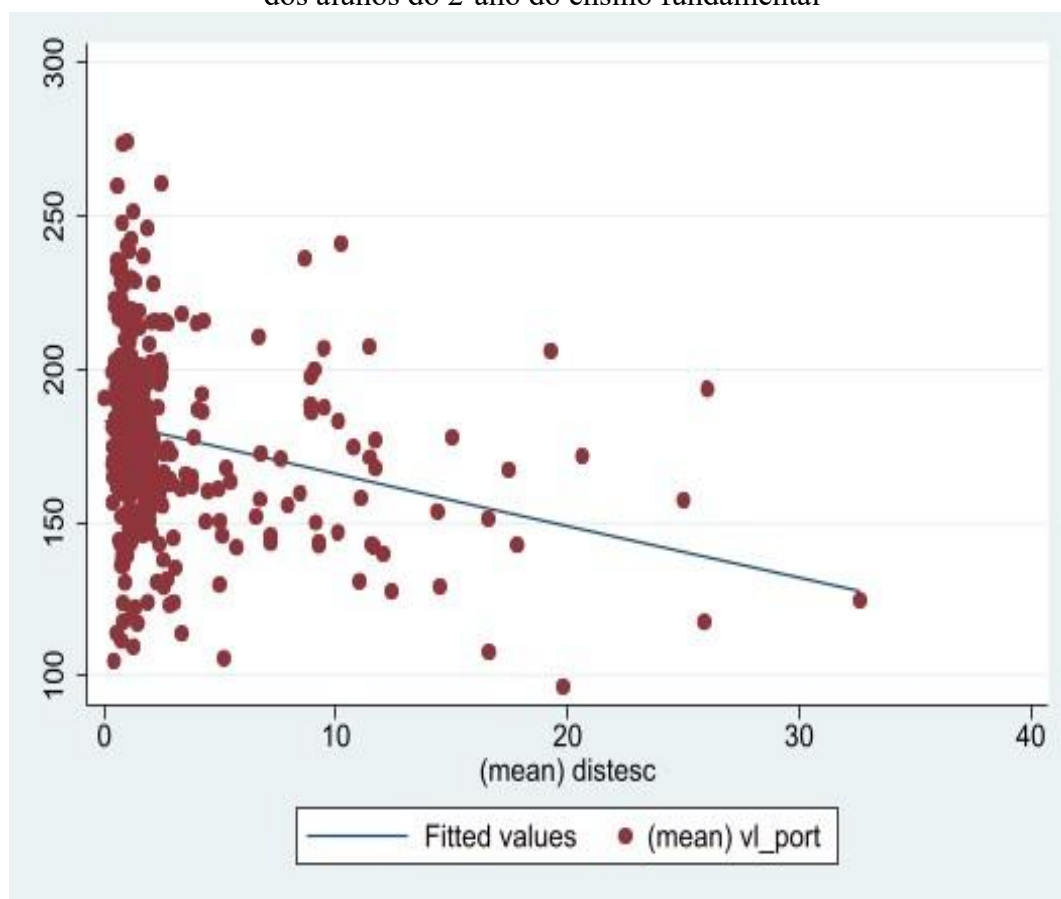
As informações georeferenciadas dos domicílios dos alunos que realizaram a prova do SPAECE e de suas escolas foram retiradas da base do Cadastro Único para Políticas Sociais (CadÚnico) do governo federal, que possui ambas informações na forma de endereço que foram transformadas para informações de latitude e longitude. Também foram utilizadas as informações socioeconômicas da família e do aluno desta base de dados para serem utilizadas como variáveis de controle nas estimações das regressões de desempenho. A concatenação das duas bases teve como variáveis chaves o nome completo do aluno, seu município e escola (número da escola no INEPE), eliminando ainda nomes repetidos e restringindo à idade

escolar. Foram selecionados domicílios com filhos em escola dos municípios de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Eusébio. Tais municípios são conurbados na região metropolitana de Fortaleza de onde pode-se observar fluxo de estudantes entre os mesmos, o que pode incluir trajetos maiores para os alunos. A concatenação das bases identificou 20.711 alunos comuns às bases, sendo 8.300 do segundo ano e 12.411 do quinto ano do ensino fundamental. Estes estão distribuídos em 374 e 360 escolas respectivamente, nos quatros municípios analisados.

A presença de um bom número de escolas permitiu uma avaliação inicial da relação entre distância casa-escola e desempenho médios neste nível de agregação. Os Gráficos 1, 2 e 3 mostram a dispersão e linha de tendência entre a média das notas e das distâncias percorridas dos alunos do segundo ano em Português, e do quinto ano em Português e Matemática⁴ respectivamente.

Algumas constatações são comuns aos três gráficos. Primeiro, é possível notar que grande parte das escolas possuem alunos que vivem próximos das mesmas, padrão comum em áreas urbanas densas como a de Fortaleza. Ao nível de alunos, por exemplo, 87,27% dos mesmos que estão no segundo ou quinto ano moram a menos de 1,5 km de suas escolas.

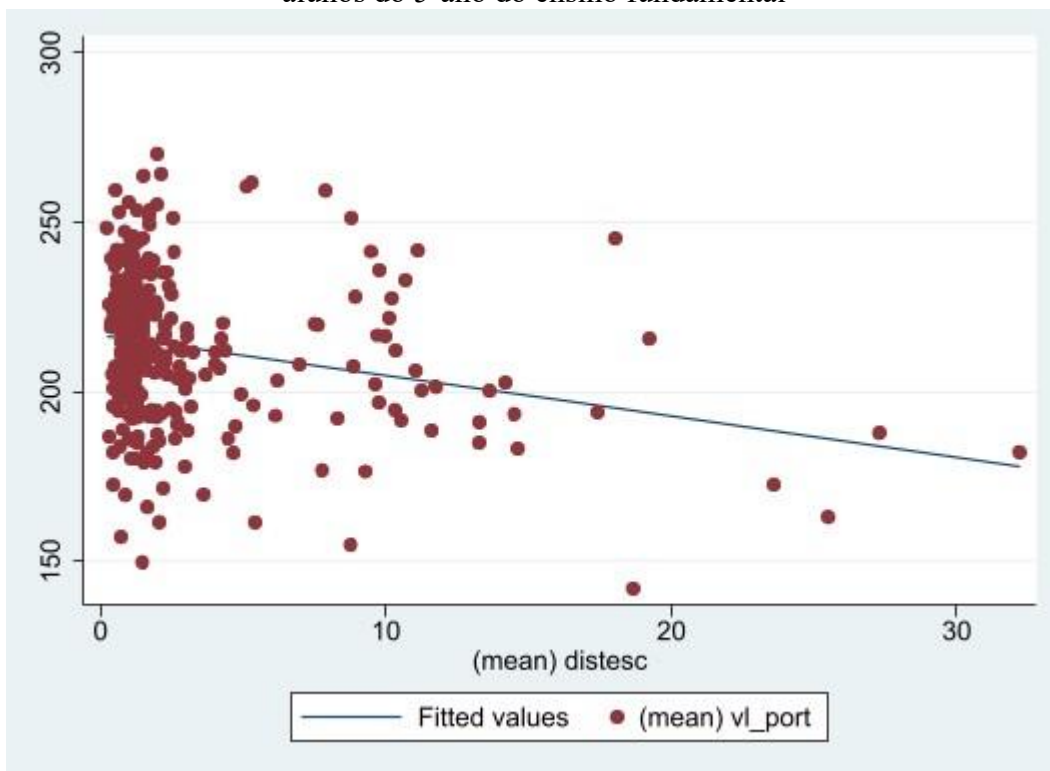
Gráfico 1-Relação entre a Média de Proficiência em Língua Portuguesa e a distância média até a escola dos alunos do 2º ano do ensino fundamental



Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa

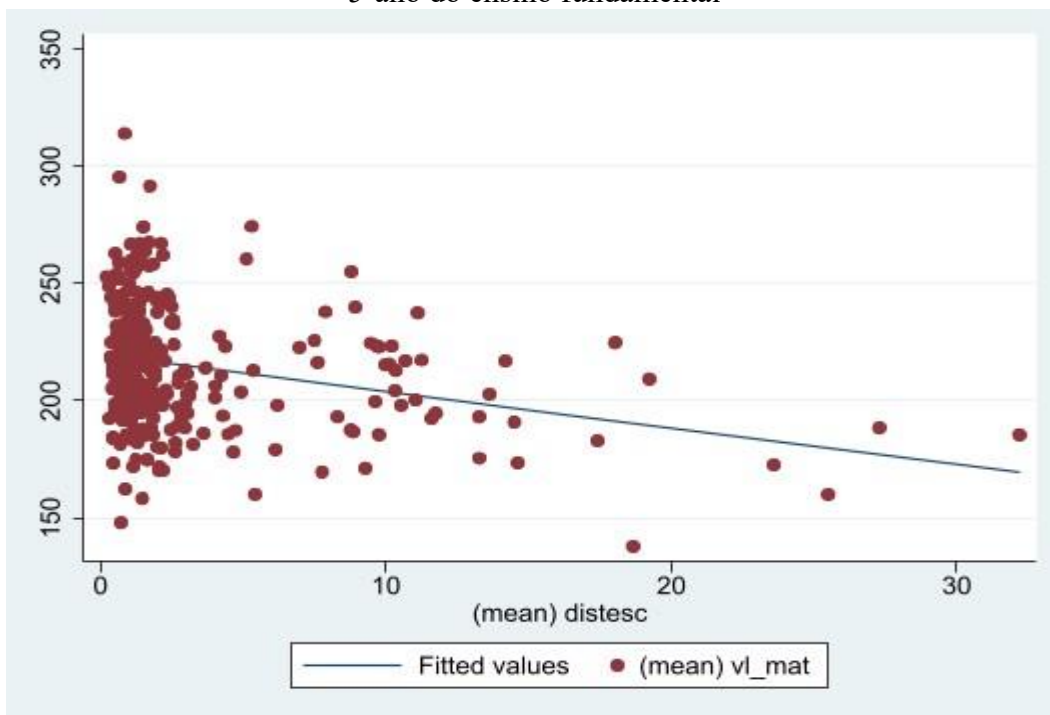
⁴ As notas de matemática para alunos do segundo ano não estavam disponíveis.

Gráfico 2-Relação entre a Proficiência em Língua Portuguesa e a distância média até a escola dos alunos do 5º ano do ensino fundamental



Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa

Gráfico 3 - Relação entre a Proficiência em Matemática e a distância média até a escola dos alunos do 5º ano do ensino fundamental



Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa

A segunda constatação é que mesmo em poucas unidades, também existem escolas que absorvem muitos alunos que moram em longas distâncias. Neste caso, escolas rurais tendem a ter poucos alunos que não moram nas proximidades, o que contribui para aumentar a média da distância.

Finalmente, a correlação investigada entre distância casa-escola e desempenho mostra uma tendência negativa como esperado e constatado em vários estudos. Apesar desta análise descritiva inicial, é preciso considerar esta relação em um modelo de desempenho ao nível dos alunos controlando não apenas por suas características socioeconômicas como de suas escolas.

3.2. Estratégia Empírica

Equações de desempenho onde a variável dependente são notas em provas de proficiência são bem comuns na área de Economia da Educação. Neste trabalho este tipo de equações utilizando modelagem multinível, também conhecido por modelos lineares hierárquicos. Estes possibilitam a modelagem conjunta de diferentes níveis de observação, tornando possível especificar as influências das variáveis sobre a variável dependente, mensuradas no mesmo nível da variável dependente ou em um grau mais elevado como o de escolas (FILHO e OLIVEIRA, 2017). Ademais, essa abordagem permite particionar a variância entre os níveis analisados e em função de variáveis explanatórias (KONNO *et al.*, 2003).

Adotou-se o modelo linear hierárquico para que possamos controlar a qualidade da escola tanto por fatores observados como não observados. Segundo Kyriakides (2018), as pesquisas sobre efeitos da composição do grupo revelam efeitos adicionais além dos efeitos das características individuais dos alunos, quando essas características são agregadas em um nível superior como o da escola.

Considerando o modelo multinível de investigação proposto possui dois níveis hierárquicos. A unidade de nível 1, corresponde à unidade básica de análise, os alunos. Refere-se ao regressando e é representada pela proficiência em Português/Matemática dos discentes do 2º e 5º ano e de suas características específicas. Na unidade de nível 2, encontram-se as escolas nas quais os alunos estão inseridos.

Para a construção do modelo de regressão linear multinível, utilizou-se estratégia baseada em modelo conceitual hierarquizado proposto por Raudenbush e Bryk (2002). Primeiro, estima-se o modelo nulo, conforme especificação a seguir:

$$prof_i = Y_{00} + u_{0j} + e_{ij}, \text{ Onde, } e_{ij} \sim N(0, \sigma^2), u_{0j} \sim N(0, \tau_{00}) \quad (1)$$

Em que $prof_i$ é a proficiência em Português/Matemática do aluno i na escola j ; e_{ij} é o termo de erro da equação do primeiro nível; Y_{00} representa a média global da variável dependente; e u_{0j} é o efeito aleatório associado a j -ésima escola (unidade de nível 2).

O modelo nulo é útil porque nos possibilita captar a variabilidade entre alunos de uma mesma escola e entre escolas através das variâncias estimadas no nível 1 e 2 respectivamente. Com essas duas medidas é possível calcular o coeficiente de correlação intraclasse, dado por:

$$\rho = \frac{\tau_{00}}{\tau_{00} + \sigma^2} \quad (2)$$

Essa medida indica a proporção da variação das notas dos discentes entre as escolas e a variação total da amostra. Assim, esse coeficiente permite observar se a inclusão do segundo nível ajuda a explicar a variação dos dados do modelo (HOX, 2002).

Em seguida, foram incluídos os preditores correspondentes ao primeiro nível, X_{ij} , resultando no modelo não condicional, expresso por:

$$prof_i = \beta_{0j} + \beta_{kj}X_{kij} + e_{ij} \quad (3)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (4)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0} \quad (5)$$

Onde X_{ij} engloba apenas características em nível do aluno. Entre as escolas, o efeito nos preditores, captado pelo coeficiente de inclinação, γ_{k0} , permanece constante, mas os interceptos podem variar.

Por fim, foram incluídas as variáveis contextuais, em nível da escola. Resultando no principal e mais complexo modelo hierárquico estimado nesta pesquisa:

$$prof_i = \beta_{0j} + \beta_{kj}X_{kij} + e_{ij} \quad (6)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{0m}W_{mj} + u_{0j} \quad (7)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0} \quad (8)$$

Em que W_{mj} corresponde aos m preditores referentes a j -ésima escola. Reorganizando os termos das equações (3) (7) (8), obtém-se:

$$prof_i = \gamma_{00} + \gamma_{0m}W_{mj} + \gamma_{k0}X_{kij} + u_{0j} + e_{ij} \quad (9)$$

As variáveis que representam X_{ij} e W_{mj} na regressão proposta estão descritas na Tabela 1 abaixo junto com suas estatísticas descritivas de média para alunos do segundo e quinto anos. Optou-se por segmentar a variável de distância da casa para escola em intervalos de valores de forma que possamos verificar possíveis efeitos diferenciados. As variáveis categóricas criadas foram as seguintes envolveram distâncias de 0,5 a 1 km; de 1 a 5 km, de 5 a 10 km; ou 10 km ou mais. Lógico que neste caso a categoria base são alunos que moram a menos de 500 m de distância.

Vale destacar que as variáveis ao nível de escola foram produzidas e disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisa (INEP, 2014), sendo introduzidas nos modelos empíricos como variáveis de controles para a qualidade das escolas.

Tabela 1 – Variáveis Determinantes de Proficiência

Variável	Definição	Média 2º ano	Média 5º ano
Distância 0,5 – 1km	1 – Se distância da casa à escola for de 0,5 a 1 KM, 0 – Caso contrário	0,2839	0,2885
Distância 1 – 5km	1 – Se distância da casa à escola for de 1 a 5 KM, 0 – Caso contrário	0,1981	0,2135
Distância 5 – 10km	1 – Se distância da casa à escola for de 5 a 10 KM, 0 – Caso contrário	0,0675	0,0620
Distância 10km_	1 – Se distância da casa à escola for acima de 10 KM, 0 – Caso contrário	0,0650	0,0617
Idade	Idade do aluno	6,99	11,44
Feminino	1 – Se do sexo feminino, 0 – se masculino	0,4904	0,4836
Branco	1 – Se autodeclarado da cor branca, 0 – caso contrário	0,1314	0,1169
Turno Tarde	1 – se estuda no período da tarde, 0 – caso contrário	0,4768	0,4454
Renda Per Capita	Valor da Renda Per capita Familiar (Cadúnico)	85,36	93,60

Bolsa Família	1 – Se for inscrito no Bolsa Família, 0 – caso contrário	0,8362	0,7990
Chefe mulher	1 – se o chefe da família for mulher, 0 – caso contrário	0,9739	0,9729
Chefe Escol. Médio	1 – Se a escolaridade do chefe da família for nível médio ou superior, 0 – caso contrário	0,3611	0,3212
Chefe Sem Trabalho	1 – Se o chefe da família declarou-se sem trabalho nos sete dias anteriores, 0 – caso contrário	0,5103	0,497
Escola Características			
Escola rural	1 – Se a escola estiver localizada em zona rural, 0 – caso contrário	0,0490	0,0331
% Distorção Idade-Série	Percentual de alunos com distorção idade-série (%)	21,47	22,01
Índice de Esforço Docente	Índice de Esforço Docente	4,88	6,34
Taxa Abandono	Taxa de Abandono da Escola (%)	0,6657	0,7211
Formação Docente	Percentual de docentes com nível superior ensinando disciplina compatível com a formação (%)	60,29	56,83
Índice Sócio Econômico	Índice Sócio Econômico da Escola	45,13	45,20
Índice Gestão Escolar	Índice de Gestão Escolar	3,73	3,95

Fonte: CadÚnico/SPAECE/INEP. Elaboração própria.

O perfil dos estudantes selecionados se diferencia na média geral dos estudantes pois estão selecionados apenas alunos inscritos no CadÚnico. Ou seja, é um subconjunto da rede pública que participa de programas sociais do Governo Federal, com condições socioeconômicas ainda mais desfavoráveis.

A família dos estudantes do 2º ano recebem em média oitenta e cinco reais e trinta e seis centavos por cada membro da família, aproximadamente 84% são inscritos no programa bolsa família, 97% dessas famílias são chefiadas por mulheres, onde a grande maioria, 64%, não possuem sequer o nível médio de escolaridade. Ainda, 51% disseram que não estavam trabalhando nos sete dias anteriores a esse cadastro. O perfil dos familiares dos alunos do 5º ano é semelhante ao descrito anteriormente, em média, a renda familiar por pessoa é de noventa e três reais e sessenta centavos, 80% dessas famílias estão inscritas no bolsa família, 97% são chefiadas por mulheres com baixo nível de escolaridade, apenas 32% possuem o ensino médio e 50% dessas chefes de família alegaram está sem trabalho nos sete dias anteriores ao cadastro.

Em relação as escolas, a maioria estão localizadas na área urbana (+95%), o percentual de alunos com distorção idade-série é, em média, cerca de 21,5% e a média da taxa de abandono da escola é de menos de 1% variando entre 0 e 12%.

As variáveis Índice de Esforço Docente, Formação Docente, Índice Sócio Econômico e Indicador de Gestão Escolar foram adotadas do indicador calculado pelo INEP. Para a elaboração do índice de esforço docente consideraram os docentes que estavam em regência de classe em 29/05/13. O cálculo do INEP revelou que os professores de anos iniciais atuam tipicamente em uma escola e turno, e que o número de alunos atendidos é relativamente menor se comparado aos valores observados nos anos finais e ensino médio.

O Índice de Gestão Escolar o INEP descreve seis níveis de complexidade, no qual, os níveis mais elevados indicam maior complexidade. Em média, as escolas que ofertam os anos iniciais do ensino fundamental situada nos municípios de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Eusébio revelaram níveis 3 e 4 de complexidade em gestão escolar. Nível 3 - Porte entre 50 e 500 matrículas, operando em 2 turnos, com 2 ou 3 etapas e apresentando os Anos Finais como etapa mais elevada. Nível 4 - Porte entre 150 e 1000 matrículas, operando em 2 ou 3 turnos, com 2 ou 3 etapas, apresentando Ensino Médio/profissional ou a EJA como etapa mais elevada. (INEP, 2014).

O indicador de adequação de formação docente apresenta uma classificação dos docentes em exercícios na educação básica considerando sua formação acadêmica e a disciplina que leciona. Em média, 60% e 57% de docentes que lecionam no segundo e quinto ano respectivamente, contém o nível superior e ensinam disciplinas compatíveis com sua área de formação.

O índice socioeconômico (INSE) utilizado foi calculado pelo INEP conforme nota técnica 2015. Em média, todos os estudantes analisados apresentaram o INSE em torno de 45 pontos, indicando um padrão de vida situado no nível III da escala. Conforme INEP (2015), esse nível indica presença em casa de bens elementares, como banheiro e até dois quartos para dormir.

4. RESULTADOS

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam as estimativas das regressões realizadas para captar o efeito da distância da casa até a escola sobre a proficiência em Língua Portuguesa dos estudantes do segundo e quinto anos do ensino fundamental. Três modelos são apresentados onde o primeiro (modelo 1) e o segundo (modelo 2) modelos foram estimados através do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), sendo que, no primeiro controlou-se apenas pelas características dos alunos e familiares e no segundo, considerou-se também as características relacionadas as instituições de ensino.

Para uma maior robustez das estimativas foi incluído um efeito aleatório nas escolas e estimado um modelo multinível (modelo 3) para capturar efeitos não observados além dos controles das variáveis explicativas disponíveis neste nível.

Para alunos do segundo ano é possível notar que os efeitos da distância são significantes nos modelos 1 e 2, e o efeito redutor da nota de Português começa a partir do intervalo de 1 a 1,5 km de distância. O efeito distância estimado tem magnitude de 6,5 pontos na escala SPAECE no modelo 2 para alunos que moram mais distantes (acima de 10 km). Os resultados destes modelos reforçam a evidência inicial de efeito distância negativo mostradas nos gráficos da seção anterior.

Tabela 2 – Determinantes de Proficiência SPAECE Segundo Ano – Português

	Português MQO	Português MQO	Português Mixed
Distância 0,5 – 1km	-0.6087 (1.4864)	-0.3712 (1.7006)	-0.6101 (1.6086)
Distância 1 – 5km	-6.1105 (1.6680)**	-3.6098 (1.8687)+	-0.5849 (1.8817)
Distância 5 – 10km	-9.5403 (2.4936)**	-4.4616 (2.6842)+	-2.6182 (3.0470)
Distância 10km_	-16.4615 (2.4480)**	-6.5541 (3.1440)*	-1.9545 (3.6107)
Idade	6.8357 (1.3193)**	5.6514 (1.5238)**	6.2473 (1.3957)**
Feminino	12.1185 (1.2011)**	11.3428 (1.3573)**	11.2208 (1.2452)**
Branco	-2.7405 (1.8263)	-3.6823 (2.0862)+	-0.7425 (1.8552)
Turno Tarde	2.0661 (1.2078)+	-0.5886 (1.3723)	-1.1993 (1.3106)
Renda Per Capita	0.0039 (0.0078)	0.0069 (0.0089)	0.0132 (0.0081)
Bolsa Família	-3.5024 (2.0885)+	-2.6337 (2.3898)	-1.0309 (2.2069)
Chefe mulher	5.3254 (3.8280)	6.0746 (4.2566)	4.2075 (3.8927)
Chefe Escol. Médio	10.7403 (1.2462)**	9.9387 (1.4243)**	9.7360 (1.3193)**
Chefe Sem Trabalho	-1.1690 (1.2091)	-0.2647 (1.3636)	-1.4335 (1.2608)

Escola Características			
Escola rural	-	-15.1715 (3.5364)**	-16.1995 (7.0654)*
% Distorção Idade-Série	-	-0.3141 (0.1436)*	-0.4907 (0.3108)
Índice de Esforço Docente	-	-0.4474 (0.1365)**	-0.5894 (0.2667)*
Taxa Abandono	-	-6.0617 (0.6443)**	-5.9457 (1.3971)**
Formação Docente	-	-0.1130 (0.0374)**	-0.1577 (0.0831)+
Índice Sócio Econômico	-	0.7686 (0.8197)+	1.3626 (0.8050)+
Índice Gestão Escolar (nível 2)	-	22.0829 (7.7362)**	23.6046 (16.8701)
Índice Gestão Escolar (nível 3)	-	32.8865 (7.0121)**	33.9051 (15.9471)*
Índice Gestão Escolar (nível 4)	-	35.9140 (7.2246)**	34.4769 (16.4169)*
Índice Gestão Escolar (nível 5)	-	29.1686 (7.2095)**	28.8897 (16.3686)+
Índice Gestão Escolar (nível 6)	-	29.5300 (7.1179)**	29.5010 (16.2311)+
Constante	116.8231 (11.7575)**	72.0609 (23.6495)**	44.5715 (42.2109)
Parâmetros Aleatórios			
Var(escola)	-	-	3.0858 (0.0572)**
Var(erro)	-	-	3.7841 (0.0100)**
ICC	-	-	0.1389
N	7.024	5.214	5.214

Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa. Significância estatística + $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

No entanto, quando controlamos para efeito aleatório no modelo 3 o efeito distância para qualquer intervalo de valor deixa de ser significativo, o que nos remete a inferir que o mesmo não é robusto.

Os indicadores escolares, tais como, índice de esforço docente, taxa de abandono, índice de gestão escolar e adequação de formação docente foram geralmente significantes, indicando fortes previsores de desempenho. A inclusão dos mesmos nas regressões diminui magnitude e até significância do efeito escola, fortalecendo a hipótese que a relação entre distância e desempenho pode capturar fatores diversos além da própria distância (e tempo) em si.

As Tabela 3 e 4 mostram os resultados das estimações para os alunos do quinto ano para Português e Matemática respectivamente, repetindo os resultados qualitativos dos alunos do segundo ano de redução do efeito escola a partir de controles de indicadores escolares observados e aleatorizados.

Dos demais fatores individuais explicativos de proficiência os resultados corroboram as evidências que a idade mais avançada para a série estudada e o nível educacional no chefe de família são importantes previsores de desempenho dos alunos. Junta-se a estes a qualidade escolar representada por sua gestão.

Tabela 3 – Determinantes de Proficiência SPAECE Quinto Ano – Português

	Português MQO	Português MQO	Português Misto
Distância 0,5 – 1km	0.5891 (1.1416)	-0.4381 (1.1718)	-0.1773 (1.1833)
Distância 1 – 5km	-3.9080 (1.2713)**	-2.5110 (1.3053)+	-0.3853 (1.3677)

Distância 5 – 10km	-4.3872 (2.0078)*	-2.8186 (2.0876)	-4.3959 (2.4128)+
Distância 10km_	-8.4818 (2.1033)**	-5.6814 (2.2341)*	-3.8665 (2.6126)
Idade	-9.1525 (0.6333)**	-10.5860 (0.6701)**	-11.0369 (0.6647)**
Feminino	8.1688 (0.9341)**	7.5207 (0.9572)**	7.4585 (0.9362)**
Branco	0.5206 (1.4647)	1.7975 (1.4940)	1.3037 (1.4648)
Turno Tarde	-2.0706 (0.9439)*	-1.5259 (0.9667)	-1.4475 (0.9720)
Renda Per Capita	-0.0011 (0.0058)	-0.0017 (0.0059)	-0.0002 (0.0059)
Bolsa Família	-2.3990 (1.5303)	-2.1375 (1.5738)	-1.8432 (1.5482)
Chefe mulher	5.9059 (3.0685)+	7.0504 (3.1606)*	7.7861 (2.9406)**
Chefe Escol. Médio	13.2080 (0.9964)**	12.3152 (1.0246)**	11.9352 (1.0035)**
Chefe sem Trabalho	-0.2149 (0.9403)	0.0104 (0.9668)	0.4450 (0.9432)
Escola Características			
Escola rural		-2.1479 (3.2553)	-1.0537 (5.0124)
Índice Gestão Escolar (nível 2)		7.1965 (6.6697)	2.4583 (10.2518)
Índice Gestão Escolar (nível 3)		-1.0132 (6.4533)	-4.7548 (9.8769)
Índice Gestão Escolar (nível 4)		-1.0002 (6.6230)	-5.8189 (10.2142)
Índice Gestão Escolar (nível 5)		-7.2948 (6.5245)	-11.8489 (10.0470)
Índice Gestão Escolar (nível 6)		-2.9600 (10.0949)	-6.4678 (10.0927)
% Distorção Idade-Série		0.2675 (0.1100)**	0.2875 (0.1100)**
Índice de Esforço Docente		-0.1565 (0.1501)	-0.1668 (0.1500)
Taxa Abandono		-3.8969 (0.8545)**	-3.8401 (0.8543)**
Formação Docente		-0.0705 (0.0262)**	-0.0640 (0.0480)
Índice Sócio Econômico		2.3026 (0.2947)**	2.4089 (0.5072)**
Constante		227.2911 (16.9640)**	228.4750 (26.3619)**
Parâmetros Aleatórios			
Var(escola)			2.5184 (0.0645)**
Var(erro)			3.8009 (0.0074)**
ICC			
N	10.194	9.433	9.433

Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa. Significância estatística + $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Tabela 4– Determinantes de Proficiência SPAECE Quinto Ano – Matemática

	Matemática MQO	Matemática MQO	Matemática Misto
Distância 0,5 – 1km	-0.7577 (1.2028)	-1.5533 (1.2191)	-0.7897 (1.1848)

Distância 1 – 5km	-5.0127 (1.3221)**	-3.0520 (1.3463)*	0.0107 (1.3837)
Distância 5 – 10km	-6.6958 (2.0306)**	-4.8966 (2.0902)*	-5.2226 (2.5004)*
Distância 10km_	-12.8728 (2.1015)**	-8.5124 (2.2363)**	-3.2536 (2.7273)
Idade	-8.9394 (0.6597)**	-10.2542 (0.6958)**	-10.6857 (0.6633)**
Feminino	-4.9568 (0.9682)**	-5.5263 (0.9810)**	-5.6639 (0.9326)**
Branco	0.1395 (1.5047)	2.2153 (1.5237)	2.5932 (1.4622)+
Turno Tarde	0.0985 (0.9801)	1.1839 (0.9942)	1.9655 (0.9755)*
Renda Per Capita	-0.0104 (0.0061)+	-0.0097 (0.0062)	-0.0052 (0.0058)
Bolsa Família	-2.8637 (1.6211)+	-2.3839 (1.6532)	-1.8604 (1.5425)
Chefe mulher	4.5909 (3.2553)	6.0989 (3.3122)+	7.5555 (2.9275)**
Chefe Escol. Médio	12.2975 (1.0330)**	10.8175 (1.0501)**	10.9766 (1.0002)**
Chefe Sem Trabalho	-1.6540 (0.9770)+	-1.6260 (0.9938)	-1.3576 (0.9403)
Escola Características			
Escola rural		-7.5251 (3.2105)*	-7.6828 (6.2056)
Índice Gestão Escolar (nível 2)		-1.3649 (6.7022)	-8.6000 (13.2314)
Índice Gestão Escolar (nível 3)		-7.2991 (6.4597)	-12.9917 (12.7308)
Índice Gestão Escolar (nível 4)		-4.7201 (6.6412)	-12.5419 (13.1922)
Índice Gestão Escolar (nível 5)		-17.5425 (6.5346)**	-23.6263 (12.9695)+
Índice Gestão Escolar (nível 6)		-8.2261 (6.5622)	-12.9156 (13.0301)
% Distorção Idade-Série		0.1570 (0.0648)*	0.1255 (0.1443)
Índice de Esforço Docente		-0.2201 (0.0866)*	-0.3259 (0.1971)+
Taxa Abandono		-5.9789 (0.4713)**	-5.3945 (1.1255)**
Formação Docente		-0.0717 (0.0270)**	-0.0967 (0.0639)
Índice Sócio Econômico		2.2794 (0.3022)**	2.4481 (0.6596)**
Constante		247.6339 (17.4035)**	248.2644 (33.6499)**
Parâmetros Aleatórios			
Var(escola)			2.9045 (0.0526)**
Var(erro)			3.7944 (0.0074)**
ICC			
<i>N</i>	10.189	9.428	9.428

Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da pesquisa. Significância estatística + $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Portanto, os resultados encontrados neste trabalho mostram que o aparente efeito distância observado em correlações simples precisa ser controlado pelas características escolares, e que o mesmo

pode até deixar de ser significativa quando conjugadas características observadas e não-observadas das escolas. Este resultado de ausência de efeito distância em modelagens mais completas pode estar sendo influenciado pelo estudo de caso em uma área predominantemente urbana onde os meios de transporte são mais acessíveis ou que a oferta de escolas tenha uma boa distribuição espacial.

O grande percentual de alunos que moram até 1,5 km das escolas mostra uma boa oferta destas para a população, embora isso não rebata em melhor qualidade. Vale destacar que o desempenho médio de notas ainda é bem deficiente, o que nos remete a considerar que o efeito distância pode não ser proeminente em uma amostra de alunos mais homogênea socioeconomicamente como o dos inscritos no CadÚnico.

A impossibilidade de diferenciar alunos que moram mais distantes pelos meios de transporte que utilizam para chegar as escolas limita a possibilidade de investigação dos efeitos possíveis do transporte público no desempenho. Vale ainda ressaltar que políticas de oferta de transporte público têm como fundamento básico o acesso ao serviço e não necessariamente a proficiência. Esta por sua vez, está muito mais relacionada as políticas educacionais de todas as formas, sendo a de transporte escolar um complemento importante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob a premissa de que a educação é capaz de transformar a realidade socioeconômica de uma nação e de todo o seu entorno, é de extremo interesse de gestores, políticos e pesquisadores formular e implementar estratégias promotoras do desenvolvimento de um sistema educacional qualificado. Buscando um maior entendimento dos impactos no âmbito social decorrentes da distância percorrida pelo aluno até a sua escola algumas questões foram analisadas: Quais as características dos alunos e familiares que estudam em escolas localizadas nas proximidades de casa e em escolas mais distantes da Cidade de Fortaleza e municípios circunvizinhos? Existem diferenças de desempenho desses alunos? Essas indagações nos levaram ao nosso principal problema de pesquisa: A distância da casa até a escola afeta a proficiência nas principais matérias acadêmicas (Português e Matemática) dos alunos que estão cursando o segundo e quinto ano do ensino fundamental?

Nesse contexto, esta pesquisa inovou ao investigar empiricamente o efeito da distância das unidades domiciliares até as escolas localizadas em municípios da região metropolitana de Fortaleza (Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Eusébio). Sendo assim, utilizou-se uma metodologia de regressão linear multinível, no qual os resultados econométricos sugeriram que, ao controlar pelas características qualificadoras das escolas, o efeito da distância deixou de ser significativo.

Esses achados corroboram com os resultados qualitativos encontrados em outros estudos (EZEUDU *et al.*, 2014; NTIBI e EDOHO, 2017; OSABEDE e OGHOMENA, 2018; BALIYAN e KHAMA, 2020; LIMA *et al.*, 2018; ALVES, 2015), no qual reforçam que a correlação negativa normalmente encontrada entre distância casa/escola e desempenho escolar, podem coexistir com a presença de diversos outros fatores operando, inclusive o da qualidade da escola.

Isto posto, ressalta-se que esta pesquisa de forma alguma busca encerrar a questão em análise. Pelo contrário, dada a ausência de efeito distância observada neste estudo de caso, urge-se a necessidade de outras pesquisas complementares que ordenem e testem hipóteses específicas como de melhor acessibilidade, oferta de vagas em melhores escolas restritas por região, ou do próprio viés de amostra ou modelo econométrico.

Para fins de políticas públicas, os resultados encontrados corroboraram a importância da qualidade das escolas no desempenho dos alunos, e que disponibilidade de vagas na rede pública municipal devem ocorrer de forma a minimizar distâncias percorridas pelos alunos. Com relação, ao transporte escolar e a distância mínima para a oferta do serviço, os resultados em modelos mais simples mostraram efeitos em notas a partir de 1 km de distância de casa para a escola. Porém, este efeito só ocorre quando não se controla pela qualidade das escolas, sendo este o foco principal de qualquer política educacional.

Diante deste ensejo, ressalta-se, por fim, a importância de análises mais detalhadas complementares para verificar como os meios de transporte público contribuem para os resultados dos alunos tanto em notas como em faltas, inserção escolar, e outros indicadores cognitivos ou socioemocionais. Sendo assim, esta pesquisa não visa apresentar a solução final entorno da temática em questão, e sim, colocar em pauta e enumerar a menor quantidade de respostas plausíveis e significantes para, com isso, auxiliar a elaboração de políticas públicas mais ajustadas, tanto localmente como em diferentes contextos territoriais do país.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. Escolhas Familiares, Estratificação Educacional e Desempenho Escolar: Quais as Relações?. Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, vol. 53, n o 2, 2010, pp. 447 a 468.

ARAÚJO, J.R; NETO, R.M.S. Efeito-vizinhança e o desempenho escolar: o caso dos estudantes da rede pública de ensino da cidade do Recife. Nova Economia. v.30 n.1 p.287-316 2020

ARMSTRONG, G. "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. Universidade de Rowan.

BALIYAN, S.P.; KHAMA, D. How Distance to School and Study Hours after School Influence Students' Performance in Mathematics and English: A Comparative Analysis. Journal of Education and e-Learning Research. Vol. 7, No. 2, 209-217, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Censo da Educação Básica 2019: resumo Técnico. Brasília, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Sinopse Estatística da Educação Básica 2019. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 18/07/2023.

ONYANGO, D.; ONEYAN, L. Perception of School Stakeholders on the Effect of School- Home

Distance on Students' Academic Performance among Community Secondary Schools in Rorya District, Tanzania. East African Journal of Education and Social Sciences-EAJESS. January – March 2021, Vol. 2, No. 1, pp. 76-81.

FILHO, S.C.L.; OLIVEIRA. A.M.H.C. O impacto da violência nas escolas sobre a proficiência estudantil: uma análise para as capitais nordestinas. Rev. Econ. NE, Fortaleza, v. 48, n. 3, p. 95-112, jul./set., 2017.

EZEUDU, S. A., GBENDU, G. O., e UMEIFEKWEM, J. E. (2014). School Location versus Academic Achievement in Geography: Does Reflective Inquiry Instructional Techniques Has Effect? PAR/PEX. Indian Journal of Research, 3, 209-216.

GOULART, L.M.L; MORAIS, A. A. de; VIEIRA JR, N. Tempo de permanência no transporte escolar sobre o desempenho estudantil. Intertórios | Revista de Educação Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, BRASIL ,V.5, N.9, 2019.

KONNO, Silvia Cristina et al. Fatores associados à evolução ponderal de gestantes: uma análise multinível. Revista de Saúde Pública. 41(6):995-1002, 2007.

- LIMA, W.M.de et al. Mobilidade e rendimento escolar dos estudantes de ensino médio em Natal (RN, Brasil). *Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)*,10(2), 346-356, maio/ago 2018.
- MACEDO, Sandra V. A.; SOARES, Ricardo B. e BENEVIDES, Alesandra A. Impactos Distributivos do Projeto Jovem de Futuro. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.52, n.2. 2022.
- NOGUEIRA, C.M.M.; RESENDE, T.F.; VIANA, M.J.B. Escolha do estabelecimento de ensino, mobilização familiar e desempenho escolar. *Revista Brasileira de Educação*, v. 20 n. 62 jul.-set. 2015.
- OSABEDE, P. U., e OGHOMENA, D. E. (2018). Assessment of Gender, Location and Socio-Economic Status on Students' Performance in Senior Secondary Certificate Examination in Mathematics. *International Education Studies*, 11, 98-109.
- NTIBI, J. E., & EDOHO, E. A. (2017). Influence of School Location on Students Attitude towards Mathematics and Basic Science. *British Journal of Education*, 5, 76-85.
- PETEROS, E.D. et al. Effects of School Proximity on Students' Performance in Mathematics. *Open Journal of Social Sciences*. 10, 365-376, 2022.
- RAUDENBUSH, S.W.; BRYK, A.S. Hierarchical linear models: applications and data analysis methods. 2.ed. London, 2002.
- TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO (TCE-PE) (2021) – Manual do Transporte Escolar: Guia Completo de Boas Práticas.