

**PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E O DESEMPENHO
ESCOLAR DOS ALUNOS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL NO NORDESTE
BRASILEIRO: ANÁLISE ESPACIAL EM 2019**

**NATIONAL SCHOOL MEALS PROGRAM AND THE ACADEMIC PERFORMANCE OF STUDENTS
FROM THE MUNICIPAL PUBLIC SCHOOLS NETWORK IN NORTHEASTERN BRAZIL: SPATIAL
ANALYSIS IN 2019**

Cícero Vinicius Souza Brito
Universidade Regional do Cariri (URCA)
vinicius.souza@urca.br

Manoel Alexandre de Lucena
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
manoelalex123@gmail.com

Eliane Pinheiro de Sousa
Universidade Regional do Cariri (URCA)
pinheiroeliane@hotmail.com

Grupo de Trabalho (GT): <<nº e título do GT>>

Resumo

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma política pública que fornece recursos para alimentação escolar, sendo fundamental para a promoção da saúde e da nutrição dos alunos, como também para a melhoria do desempenho escolar. Diante disso, objetivou-se verificar se há relação espacial entre o desempenho escolar, medido pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), e os recursos financeiros do PNAE para os municípios nordestinos em 2019. Como metodologia, utilizou-se Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), considerando as notas do IDEB dos anos iniciais e finais do ensino fundamental dos alunos da rede pública municipal (disponíveis no INEP) e a razão entre o valor do PNAE e a quantidade de escolas atendidas por município (disponíveis no FNDE). Os resultados apontaram uma relação espacial positiva e estatisticamente significativa entre o desempenho escolar e os repasses médios do PNAE, bem como a formação de *clusters*, implicando que o desempenho acadêmico em nível municipal tem relação espacial com a execução do PNAE. Assim, conclui-se que localidades com altas taxas do IDEB estão relacionadas a áreas que dispõem de mais recursos para alimentação escolar, o que pode implicar que municípios com boa execução do PNAE detêm alunos bem nutridos que, por consequência, apresentam melhores níveis de aprendizagem.

Palavras-chave: PNAE. Desempenho escolar. Análise Exploratória de Dados Espaciais.

Abstract

The National School Meals Program (PNAE) is a public policy that provides funds for school meals, being essential for promoting student health and nutrition and improving academic performance. In view of the above, the purpose of this study was to determine whether there is a spatial relationship between academic performance, measured by the Basic Education Development Index (IDEB), and PNAE funding for municipalities in the Brazilian Northeastern region in 2019. Exploratory Spatial Data Analysis was used as the methodology, taking into account the IDEB scores for the initial and final years of fundamental education obtained by students of the municipal public schools network (available from the Anísio Teixeira National Institute of Educational Studies and Research - INEP) and the ratio between the PNAE value and the number of schools served per municipality (available from the Brazilian National Fund for the Development of Education - FNDE). The results indicated a positive and significant spatial relationship between academic performance and average PNAE transfers, as well as the formation of clusters, implying that academic performance at the municipal level is spatially related to PNAE execution. Thus, it can be concluded that locations with high IDEB scores are associated with areas with greater funds for school meals, which may imply that municipalities with good PNAE execution have well-nourished students who, as a consequence, have better learning outcomes.

Keywords: PNAE. School performance. Exploratory spatial data analysis.

1 Introdução

Os programas governamentais de combate à subnutrição e à insegurança alimentar mediante compras públicas da agricultura familiar podem apresentar efeitos sobre a saúde, o bem-estar dos estudantes brasileiros e, também, sobre o nível de aprendizado no ambiente escolar, resultando em efeitos de longo prazo na produtividade do trabalho, bem como em outros indicadores sociais estratégicos (Silva; Ciríaco; Zen, 2024). Neste sentido, Serra e Gasparini (2022) constataram que o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem relevância do ponto de vista educacional e econômico para os municípios.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar é um pilar essencial para garantir a Segurança Alimentar e Nutricional no país, apoiada na adoção de uma alimentação saudável e adequada, incorporando o uso de alimentos variados, seguros, que prezam pelo respeito à cultura, às tradições e aos hábitos alimentares saudáveis; na promoção de ações de educação alimentar e nutricional; na garantia do direito à alimentação escolar, tendo em vista a garantia da segurança alimentar e nutricional dos alunos, com igualdade de acesso, respeitando as diferenças biológicas entre idades e condições de saúde dos alunos que precisam de atenção específica e aqueles que estão em situação de vulnerabilidade social (FNDE, 2024a).

O PNAE é responsável pelo repasse de recursos financeiros federais para atender os estudantes matriculados em todas as etapas e modalidades da educação básica pública (FNDE, 2024a). A Lei nº 11.947/2009 estabelece em seu artigo 4º que esse programa objetiva colaborar para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, mediante ações de educação alimentar e nutricional e oferta de alimentos que supram necessidades nutricionais durante o período letivo (Brasil, 2009). Portanto, esse programa apresenta um caráter multidisciplinar que permite ampliar as possibilidades de retornos sociais da política, já que esta dialoga com outros setores relacionados, como agricultura, saúde, meio ambiente e assistência social (Kroth; Geremia; Mussio, 2020).

Nesse sentido, Valadares *et al.* (2022) evidenciam que essa relação entre agricultura familiar e alimentação escolar surge como um meio para a promoção de hábitos alimentares saudáveis, com cardápios de melhor qualidade nutricional no cotidiano de crianças e adolescentes do Brasil.

Costa, Ribeiro e Ribeiro (2001) consideram o PNAE não somente como fornecedor de uma parte dos nutrientes que o estudante necessita diariamente, mas também como um instrumento pedagógico, já que é capaz de constituir um ambiente escolar mais bem explorado, estimulando a inclusão de temas relativos à nutrição no currículo escolar. Para Sousa, Lucena e Sousa (2021), o PNAE colabora, não apenas, com o rendimento escolar dos estudantes e a formação de hábitos alimentares saudáveis, mas também com a inserção dos agricultores familiares na dinâmica econômica do país, por meio da aquisição de produtos da agricultura familiar.

Quanto à relação entre alimentação e desempenho escolar, Souza e Sousa (2023) identificam que a alimentação escolar executa um papel essencial na vida das crianças, já que proporciona não apenas nutrientes fundamentais para o desenvolvimento, mas também oportunidades de aprendizado e promoção da saúde. A esse respeito, Ferreira, Alves e Mello (2019) ressaltam que a merenda escolar saudável fornecida pelo PNAE consegue melhorar o rendimento educacional, contribuir para o desenvolvimento fisiológico e cognitivo, diminuir o número de evasão dos alunos, promover saúde e estimular o desenvolvimento econômico social e local. Deus e Silva (2023) verificaram que a insegurança alimentar, relacionada à desnutrição infantil, pode dificultar o crescimento e atrasar o desenvolvimento mental, afetando a concentração e o comportamento, além de diminuir os níveis de motivação e energia, permitindo que as crianças fiquem mais vulneráveis a doenças.

Em face dessas evidências empíricas, constata-se que o PNAE é fundamental para a promoção da saúde e da nutrição dos alunos, como também para a melhoria do desempenho escolar,

uma vez que uma alimentação adequada está diretamente relacionada à capacidade de concentração e aprendizado dos estudantes. Neste contexto, o presente estudo contribui para a literatura, verificando se há relação espacial entre os repasses do PNAE para os municípios nordestinos e o desempenho escolar dos alunos da rede pública municipal, medido pelas notas do IDEB em 2019.

2 Evidências empíricas sobre o PNAE e o desempenho escolar

Os efeitos de políticas públicas sobre o desempenho educacional dos estudantes têm sido largamente explorados na literatura. Dentre esses trabalhos, destaca-se o PNAE, mediante o uso de múltiplas abordagens analíticas em diferentes recortes geográficos. Considerando os estudos empíricos nos últimos dez anos que abordaram esse tema, podem-se destacar: Aires (2016); Pereira (2017); Lima, Sachsida e Carvalho (2018); Ferreira, Alves e Mello (2019); Wroblevski, Nascimento e Cunha (2020); Gomes *et al.* (2021); Bezerra, Becker e Freitas (2021); Serra e Gasparini (2022); Silva *et al.* (2024); e Silva, Ciriaco e Zen (2024).

Aires (2016) buscou investigar a eficiência do PNAE em relação ao desempenho escolar dos alunos do ensino fundamental considerando uma amostra de 5.119 municípios brasileiros no período de 2012 a 2015. Em outros termos, objetivou verificar se esta política pública alcançou eficiência na redução da taxa de abandono e no aumento do IDEB com dados do INEP (taxa de abandono escolar e nota do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), do IBGE (*PIB per capita* dos municípios) e do FNDE (os valores repassados do PNAE ao ensino fundamental). Para tal, utilizou o método de Análise Envoltória de Dados (DEA). Os resultados apontaram que apenas 0,57% dos municípios atingiram o índice máximo de eficiência, logo, 29 municípios foram plenamente eficientes na redução da taxa de abandono e no aumento da proficiência no IDEB. Além disso, constatou que os municípios nordestinos se apresentaram mais eficientes, enquanto os municípios das regiões Sudeste e Sul registraram menor eficiência.

Com objetivo de verificar como os investimentos públicos no PNAE contribuem para o desempenho do IDEB nas capitais brasileiras, Pereira (2017) utilizou de um estudo explicativo; experimental e bibliográfico; e quantitativo. Com dados provenientes do FNDE, sobre a execução do PNAE e do INEP, sobre o desempenho no IDEB para todas as capitais brasileiras no ensino fundamental, do 1º ao 9º ano, o estudo constatou que, para a maioria das capitais, há uma relação entre o aumento do valor do repasse do PNAE com a meta projetada pelo IDEB.

Lima, Sachsida e Carvalho (2018) objetivaram avaliar o impacto do Programa Um Computador por Aluno (PROUCA), do FNDE, no desempenho na Prova Brasil e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), usando o método diferenças em diferenças associado ao escore de propensão (PSM) para comparar escolas, e empregaram PSM em nível aluno. Para realizar as estimações, usaram os microdados da Prova Brasil, do Censo Escolar do INEP, do ENEM e da base de indicadores educacionais (taxa de distorção série-idade e alunos por turma) para os anos 2009 a 2011, coletados no site do INEP. Estes autores identificaram que houve efeitos positivos sobre as notas por aluno e da escola, para ambos os exames avaliados, exceto na nota de redação especificamente em 2011.

Ferreira, Alves e Mello (2019) estudando a merenda escolar, e especificamente o PNAE, abordaram a relevância deste programa para o desenvolvimento educacional, biológico, cognitivo, social e inclusivo, além de promover o desenvolvimento local por meio da agricultura familiar. Para isso, realizaram um levantamento bibliográfico sobre a legislação vigente e os artigos científicos colhidos no Scielo e no Google acadêmico. A pesquisa enfatizou que o programa, por muito tempo, foi menosprezado por ser considerado “uma política para pobre ir para a escola” (Ferreira, Alves e Mello, 2019, p. 105), mas atualmente é referência mundial em programas de alimentação escolar, sendo reconhecido como o maior da América Latina. Concluíram que o PNAE é uma política pública de alimentação escolar, que proporciona alimentação saudável e digna aos estudantes, de forma que

essa merenda fornecida nas escolas contribui para diminuir a evasão dos alunos, assim como melhora o rendimento educacional, promove saúde e estimula o desenvolvimento local.

Wroblevski, Nascimento e Cunha (2020) buscaram analisar o impacto da insegurança alimentar sobre o desempenho escolar dos estudantes brasileiros, utilizando como metodologia o *Propensity Score Matching* (PSM), com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) de 2013. Para a estimação do escore de propensão, consideraram as seguintes características: gênero (homem e mulher); cor/raça (brancos (brancos e amarelos) e não brancos (negros, pardos e indígenas)); rede de ensino do estudante (escola pública e privada); estratos de renda domiciliar *per capita* (RDPC); área de residência (rural e urbana); número de moradores no domicílio; se a residência possui energia elétrica e água encanada; e a região geográfica (Nordeste, Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Os resultados apontaram que a insegurança alimentar apresenta efeito significativo e positivo sobre a distorção idade-série, medida usada para identificar o desempenho escolar, ou seja, há uma relação inversa entre os níveis de insegurança alimentar e a distorção de idade-série dos estudantes. O estudo, ainda, apontou que, em regiões mais pobres, como Norte e Nordeste, o impacto da insegurança alimentar sobre a distorção idade é mais expressivo. Portanto, programas de alimentação escolar, como o PNAE, que contribuem para a segurança alimentar, revestem-se de importância para o desempenho escolar.

Gomes *et al.* (2021) objetivaram verificar o impacto da Lei nº11.947/2009 nas escolas públicas, bem como o alcance dessa política e seus efeitos na educação do Nordeste brasileiro, considerando os 1.794 municípios dessa região de 2002 a 2016. Como metodologia, utilizaram estimações por meio do *Propensity Score Matching* com dados secundários do Instituto Nacional Anísio Teixeira (INEP), do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Os resultados indicaram que municípios que cumpriram o repasse de 30% à agricultura familiar apresentaram estudantes com maior taxa de aprovação no ensino fundamental, menor abandono escolar, menor distorção escolar e maior nota no IDEB. Chegaram a conclusão que os alunos que possuíram uma alimentação mais saudável apresentaram melhor desempenho escolar, devido à interferência da alimentação no desenvolvimento cognitivo, motor e fisiológico da criança.

Bezerra, Becker e Freitas (2021) buscaram avaliar o impacto da regulação da oferta de alimentos saudáveis em cantinas escolares nos indicadores de saúde dos estudantes de escolas públicas estaduais localizadas nas capitais estaduais brasileiras. Para execução do trabalho, utilizaram o método *Propensity Score Matching* (PSM), tendo como fonte dos dados a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2015. Os resultados apontaram que os alunos que frequentaram escolas com regulamentação de alimentação saudável nas cantinas apresentaram, em média, um crescimento significativo de seus índices de saúde quanto à alimentação, Índice de Alimentação Saudável de Escolares (IASSE), evidenciando o efeito benéfico dessas medidas nas escolhas alimentares dos estudantes. Por fim, os autores recomendaram a elaboração e aplicação de legislações estaduais para a oferta de alimentação saudável nas cantinas escolares com o intuito de gerar hábitos alimentares que colaborem para o desenvolvimento e crescimento físico, mental e intelectual, favoráveis ao desenvolvimento do capital humano e manutenção da saúde dos alunos.

Serra e Gasparini (2022) buscaram avaliar o impacto do PNAE na educação municipal brasileira, para 2011 e 2017. Para tal, usaram a Análise Envoltória de Dados (DEA) e o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Adotaram dados do INEP referentes aos Microdados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Estatística Censo Escolar, Sinopses Estatísticas), IBGE (Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Tesouro Gerencial e Sistema Integrado de Gestão Financeira (SIGEF). Os resultados da análise econométrica demonstraram que, em média, a cada 1% a mais de

recursos aplicados do PNAE, o índice de produtividade aumenta em 0,35%, demonstrando, assim, o impacto do programa na melhoria da prestação dos serviços públicos em educação municipal.

Silva *et al.* (2024) objetivaram analisar o desempenho de uma amostra de 74 municípios das mesorregiões mineiras do Jequitinhonha e Mucuri na aplicabilidade do PNAE e sua associação com o rendimento escolar (Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono), para o recorte temporal de 2018 a 2022, usando o modelo econométrico de dados em painel. Para isso, utilizaram dados do FNDE, referentes às transferências para o PNAE para a compra da merenda escolar e as prestações de contas dos municípios para aquisição de produtos da Agricultura Familiar; do INEP, sobre resultados dos censos escolares, a respeito do número de matrículas e dos índices de rendimentos escolares; e do IBGE, referente à população municipal. Os resultados apontaram que os efeitos das compras das aquisições da Agricultura Familiar nas Taxas de Rendimento Escolar, mostraram efeitos positivos nas Taxas de Aprovação e negativos nas Taxas de Reprovação e Abandono. Assim, constataram a relevância que a alimentação saudável possui para o bom desenvolvimento dos estudantes.

Silva, Ciríaco e Zen (2024) buscaram avaliar o efeito do percentual das aquisições da agricultura familiar do PNAE no desempenho médio das escolas municipais nas notas de português e matemática dos alunos do ensino fundamental, no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) no Brasil, nos anos de 2013 e 2019. Para tal, adotaram modelo de regressão simples e a decomposição estendida do método de Oaxaca-Blinder, com dados do INEP, do Censo Escolar, do IBGE e do FNDE. Os resultados apontaram que há associações positivas entre o PNAE e o desempenho dos alunos nos testes, indicando a importância do investimento realizado em alimentação escolar para a qualidade do aprendizado de crianças brasileiras, especialmente, as do ensino público municipal no período considerado.

Embora haja uma ampla literatura que destaque os efeitos do PNAE no desempenho escolar por meio de várias abordagens analíticas, não foi encontrado nenhum que utilizasse a abordagem espacial relacionando os repasses financeiros do PNAE sobre a proficiência municipal dos alunos, medido pelo IDEB, lacuna preenchida neste presente estudo.

3 Metodologia

3.1 Natureza dos dados e área de estudo

Para verificar se existe relação espacial entre o desempenho escolar, medido pelas notas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) (para os anos iniciais e finais) e os repasses financeiros do PNAE, foram utilizados dados de natureza secundária, colhidos no Portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Os dados referentes aos repasses financeiros do PNAE para cada município e ao número de escolas atendidas por esta política pública, foram coletados, respectivamente, no FNDE (2024b) e FNDE (2022), ao passo que as notas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para os anos iniciais e finais em nível municipal foram extraídas do INEP (2025) Essas variáveis especificadas com suas respectivas fontes encontram-se sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das variáveis utilizadas

Variável	Descrição	Fonte
Valor PNAE	Valor transferido pelo FNDE para execução do PNAE por município	FNDE (2024b)
Valor Agricultura familiar	Valor das aquisições da agricultura familiar pelo PNAE por município	FNDE (2024b)
Escola	Número agregado de escolas atendidas pelo PNAE	FNDE (2022)
pnaeesc	Valor transferido pelo FNDE para execução do PNAE por município dividido pelo número de escolas beneficiadas pelo programa.	FNDE (2022, 2024b)
IDEB anos iniciais	Indicador (IDEB) que mede a qualidade da educação básica do primeiro ciclo do Ensino Fundamental I (do 1º ao 5º ano) da rede municipal	INEP (2025)
IDEB anos finais	Indicador (IDEB) que mede a qualidade da educação básica do primeiro ciclo do Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano) da rede municipal	INEP (2025)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e INEP (2025).

A área considerada foram os municípios do Nordeste brasileiro, em 2019. A escolha deste ano deve-se, inicialmente, à disponibilidade dos dados, pois o IDEB é realizado em anos ímpares com as últimas edições com resultados disponíveis para os anos: 2023, 2021 e 2019; e dos dados disponíveis no FNDE (2024b), até 2022. No entanto, por mais que haja dados disponíveis para anos mais recentes tanto do PNAE como do IDEB, a escolha de 2019 busca evitar considerar possíveis impactos negativos sobre as notas dos alunos ocorridos pela pandemia da Covid-19, que teve início em 2020.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007, é um indicador calculado a partir de dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho em Língua Portuguesa e Matemática dos estudantes no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), para identificar a qualidade educacional do Ensino Fundamental e Médio (INEP, 2025). Então, o índice surge do produto desses dois indicadores educacionais, tendo um resultado que varia de 0 a 10. O IDEB permite traçar metas de qualidade educacional para os sistemas de ensino, além de ser um importante condutor de política pública em favor da qualidade da educação, pois é a ferramenta para acompanhar as metas de qualidade para a educação básica (INEP, 2025).

O INEP (2025) disponibiliza as notas do IDEB em quatro redes: Pública, Federal, Estadual e Municipal. Para fins deste trabalho, foi selecionada apenas a rede Municipal, já que o intuito deste estudo é verificar a associação da nota deste indicador com os repasses financeiros do PNAE em nível do município, haja vista também que os valores do PNAE estão disponíveis por município.

A respeito dos repasses do PNAE aos 1.793 municípios nordestinos em 2019, os dados disponíveis no portal do FNDE (2024b) não apresentaram informações para seis deles, a saber Flores do Piauí (PI), Manoel Emídio (PI), Pindoretama (CE), Lajedão (BA), Grossos (RN) e Ipojuca (PE), que, por sua vez, foram removidos da base de dados. Na base de dados consultada do INEP (2025), referente às notas do IDEB dos anos finais, para a rede de ensino “Municipal”, os seguintes municípios não estavam presentes: Almino Afonso (RN), Santana do Seridó (RN), Parari (PB), São José de Princesa (PB), São José do Cordeiros (PB), Vista Serrana (PB) e Ilha de Itamaracá (PE).

Ainda sobre a disponibilidade de dados do IDEB, na base de dados disponibilizada pelo INEP (2025), além desses sete municípios ausentes especificados, para as notas do IDEB dos anos finais, outros 143 que não apresentaram a referida nota, por ausência de algumas variáveis que compõem este índice. Por fim, a disponibilidade de notas do IDEB dos anos iniciais não contou com a presença de 52 municípios por ausência de informações sobre alguma variável que compõem este indicador. Logo, as duas estimações realizadas contaram com duas amostras de municípios: a primeira que considerava ao IDEB anos iniciais e o valor o PNAE por escola contou com 1.741 municípios; já a segunda, que relaciona a nota do IDEB anos finais e o valor do PNAE por escola possuiu 1.643 municípios.

3.2 Método analítico

Com o intuito de responder o objetivo proposto, empregou-se o método de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), uma vez que se supõe que a relação espacial entre o desempenho escolar e os repasses financeiros do PNAE não se restringe exclusivamente ao município em que os recursos foram aplicados, mas também tende a propagar-se para os municípios circunvizinhos, gerando um efeito de transbordamento. Segundo Raiher, Higachi e Carmo (2017), a AEDE permite identificar este efeito de transbordamento. Em outros termos, conforme Ferreira *et al.* (2024, p. 6), o uso deste método “se justifica por permitir identificar se os índices associados a uma dada unidade espacial (município) estão relacionados aos observados em outras unidades espaciais”.

Para se operacionalizar a técnica AEDE, deve-se, a priori, escolher uma matriz de ponderação espacial (W), conforme indicado nos estudos empíricos recentes que aplicaram essa ferramenta analítica espacial para o PNAE (Raiher, Higachi, Carmo, 2017; Dutra, Martins, Parré, 2021; Ferreira *et al.*, 2024; e Silva, Ciríaco, 2024). Em conformidade com Almeida (2012), essa matriz refere-se a uma matriz quadrada que capta a interação espacial mediante um critério de proximidade, como o de contiguidade, sendo que os mais disseminados na literatura são Torre, que considera somente as unidades limítrofes a norte, sul, leste e oeste, e Rainha, que contempla o efeito de todas as unidades com alguma fronteira. Esses dois critérios foram mostrados nos resultados do presente estudo.

Nas palavras de Dutra, Martins e Parré (2021, p. 97), a AEDE identifica “padrões espaciais e possíveis *clusters* ou se os dados estão distribuídos apenas aleatoriamente”. Para analisar a autocorrelação espacial, deve-se testar a hipótese de que os dados estejam distribuídos aleatoriamente no espaço, sendo que uma das ferramentas mais utilizadas para identificar a presença ou a ausência de aleatoriedade espacial tem sido a estatística I de Moran, que busca determinar um nível de autocorrelação espacial, com valores de -1 a 1, sendo que os valores negativos indicam que valores maiores dos vizinhos podem sinalizar a existência de menores valores na unidade espacial, enquanto o valor positivo revela que a unidade espacial considerada pode conter elevados valores da variável dependente e de seus vizinhos (Almeida, 2012).

Segundo Ferreira *et al.* (2024) e Silva e Ciríaco (2024), o I de Moran global univariado pode ser expresso pela equação (1):

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j W_{ij} Z_i Z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (1)$$

em que n representa o número de municípios nordestinos considerados, z corresponde os valores da variável analisada e Wz indica os valores da variável com uma ponderação feita pela matriz de peso e S_0 refere-se à soma dos elementos da matriz de peso.

Ferreira *et al.* (2024) destacam que a autocorrelação espacial global também pode ser analisada em termos bivariados, de forma que os valores observados em um município se associam

com os valores de outra variável observada em municípios vizinhos. Neste caso, admitindo que as duas variáveis distintas sejam z_1 e z_2 , o I de Moran bivariado pode ser indicado pela equação (2):

$$I^{z_1 z_2} = \frac{n}{S_0} \frac{z_1' W z_2}{z_1' z_2} \quad (2)$$

Ademais, conforme Silva e Ciríaco (2024), a estatística *Local Indicator of Spatial Association* (LISA) se propõe identificar *clusters* espaciais, ou seja, aglomerados com forte similaridade entre si (autocorrelação espacial positiva), resultante de um efeito contágio ou transbordamento; ou autocorrelação espacial negativa, podendo ser expresso pela equação (3):

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (3)$$

em que z_i e z_j referem-se às variáveis padronizadas e w_{ij} corresponde ao elemento da matriz de ponderação espacial W .

Para realizar as análises espaciais, foram utilizados os softwares GeoDa e QGIS. No GeoDa, foram calculados o Índice de Moran bivariado e identificados os *clusters*, os quais foram salvos no *shapefile*. O QGIS foi utilizado para plotar o mapa Bivariado LISA, a partir das informações geradas no GeoDa. Já para fazer as estatísticas descritivas, foi utilizado o ambiente RStudio Cloud, empregando a função *summary*.

4 Resultados e Discussão

4.1 Análise descritiva

Os resultados das principais estatísticas descritivas sobre a amostra de municípios nordestinos, em 2019, estão presentes na Tabela 1. O valor para execução do PNAE nos municípios apresentou uma média de R\$542.606,00, variando entre R\$0,00 a R\$28.858.801,00, com destaque para Fortaleza com maior valor.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas dos municípios nordestinos, quanto às variáveis consideradas em 2019, expressas em reais

Variável	Mínimo	Mediana	Média	Máximo
VALOR FNDE	0 Pirambu (SE) Aracaju (SE) Amparo do São Francisco (SE)	316.552	542.606	28.858.801 Fortaleza (CE)
VALOR AG	0	101.247	204.535	8.240.565 Teresina (PI)
ESCOLA	1 Pirambu (SE) Amparo do São Francisco (SE) Flores do Piauí (PI) Manoel Emídio (PI) Pindoretama (CE) Lajedão (BA)	23	34,72	774 Salvador (BA)
pnaeesc	0	14436	15.867	61.417 Coruripe (AL)
IDEB iniciais	2,8 Marcação (PB)	4,9	5,011	9,4 Mucambo (CE)
IDEB finais	1,9 Pedra Mole (SE)	4,1	4,187	7.8 Pires Ferreira (CE)

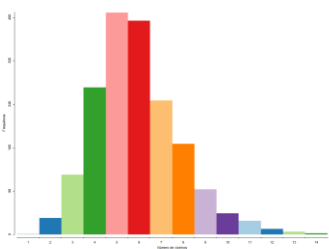
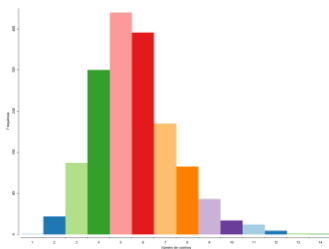
Fonte: Elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e INEP (2025).

Quanto às aquisições da agricultura familiar pelo PNAE, o valor médio foi de R\$204.535,00 com um máximo de R\$8.240.565,00 em Teresina (PI), ao passo que 197 municípios não destinaram nenhum recurso para a agricultura familiar. No tocante às escolas atendidas pelo programa, tem-se, em média, 34 escolas por município, sendo que Salvador (BA) possui 774 instituições de ensino beneficiadas, enquanto seis municípios contaram apenas com uma única escola atendida. Já a razão entre o repasse do PNAE ao município e o número de escolas atendidas pelo programa apresentou um máximo de R\$61.417,00 em Coruripe (AL), com uma média anual de R\$15.867,00. Além disso, o IDEB nos anos iniciais variou de 2,8 a 9,4, tendo, respectivamente, os municípios de Marcação (PB) e Mucambo (CE) com menor e maior resultado, com uma média de 5,011. Já o IDEB nos anos finais obteve uma média de 4,187, com pior resultado em Pedra Mole (SE) e o melhor em Pires Ferreira (CE).

4.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais

O Quadro 2 dispõe das estatísticas descritivas das matrizes de pesos Rainha e Torre. A matriz é simétrica para os dois casos, indicando que a relação de vizinhança é mútua; com ordem igual a 1, em que se consideram apenas os vizinhos imediatamente adjacentes; quanto ao número de vizinhos por região, há uma variação de 1 a 14. No caso Rainha, a média foi de 5,9 contando com uma mediana de 6 vizinhos. Já para o caso Torre, verificou-se uma média de 5,62 e mediana de 5 vizinhos.

Quadro 2 - Estatísticas das matrizes de pesos

Tipo	Rainha	Torre
Simetria	simétrica	simétrica
Ordem	1	1
Mínimo de vizinhos	1	1
Máximo de vizinhos	14	14
Média dos vizinhos	5,9	5,62
Mediana dos vizinhos	6	5
Histograma		

Fonte: Elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e INEP (2025).

Na Tabela 2, o I de Moran bivariado (Torre e Rainha) apresentou autocorrelação positiva entre a nota municipal do IDEB nos anos iniciais e os repasses financeiros do PNAE por escola, bem como entre a nota municipal do IDEB nos anos finais e os repasses financeiros do PNAE por escola. Percebe-se que, para matriz de pessoas Rainha, a autocorrelação espacial bivariada local foi maior. Dessa forma, para a análise LISA, foram considerados apenas os resultados relacionados à matriz de pesos pelo critério Rainha.

Tabela 2 - Resultado do I Moran bivariado

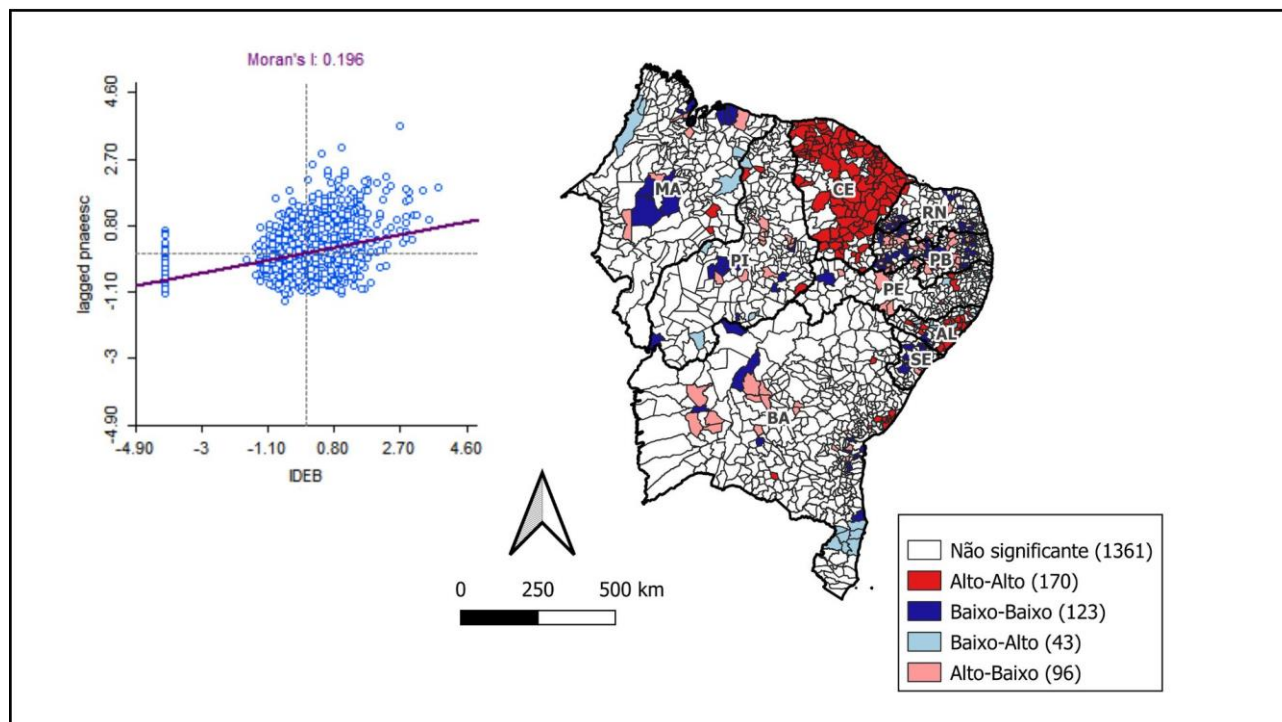
Critérios	Rainha			Torre		
	Valor PNAE	Valor Agricultura familiar	Valor PNAE por escola	Valor PNAE	Valor Agricultura familiar	Valor PNAE por escola
IDEB anos iniciais	0,063***	0,068***	0,196***	0,062***	0,068***	0,195***
IDEB anos finais	0,050***	0,049***	0,160***	0,050***	0,049***	0,159***

Fonte: Elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e INEP (2025).

Notas: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$ e *** $p < 0,01$ indicam, respectivamente, significância estatística a 10%, 5% e 1%.

A análise bivariada entre o IDEB dos anos iniciais e o valor do PNAE por escola nos municípios do Nordeste, para o ano de 2019, apresentada na Figura 1, identifica que existe uma autocorrelação espacial positiva e significativa a 1%, expressa pelo I de Moran de 0,196. Esse resultado indica que os resultados educacionais dos alunos do Ensino Fundamental I e os repasses do PNAE por escola não se distribuem aleatoriamente pelo espaço, ou seja, existe algum indício de autocorrelação espacial, podendo inferir que alguns municípios com altas notas do IDB anos iniciais podem tender a estar espacialmente próximos de municípios que também apresentaram maiores repasses do PNAE/escola, por outro lado os municípios detentores de baixa nota no IDEB nos anos iniciais também podem se concentrar próximos a áreas que receberam menores valores do PNAE por escola.

Figura 1 - Mapa de agrupamento BiLISA: Rainha, notas do IDEB anos iniciais e Valor PNAE por escola

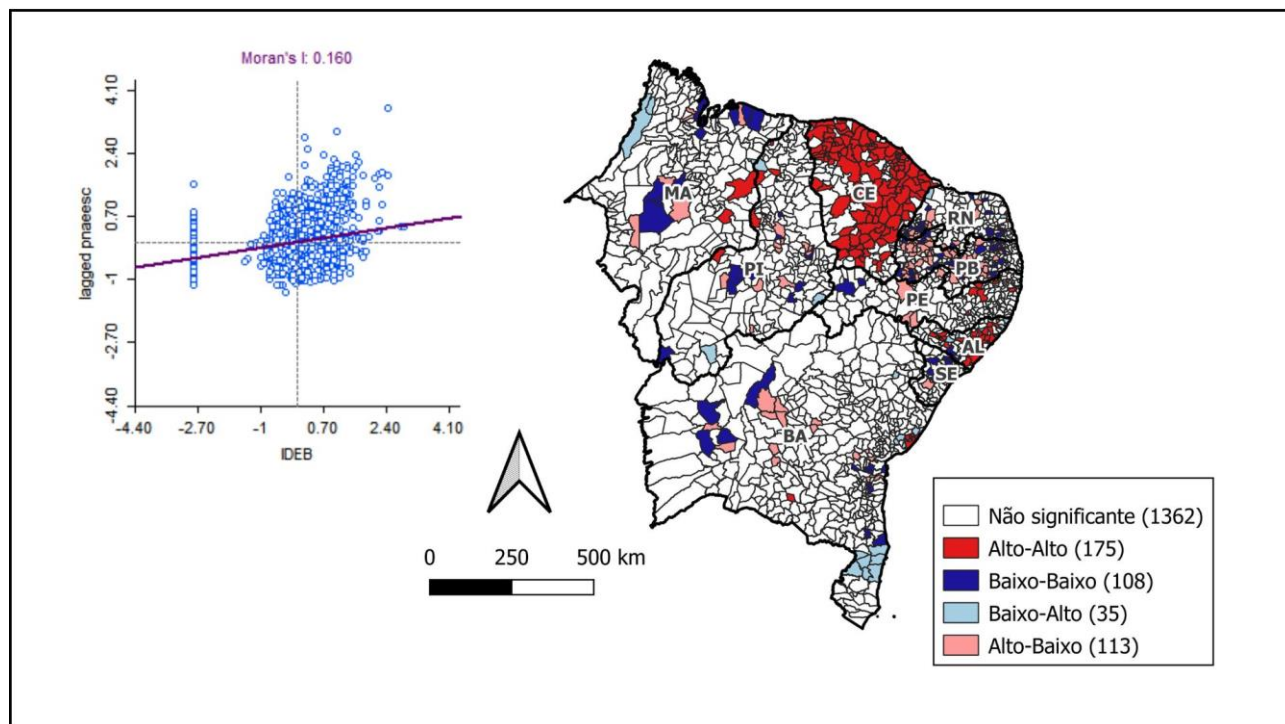


Fonte: Elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e INEP (2025).

A Figura 1, que ilustra o mapa BiLISA da relação entre as notas do IDEB nos anos iniciais e dos repasses financeiros do PNAE por escola, permite identificar a formação de 293 *clusters* e 139 *outliers*. É possível identificar 170 municípios em *clusters* Alto-Alto, onde municípios detentores de alta nota do IDEB para alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental estão cercados de vizinhos com altos repasses do PNAE por escola, distribuídos da seguinte forma: Alagoas (35), Bahia (7), Ceará (117), Piauí (3), Pernambuco (3), Rio Grande do Norte (2) e Maranhão (3). Para os 123 *clusters* Baixo-Baixo, em que municípios com baixa nota no IDEB anos iniciais estão cercados de vizinhos com baixos repasses do PNAE por escola, a localização deste distribuiu-se nos seguintes estados: Alagoas (3), Bahia (10), Piauí (9), Pernambuco (1), Paraíba (48), Sergipe (11), Rio Grande do Norte (29) e Maranhão (12). Também, foram encontrados 43 *outliers* Baixo-Alto, em que municípios que obtiveram baixo desempenho no IDEB anos iniciais estão próximos de locais de alto valor médio do PNAE: Alagoas (12), Bahia (10), Ceará (1), Piauí (5), Pernambuco (5), Sergipe (2), Rio Grande do Norte (3) e Maranhão (5); e outros 96 *outliers* Alto-Baixo, em que há áreas de elevadas notas do IDEB anos iniciais, próximas de municípios com baixos repasses médios do PNAE: Bahia (15), Piauí (12), Pernambuco (7), Paraíba (43), Sergipe (3), Rio Grande do Norte (10) e Maranhão (6).

A Figura 2 ilustra os resultados da análise espacial entre a nota do IDEB nos anos finais e valor dos repasses financeiros do PNAE por escola, identificando o gráfico de dispersão (I de Moran Global) e o mapa (I de Moran Local - BiLISA). Como se observa, há um padrão de autocorrelação espacial positiva, com um índice de Moran Global bivariado positivo de 0,160, com significância estatística de 1%. Esse resultado implica que municípios com bom desempenho escolar do Ensino Fundamental II tendem a estar próximos de outros com elevados repasses financeiros do PNAE por escola.

Figura 2 - Mapa de agrupamento BiLISA: Rainha, notas do IDEB anos finais e Valor PNAE por escola



Fonte: Elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e INEP (2025).

O mapa de agrupamentos BiLISA, Figura 2, relaciona as notas municipais dos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e os repasses financeiros do PNAE por escola, contando com a presença de 283 *clusters* e 148 *outliers*. Os municípios identificados como Alto-Alto, onde elevados níveis de desempenho escolar coexistem com maior disponibilidade de recursos por escola, apresentaram 175 *clusters* distribuídos da seguinte forma: Alagoa (38), Bahia (3), Ceará (117), Piauí (5), Pernambuco (7), Rio Grande do Norte (2) e Maranhão (3). Quanto aos 108 municípios Baixo-Baixo, referente a presença de baixos desempenho do IDEB associado a vizinhos com baixos recursos médios por escola, identificou-se: Alagoas (3), Bahia (11), Piauí (10), Pernambuco (2), Paraíba (33), Sergipe (10), Rio Grande do Norte (27) e Maranhão (12). Já os *outliers* Baixo-Alto estão distribuídos em: Alagoas (7), Bahia (14), Piauí (3), Pernambuco (3), Sergipe (2), Rio Grande do Norte (3) e Maranhão (3). Por fim os *outliers* Alto-Baixo se apresentaram: Bahia (15), Piauí (12), Pernambuco (6), Paraíba (57), Sergipe (2), Rio Grande do Norte (15) e Maranhão (6).

A partir dos resultados positivos do I de Moran e da presença de *clusters* Alto-Alto em que altas notas do município no IDEB (anos iniciais e finais), em algumas localidades, estão cercados por vizinhos com altos repasses financeiros do PNAE por escola. Portanto, pode-se inferir que o bom desempenho escolar pela nota do IDEB coincide com maiores repasses financeiros do PNAE por escola, ou seja, os melhores resultados educacionais se associam à maior disponibilidade de recursos para alimentação escolar.

Vale destacar também que a presença de *outliers* (Alto-Baixo e Baixo-Alto), nas Figuras 1 e 2, mostra que o volume de recursos disponibilizados pelo PNAE por escola não é o único fator que explica o desempenho apresentado no IDEB (anos iniciais e finais), haja visto que alguns municípios conseguem bom IDEB mesmo em contexto de poucos recursos, ao passo que outros não convertem maiores repasses financeiros em melhores resultados escolares.

Comparando a Figura 1 com a Figura 2, percebe-se a presença de padrões espaciais simultâneos referentes à associação de notas do IDEB anos iniciais e finais com os repasses médios por escola do PNAE no Nordeste, ainda que com variações locais importantes, já que a presença de *clusters* Alto-Alto ocorrem, nas duas análises, com destaque no estado do Ceará e na porção leste do estado de Alagoas. Da mesma forma, a ocorrência dos padrões Baixo-Baixo, com destaques para Paraíba e Rio Grande do Norte, por mais que não tenham formado agrupamentos concentrados como no Alto-Alto, percebe-se que a distribuição é semelhante na Figura 1 e na Figura 2.

Nota-se que os estados do Ceará e de Alagoas apresentaram maior quantidade de municípios em aglomerações do tipo Alto-Alto, com maior destaque para o primeiro com mais da metade dos municípios apresentando bom desempenho. Oliveira, Silva e Becker (2023) também encontraram resultados semelhantes para o Ceará por meio de uma Análise Exploratória de Dados Espaciais, em que constataram, em 2021, a presença de *cluster* do tipo Alto-Alto na região do estado cearense, evidenciando que mesmo sendo um estado considerado pobre, ele apresenta bons resultados educacionais, estando entre os mais altos do país, pois, neste ano o IDEB das escolas públicas do Ceará, em todas as redes de ensino, destacou-se entre melhores do país. Segundo Loureiro *et al.* (2020), o Estado do Ceará obteve destaque nacional na qualidade educacional, haja vista que mesmo sob condições socioeconômicas adversas, o estado conseguiu, com alocação eficaz de recursos, o maior aumento na nota do IDEB nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental desde 2005. Este estudo aponta que este destaque está relacionado ao pioneirismo cearense no uso de financiamento baseado em resultados, com reformas educacionais promovidas mediante uso eficientes de recursos, de modo a permitir melhora significativa dos níveis de aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental.

Para Ramos *et al.* (2022), a oferta de uma alimentação diversificada e saudável pelo PNAE melhora o indicador educacional, como o IDEB, sendo que estes autores ainda identificaram o Ceará como um dos estados que apresentaram destaque no desempenho do IDEB no Brasil. Gomes *et al.* (2021) identificaram que, no Nordeste, os estados que mais cumpriram a Lei do PNAE foram os que alcançaram as melhores notas no IDEB, com destaque para o estado do Ceará. Além disso, ainda constataram o cumprimento ou não da Lei nº 11.947/2009, ocasionando uma diferença na nota do IDEB de, em média de 50%, no estado do Ceará no período de 2011 a 2016. Em adição, Aires (2016) identificou que, nos municípios nordestinos, os recursos recebidos pelo PNAE contribuem para a diminuição na taxa de abandono escolar e para o aumento da nota do IDEB. Logo, as evidências encontradas neste estudo revelam que bons resultados educacionais estão associados às localidades que dispõem de maiores recursos financeiros para a alimentação escolar, que reforçam a literatura sobre esta temática.

O I de Moran bivariado local positivo e significativo a 1% para os dois casos apresentados, aliado à presença de *clusters* nos mapas 1 e 2 BiLISA reforçam a ideia de que há associação espacial entre o desempenho educacional (medido pelas notas do IDEB) e os investimentos médios do PNAE por escola, logo não estão distribuídos aleatoriamente no espaço, mas confirmam a presença de padrões de agrupamento. Em outros termos, regiões com melhores desempenhos escolares estão cercadas por municípios com maiores valores financeiros do PNAE por escola, demonstrando que há uma similaridade significativa entre as variáveis consideradas e a localização espacial destas. Pode-se inferir, portanto, que existe uma possível relação de sinergia positiva, em que localidades com bom desempenho escolar, estão associadas a uma maior disponibilidade de recursos médios para alimentação escolar, ou seja, a execução de políticas públicas de cunho educacional e alimentar podem contribuir com o estado nutricional dos alunos, e, por consequência, influencia o desempenho educacional.

5 Considerações Finais

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma importante política pública com vistas ao fornecimento de recursos para alimentação escolar, com efeito na nutrição dos alunos e repercussões na melhoria do desempenho escolar. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a hipótese de correlação espacial entre o desempenho escolar, utilizando o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) (notas dos anos iniciais e finais do ensino fundamental dos alunos da rede pública municipal), e os repasses financeiros do PNAE (razão entre o valor do programa e a quantidade de escolas atendidas) para os municípios nordestinos em 2019.

Os resultados mostraram uma relação espacial positiva e estatisticamente significativa entre o desempenho escolar e os repasses médios do PNAE, assim como a formação de *clusters*. Assim, conclui-se que localidades com altas taxas do IDEB estão relacionadas a áreas que dispõem de mais recursos para alimentação escolar. Uma possível inferência deste resultado é que municípios com mais recursos do PNAE, podem eventualmente apresentar alunos bem nutridos que, por consequência, repercute em melhores níveis de aprendizagem.

Ademais, para trabalhos futuros, sugere-se ampliar a área de estudo contemplando outros municípios brasileiros, bem como captando a heterogeneidade regional. Na mesma direção, modelos espaciais podem ser aplicados para verificar se o componente espacial afeta as variáveis utilizadas. Ademais, análises direcionadas para a mensuração dos impactos das transferências do PNAE no desempenho escolar são oportunas no alinhamento e consecução de políticas públicas.

Referências

AIRES, J. L. P. **Análise de eficiência dos municípios na aplicação dos recursos do PNAE no ensino fundamental**. Brasília: Universidade de Brasília, 2016. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis.

ALMEIDA, E. S. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Editora Alínea, 2012.

BEZERRA, E. C. D.; BECKER, K. L.; FREITAS, C. A. Alimentação em cantinas escolares brasileiras: avaliação de políticas públicas sobre indicadores de saúde. In: Encontro Nacional de Economia, 49., 2021. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2021.

BRASIL. Planalto. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nºs 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm>. Acesso em: 05 nov. 2024.

COSTA, E. Q.; RIBEIRO, V. M. B.; RIBEIRO, E. C. O. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 225-229, 2001.

DEUS, C. de; SILVA, M. M. da C. A atuação de nutricionistas no PNAE e seus efeitos sobre o desempenho escolar. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 411-455, 2023.

DUTRA, I. J. B.; MARTINS, M. C.; PARRÉ, J. L. A produção da agricultura familiar e os efeitos dos programas de incentivo. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 30, p. 94-106, 2021.

FERREIRA, H. G. R.; ALVES, R. G.; MELLO, S. C. R. P. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): alimentação e aprendizagem. **Revista da Seção Judiciária do Rio de Janeiro**, v. 22, n. 44, p. 90-113, 2019.

FERREIRA, L. F. D. A. R., BARROS, G. F., da SILVA, E. E., de SOUZA, M. C. PNAE e estado nutricional: um estudo espacial para os municípios mineiros. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 10, p. e5935-e5935, 2024. DOI: [10.55905/cuadv16n10-086](https://doi.org/10.55905/cuadv16n10-086)

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Dados abertos. Programa Nacional de Alimentação Escolar. Escolas atendidas pelo PNAE. 2022. Disponível em : < <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/programa-nacional-de-alimentacao-escolar-pnae>>. Acesso em: 02 de mar. de 2025.

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>. Acesso em: 23 nov. 2024

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Dados da Agricultura Familiar**. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae/consultas/pnae-dados-da-agricultura-familiar>. Acesso em: 23 nov. 2024.

GOMES, L. da S.; NUNES, E. M.; RODRIGUES, F. L.; RAMALHO, S. de M. Impactos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) sobre as escolas públicas no Nordeste brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 2, p. 103-120, abr./jun. 2021.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Resultados — IDEB**. Brasília: INEP, atualizado em 7 jan. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>. Acesso em: 2 out. 2025.

KROTH, D. C.; GEREMIA, D. S.; MUSSIO, B. R. Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma política pública saudável. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 10, p. 4065–4076, out., 2020.

LIMA, A. F. R.; SACHSIDA, A.; CARVALHO, A. Y. Uma análise econométrica do Programa um Computador por Aluno. In: SACHSIDA, A. (org.). **Texto para Discussão n. 2363**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018, p. 145–172.

LOUREIRO, A.; CRUZ, L. R.; LAUTHARTE JUNIOR, I. J.; EVANS, D. K. **O Estado do Ceará no Brasil é um modelo para a redução da pobreza no aprendizado**. Washington (D.C.): Grupo do Banco Mundial, 2020. (Relatório n. 150473). Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/200981594196175640/pdf/The-State-of-Ceara-in-Brazil-is-a-Role-Model-for-Reducing-Learning-Poverty.pdf>. Acesso em: 04 out. 2025.

OLIVEIRA, J. A. de; SILVA, R. C. R. da; BECKER, K. L. Análise espacial da qualidade da educação pública no Brasil em 2011 e 2021. In: XVI ENCONTRO DE ECONOMIA

CATARINENSE, 16, 2023. **Anais...** Blumenau-SC: EEC, 2023. Disponível em: <<https://doity.com.br/anais/xvieec/trabalho/278076>>. Acesso em: 05/10/2025.

PEREIRA, I. S. **O Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE e sua influência nos indicadores de melhoria da educação básica.** 50 p. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.

RAIHER, A. P.; HIGACHI, H. Y.; CARMO, A. S. S. do. Programa de compras da merenda escolar com foco na agricultura familiar: uma análise espacial do seu efeito no desenvolvimento socioeconômico paranaense. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 49, p. 231-258, jul./dez. 2017.

RAMOS, E. B. T.; OLIVEIRA, G. R.; QUINTANILHA, K. T.; RODRIGUES, V. D. V. Impact of the National School Feeding Program (PNAE) on IDEB performance of Brazilian municipalities. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 49, 2021. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2022.

SERRA, A. C. V.; GASPARINI, C. E. Programa Nacional de Alimentação Escolar e qualidade da educação nos municípios brasileiros. **Revista Debates em Economia Aplicada**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 1-33, 2022.

SILVA, S. P.; CIRÍACO, J. da S. Análise das compras municipais da agricultura familiar para a alimentação escolar na região Nordeste: testando a hipótese de autocorrelação espacial. **Mercado de Trabalho: conjuntura e análise.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, n.77, p. 121-140, 2024.

SILVA, S. P.; CIRÍACO, J. da S.; ZEN, E. L. Efeitos da inserção de produtos da agricultura familiar na alimentação escolar sobre o desempenho de alunos da rede pública no Brasil. **Texto para Discussão n. 3039.** Rio de Janeiro: IPEA, ago. 2024.

SILVA, V. C. da; SOUZA, M. C. de; FERREIRA, J. C. D. S.; SILVA, E. E. da; POMPERMAYER, R. D. S.; SANTOS, S. M. D. Análise do desempenho dos municípios dos Vales Do Jequitinhonha E Mucuri-MG no Programa Nacional de Alimentação Escolar. **IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)**. v. 26, p. 30-43, 2024.

SOUSA, E. P. de; LUCENA, M. A. de; SOUSA, Y. E. L. de. Desempenho do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE nos estados do Nordeste brasileiro no período de 2011 a 2017. **Revista Econômica do Nordeste**, [S. l.], v. 52, n. 4, p. 85-103, 2021.

SOUZA, L. B. P.; SOUSA, N. H. de. Nutrição escolar: promovendo a igualdade e o desenvolvimento infantil por meio da alimentação saudável. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 9, p. 1090-1100, 2023.

VALADARES, A. A.; ALVES, F.; BASTIAN, L.; SILVA, S. P. Da regra aos fatos: condicionantes da aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar em municípios brasileiros. **Texto para Discussão 2728.** Rio de Janeiro: IPEA, 2022, 53p.

WROBLEVSKI, B.; NASCIMENTO, N. G. do; CUNHA, M. S. da. Impacto da (in)segurança alimentar no desempenho escolar dos estudantes brasileiros. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 20, n. 2, p. 59-77, 2020.