

<https://doi.org/10.18593/r.v50.38497>

## **Gastos públicos *per capita* e distorção idade-série no Ensino Médio em Minas Gerais (2013-2021)**

*Public per capita spending and grade-age distortion in Upper Secondary Education in Minas Gerais (2013-2021)*

*Gasto público per cápita y distorsión edad-grado en la educación media en Minas Gerais (2013-2021)*

**Cristiane de Souza Carneiro<sup>1</sup>**

Universidade Federal de Viçosa; Servidora pública Federal.  
<https://orcid.org/0009-0008-8121-6802>

**Miriã Ramalho Barbosa<sup>2</sup>**

Universidade Federal de Viçosa; Doutoranda em Economia Aplicada.  
<https://orcid.org/0000-0002-5464-5299>

**Evandro Camargos Teixeira<sup>3</sup>**

Universidade Federal de Viçosa; Professor Associado.  
<https://orcid.org/0000-0002-6470-2103>

**Resumo:** A distorção idade-série representa um dos principais desafios da educação básica brasileira, pois reflete trajetórias escolares interrompidas, repetência e risco de evasão, comprometendo a aprendizagem e a equidade educacional. Este estudo investiga em que medida os gastos públicos per capita em educação contribuem para reduzir esse indicador no Ensino Médio dos 853 municípios de Minas Gerais, entre 2013 e 2021. A pesquisa utiliza um modelo com dados em painel dinâmico estimado pelo método dos

<sup>1</sup> Mestra em Economia pela Universidade Federal de Viçosa; Especialização em Marketing e Gestão Estratégica pela Universidade Cândido Mendes; Servidora pública Federal como assistente em administração da Universidade Federal de Viçosa.

<sup>2</sup> Mestra em Economia pela Universidade Federal de Viçosa; Doutoranda no programa de pós-graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa.

<sup>3</sup> Doutor em Economia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo; Mestre em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná; Professor Associado III do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa.

Momentos Generalizados em Sistema (SYS-GMM), que permite controlar a endogeneidade e a persistência temporal do fenômeno. Os resultados apontam que maiores gastos per capita estão associados a menores taxas de distorção idade-série, indicando que o investimento público pode favorecer a regularidade do fluxo escolar. Observou-se ainda que a defasagem da variável dependente confirma a inércia do atraso escolar e que o contexto socioeconômico e sanitário influencia a trajetória dos estudantes. O estudo avança em relação à literatura ao estimar um modelo dinâmico em recorte regional pouco explorado, contribuindo para a formulação de políticas educacionais mais direcionadas.

**Palavras-chave:** gasto público per capita; distorção idade-série; ensino médio; financiamento educacional; Minas Gerais.

**Abstract:** *Grade distortion represents one of the main challenges in Brazilian basic education, as it reflects interrupted school trajectories, grade repetition, and the risk of dropout, undermining learning and educational equity. This study investigates the extent to which public per capita spending on education helps reduce this indicator in secondary education across the 853 municipalities of Minas Gerais between 2013 and 2021. The research employs a dynamic panel data model estimated using the System Generalized Method of Moments (SYS-GMM), which allows for controlling endogeneity and the temporal persistence of the phenomenon. The results indicate that higher per capita expenditures are associated with lower grade distortion rates, suggesting that public investment can promote the regularity of students' educational progression. Furthermore, the lagged dependent variable confirms the inertia of school delay, and socioeconomic and health conditions are shown to influence students' educational trajectories. The study advances the literature by estimating a dynamic model for a regional context that has been explored little, contributing to the design of more targeted educational policies.*

**Keywords:** *public per capita spending; grade-age distortion; upper secondary education; educational financing; Minas Gerais.*

**Resumen:** *La distorsión edad-grado representa uno de los principales desafíos de la educación básica brasileña, ya que refleja trayectorias escolares*

*interrumpidas, repetición de curso y riesgo de abandono, comprometiendo el aprendizaje y la equidad educativa. Este estudio investiga en qué medida el gasto público per cápita en educación contribuye a reducir este indicador en la educación media de los 853 municipios de Minas Gerais entre 2013 y 2021. La investigación utiliza un modelo de datos de panel dinámico estimado mediante el método de Momentos Generalizados en Sistema (SYS-GMM), que permite controlar la endogeneidad y la persistencia temporal del fenómeno. Los resultados indican que un mayor gasto per cápita se asocia con menores tasas de distorsión edad-grado, lo que sugiere que la inversión pública puede favorecer la regularidad del flujo escolar. Asimismo, la variable dependiente rezagada confirma la inercia del atraso escolar, y el contexto socioeconómico y sanitario influye en las trayectorias educativas de los estudiantes. El estudio avanza en la literatura al estimar un modelo dinámico en un recorte regional poco explorado, contribuyendo al diseño de políticas educativas más focalizadas.*

**Palabras clave:** *gasto público per cápita; distorsión edad-grado; educación media; financiamiento educativo; Minas Gerais.*

Recebido em 09 de setembro de 2025

Aceito em 08 de dezembro de 2025

## 1 INTRODUÇÃO

A educação é reconhecida como um importante determinante do crescimento econômico, pois contribui para o aumento do capital humano, da produtividade e dos salários. Autores clássicos como Becker e Schultz destacam o capital humano como um fator crucial no processo de crescimento econômico, uma vez que indivíduos mais escolarizados tendem a ser mais produtivos, inovadores e capazes de contribuir para a redução das desigualdades sociais e da pobreza (Nafukho; Hairston; Brooks, 2004).

Sob essa perspectiva, a eficiência do sistema educacional depende não apenas do acesso, mas também da permanência e do fluxo regular dos estudantes, aspectos diretamente relacionados à ocorrência de distorções idade-série (Oliveira; Soares, 2019). Especificamente no caso brasileiro, a educação também é vista como uma ferramenta essencial para romper ciclos intergeracionais de pobreza e promover a mobilidade social (Custódio; Moreira, 2015).

Apesar dos avanços recentes no nível de escolaridade, o sistema educacional brasileiro ainda enfrenta sérios desafios em termos de qualidade, conforme evidenciam resultados de testes padronizados, como o *Programme for International Student Assessment* (PISA). Entre estes desafios, destaca-se a distorção idade-série, um indicador que reflete a defasagem entre a idade do aluno e a série que ele deveria estar cursando. Essa defasagem não apenas compromete o desempenho acadêmico dos estudantes, mas também aumenta o risco de evasão escolar (Benevides; Barreto; Barbosa, 2024).

Embora tenha havido redução da distorção idade-série no Brasil, em 2023, segundo a Unicef, 13,3% dos estudantes do ensino fundamental das redes estaduais e municipais estavam em distorção, e no ensino médio a taxa chegou a 21,6% (Unicef, 2024). Ainda que o problema impacte todas as regiões do país, não ocorre de forma homogênea, haja vista que as regiões Nordeste e Sudeste apresentam as maiores taxas, respectivamente (Benevides; Barreto; Barbosa, 2024).

Diante desse cenário, torna-se relevante investigar fatores que possam contribuir para reduzir tais desigualdades e melhorar o fluxo escolar. O financiamento público da educação é um desses fatores, frequentemente associado à melhoria de indicadores educacionais. Estudos internacionais mostram que os gastos públicos em educação

influenciam positivamente indicadores como matrícula, desempenho e evasão (Hanushek; Woessmann, 2017; Hajebi; Billing; Hajebi, 2023; Beri; Cochrane, 2024). No entanto, há divergências na literatura sobre a magnitude e a consistência desses efeitos.

Beri e Cochrane (2024), por exemplo, demonstram que, em países de baixa e média-baixa renda, os gastos públicos têm impacto positivo na matrícula do ensino primário, mas sua influência sobre a evasão escolar varia conforme o contexto. Em nações com taxas de evasão já baixas, o aumento de recursos não se mostra estatisticamente significativo, sugerindo que fatores como a eficiência na gestão dos recursos podem ser mais relevantes. Da mesma forma, Musah e Aawaar (2024) destacam que, na África Subsaariana, os gastos reduzem a razão aluno-professor no curto prazo, mas esse efeito só persiste no longo prazo para os níveis secundário e terciário, indicando que resultados sustentáveis dependem de políticas bem estruturadas.

No caso do Brasil, os estudos também reforçam a importância dos investimentos públicos em educação. Alves e Frio (2022) constataram que gastos defasados em educação estão associados a melhorias no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), enquanto Kroth e Gonçalves (2019) evidenciaram que gastos sociais e educacionais contribuem para o desempenho dos estudantes na Prova Brasil, especialmente quando combinados com investimentos em saúde. Ainda assim, os recursos destinados à educação permanecem abaixo dos patamares observados em economias desenvolvidas (OECD, 2024), o que limita seu potencial de impacto.

Diante disso, o presente estudo investiga se os gastos públicos per capita em educação contribuem para reduzir a distorção idade-série no Ensino Médio dos municípios mineiros entre 2013 e

2021. Para tanto, utiliza-se um modelo de dados em painel dinâmico estimado pelo método dos Momentos Generalizados em Sistema (GMM-SYS), apropriado para tratar a endogeneidade e a persistência temporal do fenômeno.

A escolha do recorte regional justifica-se pela heterogeneidade socioeconômica e educacional do estado. Minas Gerais, o segundo estado mais populoso e o terceiro mais rico do país, oferece um cenário propício para analisar como os gastos públicos impactam a distorção idade-série em diferentes contextos regionais. A análise regional permite capturar especificidades locais que influenciam a eficácia das políticas públicas, o que não seria possível em uma análise nacional. No entanto, ao focar em um estado heterogêneo, como é o caso de Minas Gerais, o estudo permite a compreensão da forma pela qual políticas de financiamento podem ser adaptadas para contextos educacionais diferentes.

As contribuições deste estudo destacam-se em três aspectos principais. Primeiro, ao focar especificamente na distorção idade-série no Ensino Médio, o estudo avança em relação à maioria das pesquisas que analisam o desempenho acadêmico de forma geral. A distorção idade-série é um dos principais desafios do ensino médio brasileiro, refletindo problemas como evasão escolar, repetência e defasagem de aprendizagem, que impactam diretamente a trajetória educacional (Araújo; Frio; Alves, 2021).

Segundo, ao investigar o papel dos gastos públicos na redução desse fenômeno no estado de Minas Gerais, o artigo preenche uma lacuna relevante, uma vez que não foram encontrados estudos similares relativos ao contexto mineiro. Essa constatação decorreu de revisão bibliográfica sobre financiamento educacional e distorção idade-série, em que não foram encontrados estudos que utilizaram

modelos dinâmicos aplicados ao contexto de Minas Gerais. Tal contexto é particularmente relevante, dado o peso econômico e populacional do estado e as acentuadas disparidades educacionais entre suas mesorregiões, o que reforça a necessidade de análises regionalizadas. Por fim, a utilização de dados municipais permite identificar padrões locais e subsidiar políticas públicas mais direcionadas, especialmente em regiões com maiores defasagens.

Além desta introdução, este trabalho está dividido em mais quatro seções: Evidências Teóricas e Empíricas, em que são apresentados trabalhos que balizam as discussões realizadas nesta pesquisa; Metodologia, que descreve os dados utilizados e a estratégia de identificação; Resultados e Discussão, seção que expõe os resultados descritivos e econométricos seguidos da discussão; e, por fim, as Considerações Finais.

## **2 EVIDÊNCIAS TEÓRICAS E EMPÍRICAS**

Para compreender de que forma os gastos públicos em educação podem contribuir para a redução da distorção idade-série, é necessário retomar os fundamentos teóricos e as evidências empíricas que sustentam essa relação. Esta seção apresenta essas contribuições, distinguindo inicialmente os principais referenciais teóricos e, em seguida, os resultados observados em diferentes contextos.

## 2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Teoria do Capital Humano é aquela que melhor explicita a relação entre os gastos públicos com educação e o desempenho educacional. Essa teoria recebeu importantes contribuições de Schultz (1961) e Becker (1964), que em seus respectivos trabalhos seminais sobre o tema, postulam que os gastos com educação melhorariam o desempenho educacional dos indivíduos, que teriam como consequência ganhos de bem-estar e crescimento da economia.

Anteriormente, Becker (1960) discutia se os gastos com educação nos Estados Unidos eram suficientes ou se deveriam aumentar para que o país superasse os soviéticos, concluindo que o aumento do investimento deveria ser pequeno, uma vez que de acordo com seus cálculos, o retorno da educação não justificava um grande aumento de despesas.

A Teoria, ao definir o conhecimento como o principal fator de desenvolvimento, destaca que a melhoria do bem-estar social e econômico não depende apenas de recursos físicos, como terra ou maquinários, mas principalmente do investimento em habilidades e capacidades humanas. Essas habilidades, sejam inatas ou adquiridas, podem ser aprimoradas por meio de investimentos em educação e formação profissional, elevando a produtividade dos indivíduos e, conseqüentemente, impulsionando o crescimento econômico de um país.

Neste contexto, o papel do Estado é muito importante, uma vez que o poder público possui a capacidade de planejar e implementar políticas educacionais abrangentes, capazes de atingir toda a população, ao contrário de iniciativas privadas, que tendem a ser mais restritas (Cabral Neto *et al.*, 2015). Essa importância do

investimento público em educação é corroborada por experiências internacionais, como o caso da China.

Apesar da relevância da Teoria do Capital Humano para compreender os efeitos econômicos da educação, abordagens críticas ressaltam que a educação também deve ser analisada sob as perspectivas da justiça social e da igualdade de oportunidades. Autores como Bourdieu (1979), Sen (2009) e Fraser (2009) argumentam que políticas educacionais orientadas apenas pela lógica da eficiência podem reproduzir desigualdades estruturais e limitar o caráter emancipador da educação. Assim, o investimento público deve ser considerado não apenas um meio de aumentar a produtividade, mas também de promover equidade e coesão social.

## 2.2 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Com base na fundamentação teórica apresentada, esta subseção reúne estudos empíricos recentes que analisam o efeito dos gastos públicos sobre variáveis educacionais, destacando diferentes metodologias e contextos de aplicação.

Nos últimos anos, a China experimentou um rápido crescimento econômico acompanhado por um aumento significativo nos gastos com educação. Diante disso, Yu *et al.* (2023) utilizando dados de painel de 31 províncias, cidades e regiões autônomas chinesas no período compreendido entre 2006 e 2015, demonstram que os investimentos em educação têm um impacto positivo significativo na capacidade de inovação em ciência e tecnologia. Isso ocorre porque o aumento dos gastos com educação não apenas eleva a qualificação dos indivíduos, mas também melhora sua capacidade de absorver e

aplicar novas tecnologias, facilitando a transformação e disseminação do conhecimento.

Assim, é possível constatar que gastos públicos são essenciais para a melhoria e manutenção das atividades educacionais de um país, no entanto, esses gastos podem ter sua eficácia significativamente prejudicada em países onde as instituições são de baixa qualidade. Esse conceito refere-se a arranjos formais e informais que, pela incapacidade de garantir direitos de propriedade, reduzir assimetrias de informação ou promover confiança social, elevam custos de transação e limitam o crescimento econômico (Yildirim; Gökalp, 2016). Ocorre que os governos podem gastar com educação, mas em um cenário de instituições ruins esses gastos podem não produzir os resultados esperados. Dentre esses dispêndios, sobressaem os voltados à educação, em que, devido à corrupção, o montante aplicado pode ser elevado, mas não necessariamente resultar em melhor qualidade do ensino ou em maior abrangência no atendimento à população (Musah; Aawaar; Nkansah, 2024).

De fato, em um estudo realizado com 46 países da África Subsaariana, utilizando o Método de Momentos Generalizados de Sistema em um recorte temporal de 2002 a 2020, atestou-se que os gastos com educação pública aumentam a qualidade educacional de escolas primárias e terciárias, no entanto não aumenta das escolas secundárias. Isso ocorre porque o financiamento nas escolas secundárias é direcionado para elevação das matrículas, mas a infraestrutura e recrutamento e formação de professores não acompanham tal incremento. Ademais, as instituições têm importante efeito mediador entre os gastos com educação e a qualidade da educação ofertada, isto é, os gastos não produzem melhores resultados

porque as instituições são ruins nos países (Musah; Aawaar; Nkansah, 2024).

Resultados similares foram encontrados por Amadi e Nwogu (2023) em sua análise de dados nigerianos. Os autores destacam que o baixo investimento em educação no país é um fator determinante para os resultados educacionais insatisfatórios. Esse subfinanciamento reflete-se em diversos aspectos, como a taxa de matrícula reduzida, infraestrutura inadequada, formação docente deficiente e limitado desenvolvimento profissional, entre outros. Tais desafios têm impacto direto no progresso social e econômico do país.

Ainda acerca da Nigéria, um estudo conduzido por Hassan, Groot e Volante (2025), investigou a relação entre o financiamento da educação e o desempenho dos alunos usando uma amostra representativa de escolas secundárias do país no período compreendido entre 2010 e 2020, e o método de Mínimos Quadrados Ordinários e Fronteira estocástica. Os resultados indicaram que um aumento no gasto com educação está associado a uma maior taxa de aprovação, o que reforça a ideia de que o país carece de mais financiamento na educação. Por outro lado, na análise da Fronteira Estocástica, encontraram que a ineficiência média é de 47-60%, sugerindo que os recursos já alocados poderiam ser traduzidos em mais aprovação escolar caso as escolas fossem mais eficientes.

Outro aspecto relevante é a distribuição desigual dos recursos educacionais, que pode agravar as disparidades regionais e socioeconômicas. Shoumi *et al.* (2024), utilizando dados de Bangladesh, encontrou que o financiamento inconsistente e insuficiente impacta diretamente a qualidade da infraestrutura escolar, a retenção de professores e o acesso a materiais de aprendizagem, elementos essenciais para o engajamento e desempenho dos alunos.

Em áreas rurais e com menor nível de renda, esses desafios são ainda mais críticos, limitando o potencial de melhoria educacional. Além disso, a falta de mecanismos de financiamento baseados em necessidades e a ausência de sistemas robustos de monitoramento e responsabilização exacerbam as desigualdades, dificultando a criação de um ecossistema educacional inclusivo e eficaz.

Nota-se que os gastos são muito importantes para o desempenho dos alunos, todavia, os autores são consistentes em afirmar que os gastos deveriam ser melhor aplicados de forma a se traduzirem em melhores resultados educacionais. O estudo de Nguyen (2016) corrobora esses argumentos ao analisar dados do sistema educacional público do estado norte-americano de Indiana, entre 2007 e 2008, e constatar que o financiamento exerce efeito positivo sobre o desempenho estudantil. Todavia, essa relação mostra-se complexa, uma vez que, segundo o autor, são necessárias análises adicionais para elucidar plenamente seus mecanismos. Isso se deve ao fato de que, embora os recursos financeiros sejam relevantes para a melhoria educacional, o volume de gasto nem sempre se traduz proporcionalmente em melhores resultados.

No caso do Brasil, os estudos sobre fluxo escolar indicam que a distorção idade-série, a repetência e o abandono constituem importantes dimensões da ineficiência educacional, frequentemente associadas à insuficiência e à má aplicação de recursos (Oliveira; Soares, 2019; Menezes-Filho; Vasconcellos, 2022). A literatura dedicada ao tema dos gastos públicos em educação estabelece, em termos gerais, uma associação com variáveis de acesso, a exemplo da taxa de matrícula, ou de desempenho, como evidenciado pelos resultados em avaliações padronizadas.

Assim, a partir de dados de 4.000 municípios brasileiros, Monteiro (2015) demonstrou que a elevação dos investimentos em educação esteve associada à expansão da cobertura escolar, expressa em maiores taxas de matrícula e na redução do contingente de crianças fora da escola. No entanto, tal ampliação do acesso não se converteu, de maneira automática, em ganhos de aprendizagem. A análise revela que, apesar de municípios com maiores investimentos terem logrado ampliar a expectativa de anos de estudo e reduzir indicadores como atraso escolar e analfabetismo entre jovens, a efetiva tradução desses recursos em melhorias nos resultados de aprendizagem ainda se configura como um desafio.

Morais *et al.* (2018), ao se debruçarem sobre os municípios nordestinos, analisaram a relação entre gastos públicos em educação e desempenho escolar, utilizando dados de 2015 e o método de regressão quantílica. O estudo avaliou a proficiência em português e matemática de alunos do 5º ano da rede municipal, incorporando ainda variáveis explicativas como despesa por aluno, Produto Interno Bruto (PIB) per capita, escolaridade das mães, formação dos professores e infraestrutura das escolas. Os resultados não revelaram evidências consistentes de associação contemporânea entre gastos e desempenho, sugerindo que os efeitos dos investimentos podem ser defasados, em especial no que se refere à melhoria da infraestrutura e à capacitação docente.

Rocha, Belluzzo e Nicoletta (2022) analisaram o Programa de Transferência de Renda Financeira (PTRF) da Prefeitura de São Paulo, investigando o impacto de transferências *lump sum* — recursos repassados em valor fixo, sem vinculação a uma finalidade específica — sobre o desempenho dos alunos na Prova Brasil de 2007. Utilizando o método de Regressão Descontínua (RDD), os autores constataram

que escolas com matrículas próximas ao ponto de corte de 801 alunos apresentaram ganhos significativos no desempenho dos estudantes da 8ª série. Em contraste, não foram identificados efeitos estatisticamente relevantes para escolas próximas ao corte de 1.501 matrículas nem para alunos da 4ª série. Os resultados sugerem que o impacto positivo do gasto é heterogêneo, variando segundo o tamanho da escola e a etapa de ensino, com efeitos mais expressivos em escolas menores e no ensino fundamental II. A flexibilidade na alocação dos recursos, decidida conjuntamente pela escola e pela Associação de Pais e Mestres, possivelmente contribuiu para uma aplicação mais eficiente e adaptada às necessidades locais.

No contexto brasileiro, os resultados sobre a relação entre gastos em educação e desempenho escolar são mais ambíguos do que os observados em outros países. Ainda assim, a literatura enfatiza que a eficiência na alocação dos recursos é fundamental para transformar investimentos em melhorias efetivas. Quando a gestão é adequada, essa relação tende a se fortalecer, enquanto em situações de ineficiência perde intensidade, o que evidencia a importância de práticas administrativas eficazes. Além disso, há carência de estudos que examinem a influência do gasto público sobre indicadores de fluxo escolar, como distorção idade série, repetência e abandono. Essa lacuna reforça a relevância de investigar se maiores gastos públicos per capita contribuem para reduzir a distorção idade série no ensino médio, sobretudo em municípios com melhores condições socioeconômicas e institucionais.

## 3 METODOLOGIA

Esta seção está dividida em duas subseções. Na primeira, são apresentados os dados utilizados na análise. Em seguida, especifica-se a estratégia empírica utilizada, assim como são descritas as variáveis utilizadas na estimação econométrica.

### 3.1 DADOS

A fim de alcançar o objetivo proposto, este trabalho se valerá de uma estrutura de dados organizados em forma de painel, em que as unidades de observação são os 853 municípios de Minas Gerais. O recorte temporal utilizado varia entre 2013 e 2021, período em que todas as variáveis utilizadas no modelo estavam disponíveis. Estes dados foram coletados no Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), que é uma base de dados organizada pela Fundação João Pinheiro desde 2004, que conta com 700 indicadores coletados de diversas fontes institucionais, organizados para todos os municípios, o que viabiliza a realização de trabalhos como este. Ademais, são informações de qualidade que contemplam dimensões como educação, saúde, segurança pública, habitação, entre outros (IMRS, *s.d.*).

## 3.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA E VARIÁVEIS SELECIONADAS

Conforme mencionado anteriormente, este estudo utiliza dados em painel dinâmico. Essa estrutura confere vantagens metodológicas importantes em relação a abordagens apenas transversais ou temporais, pois permite explorar maior variabilidade nos dados, reduzir problemas de colinearidade entre variáveis explicativas e controlar de forma mais eficiente a heterogeneidade não observada entre unidades de corte transversal (Souza; Teixeira, 2024).

Além disso, os modelos em painel oferecem ganhos de eficiência econométrica decorrentes do aumento dos graus de liberdade e possibilitam examinar relações dinâmicas entre variáveis. Um aspecto especialmente relevante é a capacidade de identificar efeitos que permaneceriam ocultos em análises isoladas de séries temporais ou cortes transversais, devido à natureza bidimensional dos dados (Souza; Teixeira; Tupy, 2021). Essa característica torna possível analisar não apenas as diferenças entre municípios, mas também a evolução temporal de seus indicadores, o que justifica a adoção de uma especificação dinâmica.

Na especificação dinâmica, a inclusão de variáveis dependentes defasadas como regressores permite modelar adequadamente processos com dependência temporal, típicos de fenômenos econômicos com persistência inercial (Souza; Teixeira, 2024). No contexto desta pesquisa, cuja variável dependente é a distorção idade-série, tal inércia manifesta-se na elevada probabilidade de o estudante manter sua defasagem escolar em períodos subsequentes, uma vez que a trajetória educacional inadequada tende a se perpetuar ao longo do tempo (Rocha; Teixeira, 2024).

A inclusão da variável de distorção idade-série defasada em um período no vetor de variáveis explicativas gera correlação entre o regressor e o termo de erro, comprometendo a consistência dos estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários. Para mitigar esse viés, utilizou-se o estimador de Momentos Generalizados em Sistema (GMM-SYS) em duas etapas, com erros padrão robustos corrigidos segundo Windmeijer (2005). Esse método apresenta duas principais vantagens. Em primeiro lugar, incorpora a natureza inercial do fenômeno educacional ao incluir a variável dependente defasada como regressor. Ademais, utiliza defasagens apropriadas das variáveis como instrumentos válidos, controlando a endogeneidade decorrente da dependente defasada e de eventuais relações endógenas entre as demais covariáveis do modelo.

Além de o modelo ser adequado para situações em que o número de unidades observacionais é grande e o período relativamente curto (Roodman, 2009), ele utiliza um conjunto de instrumentos que conecta a regressão em nível com a regressão em diferenças (Rahman; Rana; Barua, 2019). O modelo considerou defasagens de dois e três períodos das variáveis endógenas e pré-determinadas nas equações em diferenças e de um e dois períodos nas equações em nível, conforme Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998).

O uso de instrumentos adicionais externos é recomendado quando há possibilidade de fraqueza nos instrumentos internos, desde que atendam aos critérios de relevância e exogeneidade (Arellano; Bond, 1991; Blundell; Bond, 1998; Roodman, 2009). Assim, além dos instrumentos internos gerados pelo próprio método, foi incluída a variável taxa de ocupação penitenciária em estabelecimentos da Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Minas Gerais (SEJUSP) como instrumento adicional. Essa variável está relacionada

ao contexto de segurança pública municipal, apresentando correlação esperada com a incidência de crimes violentos, sem exercer, *a priori*, efeito direto sobre a distorção idade-série. Dessa forma, sua inclusão é teoricamente justificada como potencial instrumento válido e exógeno, cuja adequação será posteriormente verificada pelo teste de Sargan de sobreidentificação, apresentado na seção de resultados.

A equação que expressa a forma geral do modelo a ser estimado é representada por:

$$(1) \quad Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{it-1} + \beta x'_{it} + \varepsilon_{it}$$

em que  $Y_{it}$  representa a variável dependente (distorção idade-série),  $\beta_0$  é o termo constante,  $Y_{it-1}$  é a distorção idade-série defasada em um período,  $x'_{it}$  corresponde ao vetor das variáveis explicativas e  $\varepsilon_{it}$  é o erro aleatório. Os subscritos  $i$  e  $t$  referem-se aos municípios (1, ..., 853) e aos anos (2013..., 2021), respectivamente. O painel é desbalanceado devido à ausência de informações em alguns anos para determinados municípios, sendo as observações com dados faltantes excluídas da amostra. A forma funcional adotada é log-linear, conforme a equação abaixo:

$$\begin{aligned} \ln \text{distorcao\_em}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln \text{distorcao\_em}_{it-1} + \beta_2 \text{gasto\_educ}_{it} + \beta_3 \text{rend\_medio}_{it} + \\ & \beta_4 \text{crimes\_violentos}_{it} + \beta_5 \text{int\_doencas\_saneam}_{it} + \beta_6 \text{densidade\_populacional}_{it} + \\ & \beta_7 \text{covid19}_{it} + \beta_8 \text{tx\_emprego}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

As variáveis, suas descrições e sinais esperados estão apresentados no Quadro 1. As variáveis *gasto\_educ*, *rend\_medio*, *crimes\_violentos* e *int\_doencas\_saneam* foram tratadas como endógenas; a variável *tx\_emprego* foi considerada pré-determinada;

e as variáveis *densidade\_populacional* e *covid* foram tratadas como exógenas.

Quadro 1 - Variáveis explicativas utilizadas na estimação do modelo econométrico

Variável	Descrição	Sinal Esperado
distorcao_em	Razão entre o total de matrículas de pessoas que estão cursando determinada série em idade superior à considerada ideal e o total de matrículas na série em questão (em porcentagem). Neste caso, consideram-se os anos escolares do ensino médio.	Variável dependente
gasto_educ	O valor dos gastos orçamentários apresentados nas Prestações de Contas Anuais (PCA), realizados nas subfunções Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissional, Ensino Superior, Ensino Infantil, Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial, foi dividido pela população total do município e deflacionado segundo o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo 2021 o ano de referência.	Indefinido
rend_medio	Valor do rendimento médio dos empregados do setor formal no mês de dezembro, em reais correntes, e deflacionado segundo o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo 2021 o ano de referência.	Negativo

Variável	Descrição	Sinal Esperado
crimes_violentos	Razão entre o número de ocorrências, registradas pelas polícias estaduais (militar e civil), de crimes violentos (Homicídio Consumado, Homicídio Tentado, Roubo Consumado, Roubo Tentado, Extorsão Mediante Sequestro Consumado, Sequestro e Cárcere Privado Consumado, Sequestro e Cárcere Privado Tentado, Estupro Consumado, Estupro Tentado, Estupro de Vulnerável Consumado, Estupro de Vulnerável Tentado, Extorsão Consumado e Extorsão Tentado, conforme definição constante em Registros de Eventos de Defesa Social - REDS) e a população do município; multiplicada por 100.000.	Positivo
int_doenças_saneam	Razão entre o número de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e o número total de internações da população residente, multiplicado por 100.	Positivo
densidade_populacional	Razão entre o número total de pessoas residentes no município e sua área total, em habitantes por km <sup>2</sup> . Para os anos de 2000 e 2010, os dados de população são censitários; para os anos intercensitários, foram obtidas por interpolação, e, a partir de 2011, aplicaram-se adaptações ao método AiBi.	Negativo
covid	<i>Dummy</i> que assume valor igual a 1 para os anos 2020 e 2021 e 0 entre 2013 e 2019.	Positivo
txemprego	Número de empregados no setor formal, dividido pela população na faixa etária de 16 a 64 anos, em percentual.	Negativo

Fonte: os autores.

A variável se refere ao gasto *per capita* com atividades de educação no *i*-ésimo município e *t*-ésimo ano. Espera-se, portanto, um sinal ambíguo dessa variável. Por um lado, gastos educacionais mais elevados tendem a promover avanços na infraestrutura escolar, na formação continuada dos professores e na ampliação de contratações,

contribuindo, em tese, para melhores resultados de aprendizagem (Alves; Frio, 2022). Em contraposição, na ausência de uma alocação eficiente voltada à melhoria da qualidade do ensino, tais recursos podem não se traduzir em efeitos positivos, conforme apontam Cruz e Loureiro (2020).

O é uma *proxy* da renda das famílias e se espera que apresente um coeficiente estimado negativo. Essa relação pode ser estabelecida por meio da escolaridade dos pais, que tende a ser mais elevada nos estratos com maior nível de renda, conferindo maior valorização da educação como capital humano. Famílias com maior nível de escolaridade não apenas oferecem estabilidade material, diminuindo a necessidade de os alunos se ocuparem com a satisfação de demandas básicas, mas também transmitem expectativas educacionais mais elevadas, acompanham de forma sistemática o desempenho escolar e destinam recursos a iniciativas complementares (Pontili; Kassouf, 2007; Portella; Bussmann; Oliveira, 2017).

Quanto aos , espera-se que esses apresentem relação positiva com a distorção idade-série, isto é, mais violência, mais distorção. Essa relação pode ser estabelecida por meio de absenteísmo em razão do medo, fechamento de escolas, estresse, recursos desviados da educação para a segurança pública e ainda, por uma cultura de evasão, onde os jovens priorizam a sobrevivência à educação (Baker-Henningham *et al.*, 2009).

A variável de se trata de uma *proxy* das condições de saneamento básico a que os adolescentes dos municípios estão expostos. Assim, quanto mais interações, pior as condições de saneamento. Nesse sentido, espera-se que a variável se relacione positivamente com a distorção idade-série, corroborando com o resultado de Scriptori, Azzoni e Menezes Filho (2015).

Por sua vez, a variável *densidade\_populacional* foi incluída como *proxy* das condições estruturais e demográficas municipais. Espera-se sinal negativo, pois municípios mais densos tendem a apresentar melhor infraestrutura educacional e menores custos de deslocamento, o que pode reduzir a defasagem escolar (Pontili; Kassouf, 2007).

Já a variável *tx\_emprego* foi incluída para capturar o nível de inserção formal da população economicamente ativa. Essa variável reflete as oportunidades de ocupação com estabilidade e proteção social existentes nos municípios, o que pode afetar a permanência dos jovens na escola. Espera-se sinal negativo, uma vez que contextos com maior emprego formal tendem a oferecer melhores condições socioeconômicas, reduzindo o abandono escolar e, conseqüentemente, a distorção idade-série (Menezes-Filho; Vasconcellos, 2022).

Por fim, a variável foi incluída no modelo em razão das profundas mudanças que a pandemia trouxe para a vida acadêmica. As escolas foram fechadas, o ensino passou a ser remoto, onde nem todos os alunos tinham acesso a meios digitais para continuar seus estudos, aumentou-se o estresse intrafamiliar em razão das restrições sanitárias. Nesse contexto, espera-se que o período pandêmico esteja positivamente relacionado com a taxa de distorção idade-série (Wandercil *et al.*, 2024).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados encontrados e a discussão dos mesmos. Na primeira subseção, encontram-se as estatísticas descritivas das variáveis consideradas na análise. Por sua vez, a

segunda subseção descreve e discute os resultados econométricos encontrados a partir da estimação do modelo com dados em painel dinâmico.

## 4.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

O painel utilizado nesta pesquisa foi composto por 7.594 observações referentes aos 853 municípios mineiros no período entre 2013 e 2021. Verificou-se a ocorrência de 83 observações ausentes, o que representa uma proporção reduzida do total, evidenciando a confiabilidade e a abrangência das informações disponibilizadas pelo IMRS sobre os municípios mineiros. As estatísticas descritivas das variáveis consideradas no modelo encontram-se apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
distorcao_em	25,8319	9,0175	0,0000	75,6000
gasto_educ	642,1292	277,4572	109,5000	4995,6100
rend_medio	1587,6210	422,3581	232,7600	5419,3600
crimes_violentos	172,5018	193,0331	0,0000	2326,7800
int_doencas_saneam	1,6682	2,7042	0,0000	36,4900
densidade_populacional	68,4509	313,1291	1,3000	7607,0300
covid	0,2195	0,4139	0	1
txemprego	20,8176	11,2296	2,7000	99,4000

Fonte: os autores.

A taxa média de distorção idade-série foi aproximadamente 25,83%, o que indica que um em cada quatro adolescentes matriculados

no ensino médio mineiro estava em atraso escolar. Trata-se de um valor elevado, que reforça as preocupações sobre o fluxo escolar no Brasil. De acordo com dados da Unicef (2024), entre 2018 e 2023 o país diminuiu em 9,5 pontos percentuais a taxa de distorção do ensino médio (de 31,1% para 21,6%). Especificamente, o estado do Rio de Janeiro reduziu de 41,8% para 32,6%, e o Espírito Santo de 28,6% para 20,5% no mesmo intervalo.

O gasto médio per capita em educação foi de R\$ 642,13, apresentando grande dispersão entre os municípios, com valores variando de R\$ 109,50 a R\$ 4.995,61. Conforme argumentam Mendes, Teixeira e Ferreira (2021), essa disparidade decorre do pequeno porte populacional predominante no estado, já que a maioria dos municípios possui menos de 10 mil habitantes. Nessas circunstâncias, a ausência de ganhos de escala impõe a necessidade de maiores gastos para assegurar a oferta de serviços educacionais.

O rendimento médio no setor formal foi de R\$ 1.587,62, refletindo significativa desigualdade entre regiões mais urbanizadas e aquelas de perfil rural. Valencio *et al.* (2024) apontam que, em Minas Gerais, a microrregião de Belo Horizonte apresenta os maiores níveis de renda, enquanto as áreas rurais registram deficiências marcantes tanto em termos de condições socioeconômicas quanto na infraestrutura de saneamento. Nesse aspecto, a proporção média de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foi de 1,67%, variando de 0 a 36,49%, o que confirma a heterogeneidade das condições de saúde e saneamento no estado.

A taxa média de emprego formal foi de 20,82%, com variação significativa entre os municípios. Já a densidade populacional apresentou média de 68,45 habitantes por quilômetro quadrado, mas com grande assimetria, visto que alguns municípios superam

7.600 habitantes por quilômetro quadrado, enquanto outros possuem densidades muito baixas.

Os crimes violentos registraram média de 172,50 ocorrências por 100 mil habitantes, com grande dispersão e amplitude, indicando forte heterogeneidade regional. Conforme Gomes *et al.* (2017), no estado de Minas Gerais, os crimes contra a pessoa tendem a concentrar-se em regiões menos desenvolvidas, enquanto os crimes contra o patrimônio são mais recorrentes em áreas mais ricas, onde se ampliam as oportunidades para sua prática. Por fim, a variável *covid*, que assume valor igual a 1 para os anos de 2020 e 2021, tem média de 0,22, refletindo a proporção de observações referentes ao período pandêmico no total da amostra.

## 4.2 RESULTADOS ECONÔMÉTRICOS

Esta subseção apresenta e discute os resultados econométricos obtidos a partir da estimação do modelo dinâmico por meio do método GMM-SYS, aplicado aos municípios mineiros entre 2013 e 2021. Antes da análise dos coeficientes, foram realizados testes de diagnóstico que apresentaram resultados consistentes. O número de instrumentos utilizados (191) permaneceu inferior ao número de grupos (491), o que garante validade e evita proliferação, conforme recomendação de Roodman (2009). O teste de Arellano-Bond indicou autocorrelação de primeira ordem (AR(1),  $p = 0,0000$ ) e ausência de segunda (AR(2),  $p = 0,3858$ ), confirmando a inexistência de correlação serial de segunda ordem nos resíduos. O teste de Sargan não rejeitou a hipótese nula de validade dos instrumentos ( $p = 0,1053$ ), o que confirma a exogeneidade do conjunto utilizado. O teste

de Wald global foi significativo ( $p < 0,001$ ), demonstrando a adequação geral da especificação.

Os resultados apresentados na Tabela 2 apontam que os gastos públicos per capita com educação exercem efeito negativo e estatisticamente significativo sobre a distorção idade-série. Um acréscimo de R\$ 100,00 per capita nos gastos está associado a uma redução aproximada de 4,0% na taxa de distorção. Em termos relativos, um aumento de 1,0% no gasto médio, equivalente a cerca de R\$ 6,42, implica uma queda estimada de 0,24% na distorção.

Tabela 2 - Resultados econométricos

Variável	Coefficiente	Erros Padrão Robustos
distorcao_em_defasada	0,6759***	0,0593
gasto_educ	-0,0004**	0,0001
rend_medio	-0,0001*	0,0000
crimes_violentos	0,0003***	0,0000
int_doenças_sanear	0,0110**	0,0047
densidade_populacional	-0,0001*	0,0001
covid	0,0597***	0,0142
txemprego	0,0026 <sup>NS</sup>	0,0020
constante	1,1601***	0,2026

Fonte: os autores. Nota: \*\*\*: significativo a 1%; \*\*: significativo a 5%; NS: não significativo.

A literatura oferece suporte a esse resultado. Crampton (2009) observa que investimentos em infraestrutura adequada tornam as escolas mais atrativas e favorecem o aprendizado, ao passo que Pontili e Kassouf (2007) e Agyei *et al.* (2024) destacam que o financiamento educacional contínuo contribui para reduzir o abandono e a repetência. Jackson e Mackevicius (2021), em meta-análise, reforçam essa evidência ao demonstrar que o aumento sustentado

dos gastos públicos em educação gera efeitos positivos sobre o desempenho e a conclusão escolar.

Esse resultado pode refletir tanto melhorias na infraestrutura física e pedagógica das escolas quanto o fortalecimento de programas capazes de mitigar o abandono e a repetência. Quando os recursos são direcionados para a ampliação da jornada escolar, qualificação docente e redução do número de alunos por turma, os ganhos tendem a ser mais duradouros, uma vez que atingem dimensões estruturais da aprendizagem. Políticas voltadas à correção de fluxo, apoio pedagógico a estudantes em atraso e formação continuada de professores dependem diretamente de investimentos públicos (Lopes, 2019). A adoção de práticas pedagógicas inovadoras e metodologias de aprendizagem ativas, conforme Traversini, Reis e Sperrhake (2020), contribui para a superação da distorção idade-série.

Outra via de explicação para essa relação é indireta. Como a distorção idade-série é mais frequente em contextos de baixo nível de desenvolvimento socioeconômico, a elevação dos gastos nessas localidades tende a gerar efeitos mais expressivos na redução do atraso escolar. A literatura corrobora essa interpretação ao indicar que o aumento de recursos educacionais em áreas economicamente vulneráveis está associado a avanços no desempenho e à diminuição da distorção (Araújo; Frio; Alves, 2021; Borges; Rosa, 2023). Em síntese, o investimento público educacional se mostra um instrumento de mitigação de desigualdades regionais, pois amplia oportunidades de aprendizagem e reduz os efeitos cumulativos da exclusão social sobre o fluxo escolar.

O coeficiente defasado da variável dependente foi positivo e significativo, o que confirma a persistência do fenômeno. Um aumento de 1% na distorção do período anterior eleva em aproximadamente

0,68% a distorção no período seguinte, evidenciando a inércia estrutural do atraso escolar, em linha com a evidência empírica de que trajetórias educacionais defasadas tendem a se reproduzir ao longo do tempo (Hanushek; Woessmann, 2017; Araújo; Frio; Alves, 2021).

O rendimento médio apresentou coeficiente negativo e significância marginal, indicando que municípios com maior renda média formal tendem a registrar menor distorção idade-série. Embora o efeito seja de pequena magnitude, ele está em consonância com a literatura que relaciona o nível de renda familiar a melhores resultados educacionais e menores taxas de defasagem escolar (Pontili; Kassouf, 2007; Menezes-Filho; Vasconcellos, 2022).

O índice de crimes violentos mostrou associação positiva e estatisticamente significativa com a distorção idade-série. Um aumento de dez ocorrências por 100 mil habitantes corresponde a um acréscimo de cerca de 0,30% na taxa de distorção, sugerindo que contextos de maior violência comprometem a continuidade dos estudos (Ferreira; Teixeira, 2018).

O indicador de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado apresentou relação positiva e significativa, revelando que um aumento de um ponto percentual nesse índice eleva a distorção em aproximadamente 1,10%. Esse resultado reforça que piores condições sanitárias tendem a comprometer a frequência e o desempenho escolar (Valencio *et al.*, 2024; Pereira; Toscan, 2021).

A densidade populacional mostrou sinal negativo e significância marginal, o que sugere que municípios mais densos tendem a registrar menor distorção idade-série, possivelmente em razão do melhor acesso à infraestrutura e aos serviços educacionais (Pontili; Kassouf, 2007; Oliveira; Soares, 2019).

A taxa de emprego não apresentou significância estatística, indicando ausência de efeito direto sobre a distorção no curto prazo. O sinal levemente positivo pode refletir que o aumento do emprego formal em setores de baixa qualificação não gera incentivos suficientes à permanência escolar, como também observam Menezes-Filho e Vasconcellos (2022).

Por fim, o coeficiente da variável que identifica o período da pandemia foi positivo e significativo, revelando que os anos de 2020 e 2021 estiveram associados a um aumento médio de 5,97% na distorção idade-série, o que reflete os impactos da pandemia sobre a continuidade dos estudos (Armitage e Nellums, 2020).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a relação entre os gastos públicos per capita em educação e a distorção idade-série no Ensino Médio em Minas Gerais no período de 2013 a 2021. Para tanto, estimou-se um modelo econométrico em painel dinâmico do tipo GMM-SYS, adequado para variáveis com comportamento inercial e em contextos que requerem controle de endogeneidade.

Os resultados indicam que os gastos públicos per capita em educação contribuem para reduzir a taxa de distorção idade-série no estado, sugerindo que investimentos em infraestrutura escolar, programas de correção de fluxo e formação docente podem mitigar o atraso escolar. Esse resultado corrobora a literatura que enfatiza a importância do financiamento educacional para a melhoria dos indicadores de desempenho e acrescenta evidências de que o aumento dos investimentos pode favorecer também a regularização do fluxo escolar.

Com relação aos demais controles, a defasagem da variável dependente em um período revelou-se positiva e significativa, o que confirma a existência de inércia no fenômeno e mostra que municípios com altas taxas de distorção tendem a mantê-las ao longo do tempo, o que evidencia a complexidade de sua superação.

O rendimento médio no setor formal apresentou associação negativa com a distorção idade-série, enquanto os crimes violentos e as internações por doenças relacionadas ao saneamento inadequado mostraram-se positivamente associadas, evidenciando que desigualdades sociais e condições precárias de infraestrutura contribuem para o atraso escolar. A densidade populacional apresentou relação negativa e significativa, o que sugere que municípios mais densos podem dispor de melhores condições de acesso e infraestrutura educacional. A variável referente à pandemia da Covid-19 apresentou relação positiva, revelando os impactos adversos da crise sanitária sobre a educação no estado.

Entre as limitações do estudo destaca-se que a utilização de dados agregados pode não capturar heterogeneidades municipais, como a capacidade de gestão dos recursos, a composição das despesas em salários, investimentos e custeio, além de aspectos culturais que influenciam a permanência dos jovens na escola. Ainda assim, a pesquisa avança ao focalizar o Ensino Médio, etapa mais crítica do ciclo básico no que se refere à distorção idade-série.

Assim, reforça-se a necessidade de políticas públicas que priorizem municípios com menor nível de renda, maior incidência de criminalidade e piores condições de saneamento, contextos em que os gastos adicionais tendem a apresentar maior impacto marginal. Recomenda-se também que futuros estudos explorem a heterogeneidade dos efeitos do gasto educacional por meio de

estimativas por quantis ou de interações entre renda, criminalidade, porte populacional e infraestrutura.

Do ponto de vista da eficiência é importante que gestores e pesquisadores avancem na identificação das frentes mais relevantes de alocação de recursos, como a relação entre composição salarial e investimento, o gasto por aluno e os custos dos programas de correção de fluxo, de modo a direcionar o financiamento para ações com maior retorno educacional.

Em síntese, a redução da distorção idade-série no Ensino Médio mineiro requer não apenas maior volume de recursos, mas principalmente sua alocação eficiente em políticas focalizadas que integrem dimensões pedagógicas, sociais e estruturais. Essa abordagem integrada é essencial para ampliar as oportunidades de aprendizagem e assegurar trajetórias escolares mais contínuas, equitativas e exitosas.

## REFERÊNCIAS

AGYEI, E. A.; AMPONSAH, S.; ADU, E. Education infrastructure inequality and academic performance in Ghana. **Heliyon**, v. 10, n. 14, e34041, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34041>. Acesso em: 9 set. 2025.

ALVES, P. J. H.; FRIO, G. S. Uma análise dos resultados educacionais dos municípios brasileiros. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 61, p. 285-312, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11438>. Acesso em: 9 set. 2025.

AMADI, U. V.; NWOGU, P. U. J. The impact of funding on student academic performance in Nigeria: insights and agenda for evidence-informed policy. **Journal of Education in Developing Areas**, v. 31, n. 3, p. 61-82, 2023. Disponível em: <https://journals.journalsplace.org/index.php/JEDA/article/view/383>. Acesso em: 9 set. 2025.

ARAÚJO, J. M.; FRIO, G. S.; ALVES, P. J. H. O efeito do Bolsa Família sobre a distorção idade-série. **Estudos Econômicos**, v. 51, n. 2, p. 343-371, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-41615125jgp>. Acesso em: 9 set. 2025.

ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **The Review of Economic Studies**, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2297968>. Acesso em: 9 set. 2025.

ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. **Journal of Econometrics**, v. 68, n. 1, p. 29-51, 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01642-D](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D). Acesso em: 9 set. 2025.

ARMITAGE, R.; NELLUMS, L. B. Considering inequalities in the school closure response to COVID-19. **The Lancet Global Health**, v. 8, n. 5, p. e644, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30116-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30116-9). Acesso em: 9 set. 2025.

BAKER-HENNINGHAM, H.; MEEKS GARDNER, J.; CHANG, S. M.; WALKER, S. P. Experiences of violence and deficits in academic achievement among urban primary school children in Jamaica. **Child Abuse & Neglect**, v. 33, n. 5, p. 296-306, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2008.05.011>. Acesso em: 9 set. 2025.

BECKER, G. S. **Human capital**: a theoretical and empirical analysis with special reference to education. New York: NBER; Columbia University Press, 1964.

BECKER, G. S. Underinvestment in college education? **The American Economic Review**, v. 50, n. 2, p. 346-354, 1960. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1815038>. Acesso em: 9 set. 2025.

BENEVIDES, A.; BARRETO, F. A.; BARBOSA, R. B. Os avanços na redução da distorção idade-série: Ceará é o destaque. **Blog do Ibre/FGV**, 11 set. 2024. Disponível em: <https://blogdoibre.fgv.br/posts/os-avancos-na-reducao-da-distorcao-idade-serie-ceara-e-o-destaque>. Acesso em: 9 set. 2025.

BERI, P.; COCHRANE, L. **Public education spending and school outcomes**: insights from quantile regression. MPRA Paper, n. 122559, 2024. Texto eletrônico. Disponível em: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/122559/>. Acesso em: 9 set. 2025.

BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, v. 87, n. 1, p. 115-143, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8). Acesso em: 9 set. 2025.

BORGES, R. D.; DA ROSA, L. F. M. “Quem é a gurizada que reprova de ano?” A distorção idade-série no Rio Grande do Sul em pauta. **Políticas Educativas – PoEd**, v. 17, n. 1, 2023. Texto eletrônico. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/Poled/article/view/135146>. Acesso em: 9 set. 2025.

BOURDIEU, P. Les trois états du capital culturel. **Actes de la recherche en sciences sociales**, v. 30, n. 1, p. 3-6, 1979. Disponível em: <https://doi.org/10.3406/arss.1979.2654>. Acesso em: 9 set. 2025.

CABRAL NETO, A. *et al.* Teoria do capital humano, educação, desenvolvimento econômico e suas implicações na formação de professores. **Revista Principia**, n. 32, p. 35-42, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18265/1517-03062015v1n32p35-42>. Acesso em: 9 set. 2025.

CRAMPTON, F. E. Spending on school infrastructure: does money matter? **Journal of Educational Administration**, v. 47, n. 3, p. 305-322, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09578230910955755>. Acesso em: 9 set. 2025.

CRUZ, L.; LOUREIRO, A. **Achieving world-class education in adverse socioeconomic conditions: the case of Sobral in Brazil**. Washington, DC: Banco Mundial, 2020. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/236001582468123768>. Acesso em: 9 set. 2025.

CUSTÓDIO, A. V.; MOREIRA, R. B. R. A garantia do direito à educação de crianças e adolescentes no contexto das políticas públicas brasileiras. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 5, n. 1, p. 223-245, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v5i1.3036>. Acesso em: 9 set. 2025.

FERREIRA, V. B.; TEIXEIRA, E. C. O impacto da distorção idade-série sobre a criminalidade nos municípios de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, v. 12, n. 2, p. 269–291, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31060/rbsp.2018.v12.n2.960>. Acesso em: 9 set. 2025.

FRASER, N. **Scales of Justice: Reimagining Political Space in a Globalizing World**. New York: Columbia University Press, 2009.

GOMES, C. E.; EVANGELISTA, T. F.; LIMA, R. L.; PARRÉ, J. L. Determinantes do crime nos municípios de Minas Gerais e seus possíveis *spillovers* espaciais. **Economia Ensaios**, v. 31, n. 2, p. 201–228, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REE-v31n2a2017-9>. Acesso em: 9 set. 2025.

HAJEBI, E.; BILLING, C.; HAJEBI, M. The effect of government expenditure on education on the enrollment rate of different educational levels in selected OECD countries. **International Journal of Scientific Research and Management**, v. 11, n. 5, p. 2783–2795, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.18535/ijstrm/v11i05.el03>. Acesso em: 9 set. 2025.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. Schooling, educational achievement, and the Latin American growth puzzle. **Journal of Development Economics**, v. 127, p. 257–268, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.03.002>.

HASSAN, E.; GROOT, W.; VOLANTE, L. The relationship between education funding and student performance in unity schools in Nigeria. **Education Sciences**, v. 15, n. 1, art. 86, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci15010086>. Acesso em: 9 set. 2025.

IMRS. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS)**. Fundação João Pinheiro, s.d. Disponível em: <https://imrs.fjp.mg.gov.br/>. Acesso em: 9 set. 2025.

JACKSON, C. K.; MACKEVICIUS, C. **The distribution of school spending impacts**. National Bureau of Economic Research, Working Paper nº 28517, Cambridge, MA (EUA), fev. 2021. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w28517>. Acesso em: 9 set. 2025.

KROTH, D. C.; GONÇALVES, F. O. O impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação: uma análise de variáveis instrumentais entre 2007 e 2011. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 53, p. 327–355, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/856>. Acesso em: 9 set. 2025.

LOPES, P. N. **O aprender e o não aprender de adolescentes em um projeto de distorção idade-série**: perspectivas e desafios. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2019. Texto eletrônico. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3209>. Acesso em: 9 set. 2025.

MENDES, W. A.; TEIXEIRA, K. M. D.; FERREIRA, M. A. M. Os investimentos em saúde pública: uma avaliação do desempenho dos gastos públicos em Minas Gerais. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 40, n. 1, p. 88-105, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/enfoque.v40i1.51254>. Acesso em: 9 set. 2025.

MENEZES-FILHO, N. A.; VASCONCELLOS, L. Educação e desigualdade no Brasil: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Economia**, v. 76, n. 2, p. 187-205, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20220010>. Acesso em: 9 set. 2025.

MONTEIRO, J. O. Expansão do investimento educacional e cobertura escolar nos municípios brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, n. 3, p. 377-398, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20150022>. Acesso em: 9 set. 2025.

MORAIS, G. K. O.; ARAÚJO, J. S.; NASCIMENTO, J. M. S.; SANTOS, E. M. Relação entre gasto público em educação e desempenho educacional: uma análise dos municípios do Nordeste. **Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho**, v. 7, n. 1, p. 35-55, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.uece.br/index.php/redu/article/view/506>. Acesso em: 9 set. 2025.

MUSAH, A.; AAWAAR, G. **Effect of public education financing on educational quality in Sub-Saharan Africa: an autoregressive distributed lag approach**. **Cogent Education**, v. 11, n. 1, 2295166, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2295166>. Acesso em: 9 set. 2025.

MUSAH, A.; AAWAAR, G.; NKANSAH, E. Role of institutional quality in the public education financing—educational quality nexus: evidence from Sub-Saharan Africa. **Journal of Economics and Development**, ahead-of-print, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JED-07-2023-0133>. Acesso em: 9 set. 2025.

NAFUKHO, F. M.; HAIRSTON, N.; BROOKS, K. Human capital theory: implications for human resource development. **Human Resource Development International**, v. 7, n. 4, p. 545-551, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1367886042000299843>. Acesso em: 9 set. 2025.

NGUYEN, A. V. The effects of school funding on student academic performance: a study of Indiana school districts 2007-2008. **IUSB Graduate Research Journal**, v. 3, p. 73-94, 2016. Disponível em: <https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/iusbgrj/article/view/22031>. Acesso em: 9 set. 2025.

OECD. **Education at a Glance 2024**: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/c00cad36-en>. Acesso em: 9 set. 2025.

OLIVEIRA, T. M.; SOARES, M. C. Fluxo escolar e qualidade da educação básica: uma análise dos determinantes municipais. **Educação & Sociedade**, v. 40, n. 148, p. 1-22, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302019185045>. Acesso em: 9 set. 2025.

PEREIRA, A. S.; TOSCAN, T. S. C. Representações sociais de alunos com distorção idade-série sobre o ensino médio noturno. **Ensino em Re-Vista**, v. 28, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/er-v28a2021-36>. Acesso em: 9 set. 2025.

PONTILI, R. M.; KASSOUF, A. L. Fatores que afetam a frequência e o atraso escolar, nos meios urbano e rural, de São Paulo e Pernambuco. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, p. 27-47, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032007000100002>. Acesso em: 9 set. 2025.

PORTELLA, A. L.; BUSSMANN, T. B.; OLIVEIRA, A. M. H. A relação de fatores individuais, familiares e escolares com a distorção idade-série no ensino público brasileiro. **Nova Economia**, v. 27, n. 3, p. 477-509, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/3138>. Acesso em: 9 set. 2025.

RAHMAN, M. M.; RANA, R. H.; BARUA, S. The drivers of economic growth in South Asia: evidence from a dynamic system GMM approach. **Journal of Economic Studies**, v. 46, n. 3, p. 564-577, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JES-01-2018-0013>. Acesso em: 9 set. 2025.

ROCHA, V. A.; BELLUZZO, W.; NICOLELLA, A. C. Gastos e desempenho escolar: evidências do Programa de Transferência de Recursos Financeiros do município de São Paulo. **Revista Brasileira de Economia**, v. 75, n. 4, p. 442-463, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20210019>. Acesso em: 9 set. 2025.

ROCHA, A. L. P. S.; TEIXEIRA, E. C. Análise da relação entre gastos per capita com segurança pública e distorção idade-série no estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión**, v. 32, n. 1, p. 123-138, 2024. Disponível em: [https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-68052024000100123](https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052024000100123). Acesso em: 9 set. 2025.

ROODMAN, D. How to do xtabond2: an introduction to difference and system GMM in Stata. **The Stata Journal**, v. 9, n. 1, p. 86-136, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106>. Acesso em: 9 set. 2025.

SEN, A. **The Idea of Justice**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/j.ctvjnr7n>. Acesso em: 9 set. 2025.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 1, p. 1–17, 1961. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1818907>. Acesso em: 9 set. 2025.

SCRIPTORE, J. S.; AZZONI, C. R.; MENEZES FILHO, N. A. Saneamento básico e indicadores educacionais no Brasil. **Department of Economics Working Paper Series**, n. 2015\_28. São Paulo: FEA-USP, 2015. Disponível em: [https://www.econ.fea.usp.br/wps/2015\\_28.pdf](https://www.econ.fea.usp.br/wps/2015_28.pdf). Acesso em: 9 set. 2025.

SHOUMI, M. M.; RAHMAN, M.; JAHAN, S.; ISLAM, M. Financing education in Bangladesh: addressing inequity and inefficiency in resource allocation. **Asian Education and Development Studies**, v. 13, n. 2, p. 155-172, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/AEDS-03-2023-0065>. Acesso em: 9 set. 2025.

SOUZA, P. H. F.; TEIXEIRA, E. C. Efeitos da cobertura do Programa Estratégia Saúde da Família (ESF) sobre a proporção de internações por doenças de veiculação hídrica no estado de Minas Gerais. **Desenvolvimento em Questão**, v. 22, n. 60, e16003, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2024.60.16003>. Acesso em: 9 set. 2025.

SOUZA, L. P.; TEIXEIRA, E. C.; TUPY, I. S. Influência do benefício de prestação continuada sobre a taxa de pobreza dos idosos nos municípios mineiros no período 2014-2017. **Desenvolvimento Regional em Debate**, v. 11, p. 89-113, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.24302/drd.v11.3513>. Acesso em: 9 set. 2025.

TRAVERSINI, C. S.; REIS, J. M.; SPERRHAKE, R. Problematização e contraconduta na composição de um currículo do devir para o enfrentamento da distorção idade-série. **Cadernos de Educação**, n. 62, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i62.19143>. Acesso em: 9 set. 2025.

UNICEF. **Brasil reduz distorção idade-série**: mas 13% dos estudantes do ensino fundamental público estão com dois ou mais anos de atraso escolar, alerta UNICEF. Brasília: UNICEF Brasil, 4 jun. 2024. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/brasil-reduz-distorcao-idade-serie>. Acesso em: 9 set. 2025.

VALENCIO, N.; VALENCIO, A.; CARVALHO, G. G.; BAPTISTA, M. S. Economic-sanitation-environmental (dis)connections in Brazil: a trans-scale perspective from Minas Gerais state and BH Microregion. **Urban Planning**, v. 9, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.17645/up.7048>. Acesso em: 9 set. 2025.

WANDERCIL, M.; DA ROSA, S. S.; DE MIRANDA, N. A.; DA SILVA, E. J.; CARVALHINHOS, M. C. Abandono e evasão escolar: emergência da busca ativa como política pública de educação pós-pandemia. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 29, e2412077, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.24220/2318-0870v29a2024e12077>. Acesso em: 9 set. 2025.

WINDMEIJER, F. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. **Journal of Econometrics**, v. 126, n. 1, p. 25-51, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.02.005>. Acesso em: 9 set. 2025.

YILDIRIM, A.; GÖKALP, M. F. Institutions and economic performance: a review on the developing countries. **Procedia Economics and Finance**, v. 38, p. 347-359, 2016. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30207-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30207-6). Acesso em: 9 set. 2025.

YU, Y.; DU, C.; HU, J.; JIN, Y. The mediating role of human capital in the relationship between education expenditure and science and technology innovation: evidence from China. **Socio Economic Challenges**, v. 7, n. 1, p. 129-138, 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.21272/sec.7\(1\).129-138.2023](https://doi.org/10.21272/sec.7(1).129-138.2023). Acesso em: 9 set. 2025.

Endereços para correspondência:

Cristiane de Souza Carneiro - Av. PH Rolfs, s/n, Campus Universitário, Viçosa, MG, 36570-900. [cristiane.carneiro@ufv.br](mailto:cristiane.carneiro@ufv.br).

Miriã Ramalho Barbosa - Avenida Purdue, s/nº, Campus Universitário, no Edifício Edson Potsch Magalhães, Prédio Anexo, 1º Andar, Sala 105, Viçosa/MG, CEP 36570-900. [miria.ramalho@ufv.br](mailto:miria.ramalho@ufv.br).

Evandro Camargos Teixeira - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia.  
Avenida Purdue, s/nº, Campus Universitário, 36570000, Viçosa, MG. [evandro.teixeira@ufv.br](mailto:evandro.teixeira@ufv.br).