



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ANA CAROLINA DA SILVA

**O IMPACTO DAS TRANSFERÊNCIAS DO FUNDEB NOS
GASTOS COM EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Caruaru
2022

ANA CAROLINA DA SILVA

**O IMPACTO DAS TRANSFERÊNCIAS DO FUNDEB NOS
GASTOS COM EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em Economia. Área de concentração: Economia Regional.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Ribeiro Justo

Caruaru

2022

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

S586i Silva, Ana Carolina da.
O impacto das transferências do Fundeb nos gastos com educação nos municípios brasileiros. / Ana Carolina da Silva. – 2022.
68 f.; il.: 30 cm.

Orientador: Wellington Ribeiro Justo.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Economia, 2022.
Inclui Referências.

1. Transferências de recursos financeiros governamentais - Brasil. 2. Análise de regressão. 3. Pesquisa sobre municípios - Brasil. 4. Educação – Aspectos econômicos - Brasil. 5. Despesa pública. 6. Econometria. I. Justo, Wellington Ribeiro (Orientador). II. Título.

CDD 330 (23. ed.) UFPE (CAA 2022-033)

ANA CAROLINA DA SILVA

**O IMPACTO DAS TRANSFERÊNCIAS DO FUNDEB NOS GASTOS COM
EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Economia. Área de concentração: Economia Regional.

Aprovada em: 23/05/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wellington Ribeiro Justo (Orientador)
Universidade Regional do Cariri

Profa. Dra. Roberta de Moraes Rocha (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Laércio Damiane Cerqueira da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de cursar o mestrado, apesar das adversidades, e pela força diária. Ao meu esposo, Greike Aguiar, pela força, apoio e por sempre acreditar em mim. Agradeço a minha avó, Luzia José, pelo amor e cuidado de sempre.

RESUMO

A teoria do federalismo fiscal indica que a despesa em uma área específica pode aumentar menos do que as transferências feitas para aquela área, sendo o restante dos repasses gasto no financiamento de outros bens e serviços, ou para reduzir a arrecadação de impostos. Esta questão é conhecida como efeito fungibilidade das transferências. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é estimar, a partir de regressões quantílicas com efeitos fixos para dados em painel, entre o período de 2013 e 2018, a resposta das despesas municipais em educação às transferências condicionais do Fundeb, procurando verificar se os recursos estão, de fato, sendo direcionados a serviços de educação. Além disso, foram estimados outros modelos para dar robustez aos resultados. Os resultados do modelo de regressão quantílica com efeitos fixos indicam que cada aumento *per capita* de R\$ 1 nas transferências do Fundeb, R\$ 0,38 é alocado em outros gastos, se analisado o quantil de maiores gastos com educação. Portanto, com base nos resultados encontrados, conclui-se que há evidências de fungibilidade nas transferências do Fundeb, com isso, reduzindo a qualidade da educação e, no longo prazo, prejudicando o desenvolvimento econômico.

Palavras-chave: transferências para educação; fungibilidade; regressão quantílica com efeitos fixos; municípios brasileiros.

ABSTRACT

The theory of fiscal federalism indicates that expenditure in a specific area may increase less than transfers made to that area, with the rest of the transfers being spent to finance other goods and services, or to reduce tax collection. This issue is known as the fungibility effect of transfers. In this sense, the objective of this work is to estimate, from quantile regressions with fixed effects for panel data, between the period of 2013 and 2018, the response of municipal education expenditures to conditional transfers from Fundeb, seeking to verify if the resources are, in fact, being directed to education services. In addition, other models were estimated to give robustness to the results. The results of the quantile regression model with fixed effects indicate that for each per capita increase of R\$ 1 in Fundeb transfers, R\$ 0,38 is allocated to other expenditures, if the quantile with the highest expenditures on education is analyzed. Therefore, based on the results found, it is concluded that there is evidence of fungibility in Fundeb transfers, thus reducing the quality of education and, in the long term, harming economic development.

Keywords: transfers for education; fungibility; quantile regression with fixed effects; brazilian municipalities.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Contribuição dos estados, Distrito Federal (DF), municípios e a complementação da União (R\$ bilhões)	12
Quadro 2- Valor mínimo nacional fixado por aluno (em mil reais)	23
Quadro 3- Descrição das variáveis explicativas.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estatísticas descritivas das variáveis por município.....	31
Tabela 2- Estatísticas descritivas das variáveis por estado e por macrorregião.....	32
Tabela 3- Modelo de efeitos fixos com erros-padrão robustos.....	43
Tabela 4- Regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por estado.....	46
Tabela 5- Regressão quantílica com efeitos fixos.....	50
Tabela 6- Resultados do modelo de painel dinâmico.....	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	TRANSFERÊNCIAS GOVERNAMENTAIS CONDICIONAIS E INCONDICIONAIS	14
3	EVIDÊNCIA EMPÍRICA.....	17
4	TRANSFERÊNCIAS PARA EDUCAÇÃO.....	20
4.1	Uma visão geral sobre a educação.....	20
4.2	Financiamento do Fundeb.....	21
5	METODOLOGIA.....	25
5.1	Dados.....	25
5.2	Descrição das variáveis.....	26
5.3	Regressão quantílica para dados em painel.....	33
5.4	Painel dinâmico.....	37
5.5	Modelo empírico.....	40
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	41
6.1	Modelos <i>pooled</i> , de efeitos fixos e de efeitos aleatórios.....	41
6.2	Regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por estado e regressão quantílica com efeitos fixos.....	45
6.3	Modelo de dados em painel dinâmico.....	52
7	CONCLUSÃO.....	56
	REFERÊNCIAS.....	59
	APÊNDICE A – RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES COM PAINEL DE DADOS.....	65
	APÊNDICE B – RESULTADO DO TESTE DE WALD.....	67
	APÊNDICE C – TESTE DE SARGAN.....	68

1 INTRODUÇÃO

Os entes políticos subnacionais têm dificuldade em arrecadar receitas notadamente em nível de municípios. Diante disso, para que as esferas inferiores do governo possam realizar um orçamento de modo equilibrado e condizente com a estrutura de custos existente, é necessária a realização de transferências intergovernamentais. Dito isto, a União realiza transferências fiscais aos demais entes federados com o intuito principal de permitir um maior equilíbrio das finanças destes e manutenção das políticas públicas em sistemas federados. Isso ocorre tendo em vista que o governo central tem ganhos de eficiência quanto à arrecadação tributária, sendo assim o mais capaz de financiar os bens e serviços que produz e originar uma quantidade de recurso suficiente para ser transferido aos demais entes (DUARTE, 2009).

Os recursos podem estar destinados a dispêndios em determinadas áreas como, por exemplo, saúde e educação, sendo assim chamados de transferências condicionais, por outro lado, podem não estar vinculados a nenhum tipo de despesa, sendo assim conhecidos como transferências incondicionais. Nesse sentido, no Brasil, tem-se como um exemplo de transferência condicional o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos profissionais da Educação (FUNDEB). Os recursos do Fundeb destinam-se a financiar a educação básica, em que esta, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – 9.394/96), engloba a educação infantil, o ensino fundamental obrigatório de nove anos e o ensino médio.

Entretanto, há evidências na literatura de que o gasto em uma determinada área aumenta em uma quantidade menor do que o volume da transferência, sendo o restante dos repasses direcionado a outros bens e serviços públicos. Essa questão é conhecida como efeito fungibilidade (*fungibility effect*) das transferências. De modo geral, a fungibilidade pode ser definida como a substituição do financiamento público pela transferência obrigatória, passando este a ser usado para gastos em outros setores ou para redução de impostos. Isso implica que recursos vinculados substituem, ao invés de complementar, os

gastos locais destinados a um determinado propósito (PARMAGNANI; ROCHA, 2017).

Abordando essa problemática, Parmagnani e Rocha (2017) fizeram uma análise sobre o efeito fungibilidade dos recursos nos municípios brasileiros, com o intuito de analisar se as transferências intergovernamentais estão, de fato, sendo gastas com serviços de saúde. Para realizar tal análise, os autores utilizaram modelos clássicos em painel e regressões quantílicas com efeitos fixos para os anos de 2002 a 2008 e descobriram que o aumento de R\$ 1 nas transferências federais para a saúde aumenta as despesas municipais com saúde em R\$ 0,88, ou seja, R\$ 0,12 são desviados para gastos com outros bens e serviços.

Além disso, Fisher e Papke (2000) realizaram uma síntese de diversas questões e resultados que estão interligados ao financiamento da educação nos Estados Unidos, com foco nas respostas dos gastos às transferências para educação, que em grande maioria são transferências condicionais sem contrapartida. Em que, os resultados indicam que a resposta dos gastos locais varia entre US\$ 0,30 e US\$ 0,70, por dólar de transferência para a educação recebida pelos estados. Quanto às transferências federais, os gastos locais variam entre US\$ 0,20 e US\$ 0,90. Isso significa que, na média, grande parte dos recursos recebidos não está sendo utilizado na área a qual foi destinado.

Uma das inovações no contexto da educação no Brasil foi a recente instituição do Fundeb como instrumento permanente de financiamento da educação pública por meio da Emenda Constitucional nº 108, de 27 de agosto de 2020. Além disso, é importante ressaltar que a Controladoria Geral da União (CGU), em 2019, produziu um relatório de avaliação sobre as transferências do Fundeb realizadas entre os anos de 2013 e 2018, em que foram registradas diversas perdas, desvios e fraudes na execução desses recursos.

Diante disso, é importante avaliar se os recursos transferidos no âmbito do Fundeb foram de fato empregados no destino esperado, com o intuito de melhor aproveitamento dos repasses futuros, dada a sua permanência. O quadro 1 apresenta a contribuição anual dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e a complementação da União ao Fundeb no período entre 2013 e 2018.

Quadro 1 - Contribuição dos estados, Distrito Federal (DF), municípios e a complementação da União (R\$ bilhões)

Ano (Referência)	Legislação (Portarias MEC/FNDE)	Contribuição dos estados, DF e municípios (R\$)	Complementação da União sem retirar 10% Piso (R\$)	Receita total (R\$) a preços de 2018 (IPCA)
2013	Port. 364, 28/04/14	108,2	10,8	159,2
2014	Port. 317, 27/03/15	115,5	11,5	159,6
2015	Port. 426, 11/05/16	120,8	12,0	150,9
2016	Port. 565, 20/04/17	128,7	12,8	151,2
2017	Port. 385, 26/04/18	132,2	13,0	150,7
2018	Port. 946, 29/04/19	138,7	13,6	152,4

Fonte: A Autora (2022)

Nota: Elaboração a partir dos dados do FNDE/MEC e CNM, 2019, p.15.

Nota 2: Dados deflacionados a preços de 2018 (IPCA).

Conforme os dados apresentados no quadro 1, fica enaltecida a importância desses repasses para o financiamento da educação no Brasil. Observa-se a relevância do volume de recursos arrecadados anualmente.

A partir do contexto anteriormente apresentado surge a questão norteadora da presente pesquisa: qual o impacto das transferências do FUNDEB sobre os gastos com educação nos municípios brasileiros no período entre 2013 e 2018?

Diante disso, tendo em vista a carência de estudos na literatura brasileira que abordam a questão da fungibilidade das transferências na área da educação, o objetivo deste trabalho é estimar, a partir de regressões quantílicas com efeitos fixos para dados em painel para o período de 2013 a 2018, a resposta das despesas municipais em educação às transferências condicionais do Fundeb. Vale destacar que será utilizado esse período de análise tendo em vista os dados disponíveis.

Ademais, vale ressaltar que para financiar as despesas locais com educação são utilizadas tanto as receitas próprias dos municípios quanto as transferências recebidas da União. Tendo em vista que as transferências

intergovernamentais são de suma importância para o desenvolvimento da educação local, é válido analisar se estes recursos estão, de fato, sendo direcionados a esta área. Ou seja, para as despesas totais em educação, uma vez que as transferências deveriam ser aplicadas integralmente nesse setor, o intuito é verificar se a totalidade dos recursos transferidos pelo governo está sendo utilizada em serviços de educação ou em outros serviços que não a educação a nível local.

Os resultados obtidos quanto à variável principal, o Fundeb, indicam que há evidências de fungibilidade das transferências nos gastos com educação nos municípios brasileiros, além disso, a maioria das demais variáveis explicativas é relevante para explicar os gastos com educação.

Desse modo, utilizando uma regressão quantílica com efeitos fixos para dados em painel e outros modelos com o intuito de dar mais robustez aos resultados, este estudo contribui para a literatura tendo em vista a carência de estudos sobre a fungibilidade na área da educação no Brasil. Ademais, vale ressaltar que os resultados corroboram os encontrados por Parmagnani e Rocha (2017) e Macedo (2021), em que esses autores analisaram a fungibilidade na área da saúde e da assistência social nos municípios brasileiros, respectivamente.

O trabalho está estruturado em sete seções, sendo que a próxima seção expõe a questão das transferências governamentais condicionais e incondicionais; a terceira seção apresenta a evidência empírica; a quarta seção aborda a questão das transferências para a educação; a quinta seção discute a metodologia; a sexta seção apresenta a análise e discussão dos resultados; e, por fim, na última seção é exposta a conclusão do trabalho.

2 TRANSFERÊNCIAS GOVERNAMENTAIS CONDICIONAIS E INCONDICIONAIS

A literatura sobre o federalismo menciona diversos tipos de classificações de recursos financeiros governamentais. A classificação recorrentemente utilizada é quanto ao grau de condicionalidade dos repasses a serem utilizados pelo governo receptor de tais recursos. Sob este critério, as transferências intergovernamentais podem ser classificadas em duas categorias. Elas podem ser classificadas em condicionais (ou vinculadas) e em transferências incondicionais (ou não vinculadas).

Os repasses são classificados como condicionais quando os recursos têm uma finalidade específica, ou seja, a gestão receptora do recurso deve ter um propósito predeterminado para o valor recebido. Por outro lado, quanto às transferências incondicionais, a gestão beneficiária tem autonomia para gerir o valor recebido, ou seja, são recursos livres, sem uma finalidade específica.

Segundo Gamkhar e Shah (2006) as transferências governamentais incondicionais têm como intuito preservar a autonomia e elevar a equidade fiscal entre os entes subnacionais. Ou seja, elas são fornecidas como um apoio geral ao orçamento, sem vinculação atrelada. Desse modo, elas não acarretam variação nos preços relativos dos bens públicos, provocando apenas um efeito renda.

Além disso, vale ressaltar que as transferências livres são chamadas de transferências em bloco (*Block Grants*) quando elas são utilizadas para elevar os recursos disponíveis em uma área geral dos governos subnacionais receptores, ao mesmo tempo conferindo poder discricionário aos beneficiários dos recursos para alocá-los em usos específicos do modo que preferirem (SHAH, 2006).

Por outro lado, as transferências condicionais, ou seja, as transferências que têm um propósito específico objetivam incentivar os governos locais a executarem programas ou atividades locais específicas que beneficiem a população (PARMAGNANI; ROCHA, 2017).

As transferências condicionais podem ainda serem subdivididas em sem contrapartida e com contrapartida. As transferências vinculadas podem

incorporar provisões de contrapartida, em que é requerido que os governos receptores financiem um percentual específico das despesas usando seus recursos próprios.

Já as transferências condicionais sem contrapartida fornecem um dado nível de recursos sem contrapartida local, desde que os recursos sejam gastos com um propósito específico determinado. Este tipo de transferência costuma ser utilizada para custear atividades que a União considera altamente importante, mas que os governos locais não consideram tão relevantes, de modo que o governo central não quer que os repasses sejam transferidos para outras áreas.

Segundo Mendes, Miranda e Cossio (2008) no Brasil as transferências intergovernamentais constituem uma fonte importante de receita para os entes subnacionais, principalmente no caso dos municípios. Ou seja, a dependência que os municípios têm das transferências é elevada.

Vale a pena ressaltar os efeitos ocasionados pelas transferências nos preços dos bens públicos. Todas as transferências ocasionam um efeito renda no governo local beneficiário decorrido do aumento dos recursos disponíveis, mas nem todas acarretam um efeito substituição. As transferências livres não alteram os preços relativos, entretanto, as transferências condicionais com contrapartida mudam os preços relativos, podendo reduzir a eficiência na alocação dos recursos (MACEDO, 2021).

Ainda segundo Macedo (2021) as transferências condicionais sem contrapartida não modificam os preços relativos se o valor que o governo receptor gasta com recursos próprios for maior do que o valor da transferência. Nesse sentido, se o governo beneficiário preferir ele pode parar de aplicar recursos próprios em um valor semelhante à transferência, ou seja, há uma fungibilidade das transferências, de modo que o percentual destinado àquela área específica permaneça o mesmo e o valor da transferência seja adicionado sem condicionalidade, ocasionando apenas o efeito renda. Entretanto, se o valor da transferência for maior do que o valor financiado com recursos próprios haverá uma alteração nos preços relativos e, por consequência, um efeito substituição.

No Brasil as transferências para a educação, especialmente as advindas do Fundeb, são condicionais e sem contrapartida. Esse foi um modo de fazer com que as despesas em uma área considerada prioritária sejam garantidas. Entretanto, o gasto nessa área pode aumentar menos do que o montante da transferência, sendo o restante do recurso destinado a outros bens e serviços públicos. Esse resultado ficou conhecido na literatura como efeito fungibilidade das transferências.

3 EVIDÊNCIA EMPÍRICA

Quanto às transferências condicionais, há evidências na literatura de que as despesas em uma determinada área aumentam em um volume menor do que o valor da transferência e o restante do repasse seja direcionado a outros bens e serviços públicos. Esse fato é conhecido como efeito fungibilidade das transferências. De modo geral, a fungibilidade pode ser definida como a substituição do financiamento público pela transferência obrigatória, passando esse a ser usado em gastos com outros setores ou na redução de impostos. Isso implica que os recursos vinculados substituem, ao invés de complementar, os gastos locais destinados a um determinado propósito.

De acordo com Shah (2006), a fungibilidade depende do valor que já é gasto naquele setor ao qual é destinada a transferência. Além disso, também depende da prioridade relativa que é dada a este tipo de gasto. Se o dispêndio próprio do receptor naquela área já é maior que o valor da transferência condicional, pode não haver um impacto esperado sobre o aumento do gasto. Porém, pelo menos as transferências condicionais garantiriam que o montante recebido fosse aplicado no propósito específico, seja com recursos próprios ou com as transferências.

Vale ressaltar que a literatura que trata a respeito do impacto das transferências condicionais sobre as despesas não é tão vasta. A seguir serão apresentados os resultados obtidos por estudos que analisaram essa questão.

No âmbito da educação, Craig e Inman (1982) analisaram o impacto no financiamento e oferta da educação nos Estados Unidos, em decorrência da reforma adotada pelo presidente do país, Ronald Regan, em 1982, e concluíram que as transferências para esta área originam recursos para serem utilizados em outros serviços públicos e na redução de impostos. Os autores analisaram quatro programas, dois sem contrapartida e dois com contrapartida. De acordo com os resultados obtidos, as transferências intergovernamentais *lump-sum* para os estados têm um impacto marginal de US\$ 0,43. Ou seja, US\$ 0,57 dos recursos é destinado a outras áreas.

Levaggi e Zanola (2003) analisaram o impacto das transferências sem contrapartida nos gastos regionais em cuidados de saúde na Itália. Quando a

restrição orçamentária é fraca, encontram evidências de um efeito marginal igual a US\$ 0,84 para as transferências e US\$ 0,01 para a renda privada, ocasionando o efeito *flypaper*.¹

Gordon (2004) realizou um estudo para os Estados Unidos próximo ao proposto por este trabalho. O intuito do estudo foi verificar o efeito do Title I sobre os gastos escolares e examinar como os governos locais e estaduais responderam às mudanças no programa federal. O autor encontrou evidências de que as transferências federais para a educação de alunos de baixa renda ocasionaram, de início, uma elevação da receita total do distrito escolar e uma ampliação da despesa com educação. Em que, o coeficiente estimado foi igual a US\$ 1,41, ou seja, de início os recursos eram de fato destinados à educação. No entanto, no terceiro ano, o coeficiente estimado deixou de ser estatisticamente significativo, com isso, refletindo a substituição dos recursos próprios do distrito escolar pelas transferências, isto é, as transferências deixaram de ser utilizadas para aumentar gastos. Como afirma Tamura (2005), qualquer recurso recebido de fora está sujeito a sofrer fungibilidade, seja por meio de transferências, empréstimos ou doações.

Van de Walle e Mu (2007) avaliaram o impacto do Projeto de Transporte Rural, financiado pelo Banco Mundial, sobre a manutenção e construção de estradas no Vietnã. Eles encontraram evidências de que, embora os impactos da ajuda do projeto nos quilômetros de estradas reabilitadas tenham sido menores do que o pretendido, mais estradas foram construídas nas áreas do projeto. De acordo com os resultados, houve fungibilidade dentro do setor, mas a ajuda ficou em grande parte neste setor. Ou seja, os recursos não foram desviados para outros setores.

Marc (2012) utilizou um painel dinâmico para o período de 1980 a 2009 com o intuito de analisar a fungibilidade da ajuda externa e encontrou evidências desse efeito nas ajudas internacionais recebidas por 91 países em desenvolvimento. De acordo com os resultados, 80% dos recursos recebidos para serem aplicados em um determinado propósito acabam sendo substituídos, em vez de o governo aumentar os seus gastos no curto prazo.

¹O efeito *flypaper* é caracterizado como o recebimento de transferências fiscais incondicionais e sem contrapartida (*lump sum*) que ocasiona um aumento das despesas públicas locais maior do que um aumento equivalente na renda pessoal (HINES; THALER, 1995; HAMILTON, 1986).

Macedo (2021) utilizando modelos de painel dinâmico e de painel com efeitos fixos para o período de 2013 a 2017, verificou o impacto das transferências do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) sobre os gastos em assistência social nos municípios brasileiros, com o intuito de analisar se os repasses estão realmente sendo destinados a serviços de assistência social. As estimativas obtidas indicam que a cada um real transferido aumenta as despesas em assistência em R\$ 0,47. Ou seja, dos recursos destinados ao SUAS, R\$ 0,47 são destinados a essa área e R\$ 0,53 são destinados a outras áreas, assim, evidenciando a fungibilidade dos recursos.

4 TRANSFERÊNCIAS PARA EDUCAÇÃO

Nesta seção será apresentada uma breve abordagem sobre os aspectos referentes à importância das transferências intergovernamentais para a educação no Brasil com observância da Constituição Federal. Além disso, será abordada a evolução do financiamento do ensino no Brasil.

4.1 Uma visão geral sobre a educação

Dentre os direitos sociais expressos na Constituição Federal encontra-se a educação. A educação é um “direito de todos e dever do Estado e da família”, servindo para o desenvolvimento das pessoas, do ponto vista profissional e de cidadania (BRASIL, 1988).

O acesso à educação, gera a criação de obrigações positivas para os entes públicos, de modo que esses precisam desenvolver atividades visando a oferta de serviços educacionais à sociedade, implicando a realização de gastos (SUZART, 2015). Ranieri (2009) ressalta que a educação é um direito social diferenciado em relação aos demais, por ser compulsório, ao menos nos primeiros níveis de ensino.

Na Constituição Federal brasileira foram determinadas vinculações orçamentárias como uma forma de garantir o financiamento dos gastos necessários à efetivação de alguns dos direitos sociais, como foi o caso da educação. Os legisladores constituintes buscaram direcionar a atuação dos gestores públicos, estabelecendo o atendimento de finalidades específicas. Essas vinculações têm como objetivo garantir fontes de recursos para financiar os gastos necessários ao acesso à educação. As vinculações orçamentárias são mecanismos que reservam uma parcela ou o total de certas receitas públicas para finalidades específicas, direcionando a atuação estatal (SUZART, 2015).

De acordo com Castoni, Cardoso e Cerqueira (2021) as transferências federativas são fundamentais para promover o equilíbrio entre os entes que compõem uma federação. Sem elas, há uma tendência de concentração de

recursos públicos nos centros mais desenvolvidos economicamente e, conseqüentemente, de ampliação das desigualdades regionais.

4.2 Financiamento do Fundeb

O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) foi criado pela Emenda Constitucional nº 53/2006 e regulamentado pela Lei nº 11.494/2007 e pelo Decreto nº 6.253/2007, em substituição ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), que vigorou de 1998 a 2006 (Inep/MEC) (FUNDEB, 2021).

A Constituição de 1988 decretou que 18% das receitas da União e 25% das receitas dos estados e municípios, incluindo apenas as receitas derivadas de transferências e impostos, teriam de ser destinadas à educação. Tendo em conta o fato de que essas receitas não tinham uma finalidade específica e que havia pouca fiscalização, os recursos acabavam sendo mal aplicados ou até mesmo encaminhados a outras áreas. Além disso, a desigualdade de recursos entre municípios e Unidades da Federação foi mantida (CRUZ; ROCHA, 2018)

A Emenda Constitucional nº 14, de 12 de setembro de 1996, via alteração do Art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT) criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF), cuja vigência era de dez anos e cuja fonte de recursos foi normatizada pela dedução de 15% nos repasses do Fundo de Participação dos Estados (FPE), do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), da Lei Complementar 87/96, do ICMS estadual e do IPI-Exportação. Esta Emenda foi normatizada pela Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996, e a aplicação do FUNDEF foi feita a partir de janeiro de 1998 (FNDE, 2021).

A quantia arrecadada por cada Unidade da Federação deveria ser redistribuída entre seus municípios e o governo estadual de acordo com o número de matrículas no Ensino Fundamental de cada rede. O total recebido por cada governo deveria ser, obrigatoriamente, gasto no Ensino Fundamental. Essa nova forma de distribuição dos recursos pode ser tomada como exógena porque não depende das receitas e, conseqüentemente, da renda *per capita* de cada

município individualmente. Ademais, não está relacionada às escolhas dos governantes em relação à alocação dos recursos disponíveis (CRUZ; ROCHA, 2018).

Em 2006, a Emenda Constitucional nº 53/2006 substituiu o FUNDEF pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), regulamentado pela Medida Provisória nº 339, de dezembro de 2006, convertida na Lei nº 11.494, de junho de 2007, e pelos Decretos 6.253 e 6.278, de dezembro de 2007, respectivamente. Ele iniciou-se em 1º de janeiro de 2007 e teve seu prazo estipulado de 2007 a 2020 (FUNDEB, 2021).

O FUNDEB atende toda a educação básica, da creche ao ensino médio. Ele tem como objetivo manter e desenvolver a educação básica pública no Brasil e valorizar os profissionais da educação pública brasileira. A destinação dos investimentos é feita de acordo com o número de alunos da educação básica, com base em dados do censo escolar do ano anterior realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep/MEC) (FUNDEB, 2021).

O FUNDEB promove a redistribuição de recursos vinculados à educação. Os recursos são distribuídos tendo em vista o desenvolvimento econômico e social das regiões, levando em consideração que os recursos são encaminhados principalmente, para regiões nas quais o investimento por aluno seja inferior ao valor mínimo fixado no ano. Há um fundo por Estado e um para o Distrito Federal. Ou seja, no total são 27 fundos. Além disso, se no Estado não for atingido o valor mínimo por aluno definido nacionalmente, a União complementarará os recursos (FUNDEB, 2021). O quadro 2 apresenta o valor mínimo nacional fixado por aluno entre os anos de 2013 e 2018.

Quadro 2 - Valor mínimo nacional fixado por aluno (em mil reais)

Ano (Referência)	Legislação (Portarias MEC/FNDE)	Valor (R\$)
2013	Port 16, de 17/12/13	2.704,02
2014	Port 19, de 27/12/13	2.871,64
2015	Port 17, de 30/12/14	2.924,61
2016	Port, 7, de 19/12/16	2.926,36
2017	Port 8, de 27/12/16	2.982,84
2018	Port 6, de 27/12/18	3.048,73

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaboração a partir dos dados do MEC/FNDE.

Nota 2: Valores deflacionados a preços de 2018 (IPCA).

No caso do FUNDEF, 60% dos recursos deveriam ser destinados à remuneração e à capacitação dos professores, e não foi estabelecido nenhum piso salarial nacional. Já o FUNDEB estabeleceu que 60% dos recursos deveriam ser empregados apenas na remuneração dos professores (CRUZ; ROCHA, 2018). Além disso, em 2008, a lei nº 11.738 estabeleceu o piso salarial nacional de R\$ 950, valor este atualizado anualmente (reajustado para R\$ 3.845,63 em 2022).

Em cada estado, o Fundeb é composto por percentuais das seguintes receitas: Fundo de Participação dos Estados (FPE), Fundo de Participação dos Municípios (FPM), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto sobre Produtos Industrializados, proporcional às exportações (IPIexp), Desoneração das Exportações (LC nº 87/96), Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doações (ITCMD), Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), cota parte de 50% do Imposto Territorial Rural (ITR) devida aos municípios. Além disso, também compõem o fundo as receitas da dívida ativa e de juros e multas incidentes sobre as fontes acima relacionadas (FUNDEB, 2021).

Além dos impostos e transferências que já faziam parte do FUNDEF (ICMS, FPE, FPM, IPI - Exportação e LC 87/96), o FUNDEB incorporou outros três: IPVA, ITCMD e ITR. Ademais, o percentual da sub vinculação (de 15%, no

FUNDEF) subiu para 20% dos recursos arrecadados com os impostos e transferências arroladas (MILITÃO, 2011).

Quando foi criado, o prazo de validade do FUNDEB era de 14 anos, e estava previsto para acabar em 31 de dezembro de 2020. Entretanto, em agosto de 2020 ele foi instituído como instrumento permanente de financiamento da educação pública por meio da Emenda Constitucional nº 108, de 27 de agosto de 2020, e encontra-se regulamentado pela Lei nº 14.113, de 25 de dezembro de 2020 (FUNDEB, 2021).

O novo FUNDEB entrou em vigor em janeiro de 2021, a partir deste ano a contribuição financeira da União ao fundo da educação básica aumentará gradativamente. Até o ano de 2020, o governo federal contribuía com 10% do valor total. No atual modelo esse valor sobe para 12% em 2021 e vai aumentando aos poucos até chegar a 23% dos recursos que formarão o fundo em 2026 (FUNDEB, 2021).

No novo modelo, o repasse é realizado com base nos dados dos 26 estados e do Distrito Federal e em seguida é distribuído às prefeituras com base em critérios internos. O atual FUNDEB prevê um modelo híbrido, que também leva em conta a situação de cada município para os cálculos e os repasses. Ele tem o intuito de corrigir distorções do antigo modelo, o qual fazia com que cidades ricas em estados pobres recebessem reforço e, por outro lado, cidades vulneráveis de estados ricos a ficarem sem complementação (CASTONI; CARDOSO; CERQUEIRA, 2021).

Nas regras do atual modelo foi mantido os 10% da complementação da União e os demais 13% passarão a contemplar novas regras de distribuição. Desses 13%, 10,5% passam a ser destinados às redes públicas de ensino municipal, estadual ou distrital, sempre que o Valor Aluno Ano Total (VAAT) não alcançar o mínimo definido nacionalmente. Do total de recursos repassados, 50% deverão ser aplicados na educação infantil. Com essa mudança, a complementação da União, que contemplava 9 estados, passará a atingir 23 (CASTONI; CARDOSO; CERQUEIRA, 2021).

5 METODOLOGIA

Esta seção tem como objetivo apresentar os dados e a metodologia utilizada neste estudo. A base de dados utilizada para a estimação do modelo econométrico será estruturada na forma de painel. Essa é uma técnica que constitui de uma combinação de corte transversal com séries de tempo. Assim, um painel tem duas dimensões de variação dos dados, uma espacial e outra temporal (SONAGLIO, 2010).

5.1 Dados

A base de dados² é composta pelos 5568 municípios brasileiros durante o período de 2013 a 2018. Todas as variáveis em unidades monetárias foram deflacionadas pelo índice geral de preços da Fundação Getúlio Vargas (IGP-DI) a preços de 2018. Os dados utilizados nesse estudo são provenientes da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, complementada com informações do IPEAdata, da Base de Finanças Municipais do Brasil (FINBRA), da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), do Sistema de Emprego FINRJAN (Federação de Indústrias do Rio de Janeiro), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e as informações sobre os partidos políticos são provenientes do Tribunal Superior Eleitoral (TSE).

Vale ainda ressaltar que esta pesquisa apresenta similaridades ao estudo realizado por (PARMAGNANI; ROCHA, 2017). Em que, os autores fizeram uma análise sobre o efeito fungibilidade dos recursos na área da saúde nos municípios brasileiros, com o intuito de analisar se as transferências intergovernamentais destinadas a essa área estão, de fato, sendo gastas com serviços nesse setor. Para realizar tal análise, os autores utilizaram modelos clássicos em painel e regressões quantílicas com efeitos fixos para os anos de 2002 a 2008 e descobriram que o aumento de R\$1 nas transferências federais para a saúde aumenta as despesas municipais com saúde em R\$ 0,88, ou seja, R\$ 0,12 seria destinado a outras áreas.

²Seguindo um padrão utilizado pela literatura, todas as variáveis serão divididas pela população total do município para que seja realizada uma melhor comparação entre os municípios.

5.2 Descrição das variáveis

A variável dependente utilizada no estudo foi os gastos com educação nos municípios brasileiros. Stiglitz (2000) enfatiza a necessidade de estudos sobre gastos públicos tendo em vista que estes afetam diversas atividades e, além disso, interferem diretamente na vida dos indivíduos. Em que, o cidadão, ao mesmo tempo, contribui e se beneficia das despesas públicas, isto é, pagando tributos e recebendo algum tipo de benefício.

Conforme Mendes e Souza (2006), a área da educação compõe grande parte da parcela das despesas públicas municipais, destinando boa parte dos seus gastos totais. O gasto público educacional é o total de recursos financeiros aplicados no setor público com o intuito de atender as necessidades e direitos educacionais (CASTRO, 2011).

Segundo Monte e Largura (2016) o aumento dos gastos públicos com educação, a constante cobrança por uma maior eficiência nos gastos públicos e a importância da determinação destes para auxiliar no planejamento e dar suporte aos governos municipais quanto ao cumprimento de suas obrigações legais são razões que levam a importância de analisar os determinantes das despesas públicas com educação.

O quadro 3 apresenta a descrição das variáveis explicativas utilizadas na análise, a relação esperada com os gastos com educação e a fundamentação teórica utilizada para seleção das variáveis explicativas do estudo.

Quadro 3 - Descrição das variáveis explicativas

Variável	Descrição	Relação	Fundamentação Teórica
Fundeb	Variável explicativa de interesse. Transferências do Fundeb	Direta	A implantação do Fundeb pode ser considerada uma evolução no sistema de financiamento da educação básica brasileira. A introdução deste fundo induziu a expansão do gasto na educação. (CRUZ; ROCHA, 2018).
<i>Royalties</i>	Transferências dos <i>royalties</i> do petróleo	Direta	Quintela (2000), Pacheco (2010) encontraram evidências de que as transferências dos royalties do petróleo aumentam os gastos e melhora a qualidade dos serviços nas áreas de educação, cultura, segurança, infraestrutura e saneamento básico.
FPM	Transferências de recursos do FPM	Direta	Litschig e Morrison (2013) e Corbi, Papaioannou e Surico (2019), utilizando regressão descontínua <i>fuzzy</i> , encontraram evidências de que as transferências do FPM levam os municípios a aumentarem a qualidade e os gastos na área da educação.
Outras transf.	Transferências deduzidas de todas as transferências anteriores	Direta	As transferências equilibram as fontes de receitas próprias locais fazendo com que os municípios, em especial, aqueles com menor poder econômico, sejam capazes de prover níveis adequados de serviços públicos. Sendo assim, as transferências, por meio das receitas, exercem papel fundamental na realização de despesas pelos governos municipais para a oferta de serviços públicos (MENDES, 2006).

Saneamento	Saneamento dos municípios. Utilizado como <i>proxy</i> para a população urbana.	Direta	Segundo Barcelos (2007) uma relação diretamente proporcional entre o percentual da população urbana e o nível de despesa global dos municípios indica que o eleitor mediano que pertence à essa classe de população prefere maiores níveis de gasto público. Em que esse fato, em parte, pode estar relacionado à sofisticação natural do consumo urbano, em comparação à população rural.
Dependência	Razão entre transferências correntes e receitas correntes	Inversa	Soares (2016) utilizou a dependência das transferências para explicar os gastos globais com saúde nos municípios catarinenses e encontrou uma relação inversa entre a dependência financeira e os gastos com saúde nos municípios centrais.
População total	População total do município	Inversa	Os efeitos da população sobre as despesas <i>per capita</i> dependem da tecnologia de produção dos bens públicos. Diante disso, tendo em vista a existência de economias de escala, é possível que o gasto <i>per capita</i> tenha uma relação inversa com a população (WILDASIN, 1989)
PIB	PIB municipal. Utilizado como <i>proxy</i> da renda dos municípios.	Direta	Segundo Monte e Largura (2016) os bens públicos são de caráter normal/superior. Logo, se assumimos que a educação é um bem normal, em que sua demanda cresce em relação a renda, então a renda do município pode impactar a demanda e, com

			isso, os gastos com educação.
IFDM	Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal. Utilizado como <i>proxy</i> do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	Inversa	Barcelos (2007) utilizou o IDHM (Índice de desenvolvimento humano municipal) como um dos possível fatores determinantes das despesas <i>per capita</i> nos municípios brasileiros. O autor encontrou uma relação inversamente proporcional entre o IDHM e as despesas, ou seja, o aumento no IDHM reduz os gastos nos municípios brasileiros.
População com até 15 anos	Projeção da informação censitária obtida pela razão entre a população de até 15 anos e a população total do município	Direta	Pelo fato de alguns municípios serem responsáveis pela educação fundamental, por exemplo, isso faz com que a oferta dessa tipo de serviço seja mais diretamente afetada pela demanda dos jovens entre 9 e 15 anos (MENDES, 2006).
Densidade demográfica	Projeção da informação censitária obtida pela razão entre a população residente total e a área do município	Inversa	Há uma relação inversa entre a despesa per capita e a densidade demográfica, pois maiores concentrações populacionais diminuem os custos dos serviços e, com isso, diminuindo os gastos (REITER; WEICHERIEDER, 1999).
Vereadores	Número de vereadores do município	Direta	Baquir (2002) considera o tamanho do governo como um fator determinante do nível das despesas públicas. O autor demonstrou, entre duas cidades semelhantes, que quanto maior a quantidade de políticos eleitos a nível municipal maior será o nível

			de gastos daquele município.
Dummy partido prefeito e governo	Dummy igual a 1 se o partido do prefeito e do governador são os mesmos	-	Sakurai (2005) encontrou evidências de que o fato de o Prefeito e o Governador pertencerem ao mesmo partido político faz com que se elevem os gastos públicos dos municípios paulistas.
Dummy partido prefeito e presidente	Dummy igual a 1 se o partido do prefeito e do presidente são os mesmos	-	Cossio (2001) encontrou evidências de que os governos que pertencem ao mesmo partido político do Presidente da República tendem a reduzir as despesas públicas
Dummy partido prefeito governador e presidente	Dummy igual a 1 se o partido do prefeito, do governador e do presidente são os mesmos	-	

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaborado com base nos dados da pesquisa.

A variável dependente é o gasto total em educação e a variável explicativa de interesse é a transferência do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), ambas obtidas do Finbra, Tesouro Nacional, em termos *per capita*³.

Ademais, foram consideradas na análise as transferências de *royalties* e as transferências do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), em que ambas são obrigatórias, incondicionais e sem contrapartida, assim, o município tem total autonomia na aplicação dos recursos recebidos, podendo distribuí-los de forma mais adequada com base nas necessidades locais da população.

Além destas variáveis, foi incluído o PIB *per capita* do município, como *proxy* para a renda dos residentes municipais e variáveis que captam as características populacionais, socioeconômicas e políticas que podem explicar as despesas com educação dos municípios. Vale ressaltar, que as variáveis IFDM e saneamento foram utilizadas como *proxys* das variáveis IDHM e população urbana, respectivamente. Dito isto, a tabela 1 apresenta as

³ Pela população total do município.

estatísticas descritivas da variável dependente e das variáveis explicativas por município.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis por município

Variável	Média	Desvio - padrão	Mínimo	Máximo
Gastos com educação	448,67	169,44	0,020	3683,17
Fundeb	246,75	103,25	12,717	1714,24
FPM	482,47	354,34	8,280	4578,95
<i>Royalties</i>	35,484	211,66	0,256	14347,08
Outras transf.	154044,1	1430885	-1728,39	2,22e+08
PIB	10851,15	11072,54	171,18	455536, 3
População	36845,93	216032,00	786	1.22e+07
Densidade	117,65	612,77	0,058	14067,49
Saneamento	31189,42	214489,4	166	1.21e+07
Pop. 15 anos	35497,05	206072,8	540,98	1.15e+07
IFDM	0,666	0,101	0,296	0,922
Dependência	0,436	7,688	0,003	864,02
Vereadores	54,98	0,730	9	55
Pref = Pres (dummy)	0,072	0,258	0	1
Pref = Gov (dummy)	0,173	0,378	0	1
Pref = Pres = Gov (dummy)	0,031	0,173	0	1

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaborada com base nos dados do estudo e no software Stata.

A tabela 2 apresenta os resultados das estatísticas descritivas das variáveis por Estado e por Macrorregião.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das variáveis por estado e por macrorregião

Variáveis independentes	Estado		Macrorregião	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio padrão
Gastos com educação	453,98	52,23	449,94	35,26
Fundeb	273,96	68,30	246,66	59,10
FPM	404,01	149,83	476,65	95,09
Royalties	45,36	74,19	32,28	15,28
PIB	9969,49	4925,38	11424,63	4336,31
Outras transf.	166338,7	259220	140777,9	103679,4
População total	41581,45	32503,75	35405,15	10021,55
Densidade	103,80	147,28	89,73	67,30
Saneamento	34523,62	31858,01	29546,16	10102,44
Pop. 15 anos	36511,45	19292,2	31336,43	7959,52
IFDM	0,63	0,08	0,66	0,07
Dependência	0,41	0,88	0,40	0,27
Vereadores	54,93	0,34	54,95	0,09
Partido Prefeito e Governador	35,98	39,31	187,1	108,11
Partido Prefeito e presidente	14,97	23,37	77,86	70,46
Partido Prefeito Governador e Presidente	6,44	20,15	33,5	50,81

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaborada a partir dos dados do estudo e do software Stata.

Tendo em vista os dados apresentados na tabela 1, observa-se que as despesas *per capita* com educação variam bastante entre os municípios. Com

isso, tendo em vista a heterogeneidade das despesas municipais *per capita*, serão estimados diversos modelos e realizados testes para identificar qual deles é o mais adequado para esse estudo.

5.3 Regressão quantílica para dados em painel

Para analisar o impacto das transferências do Fundeb sobre os gastos com educação nos municípios brasileiros, será utilizado um modelo de regressões quantílicas com erros-padrão robustos clusterizados por Estado e o modelo de regressão quantílica com efeitos fixos, tendo em vista que não podemos negligenciar a existência de um efeito específico (heterogeneidade não observada) e que além disso, provavelmente, ele seja correlacionado com o erro.

A utilização de modelos em painel reside na possibilidade de explorar, de modo simultâneo, variações das variáveis dispostas ao longo do tempo e entre diferentes unidades de corte transversal. Esta técnica de agregação de séries temporais e dados em corte transversal permite a estimação mais completa eficiente de modelos econométricos. Todavia, a estimação de tais modelos se torna mais complexa na medida em que aumenta a heterogeneidade entre as unidades de corte transversal (NUNES; MENEZES; DIAS JR, 2013).

Wooldridge (2010) ressalta que a regressão em dados de painel considera em um mesmo modelo estatístico dados em cortes transversal de um conjunto de indivíduos *cross-section* onde esses variam e o tempo fica constante e dados em séries de tempo, nos quais o número de indivíduos permanece constante e o tempo varia. Sendo assim, tendo em vista a união dessas duas características, a utilização de dados de painel proporciona algumas vantagens, destacando-se a heterogeneidade dos indivíduos, o maior nível de informação a respeito das variáveis explicativas, menor colinearidade, podendo evitar o problema de multicolinearidade, e maior grau de liberdade para o modelo (NUNES; MENEZES; DIAS JR, 2013).

Acrescenta-se ainda como benefício a maior quantidade de informações disponíveis sobre as variáveis de estudo. Com isso, fortalecendo a eficiência da estimação do modelo em painel, sendo possível identificar e medir efeitos os

quais as análises puramente temporais ou seccionais não permitem. Além disso, estruturas de dados em painel auxiliam na construção de modelos que comparam indivíduos com características distintas (NUNES; MENEZES; DIAS JR, 2013). Contudo, torna-se necessário atentar para os problemas de autocorrelação e correlação cruzada – entre as unidades individuais no mesmo momento de tempo –, além da heterocedasticidade (SONAGLIO, 2010).

A especificação de um modelo de dados em painel é dada por:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

em que: Y_{it} é a variável dependente; α_i é um componente fixo que capta a heterogeneidade entre as unidades de análise, o subscrito i , sugere que os interceptos podem ser diferentes em cada unidade; X_{it} representa o conjunto de variáveis explicativas; β é o vetor de coeficientes que serão estimados e ε_{it} é o termo de erro onde, por suposição, $E(\varepsilon_{it} \mid X_i, \alpha_i) = 0$.

Segundo Vieira, Ceretta e Da Fonseca (2011) há, basicamente, três formas de simplificar e ajustar o modelo geral a fim de torná-lo mais funcional: Modelo *Pooled* (agrupado), Fixed-Effects Model (Efeitos Fixos) e o Random Effects (Efeitos Aleatórios). No primeiro modelo o intercepto é o mesmo para toda a amostra, ou seja, assume-se que todos os elementos da amostra possuem comportamento idêntico. O Modelo *Pooled* não considera o efeito do tempo e nem o efeito individual de cada empresa.

Com relação ao modelo de Efeitos Fixos, baseia-se na ideia de que os coeficientes da regressão podem variar de indivíduo para indivíduo ou no tempo, mesmo que permaneçam como variáveis fixas, ou seja, não aleatórias (VIEIRA; CERETTA; DA FONSECA, 2011). Este tipo de modelo pode ser caracterizado como dinâmico quando uma variável defasada é incluída no modelo, caso contrário, será estático.

Ainda de acordo com Vieira, Ceretta e Da Fonseca (2011) o Modelo de Efeitos Aleatórios segue a premissa de que a influência do comportamento do indivíduo ou o efeito do tempo não podem ser conhecidos. Dessa forma, admite-se a existência do erro não correlacionado com os regressores. Marques (2000) afirma que a pressuposição que permeia o modelo é a de que o comportamento

do indivíduo e do tempo não podem ser observados, nem medidos, sendo que em grandes amostras esse desconhecimento pode ser representado através de uma variável aleatória normal, ou seja, o erro.

Há casos em que o foco na distribuição média talvez possa representar a relação de causalidade previamente esperada entre as variáveis de interesse, já em outros casos, é mais recomendado que a análise seja feita avaliando todos os níveis de distribuição da variável dependente. Nessa situação, a estimação pelo modelo de Regressão Quantílica (RQ) com dados em painel permite uma visão mais abrangente das causas e efeitos através dos diferentes níveis de distribuição da variável dependente (BACHE; DAHL; KRISTENSEN, 2008).

A regressão quantílica apresenta riqueza quanto à análise dos resultados devido ao impacto das variáveis explanatórias sobre a variável resposta poder ser verificado em diferentes níveis de quantis da variável dependente (MONTEIRO; ARAÚJO, 2020). De acordo com Marione et.al (2016) o uso desse modelo torna os resultados mais robustos ao observar a resposta de cada quantil e utiliza a mediana condicional como medida de tendência central, o que torna a regressão mais robusta em resposta aos *outliers*. Isto é, a partir das regressões quantílicas é possível observar a resposta de cada quantil, enquanto que na regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) há apenas uma reta de regressão em torno da média, podendo ofuscar importantes efeitos distributivos (MARIONE et.al., 2016). Além disso, essa técnica não exige a hipótese de normalidade dos resíduos com é o caso da regressão MQO tradicional, desse modo, contribuindo ainda mais para a robustez dos resultados em casos nos quais esta hipótese não é atendida (GUIMARÃES, 2019).

Os pioneiros no estudo de regressões quantílicas (RQ) foram Koenker e Bassett (1978) e o modelo introduzido por eles permite que o impacto das covariáveis varie com um termo de erro não separável (MARIONE et.al., 2016). Segundo Monteiro e Araújo (2020) esse modelo consiste na minimização de uma função objetivo com restrições de parâmetros que controlam a força de regularização e o quantil de interesse. Em síntese, os modelos de regressão quantílica permitem ao pesquisador considerar a heterogeneidade não observada e os efeitos de covariáveis heterogêneas, enquanto os dados em

painel permitem a inclusão de efeitos fixos para controlar covariáveis não observadas (CANAY, 2011).

De acordo com Aldieri e Vinci (2017) as duas principais vantagens do uso dessa técnica econométrica estão no fato de que os resultados quantílicos são robustos para os valores discrepantes e de que é possível descrever toda a distribuição condicional da variável dependente.

Greene (2012) afirma que as regressões quantílicas modelam a relação entre as variáveis independentes e os quantis condicionais da variável dependente. Diante do exposto, podemos destacar as seguintes características dessa técnica: i) fornecimento de uma visão mais abrangente do efeito das variáveis independentes na variável dependente; ii) maior flexibilidade para modelar dados com distribuições condicionais heterogêneas; iii) a RQ é mais robusta aos *outliers* do que a regressão por MQO; iv) e mostra uma caracterização mais rica dos efeitos sobre a variável a ser explicada.

De acordo com Koenker e Bassett (1978), a regressão quantílica pode ser entendida como uma estimação que estuda o comportamento não-médio dos indivíduos e verifica o efeito que as variáveis independentes X têm sobre a distribuição da variável de resposta Y , ou seja, os efeitos sobre os quantis de Y . Assim, define-se o τ -ésimo quantil de Y como:

$$Q_{\tau}(Y) = \inf \{y | FY(y) \geq \tau\} \quad (2)$$

Sendo $FY(y) = P(Y \leq y)$, que é a função de distribuição acumulada de Y . Compreende-se que o τ -ésimo quantil de Y (com $0 \leq \tau \leq 1$) é o valor limite de $Q_{\tau}(Y)$ e pode ser interpretado como o τ por cento de chance de os valores de Y serem inferiores a $Q_{\tau}(Y)$. Dessa maneira, o modelo de regressão é tal que:

$$Q_{\tau}(Y|X = x) = x^{\tau}\beta(\tau) \quad (3)$$

Onde $\beta(\tau)$ é o efeito marginal das variáveis independentes X no τ -ésimo quantil de Y , que pode variar conforme o ponto da distribuição (quantil).

Koenker (2004) introduziu uma nova abordagem para estimar regressões quantílicas com efeitos fixos para dados em painel. Nesse método assume-se que os efeitos não observáveis não variam ao longo dos quantis para um mesmo i (SILVA et.al., 2019). Sendo assim, o modelo de regressão quantílica assume o formato:

$$Q_{y,it}(X_{it}) = X_{it}\beta(\tau) + \alpha_i, \quad (4)$$

Onde $Q_{y,it}$ é o quartil condicional da variável resposta no espaço i e no período t , α 's controlam os efeitos individuais não observáveis e X_{it} é o vetor de variáveis explanatórias. O vetor de parâmetro $\beta(\tau)$ é obtido ao se resolver a seguinte programação:

$$\min_{(\alpha, \beta)} \sum_{k=1}^q \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^{t_i} w_k P_{\tau_k}(y_{it} - \alpha_i - X_{it}\beta(\tau_k)) + \lambda \sum_{i=1}^n |\alpha_i|. \quad (5)$$

Os w_k são pesos que controlam a influência relativa de cada quantil na estimativa dos efeitos não observáveis e λ controla o impacto da penalidade sobre os α 's. Quando λ tende para zero, tem-se o equivalente a um estimador de efeitos fixos via *dummies*; e quando λ tende para o infinito, os efeitos fixos tendem a zero, resultando em um estimado *cross-section* (SILVA et.al.,2019).

Partindo do pressuposto de que as variáveis consideradas neste estudo exercem impacto diferente de acordo com o nível de distribuição dos gastos com educação nos municípios brasileiros, foi aplicada nesta pesquisa a metodologia de Regressão Quantílica para dados em painel.

5.4 Painel dinâmico

Deve-se levar em conta a hipótese de que a variação nos gastos com educação tenha características que persistam no tempo. Desse modo, a especificação do modelo exige que a estimação seja controlada pelo fator dinâmico. De acordo com, Blundell e Bond (1998) um modelo dinâmico apresenta a variável dependente defasada no vetor de variáveis explicativas. Com isso, o nível de atividade passada tende a influenciar os níveis de atividade futuros, conforme a equação 6:

$$y_{i,t} = \alpha y_{i,t-1} + \beta x_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

Em que y representa os gastos com educação, x as variáveis explicativas e ε o resíduo, i indica o município e t indica o período de tempo.

Admite-se que no termo de erro estejam inclusos os efeitos específicos nos gastos com educação de cada município, η_i , e os choques aleatórios não observados ao longo do tempo, $v_{i,t}$.

$$\varepsilon_{i,t} = \eta_i + v_{i,t} \quad (7)$$

Logo, podemos reescrever o modelo de dados em painel da seguinte forma:

$$y_{i,t} = \alpha y_{i,t-1} + \beta x_{i,t} + \eta_i + v_{i,t} \quad (8)$$

Caso o termo de perturbação, $v_{i,t}$, tenha média nula, implicando que $E[v_{i,t}] = E[\eta_i, v_{i,t}] = 0$ para $i = 1, 2, 3, \dots, N$ e $t = 1, 2, 3, \dots, T$ o erro não é autocorrelacionado, ou seja, para $i = 1, 2, 3, \dots, N$ e para todo $t \neq s$ e $E[y_{i,t}, v_{i,t}] = 0$ para $i = 1, 2, 3, \dots, N$ e $t = 1, 2, 3, \dots, T$.

Sendo assim, com o intuito de retirar os efeitos fixos sobre os gastos com educação de cada município ao longo do tempo, é realizada uma modificação na estimação do modelo. Em que, o modelo é estimado em primeira diferença para que sejam retirados os elementos que não variam no tempo.

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \alpha[y_{i,t-1} - y_{i,t-2}] + \beta[x_{i,t} - x_{i,t-1}] + [v_{i,t} - v_{i,t-1}] \quad (9)$$

Embora a modificação retire os efeitos fixos específicos para cada município, o modelo ainda apresenta viés de especificação, pois $\Delta y_{i,t-1}$ e $\Delta v_{i,t}$ são correlacionados, com isso, tornando-se necessário o uso de variáveis instrumentais para o termo $\Delta y_{i,t-1}$. Segundo Arellano e Bond (1991) para que a correlação entre o termo modificado e a diferença da variável defasada seja

eliminada, faz-se necessário o emprego de variáveis dependentes defasadas $\sum_{j=2}^j \beta_j y_{i,t-j}$ em ao menos dois períodos como instrumentos.

Entretanto, de acordo com Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998) esses instrumentos podem ser fracos para produzir estimadores consistentes para amostras com período curto de tempo. Sendo assim, os autores indicam realizar a estimação utilizando o Método dos Momentos Generalizados como um modo de resolver o viés ocasionado pelo tamanho da amostra. Este procedimento possibilita utilizar o valor defasado das variáveis explicativas como instrumento para amenizar o problema de endogeneidade, e controlar para efeitos fixos não observados com uma equação em diferença.

A técnica é um sistema que consiste em combinar a equação em nível e a equação em diferença (equações 8 e 9), denominada System-GMM. Ou seja, esse modelo utiliza duas técnicas de estimação, com base nas defasagens, formando duas equações, a original ou equação de nível, que utiliza as defasagens em diferença como instrumentos; e a equação modificada ou em diferença, utilizando as variáveis defasadas em nível como instrumentos (ARELLANO e BOVER, 1995; BLUNDELL e BOND, 1998).

As estimativas do MMG-sistema em Two-Step que serão apresentadas resultarão da estimação com estimador corrigido pelo método de Windmeijer (2005) para evitar que o respectivo estimador das variâncias subestime as verdadeiras variâncias em amostra finita.

Além disso, vale ressaltar que a consistência do estimador System-GMM depende da hipótese de ausência de correlação entre os instrumentos e o termo de erro. Com o intuito de testar a correlação dos instrumentos com o termo de erro, aplica-se o teste de Sargan, em que a hipótese nula do teste é de que todos os instrumentos do System-GMM são adequados para instrumentalizar $y_{i,t-1}$. Se a hipótese nula for rejeitada, significa que ao menos um dos instrumentos não é adequado no processo de instrumentalização de $y_{i,t-1}$.

5.5 Modelo empírico

Com base no modelo de dados em painel a equação a ser estimada apresenta o seguinte formato:

$$geduc_{it} = \beta_0 + \beta_1 Fundeb_{it} + \beta_2 PIB_{it} + \beta_3 royalties_{it} + \beta_4 FPM_{it} + \beta_5 Outrastransf_{it} + \beta_6 Controles_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Em que α_i capta a heterogeneidade não observável entre as unidades de análise, os β 's são os parâmetros que serão estimados, x 's são as covariáveis, i representa os diferentes indivíduos, t refere-se aos diferentes períodos de tempo e ε_{it} é o termo de erro indiossincrático.

De acordo com Hsiao (2014) o modelo linear de dados em painel controla, ao longo do tempo, o efeito individual não observável das unidades *cross-section*. A estimação com dados de painel é condicional à hipótese adotada quanto à correlação entre o efeito individual não observável e os regressores. O modelo de efeitos aleatórios supõe nula essa correlação e utiliza como estimador a máxima verossimilhança ou os mínimos quadrados generalizados (GLS). Já o modelo de efeitos fixos, estimado pelo método *within* de mínimos quadrados, admite a possibilidade de correlação não nula entre os regressores e a heterogeneidade invisível. (WOOLDRIDGE, 2010).

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados econométricos está dividida em três partes. Primeiro serão apresentados os resultados dos modelos *pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios, na segunda, são apresentados os resultados dos modelos de regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por Estado e regressão quantílica com efeitos fixos e, na terceira, são apresentados os resultados do modelo de painel dinâmico. A utilização dessas metodologias possibilita a comparação de desempenho entre esses modelos.

6.1 Modelos *pooled*, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios

Com o intuito de indicar entre os modelos *pooled*, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios qual deles é o mais apropriado, ou seja, analisar em quais dos modelos os parâmetros estimados são consistentes e eficientes, foram realizados os testes F de Chow, Breusch-Pagan e de Hausman. Dito isto, o teste LM de Breusch-Pagan, aplicado após a modelagem de efeitos aleatórios, auxilia na rejeição da hipótese nula de que há adequação do modelo *pooled* em relação ao modelo de efeitos aleatórios, já que $\chi^2 = 3079,50$ (sig. $\chi^2 = 0,000$). Na sequência, por meio do teste F de Chow, verificou-se que o método de efeitos fixos é mais apropriado do que o método *pooled*, pois, tendo em vista que o teste foi significativo, rejeitamos a hipótese nula de que o método *pooled* é o mais adequado, nesse caso, dizemos que as características não observáveis dos dados são importantes na modelagem. Portanto, esses parâmetros diferem daqueles obtidos por meio do modelos de efeitos fixos, já que $F = 5,41$ (sig. $F = 0,000$). Por fim, o teste de Hausman para efeitos fixos auxilia na rejeição da hipótese nula de que o modelo de efeitos aleatórios oferece estimativas dos parâmetros mais consistentes, já que, para este caso, $\chi^2 = 1083,84$ (sig. $\chi^2 = 0,000$). Ou seja, com base na realização dos testes, verificou-se que dos modelos apresentados, o modelo de efeitos fixos é o mais adequado.

Dado o modelo escolhido, é preciso testar se o modelo apresenta heterocedasticidade. Segundo De Lucena (2017), a heterocedasticidade não invalida o modelo, tendo em vista que os coeficientes estimados permanecem

não viesados e consistentes, porém eles passam a ser ineficientes. Dito isto, foi realizado o teste de Wald. O teste resultou em $\chi^2 = 1.6e+36$ com p-valor = 0 em que foi rejeitada a hipótese nula de que o modelo é homocedástico, logo, o modelo de efeitos fixos apresenta heterocedasticidade, com isso, dando suporte à utilização de erros-padrão robustos. Sendo assim, baseado no modelo de efeitos fixos com erros-padrão robustos pode-se fazer algumas inferências e análises sobre o comportamento de cada variável nos gastos com educação nos municípios brasileiros. Dito isto, a tabela 3 apresenta o resultado do modelo de efeitos fixos estimado com erros-padrão robustos e o apêndice A apresenta os resultados para os modelos *pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios.

Tabela 3 - Modelo de efeito fixo com erros-padrão robustos

Variáveis Independentes	Efeito Fixo
Fundeb	0,6178*** (0,0582)
FPM	0,0436* (0,019)
Royalties	- 0,0626 (0,0620)
Outras transf.	4,98e-07** (1,81e-07)
PIB	- 0,0012 (0,0008)
Densidade	-0,1033 (0,0940)
População	-0,0247** (0,0080)
Saneamento	0,0233** (0,0079)
População até 15 anos	0,0003 (0,0004)
IFDM	124,507*** (23,5241)
Dependência	- 14, 7757* (6,0654)
Vereadores	1156,156 (1192,385)
Partido Prefeito e Governador	-1,8971 (2,8395)
Partido Prefeito e Presidente	-5,3059 (3,8893)
Partido Prefeito Governador e Presidente	13,487* (6,3021)
Intercepto	363,5475***

(49,4064)

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaborada com base nos dados da pesquisa e no software Stata.

Notas 2: 1) ***, **, * implicam significância estatística aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente. 2) Erros-padrão robustos entre parênteses.

Os resultados do modelo estimado indicam que há uma relação positiva entre o Fundeb e os gastos com educação nos municípios brasileiros, indicando que o aumento de R\$ 1 nas transferências eleva os gastos com educação em R\$ 0,61 e R\$ 0,39 são destinados a outros setores, indicando que há fungibilidade das transferências. Nota-se ainda que o efeito das transferências condicionais do Fundeb sobre os gastos com educação é relativamente maior do que o impacto das transferências incondicionais do FPM e a variável outras transferências, assim, indicando que a questão da condicionalidade impacta as despesas.

A variável população foi relevante para explicar os gastos no modelo estimado. Como esperado, essa variável estabelece uma relação negativa com os gastos em educação, pois de acordo com a abordagem de Wildasin (1989), o impacto da população sobre os gastos *per capita* depende da “tecnologia” de produção dos bens públicos (ou privados – ofertados pelo setor público). Desse modo, tendo em vista a existência de economias de escala, é possível que os gastos per capita sejam relacionados inversamente com a população.

O coeficiente da população urbana sugere que esta tenha algum impacto sobre os gastos com educação nos municípios brasileiros, indicando que quanto maior a população urbana do município maior o gasto com educação. Ressalta-se aqui o elevado coeficiente positivo encontrado para a o IDHM. Desse modo, a medida que os municípios se desenvolvem, tem-se um grande aumento nos gastos com educação. Vale ressaltar que esse resultado difere do encontrado por Barcelos (2007), em que o autor encontrou uma relação inversa entre o IDHM e as despesas nos municípios brasileiros.

A variável dependência apresenta uma relação negativa com os gastos com educação, ou seja, quanto maior a dependência dos municípios em relação às transferências de outras esferas, menores serão os gastos com educação. Segundo Soares (2016), isso implica que investimentos em educação por parte

dos municípios é função de políticas públicas que lhe confirmam maior autonomia financeira.

Com relação às variáveis políticas, ou seja, as dummies, os resultados indicam que não há diferença nos gastos com educação nos municípios levando em conta o fato de o prefeito e o governador pertencerem ao mesmo partido ou não pertencerem e, do mesmo modo, não há diferença nas despesas com educação se o prefeito e o presidente pertencerem ao mesmo partido ou não pertencerem. Por outro lado, o resultado da dummy relacionada ao fato do partido do prefeito, do governador e do presidente ser o mesmo aponta que há diferença nos gastos com educação nos municípios se o partido for o mesmo ou não for, em que se o partido for o mesmo os gastos serão maiores.

Porém, segundo Catela (2014) o painel de efeitos fixos captura apenas os efeitos das variáveis explicativas para a média da distribuição condicional, assim, realizando uma análise incompleta da relação existente entre os diferentes quantis de gastos com educação e as variáveis explicativas. Sendo assim, para melhor entender a dinâmica da distribuição dos gastos com educação, será aplicada a técnica de regressão quantílica.

6.2 Regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por estado e regressão quantílica com efeitos fixos

De acordo com Mendes e Sousa (2006) o uso da técnica de regressão quantílica permite analisar o efeito das variáveis explicativas em diferentes pontos da distribuição condicional da variável dependente (gastos com educação, nesse caso). Isso permite analisar os efeitos das variáveis independentes sobre o gasto com educação local ao longo de diferentes classes de gastos. Com isso, podem-se examinar as diferenças devido à heterogeneidade estrutural das despesas com educação em várias localidades e diferentes efeitos de cada variável dependendo da classe de gastos condicional levada em consideração. A tabela 4 apresenta os resultados da regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por estado para os quantis 0,10, 0,25, 0,50, 0,75 e 0,90.

Tabela 4 - Regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por estado

Variáveis independentes	Quantil 10%	Quantil 25%	Quantil 50%	Quantil 75%	Quantil 90%
Fundeb	0,9579*** (0,0148)	0,996*** (0,0239)	1,042*** (0,0227)	1,0892*** (0,0283)	1,2077*** (0,0727)
FPM	0,1665*** (0,0130)	0,186*** (0,0116)	0,212*** (0,0217)	0,2356*** (0,0441)	0,2440*** (0,0240)
Royalties	0,0412*** (0,0062)	0,083*** (0,0163)	0,188*** (0,0306)	0,2769*** (0,0271)	0,3724*** (0,0529)
Outras transf.	1,7e07*** (3,4e-08)	1,6e-07** (5,0e-08)	1,5e-07** (5,5e-08)	1,75e-07** (5,68e-08)	1,42e-07 (9,45e-08)
PIB	0,0017*** (0,0001)	0,002*** (0,0001)	0,003*** (0,0007)	0,0045*** (0,0010)	0,0067*** (0,0010)
Densidade	- 0,0061 (0,0065)	- 0,0031* (0,0015)	- 0,004** (0,0012)	- 0,0017 (0,0013)	0,0103 (0,0272)
População	-0,0009** (0,0003)	-0,0007* (0,0004)	-0,0007 (0,004)	-0,0007* (0,0004)	-0,0008* (0,0003)
Saneamento	0,0007** (0,0002)	0,0005* (0,0003)	0,0005* (0,0003)	0,0005 (0,0003)	0,0004* (0,0002)
População até 15 anos	0,0000 (0,0002)	8,23e-06 (0,0003)	-0,0000 (0,0001)	-9,17e-06 (0,0001)	0,0002 (0,0001)
IFDM	60,7570* (26,747)	58,3240 (41,177)	67,1671 (50,479)	79,3178 (58,474)	151,30 (96,4284)
Dependência	-186,7*** (47,585)	-190,3*** (38,501)	-185,27* (81,930)	-152,85 (131,42)	-20,919*** (2,0750)
Vereadores	4064,25* (2168,2)	6270,52* (2640,4)	7834,4** (2800,68)	10772,88*** (2289,941)	1330,42*** (3728,191)
Partido Prefeito e Governador	- 2,6909 (4,6524)	1,4560 (3,9697)	2,8255 (5,0432)	7,2563 (5,9283)	9,2493 (11,5862)
Partido Prefeito e Presidente	1,0645 (2,0004)	6,8604* (2,8683)	6,5009* (3,0951)	5,8784 (6,5142)	8,0276 (6,5415)

Partido Prefeito	5,1141	- 4,2468	- 8, 2961	- 14, 6251	-23,0747
Governador e Presidente	(8,6271)	(9,0897)	(8,1615)	(10,2771)	(15,7103)
Intercepto	44,486**	42,9665*	33,7806	15,0769	-80,1070
	(14,741)	(24,2234)	(30,9852)	(54,0721)	(66,2012)

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaborada com base nos dados da pesquisa e no software Stata.

Notas 2: 1) ***, **, * implicam significância estatística aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente. 2) Erros-padrão robustos entre parênteses.

Vale ressaltar que para testar se os diferentes parâmetros estimados são significativos, foi utilizada a estatística de Wald para os parâmetros de todos os quantis de cada variável, em que esse teste mostra se as diferenças nas inclinações entre os variados percentis são significativas. Ou seja, ele verifica se os coeficientes estimados, de fato, diferem entre os quantis, com isso, justificando o uso do modelo de regressão quantílica. A hipótese nula desse teste é de que os coeficientes são iguais entre os quartis, por outro lado a hipótese alternativa é de que há diferenças entre os quartis (CAMERON; TRIVEDI, 2009).

Dito isto, o teste das diferenças de Wald mostra que os valores encontrados nos vários quantis das variáveis população, população com até 15 anos, população urbana, outras transferências, partido do prefeito igual ao do governador e partido do prefeito igual ao do presidente não podem ser considerados distintos, com isso, mostrando que nesse caso, o uso da regressão quantílica não apresenta informação adicional em relação aos demais modelos citados. O apêndice B apresenta o resultado do teste de Wald para as variáveis.

Confirmando os resultados obtidos anteriormente, as transferências do Fundeb são um importante determinante dos gastos com educação nos municípios brasileiros, em que o efeito desta cresce ao longo dos diferentes quantis, porém, observa-se que não há diferença estatisticamente significativa entre os resultados obtidos para os diferentes quantis.

Além disso, é válido ressaltar que em todos os quartis apresentados o impacto das transferências condicionais do Fundeb é relativamente maior sobre os gastos com educação se comparado ao impacto das transferências

incondicionais do FPM e dos *royalties*, assim, dando mais robustez ao fato das transferências condicionais impactarem as despesas.

Ainda com base na tabela 4, o menor impacto das transferências do Fundeb sobre os gastos com educação é para o quartil de menores despesas em educação *per capita*. Em que, para o aumento de R\$ 1 nas transferências do Fundeb há um aumento de R\$ 0,95 nos gastos em educação e R\$ 0,05 são desviados para outros gastos. Nota-se que, apesar de pequena, há fungibilidade nos dois primeiros quantis e resultados inesperados nos maiores quantis, com isso, levando a necessidade da utilização de modelos que captem de forma mais precisa esse efeito.

Diferentemente do modelo de efeitos fixos com erros-padrão robustos, a variável renda apresentou efeito sobre os gastos com educação nos diversos quantis, em que o efeito desta cresce ao longo destes. Desse modo, a renda tende a influenciar de forma crescente os gastos com educação, ou seja, no municípios onde os gastos com educação são mais elevados a renda municipal é maior.

Além disso, a densidade demográfica apresentou efeito negativo sobre os gastos em alguns quantis, indicando que quanto maior a densidade demográfica maiores serão os gastos com educação, com isso, corroborando os resultados encontrados por Reiter e Weicherieder (1999).

A variável IDHM apresentou efeito sobre os gastos com educação apenas no primeiro quantil, ou seja, apenas nos municípios onde os gastos com educação é menor. Vale ressaltar que esse resultado positivo difere dos resultados encontrados por Barcelos (2007) em que o autor encontrou uma relação inversamente proporcional entre o IDHM e as despesas nos municípios brasileiros.

Com relação à variável dependência das transferências, esta apresentou uma relação negativa com os gastos com educação, assim como foi encontrado no modelo de efeitos fixos com erros-padrão robustos.

Além disso, a variável política correspondente ao número de vereadores apresentou-se significativa para explicar os gastos com educação nos municípios brasileiros, com isso, corroborando os resultados encontrados por Barquir (2002), em que o autor demonstrou que quanto maior a quantidade de

políticos eleitos a nível municipal, maior será o nível de gastos naquele município. Com relação às dummies, os resultados indicam que há diferença nos gastos com educação levando em conta o fato de o prefeito e o presidente pertencerem ao mesmo partido ou não pertencerem, em que, se o partido for o mesmo os gastos serão maiores. Porém, o quantil de menores gastos e os quantis de maiores gastos indicam que não há diferença nas despesas.

Portanto, comparando os resultados da tabela 4 com os resultados da tabela 3, observa-se uma maior fungibilidade das transferências do Fundeb no modelo de efeitos fixos se comparado aos resultados de todos os quantis da variável principal no modelo de regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por Estado. Dito isto, é necessária a utilização de modelos que captem de modo mais apurado os efeitos do Fundeb sobre os gastos com educação nos municípios brasileiros.

Koenker (2004) aplicou uma nova abordagem para estimar regressões quantílicas. Segundo Canay (2011) nas regressões em torno da média, pode-se incluir na estimação efeitos fixos para identificar a variação *within* dos grupos. Da mesma forma, é possível utilizar efeitos fixos nos estimadores de regressões quantílicas para dados em painel (KOENKER, 2004). A tabela 5 apresenta os resultados da estimação da regressão quantílica com efeitos fixos.

Tabela 5 - Regressão quantílica com efeitos fixos

Variáveis independentes	Quantil 10%	Quantil 25%	Quantil 50%	Quantil 75%	Quantil 90%
Fundeb	0,6089*** (0,0807)	0,6116*** (0,0647)	0,6172*** (0,0470)	0,6244*** (0,0717)	0,6270*** (0,0874)
FPM	0,0571* (0,0323)	0,0530* (0,0259)	0,0445* (0,0188)	0,0334 (0,0287)	0,0296 (0,0350)
Royalties	-0,0259 (0,0862)	-0,0372 (0,0691)	-0,0602 (0,0502)	-0,0901 (0,0767)	-0,1005 (0,0933)
Outras transf.	4,07e-07* (2e-07)	4,3e-07** (1,6e-07)	4,92e07*** (1,17e-07)	5,66e-07** (1,78e-07)	5,9e-07** (2,1e-07)
PIB	-0,0009 (0,0010)	-0,0010 (0,0008)	-0,0012* (0,0006)	-0,0015 (0,0009)	-0,0016 (0,0011)
Densidade	-0,0870 (0,1294)	-0,0920 (0,1038)	-0,1022 (0,0753)	-0,1155 (0,1151)	-0,1201 (0,1401)
População	-0,0244* (0,0104)	-0,0245** (0,0083)	-0,0247*** (0,0060)	-0,0249** (0,0092)	-0,0250* (0,0112)
Saneamento	0,0236* (0,0103)	0,0235** (0,0083)	0,0233*** (0,0060)	0,0231* (0,0092)	0,0231* (0,0112)
População até 15 anos	0,0001 (0,0005)	0,0002 (0,0004)	0,0003 (0,0003)	0,0004 (0,0004)	0,0004 (0,0005)
IFDM	66,7417* (34,079)	84,5243** (27,3340)	120,63*** (19,9254)	167,79*** (30,3204)	184,1*** (36,896)
Dependência	-16,398* (6,7461)	-15,898** (5,4103)	-14,884*** (3,9291)	-13,559* (5,9989)	-13,100* (7,3038)
Vereadores	1101,494 (1664,1)	1118,322 (1334,59)	1152,492 (969,1179)	1197,116 (1479,784)	1212,605 (1801,71)
Partido Prefeito e Governador	-2,2766 (3,7280)	-2,1597 (2,9897)	-1,9225 (2,1710)	-1,6128 (3,3150)	-1,5052 (4,0362)
Partido Prefeito e Presidente	-2,7388 (5,4553)	-3,5291 (4,3750)	-5,1338 (3,1774)	-7,2295 (4,8510)	-7,9569 (5,9064)

Partido Prefeito	9,1327	10,4731	13,1951**	16,7498*	17,9837*
Governador e Presidente	(8,6319)	(6,9225)	(5,0279)	(7,6758)	(9,3456)

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaborada com base nos dados da pesquisa e no software Stata.

Notas 2: 1) ***, **, * implicam significância estatística aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente. 2) Erro-padrão entre parênteses.

Como esperado, as transferências do Fundeb continuam sendo um importante determinante nos gastos com educação nos municípios brasileiros, porém, seu efeito varia pouco entre os quantis. O maior impacto das transferências do Fundeb sobre os gastos com educação é para o quantil de maiores despesas em educação *per capita*. Para o aumento de R\$ 1 nas transferências do Fundeb há um aumento de R\$ 0,62 nos gastos em educação, sendo R\$ 0,38 desviados para outros gastos. Além disso, observa-se que o efeito fungibilidade tende a diminuir quando se desloca dos menores quantis para os maiores quantis.

O impacto do FPM sobre os gastos é ainda menor se comparado ao modelo de regressão quantílica com erros-padrão clusterizados. Além disso, o seu impacto sobre os gastos com educação reduz a medida que o quantil em despesas com educação *per capita* aumenta.

A renda impacta as despesas apenas no quantil em que as despesas com educação é mediana, além disso, vale ressaltar que diferente dos demais modelos apresentados o seu impacto é negativo, indicando que o aumento da renda reduz os gastos com educação nos municípios brasileiros, com isso, indo contra os resultados obtidos por Monte e Largura (2016), em que esses autores afirmam que se for assumido que a educação é um bem normal, um aumento na renda aumenta os gastos com educação.

O IDHM, assim como nos modelos anteriores, impacta positivamente os gastos com educação, em que esse impacto torna-se maior à medida que os gastos com educação aumentam. Por outro lado, a dependência das transferências tem um impacto negativo sobre as despesas e esse efeito se reduz a medida que o quantil aumenta.

Com relação às variáveis políticas, os quantis de maiores gastos com educação indicam que há diferença nos gastos com educação nos municípios

levando em conta o fato do prefeito pertencer ao mesmo partido político do governador e do presidente ou não pertencer, em que, se pertencerem ao mesmo partido os gastos serão maiores. Por outro lado, as demais dummies indicam que não há diferença nos gastos com educação entre as categorias.

No geral, observa-se que os resultados do modelo de regressão quantílica com efeitos fixos são mais rigorosos se comparado aos resultados dos modelos anteriores. Se compararmos ao modelo de regressão quantílica com erros-padrão clusterizados por Estado, por exemplo, o impacto do Fundeb sobre os gastos com educação nos municípios brasileiros é relativamente menor e é verificada fungibilidade nas transferências do Fundeb em torno de R\$ 0,38, se observarmos o quantil 0.9. Ou seja, enquanto os outros modelos praticamente não indicaram fungibilidade, o modelo de regressão quantílica com efeitos fixos indicou que há desvio de recursos do Fundeb para gastos em outros setores.

6.3 Modelo de dados em painel dinâmico

Pela abordagem estática (*pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios), o tratamento das variáveis como estritamente exógenas pode ocasionar um viés nas estimativas devido a uma possível correlação entre o termo de erro e as variáveis explicativas, com isso, causando o problema de endogeneidade. Algumas possíveis causas da endogeneidade são a omissão de variáveis relevantes, seletividade da amostra, medida de erro, entre outros motivos (BALTAGI, 2005).

Uma solução para este problema é a utilização de variáveis instrumentais (VI), em que estas não tenham correlação com o termo de erro. Desse modo, a tabela 6 apresenta os resultados da abordagem dinâmica proposta por Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998).

Tabela 6 - Resultados do modelo de painel dinâmico

Variáveis independentes	System-GMM
L. gastos com educação	0,2587 (0,0628)***
Fundeb	0,5402 (0,0804)***
FPM	-0,0111 (0,0265)
Royalties	-0,0278 (0,0646)
Outras transf.	4,49e-07 (1,53e-07) **
PIB	-0,0013 (0,0008)
Densidade	-0,6078 (0,1892)**
População	-0,0284 (0,0100)**
Saneamento	0,0289 (0,0102)**
População até 15 anos	0,0011 (0,0005)*
IFDM	189,1706 (32,8016)***
Dependência	-19,2302 (7,8568)*
Vereadores	1820,484 (1334,425)
Partido Prefeito e Governador	-0,7004 (3,1300)
Partido Prefeito e Presidente	-1,5645 (4,4044)
Partido Prefeito Governador e Presidente	9,3156 (6,9235)
Intercepto	247,7491 (62,9745)***

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaborada com base nos dados da pesquisa e no software Stata.

Notas 2: 1) ***, **, * implicam significância estatística aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente. 2) Erro-padrão entre parênteses.

Dados os resultados, no modelo de painel dinâmico⁴ a variável dependente defasada em um período, mostra-se significativa a 1% de significância. Isto é, o aumento de R\$ 1 nos gastos com educação do período anterior leva a um aumento de R\$ 0,25 nos gastos correntes com educação nos municípios brasileiros. Com isso, revelando a influência dos gastos passados com educação sobre os gastos futuros e, assim, corroborando o uso de painel dinâmico na estimação.

⁴ O apêndice C mostra o resultado do teste de Sargan para o modelo de dados em painel dinâmico, no qual rejeita-se a hipótese nula, o que indica que algum instrumento pode não ser adequado.

A variável explicativa de interesse, ou seja, o Fundeb, como esperado apresentou um impacto positivo sobre os gastos com educação, em que o aumento de R\$ 1 nas transferências do Fundeb aumenta os gastos com educação em R\$ 0,54, sendo R\$ 0,46 desses repasses destinados a outros setores.

Além disso, as demais variáveis explicativas como outras transferências apresentou efeito positivo sobre os gastos com educação. A população e a densidade demográfica, como esperado, apresentaram uma relação inversa em relação as despesas com educação, em que segundo Wildasin (1989) e Reiter e Weicherieder (1999) esse fato pode estar relacionado a existência de economias de escala.

Além disso, como esperado, a população urbana e a população com até 15 anos apresentaram relação direta com as despesas com educação, indicando que o aumento dessas variáveis eleva as despesas com educação nos municípios brasileiros.

O IDHM, assim como os demais modelos apresentados anteriormente e diferentemente dos resultados encontrados por Barcelos (2007), apresentou uma relação direta com as despesas com educação, ou seja, o aumento no IDHM eleva os gastos com educação nos municípios brasileiros.

A dependência das transferências, assim como nos demais modelos, apresentou uma relação inversa com os gastos com educação, indicando que o fato dos municípios dependerem das transferências de outras esferas reduz as despesas com educação, em que, segundo Soares (2016), isso implica que o aumento de investimentos em educação por parte dos municípios é função de políticas públicas que lhes confirmam maior autonomia financeira. Já os resultados das variáveis dummies indicam que não há diferença nos gastos com educação entre as categorias.

Portanto, percebe-se que assim como no modelo de regressão quantílica com efeitos fixos, observa-se que há fungibilidade nas transferências do Fundeb, em que o aumento de R\$ 1 nas transferências eleva os gastos com educação em R\$ 0,54, ou seja, R\$ 0,46 dos recursos são destinados a outros setores.

Diante dos resultados apresentados, principalmente nos modelos de regressão quantílica com efeitos fixos e painel dinâmico, é importante ressaltar

que segundo o Relatório de Avaliação da Controladoria Geral da União (CGU) (2019) sobre o Fundeb, ao longo dos anos foram registradas diversas perdas, desvios e fraudes na execução dos recursos do Fundeb. Desde 2013, após a realização da auditoria que resultou no Relatório de Avaliação nº 22 – Rav Fundeb, foram executadas outras 262 ações de controle pela CGU que identificaram falhas na aplicação de recursos do Fundeb, principalmente, no âmbito do Programa de Fiscalização dos Entes Federativos – FEF.

De acordo com a CGU foram registrados ao todo 2.159 achados de auditoria indicando algum tipo de impropriedade ou irregularidade na execução dos recursos provindo do Fundeb. Com base na análise desses registros, verificou-se que as inconsistências detectadas nas fiscalizações se referem a realização de despesas inelegíveis com recursos do Fundeb; irregularidades com profissionais da educação e descumprimento do mínimo legal de 60% com despesas de profissionais do magistério; falhas na execução contratual dos bens e serviços; irregularidades no processo licitatório; movimentações irregulares de recursos da conta única do Fundo; falhas na atuação e composição do Conselho de Acompanhamento e Controle Social, entre outros problemas pontuais.

7 CONCLUSÃO

Uma das inovações no contexto da educação no Brasil foi a recente instituição do Fundeb como instrumento permanente de financiamento da educação pública por meio da Emenda Constitucional nº 108, de 27 de agosto de 2020.

Tendo em vista que as transferências do Fundeb são condicionais, espera-se que esses recursos sejam empregados totalmente na área da educação. Porém, há evidências na literatura de que, apesar de as transferências serem condicionais, a despesa em determinada área pode aumentar menos do que o montante da transferência, sendo o restante dos recursos destinados a outros gastos. Essa questão ficou conhecida na literatura como efeito fungibilidade das transferências.

Diante disso, é importante avaliar se os recursos transferidos no âmbito do Fundeb foram de fato empregados no destino esperado, com o intuito de melhor aproveitamento dos repasses futuros, dada a sua permanência.

O objetivo deste trabalho foi estimar, a partir de regressões quantílicas com efeitos fixos para dados em painel, entre o período de 2013 e 2018, a resposta das despesas municipais em educação às transferências condicionais do Fundeb, procurando verificar se os recursos transferidos pelo governo foram de fato aplicados na área da educação.

Foram estimados vários modelos e realizados testes com o intuito de indicar qual o modelo mais adequado. Foram estimados os modelos de efeitos fixos com erros-padrão robustos, modelo de regressão quantílica com erros-padrão robustos clusterizados, regressão quantílica com efeitos fixos e por último foi estimado um modelo de painel dinâmico para dar mais robustez aos resultados do modelo de regressão quantílica. O modelo de regressões quantílicas permite analisar se o impacto das transferências sobre as despesas é diferente ao longo da distribuição dos gastos.

No modelo de efeitos fixos com erros-padrão robusto e o modelo de regressão quantílica com erros-padrão robusto clusterizado por Estado não foram encontradas evidências de fungibilidade. Porém, no modelo de regressão quantílica com efeitos fixos e no modelo de painel dinâmico foram encontradas

evidências. Desse modo, percebe-se a importância da realização de testes para indicar o modelo mais adequado ao estudo, pois a utilização de modelos inadequados pode levar a resultados equivocados, com isso, levando a resultados enganosos quanto a fungibilidade das transferências.

No modelo de regressão quantílica com efeitos fixos, para cada aumento *per capita* de R\$ 1 nas transferências do Fundeb, R\$ 0,38 é alocado em outros gastos, se analisado o quantil de maiores gastos com educação. E no modelo de painel dinâmico foi encontrada uma fungibilidade ainda maior, em que a cada aumento *per capita* de R\$ 1 nas transferências do Fundeb, R\$ 0,48 é gasto em outros setores.

Ademais, vale ressaltar que o impacto das transferências condicionais em educação é relativamente maior se comparado ao efeito das transferências incondicionais, apontando que a condicionalidade influencia o comportamento da despesa.

Com relação às demais variáveis explicativas, os resultados do modelo de regressão quantílica com efeitos fixos foram semelhantes aos resultados do modelo de painel dinâmico. Por exemplo, variáveis como população e densidade demográfica tiveram impacto negativo sobre os gastos com educação, conforme resultados encontrados em outros estudos. Por outro lado, em ambos os modelos, o IDHM teve impacto positivo sobre os gastos com educação, diferentemente de resultados obtidos em estudos de outros autores.

Portanto, os resultados encontrados indicam que há fungibilidade nas transferências do Fundeb, ou seja, esses recursos apesar de serem condicionais, não são totalmente gastos com serviços de educação, havendo desvio para gastos com outros bens e serviços.

O relatório realizado pela CGU em 2019 deixa claro que, de fato, há irregularidades no destino dos recursos do Fundeb, em que os resultados das fiscalizações nas aplicações dos repasses em estados e municípios demonstram que grande parte das irregularidades observadas se repetem nas diversas fiscalizações realizadas, com grande quantidade de ocorrências na maioria delas.

Esses desvios podem ser responsáveis por uma queda significativa na qualidade da educação nos municípios, levando a um pior aprendizado, maiores

taxas de repetição de ano escolar e evasão. Além disso, pode fazer com que as escolas tenham uma infraestrutura mais precária e professores menos treinados. Desse modo, essa queda na qualidade da educação prejudica o desenvolvimento econômico no longo prazo, levando a redução no crescimento do país.

A compreensão sobre a qualidade das despesas com educação só é possível quando esses valores estão associados a resultados e são comparáveis entre os entes. Desse modo, para que ocorra uma redução nos desvios dos recursos é preciso que os números produzidos pelo monitoramento realizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) sejam associados às informações de avaliação do Fundeb produzidas pelo Ministério da Educação (MEC) com relação aos resultados dos serviços educacionais e do desempenho dos alunos, além disso, essas informações devem ser comparadas com as despesas e resultados de entes federativos semelhantes, com o intuito de justificar os números apresentados.

Ademais, é preciso que o FNDE realize um monitoramento orçamentário-financeiro no âmbito das escolas. Com isso, sendo a escola um centro de custos na educação, do ponto de vista do sistema de controle, haveria uma maior transparência da situação da educação nos entes, proporcionando melhores condições para um controle efetivo.

Uma limitação presente nesse estudo é a ausência de dados relacionados a algumas variáveis, inclusive o Fundeb, para analisar o impacto das transferências desde o ano em que o Fundeb entrou em vigor no país até o período em que ele se tornou permanente. Para trabalhos futuros é sugerida a criação de um indicador que possibilite mensurar as consequências dos desvios das transferências do Fundeb no bem-estar do aluno.

REFERÊNCIAS

ALDIERI, L.; VINCI, C. P. Quantile regression for panel data – an empirical approach for know ledg espillovers endogeneity. **International Journal of Economics and Finance**, v. 9, n. 7, p. 106, 2017.

ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **Review of Economic Studies**, v. 58, p. 277-97, 1991.

ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental-variable estimation of error components model. **Journal of Econometrics**, v. 68, p. 29-52, 1995.

BACHE, Stefan Holst; DAHL, cristão; KRISTENSEN, Johannes Tang. Faróis no caminho do tabaco para resultados de baixo peso ao nascer - evidências de uma bateria de estimadores de regressão de quantis e um painel heterogêneo. **CREATES Research Paper**, v. 20, 2008.

BALTAGI, Badi H. *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley&Sons Ltd. **West Sussex, England**, 2005.

BAQIR, Reza. Distrital e gastos excessivos do governo. **Revista de Economia Política**, v. 110, n. 6, pág. 1318-1354, 2002.

BARCELOS, Carlos Leonardo Klein. **Determinantes da despesa pública local: um estudo empírico dos municípios brasileiros à luz do teorema do eleitor mediano**. 2007. 111 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília/UFPE/UFPE/UFRN, Brasília, 2007.

BITTENCOURT, Jeferson Luis et al. Ciclo político na economia brasileira: um teste para a execução orçamentária dos governos estaduais-1983/2000. **In: Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 31th Brazilian Economics Meeting]**. ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics], 2003.

BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, v. 87, p. 115-143, 1998.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 jul. 2021.

BRASIL. Decreto n.º 6.253, de 13 de novembro de 2007. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação -FUNDEB, regulamenta a Lei n.º11.494, de 20 de

junho de 2007, e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2007.

Disponível em:

<<http://www.fnnde.gov.br/index.php/legislacoes/decretos/item/3172-decreto-n%C2%BA-6253-de-13-de-novembro-de-2007>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

BRASIL. Emenda Constitucional n.º 108, de 26 de agosto de 2020. Altera a Constituição Federal para estabelecer critérios de distribuição da cota municipal do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS). Brasília, DF: Casa Civil, 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc108.htm>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BRASIL. Emenda Constitucional n.º 53, de 19 de dezembro de 2006. Dá nova redação aos arts. 7º, 23, 30, 206, 208, 211 e 212 da Constituição Federal e ao art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Brasília, DF: Casa Civil, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc53.htm>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BRASIL. Lei n.º 11.494, de 20 de junho de 2007. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação –FUNDEB. Brasília, DF: Casa Civil, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11494.htm>. Acesso em: 14 jul. 2021.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. *Microeconometrics Using Stata*. Lakeway Drive: Stata Corp LP, 2009.

CANAY, Ivan A. A simple approach to quantile regression for panel data. **The Econometrics Journal**, v. 14, n. 3, p. 368-386, 2011.

CASTONI, Remi; CARDOSO, Monica Aparecida Serafim; CERQUEIRA, Leandro de Borja Reis. Novo Fundeb. **Revista Educação E Políticas Em Debate**, v. 10, n. 1, p. 271-289, 2021.

CASTRO, J. A. Financiamento da educação pública no Brasil: evolução dos gastos. In: GOUVEIA, A. B.; PINTO, J. M. R.; CORBUCCI, P. R. (Ed.). *Federalismo e políticas educacionais na efetivação à educação no Brasil*. Brasília: Ipea, 2011.

CATELA, Eva Yamila Da Silva et al. Produtividade setorial da indústria Uma análise dos determinantes a partir de dispositivos fixos quantitativos para painéis fixos. In: **Anais do XLI Encontro Nacional de Economia**. ANPEC- Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. Fundeb: o que os Municípios precisam saber. 7. ed. Brasília, DF: CNM, 2019. Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/13703>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

CORBI, Rafael; PAPAIOANNOU, Elias; SURICO, Paulo. Multiplicadores de transferências regionais. **The Review of Economic Studies**, v. 86, n. 5, pág. 1901-1934, 2019.

COSSÍO, F. A. B.; CARVALHO, L. M. 2001. Os efeitos expansivos das transferências intergovernamentais e transbordamentos espaciais de despesas públicas: evidências para os municípios brasileiros – 1996. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 31, n. 1, p. 75-124, 2001.

CRAIG, S. G.; INMAN, R. P. Federal aid and public education an empirical look at the new fiscal federalism. **Review of Economics and Statistics**, v. 64, n. 4, p. 541–552, 1982.

CRUZ, Gabriela; ROCHA, Rudi. Efeitos do FUNDEF/B sobre Frequência Escolar, Fluxo Escolar e Trabalho Infantil: Uma Análise com Base nos Censos de 2000 e 2010. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 48, p. 39-75, 2018.

DE LUCENA, Rodrigo Milano; SIBIN, Bruno Henrique; DA SILVA, Cláudio Eurico Seibert Fernandes. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DO SETOR DE ALIMENTOS E BEBIDAS NO BRASIL NO PERÍODO DE 2011 a 2014. **Revista Estudos e Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 1, p. 41-58, 2017.

DUARTE, Angelo José Mont'Alverne et al. **Transferências fiscais intergovernamentais no Brasil: avaliação das transferências federais, com ênfase no sistema único de saúde**. CEPAL, 2009.

FISHER, R. C.; PAPKE, L. E. Local government responses to education grants. **National Tax Journal**, v. 53, n. 1, p. 155–174, 2000.

FUNDEB. Ministério da Educação (MEC). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/fundeb>>. Acesso em: 15 Jul. 2021.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Ministério da Educação (MEC). Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/financiamento/fundeb/sobre-o-plano-ou-programa/historico>>. Acesso em: 08 Jul. 2021.

GAMKHAR, S.; SHAH, A. The impact of intergovernmental fiscal transfers: a synthesis of the conceptual and empirical literature. *In*: BOADWAY, R.; SHAH, A. (Eds.). **Intergovernmental fiscal transfers: principles and practice**. Washington: the World Bank, 2006.

GORDON, Nora. Do federal grants boost school spending? Evidence from Title I. **Journal of Public Economics**, v. 88, n. 9-10, p. 1771-1792, 2004.

GREENE, William H. **Econometric Analysis**. New York: Pearson, 2012. ed 7.

GUIMARÃES, P. **Determinantes da estrutura de capital e teoria do trade-off: aplicação de modelos para dados em painel, regressão quantílica e regressão quantílica penalizada com efeitos fixos**. Tese (Programa Stricto

- Sensu em Economia de Empresas) - Universidade Católica de Brasília. Brasília, p. 131. 2019.
- HAMILTON, Jonathan H. The flypaper effect and the dead weight loss from taxation. **Journal of Urban Economics**, v. 19, n. 2, p. 148-155, 1986.
- HINES, James R.; THALER, Richard H. O efeito do papel mosca. **Jornal de perspectivas econômicas**, v. 9, n. 4, pág. 217-226, 1995.
- HSIAO, C. **Analysis of panel data**. New York: Cambridge University Press, 2014.
- KOENKER, Roger; BASSETT JR, Gilbert. Regression quantiles. **Econometrica: journal of the Econometric Society**, p. 33-50, 1978.
- KOENKER, Roger. Quantile regression for longitudinal data. **Journal of Multivariate Analysis**, v. 91, n. 1, p. 74-89, 2004.
- LEVAGGI, R.; ZANOLA, R. Flypaper effect and sluggishness: Evidence from regional health expenditure in Italy. **International Tax and Public Finance**, v. 10, n. 5, p.535–547, 2003. ISSN 09275940.
- LITSCHIG, Stephan; MORRISON, Kevin M. O impacto das transferências intergovernamentais nos resultados da educação e na redução da pobreza. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 5, n. 4, pág. 206-40, 2013.
- MACEDO, F. V. A. B. et al. **Transferências do sistema único de assistência social (SUAS): aumento ou substituição de gastos?**. Dissertação (Mestrado em Economia do Setor Público) - Universidade de Brasília. Brasília, p. 58. 2021.
- MARC, L. New evidence on fungibility at the aggregate level. **Tinbergen Institute Discussion Paper**, v. 12-083, n. 2, p. 1–44, 2012.
- MARIONI, Larissa da Silva et al. Uma aplicação de regressão quantílica para dados em painel do PIB e do Pronaf. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, p. 221-242, 2016.
- MARQUES, Luís David et al. Modelos dinâmicos com dados em painel: revisão de literatura. **Centro de estudos Macroeconómicos e Previsão, faculdade de Economia do Porto**, v. 30, p. 37, 2000.
- MENDES, C. C. **A demanda por serviços públicos municipais no Brasil: a abordagem do eleitor mediano revisada**. 2005. 196 f. Tese (Doutorado em Economia). Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília. 2005.
- MENDES, Constantino Cronemberger; SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de. Estimando a demanda por serviços públicos nos municípios brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, v. 60, n. 3, p. 281-296, 2006.

- MENDES, M.; MIRANDA, R.; COSSIO, F. **Transferências intergovernamentais no Brasil: diagnóstico e proposta de reforma**. Brasília: Consultoria Legislativa do Senado Federal – Coordenação de Estudos, 2008. (Textos para discussão n. 40).
- MILITÃO, Sílvio Cesar Nunes. FUNDEB: MAIS DO MESMO?. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 18, n. 19, p. 124-135, 2011.
- MONTE, Edson Zambon; LARGURA, Thayane Pinheiro. DESPESAS PÚBLICAS COM SAÚDE E EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO ESPÍRITO SANTO: uma investigação empírica. **Revista de Políticas Públicas**, v. 20, n. 1, p. 85-101, 2016.
- MONTEIRO, Vitor Borges; ARAÚJO, Jair Andrade. Aspectos socioeconômicos e climáticos que impactam a ocorrência de dengue no Brasil: análise municipal de 2008 a 2011 por regressões quantílicas para dados em painel. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28126-28145, 2020.
- NUNES, Tiago; MENEZES, Gabrielito; DIAS JR, Paulo. Reavaliação da rentabilidade do setor bancário brasileiro: uma abordagem em dados em painel (2000-2012). In: **XVI Encontro de Economia da Região Sul-ANPEC/SUL**, 2013. p. 01-16.
- PACHECO, Carlos Augusto Góes. O impacto dos royalties do petróleo no desenvolvimento econômico dos municípios da região norte fluminense. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS**. 2010.
- PARMAGNANI, F.; ROCHA, F. Transferências do SUS: substituição de gastos ou recursos adicionais? **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 0, n. 48, 2017. ISSN 01034138.
- QUINTELLA, S. F. Os royalties de petróleo e a economia do estado do Rio de Janeiro. **TCE-RJ**. Rio de Janeiro, 2000.
- RANIERI, Nina Beatriz Stocco. O direito à educação e o pleno exercício da cidadania. **Com Ciência**, n. 111, p. 0-0, 2009.
- REITER, Miguel; WEICHENRIEDER, Alfons J. Bens públicos, bens de clube e a medição do crowding. **Revista de Economia Urbana**, v. 46, n. 1, pág. 69-79, 1999.
- SAKURAI, Sergio Naruhiko. Déficit e Ajuste Fiscal dos Municípios Paulistas: Uma Análise para o Período 1989-2001 via dados em painel. **Revista Economia**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 463-488, jul/dez 2005.
- SECRETARIA FEDERAL DE CONTROLE INTERNO. Controladoria Geral da União (CGU). Disponível em: < <https://auditoria.cgu.gov.br/download/13256.pdf> >. Acesso em: 19 de Abr. 2022.

- SHAH, A. A practitioner's guide to intergovernmental fiscal transfers. *In*: Boadway, R.; SHAH, A. (Eds.). **Intergovernmental fiscal transfers: principles and practice**. Washington: The World Bank, 2006.
- SILVA, Valéria Andrade et al. Desigualdades socioeconômicas: uma análise sobre os determinantes da taxa de mortalidade infantil nos municípios brasileiros. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 13, n. 1, p. 73-97, 2019.
- SOARES, Robson Fernandes et al. Centralidade municipal e interação estratégica na decisão de gastos públicos em saúde. **Revista de Administração Pública**, v. 50, p. 563-586, 2016.
- SONAGLIO, Cláudia Maria et al. Evidências de desindustrialização no Brasil: uma análise com dados em painel. **Economia Aplicada**, v. 14, n. 4, p. 347-372, 2010.
- STIGLITZ, J. E. **Economics of the public sector**. 3. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2000.
- SUZART, Janilson Antonio da Silva. O impacto da desvinculação de receitas nos gastos com educação da União: uma análise entre os anos de 1994 a 2012. **Revista de Administração Pública**, v. 49, n. 4, p. 869-888, 2015.
- TAMURA, Fumiko. Spending substitution or additional funding? The estimation of endogenous foreign aid fungibility. **Job Market Paper, Brown University**, v. 77, n. 3, 2005.
- VAN DE WALLE, Dominique; MU, Ren. Fungibility and the flypaper effect of Project aid: Micro-evidence for Vietnam. **Journal of development economics**, v. 84, n. 2, p. 667-685, 2007.
- VIEIRA, Kelmara Mendes; CERETTA, Paulo Sérgio; DA FONSECA, Juliara Lopes. Influência da variação da liquidez na precificação de ativos: análise em painel do mercado brasileiro no período de janeiro de 2000 a junho de 2008. **BBR-Brazilian Business Review**, v. 8, n. 3, p. 41-65, 2011.
- WINDMEIJER, F. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. **Journal of Econometrics**, v.126, p.25-51, 2005.
- WILDASIN, David E. Estimativa de demanda por bens públicos: tributação distorcida e outras fontes de viés. **Ciência Regional e Economia Urbana**, v. 19, n. 3, pág. 353-379, 1989.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT press, 2010.

APÊNDICE A - RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES COM PAINEL DE DADOS

Variáveis independentes	Pooled	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Fundeb	1,1116*** (0,0080)	1,0421*** (0,0109)	0,6178*** (0,0290)
FPM	0,1751*** (0,0035)	0,1653*** (0,0042)	0,0436** (0,0138)
Royalties	0,1003*** (0,0039)	0,0696*** (0,0053)	-0,0626*** (0,0102)
Outras transf.	2,71e-07*** (1.46e-08)	3.73e-07*** (2.04e-08)	4,98e-07*** (5,07e-08)
PIB	0,0035*** (0,0000)	0,0017*** (0,0001)	-0,0012*** (0,0001)
Densidade	0,0024* (0,0013)	0,0217 (0,0020)	-0,1033 (0,1251)
População	-0,0013*** (0,0001)	-0,0022*** (0,0002)	-0,0247*** (0,0052)
População urbana	0,0007*** (0,0001)	0,0011*** (0,0001)	0,0233*** (0,0053)
População até 15 anos	0,0003* (0,0001)	0,0006*** (0,0001)	0,0003 (0,0003)
IFDM	172,126*** (9,5519)	202,1689*** (11,9036)	124,507*** (20,5823)
Dependência	-41,8634*** (3,3481)	-30,5231*** (2,9673)	-14,7757*** (3,0148)
Vereadores	9654,504*** (861,7141)	7613,084*** (876,2727)	1156,156 (995,2224)
Partido Prefeito e Governador	2,3689 (2,0559)	0,2150 (2,0334)	-1,8971 (2,2189)
Partido Prefeito e Presidente	4,6794 (3,2666)	3,0929 (3,2988)	-5,3059 (3,6875)

Partido Prefeito	-4,0244	1,6712	13,487*
Governador e Presidente	(5,2787)	(5,5246)	(6,3284)
Intercepto	-70,7093*** (7,4220)	-47,4135*** (9,2918)	363,5475*** (33,3947)

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaboração a partir dos dados da pesquisa e estimação no *software* Stata.

Notas 2: 1) ***, **, * implicam significância estatística aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente. 2) Erro padrão entre parênteses.

APÊNDICE B - RESULTADO DO TESTE DE WALD

Variáveis independentes	Teste de Wald
Fundeb	F(4,15542) = 43,34 Prob > F = 0,0000
<i>Royalties</i>	F(4,15542) = 18,62 Prob > F = 0,0000
FPM	F(4, 15542) = 6,75 Prob > F = 0,0000
PIB	F(4, 15542) = 47,12 Prob > F = 0,0000
Vereadores	F(4, 15542) = 7,48 Prob > F = 0,0000
População	F(4, 15542) = 0,91 Prob > F = 0,4552
Densidade	F(4, 15542) = 2,94 Prob > F = 0,0193
População até 15 anos	F(4, 15542) = 0,24 Prob > F = 0,9154
IFDM	F(4, 15542) = 5,08 Prob > F = 0,0004
População urbana	F(4, 15542) = 0,81 Prob > F = 0,5181
Dependência	F(4, 15542) = 2,69 Prob > F = 0,0294
Outras transferências	F(4, 15542) = 0,41 Prob > F = 0,8031
Partido Prefeito e Governador	F(4, 15542) = 1,68 Prob > F = 0,1525
Partido Prefeito e Presidente	F(4, 15542) = 1,59 Prob > F = 0,1731
Partido Prefeito Governador e Presidente	F(4, 15542) = 3,93 Prob > F = 0,0035

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaboração a partir dos dados da pesquisa e estimação no *software* Stata.

APÊNDICE C - TESTE DE SARGAN

Estatística	Resultados
chi2(4)	326,4693
Prob > chi2	0,0000

Fonte: A Autora (2022).

Nota: Elaboração a partir dos dados do estudo e do *software* Stata.