

[Artigos Originais]

Federalismo e Desigualdades Horizontais em Educação: Conectando os Anseios Equalizadores por meio de uma Tipologia de Municípios*

Vinicius Macedo de Moraes¹

¹Mestre em Gestão de Políticas Públicas pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP). São Paulo, SP, Brasil.

✉ E-mail: vinicius.macedo.moraes@alumni.usp.br  Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8645-5564>

Jaime Crozatti²

²Professor de Gestão de Políticas Públicas da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP). São Paulo, SP, Brasil.

✉ E-mail: jcrozatti@usp.br  Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3789-8761>

Gabriel Santana Machado³

³Doutorando em Administração Pública e Governo pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (EAESP/FGV). São Paulo, SP, Brasil.

✉ E-mail: gabriel.santana.machado@alumni.usp.br  Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0997-6360>

DOI: <https://doi.org/10.1590/dados.2025.68.3.340>

Banco de Dados: <https://dataverse.harvard.edu/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.7910/DVN/K9LYS9>



*Este artigo foi apresentado anteriormente no 45º Encontro da Anpocs, no GT Políticas Públicas, coordenado por Marta Arretche (USP/CEM) e Sandra Gomes (UFRN), a quem agradecemos pela oportunidade de discuti-lo, assim como à debatedora Anna Venturini (CEBRAP) pelos comentários e sugestões. Parte dos resultados deste artigo é proveniente da dissertação de mestrado do primeiro autor, intitulada “Análise da eficiência em educação fundamental das municipalidades mediante a elaboração de uma tipologia de municípios”. Agradecemos também aos pareceristas anônimos da Dados pelas avaliações, comentários e sugestões.

Resumo

Federalismo e Desigualdades Horizontais em Educação: Conectando os Anseios Equalizadores por meio de uma Tipologia de Municípios

Buscando avançar na compreensão das relações entre federalismo e desigualdades horizontais no Brasil, o objetivo deste artigo é compreender o papel da União na redução das iniquidades municipais em educação para além da dimensão financeira das receitas municipais. Com o método de clusterização o trabalho cria uma tipologia de municípios a partir da estrutura de funcionamento das redes educacionais e analisa como essa tipologia se relaciona com os seus níveis de eficiência do gasto público, calculado a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA). Os resultados demonstram que o perfil das municipalidades é um dos determinantes da eficiência do gasto público educacional. Assim, as políticas nacionais desenhadas centralmente que objetivem reduzir as iniquidades educacionais por meio da garantia de condições equânimes entre os entes subnacionais não podem ignorar a sua estrutura de funcionamento para implementar as respectivas políticas públicas.

Palavras-chave: federalismo; equidade; coordenação federativa; eficiência do gasto público; Fundeb

Abstract

Federalism and Horizontal Inequalities in Education: Connecting Equalizing Aspirations through a Typology of Municipalities

Seeking to advance the understanding of the relationship between federalism and horizontal inequalities in Brazil, the objective of this article is to understand the role of the Union in reducing municipal inequities in education beyond the financial dimension of municipal revenues. With the clustering method, the work creates a typology of municipalities based on the functioning structure of educational networks and analyzes how this typology relates to their levels of efficiency in public spending, calculated from the Data Envelopment Analysis (DEA). The results demonstrate that the profile of municipalities is one of the determinants of the efficiency of public educational expenditure. Thus, centrally designed national policies that aim to reduce educational inequities by guaranteeing equal conditions among subnational entities cannot ignore their operating structure to implement the respective public policies.

Keywords: federalism; equity; federative coordination; efficiency of public spending; Fundeb

Résumé

Fédéralisme et Inégalités Horizontales en Éducation : Relier les Aspirations Égalitaires à travers une Typologie de Municipalités

Dans le but d'avancer dans la compréhension des relations entre le fédéralisme et les inégalités horizontales au Brésil, cet article vise à comprendre le rôle de l'Union dans la réduction des inégalités municipales en éducation au-delà de la dimension financière des recettes municipales. En utilisant la méthode de regroupement, l'étude crée une typologie de municipalités à partir de la structure de fonctionnement des réseaux éducatifs et analyse comment cette typologie se rapporte à leurs niveaux d'efficacité des dépenses publiques, calculés à partir de l'Analyse Enveloppement des Données (DEA). Les résultats démontrent que le profil des municipalités est l'un des déterminants de l'efficacité des dépenses publiques en éducation. Ainsi, les politiques nationales conçues de manière centralisée qui visent à réduire les inégalités éducatives en garantissant des conditions équitables entre les entités subnationales ne peuvent ignorer leur structure de fonctionnement pour mettre en œuvre les politiques publiques respectives.

Mots-clés: fédéralisme ; équité ; coordination fédérative ; efficacité des dépenses publiques ; Fundeb

Resumen

Federalismo y Desigualdades Horizontales en Educación: Conectando los Anhelos Ecuilibradores por medio de una Tipología de Municipios

Buscando avanzar en la comprensión de las relaciones entre federalismo y desigualdades horizontales en Brasil, el objetivo de este artículo es comprender el papel de la Unión en la reducción de las iniquidades municipales en educación, más allá de la dimensión financiera de los recursos municipales. Por medio del método de agrupación en clústeres, este trabajo crea una tipología de municipios a partir de la estructura de funcionamiento de las redes educativas y analiza cómo se relaciona esa tipología con los niveles de eficiencia del gasto público, calculado a partir del Análisis por Envoltura de Datos (DEA). Los resultados demuestran que el perfil de las municipalidades es uno de los determinantes de la eficiencia del gasto público en educación. Así, las políticas nacionales diseñadas centralmente que buscan reducir las iniquidades educativas por medio de la garantía de condiciones ecuanímes entre las entidades subnacionales, no pueden ignorar su estructura de funcionamiento para implementar las respectivas políticas públicas.

Palabras clave: federalismo; equidad; coordinación federativa; eficiencia del gasto público; Fundeb

Introdução

A Constituição Federal de 1988 remete a uma série de mudanças políticas e econômicas em relação ao período anterior: além de ampliar o leque de políticas sociais que seriam garantidas à sociedade brasileira, a Carta Magna introduziu mudanças substanciais na gestão das políticas públicas e nas condições para que reformas fossem feitas no período subsequente, com vistas a formatar as políticas sociais. No âmbito do desenho federativo que se engendrou em 1988, a descentralização marcou o federalismo brasileiro ao atribuir aos municípios o caráter de ente autônomo, e lhes conferir uma série de competências e centralidade na gestão e implementação das políticas públicas (Arretche, 2002).

Ainda no âmbito da Constituição Federal, à política educacional, em caráter excepcional, foi garantida uma vinculação de recursos em todos os níveis de governo, de modo que estados e municípios devem destinar pelo menos 25% de suas receitas de impostos à Manutenção e Desenvolvimento do Ensino (MDE), e a União, 18% (Brasil, 1988). No contexto das reformas das políticas sociais da década de 1990, que sucederam as grandes mudanças introduzidas pela Constituição, se formou o Fundef (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério), em 1996, que alterou a lógica de financiamento da educação no âmbito dos entes subnacionais ao conformar 27 fundos de financiamento em cada uma das unidades da federação, nos quais estados e municípios teriam parte de suas receitas subvinculadas e totalmente distribuídas entre as respectivas redes, sob o critério de número de matrículas. Desta forma, a política induziu o processo de municipalização, caracterizado pela transferência de matrículas da rede estadual para a rede municipal, conferindo, assim, maior protagonismo aos municípios na oferta da política educacional (Arretche, 2002; Gomes, 2009).

Com a expiração do Fundef, em 2006, o Fundeb (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação) foi instituído, e passou a reger o financiamento da educação básica no país, com a principal diferença de que o seu foco se dava sobre a educação básica como um todo, e não mais sobre o ensino fundamental apenas, e fixou um percentual de recursos para complementação da União (10% da arrecadação total). Em 2020, o Fundeb expirou, e deu lugar ao Novo Fundeb, que, apesar de manter a lógica de financiamento da política anterior, introduziu mudanças significativas para os resultados da política educacional. Dentre elas, destaca-se o fato de ele ser permanente,

ou seja, não mais possuir prazo de vigência como as políticas anteriores, e aumentar o aporte de recursos da União de 10% para 23% do total de recursos do fundo. No entanto, o incremento de recursos aportado pela União não segue a mesma lógica de distribuição vigente até então, uma vez que, dos 13% adicionais, 10,5 pontos percentuais serão distribuídos entre as redes de ensino sem levar em consideração a unidade da federação a que elas pertencem, de modo que redes pobres de unidades menos pobres podem receber recursos, além de serem consideradas a totalidade de receitas dos entes para esta distribuição, inclusive os recursos municipais. Os outros 2,5 pontos percentuais serão distribuídos segundo o critério de melhoria de rendimento e redução das desigualdades (Brasil, 2020; Peres et al., 2020b).

A partir da análise das três políticas de financiamento da educação das últimas décadas, observa-se que, apesar dos entes subnacionais serem os responsáveis pela sua implementação, com destaque aos municípios, a União é a responsável por formulá-la no âmbito nacional, sem que os entes subnacionais participem deste processo decisório, como constata Arretche (2012) também em outras políticas. A despeito dos movimentos que geram igualdade pela União a partir deste arranjo institucional garantido pelo federalismo formatado em 1988 (Arretche, 2010), observa-se que um dos grandes desafios para este mesmo arranjo diz respeito a como lidar com a constituição de políticas padronizadas nacionalmente em um contexto de desigualdades territoriais. Em outras palavras, a questão que emerge é sobre como a União, na sua condição de formuladora e moduladora do desenho das políticas públicas, pode lidar com as diferentes capacidades e necessidades dos entes subnacionais, com vistas a promover equidade entre os 5.570 municípios, 27 estados e Distrito Federal formadores da federação brasileira. Tratando especificamente do financiamento da política educacional, deve-se criar subsídios para que as transferências de recursos da União para os entes subnacionais e a redistribuição de recursos entre os próprios entes subnacionais, sobretudo os municípios, seja respaldada pela consideração das diferentes capacidades que os municípios dispõem para utilizar o respectivo recurso de forma eficiente, com vistas a operarem em condições de igualdade.

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar o papel da União na redução das iniquidades municipais em educação, considerando as diferentes capacidades que os municípios possuem para implementar a sua política educacional. Para isso, criou-se uma tipologia de municípios a partir da estrutura de funcionamento da rede de ensino, para se anali-

sar como esta tipologia se relaciona com os níveis de eficiência do gasto público educacional dos respectivos municípios. Foram empregadas as técnicas de análises multivariadas de Conglomerados (*clusters*), ANOVA e da Análise Envolvória de Dados (DEA) em indicadores das estruturas da oferta do serviço público de ensino fundamental das redes municipais brasileiras. A mensuração e conceituação da estrutura da oferta se ampara nos indicadores de complexidade da gestão escolar, esforço docente, regularidade do docente, adequação da formação do docente, infraestrutura escolar e remuneração média dos docentes em exercício. A conexão entre o objetivo do trabalho e as análises empíricas se dá a partir das seguintes considerações:

(i) caso a estrutura de funcionamento das redes educacionais seja um determinante do nível de eficiência do gasto público educacional dos municípios e a União não leve isso em consideração no momento de desenhar as políticas de fundos, então ela tende a ser limitada no seu papel de reduzir as iniquidades municipais educacionais, na medida em que não considera as condições municipais para lograr os seus resultados educacionais;

(ii) caso a estrutura das redes não seja um determinante dos níveis de eficiência, então não há razão para a União levar em consideração o perfil das municipalidades no desenho das políticas de financiamento da educação básica, com vistas a promover equidade entre as redes.

Espera-se, a partir dos resultados, que essa tipologia de municípios subsidie teórica e empiricamente as reflexões acerca do desenho de políticas públicas em um contexto de desigualdades territoriais, no qual as unidades executoras de políticas dispõem de diferentes condições para exercer as suas atividades de implementação e demandam diferentes níveis de recursos para operarem em condições de igualdade às demais. Espera-se também que os anseios equalizadores da política educacional possam levar em consideração as especificidades que permeiam a heterogeneidade dos municípios brasileiros.

Além dessa introdução, este trabalho possui outras cinco seções: a primeira dispõe do referencial teórico, que se ampara na abordagem do federalismo brasileiro com as relações com as desigualdades territoriais, e na abordagem que trata da gestão do gasto público educacional. A segunda seção apresenta as escolhas metodológicas. A terceira apresenta e a quarta discute os resultados do trabalho. Por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais e é seguida das referências bibliográficas.

Referencial teórico

As Desigualdades Territoriais no Contexto do Federalismo Brasileiro

O arranjo federativo brasileiro que se conformou na Constituição Federal de 1988 é marcado por conjugar dinâmicas centralizadoras e descentralizadoras que se refletem nos resultados das políticas públicas, e, por sua vez, no seu nível de desigualdades. Contrariamente às expectativas que estavam postas acerca do caráter descentralizador do federalismo brasileiro, a literatura aponta o seu caráter centralizador, no qual o governo central dispõe de amplos poderes para desenhar políticas públicas e formulá-las, que, por sua vez, serão implementadas pelos governos subnacionais sem que estes participem do processo de tomada de decisão (Arretche, 2012). Arretche (2012) ainda diferencia as dimensões da centralização e descentralização a partir das categorias de *policy decision making* e *policy making*. Segundo a autora, enquanto a primeira categoria diz respeito à tomada de decisão para formulação das políticas públicas, a segunda diz respeito à sua execução. Neste sentido, ela aponta que o que se descentralizou em 1988 foi o *policy making*, que neste contexto diz respeito ao papel dos entes subnacionais, enquanto o *policy decision making*, que diz respeito à atuação da União no desenho das políticas públicas, permaneceu centralizado, denotando desta forma o caráter centralizador do federalismo brasileiro.

As consequências deste arranjo para as desigualdades das políticas públicas se expressam na capacidade da União em reduzi-las, pois, ao padronizar o desenho das políticas públicas nacionalmente e constranger os entes subnacionais a implementá-las, aumenta-se a tendência para que as políticas implementadas não sejam díspares entre os diferentes entes (Arretche, 2010). No entanto, observa-se que os movimentos que geram igualdade pelo governo central não levam em consideração as diferentes especificidades e capacidades que os diferentes estados e municípios dispõem para implementar as respectivas políticas públicas.

Ao analisar um conjunto de políticas reguladas e não reguladas pelo governo federal, Arretche (2010) observa que as políticas reguladas, ou seja, aquelas que são regradadas normativamente pelo governo central, apresentam menores níveis de desigualdade de gastos do que as políticas não reguladas. Isso ocorre porque, ao determinar padrões nacionais às políticas reguladas, e concomitantemente fiscalizar o cumprimento de

tal regramento, produz-se um efeito de redução das desigualdades. No caso da política educacional, a regulação se expressa na vinculação de no mínimo 25% das receitas de impostos, que devem ser aplicadas por todos os municípios, e, posteriormente, no Fundef, que cria novas regras de distribuição dos recursos educacionais. O resultado destes mecanismos é a redução das desigualdades dos gastos educacionais municipais medidos pelo Gini, que passa de 0,304 em 1996 para 0,232 em 2006 (Arretche, 2010). Contudo, deve-se considerar que a redução das desigualdades expressas anteriormente diz respeito às desigualdades de um tipo específico de condição para que a política possa operar, ou seja, são reduções de desigualdades de *outputs*, que não se refletem necessariamente na redução de desigualdades de resultados da respectiva política, ou seja, nas desigualdades de *outcomes* (Arretche, 2016).

Para além das dimensões analíticas da centralização *versus* descentralização, também há outras dimensões da análise federativa que podem ser exploradas e que produzem efeitos para as políticas públicas e suas desigualdades, como a coordenação federativa, que diz respeito à capacidade e/ou possibilidade de um ente federativo, que normalmente é o mais abrangente, induzir e orientar a ação de outros entes ou promover a cooperação com vistas a lograr determinados objetivos (Abrucio, 2005; Machado, Palotti, 2015; Segatto, Abrucio, 2018). Neste sentido, o Fundef foi instituído considerando que “o pressuposto dessas ações era que em problemas de origem redistributiva, particularmente em uma federação, é necessária a atuação do governo federal para evitar o agravamento das desigualdades” (Abrucio, 2005:53). Destaca-se, ainda, a possibilidade do governo central, no contexto do federalismo brasileiro e dispondo de uma prerrogativa coordenadora, produzir ações de efeito imediato sobre os governos subnacionais sem que estes necessitem aderir à respectiva política, como ocorreu com o Fundef, e, posteriormente, por meio do Fundeb (Gomes, 2009).

No âmbito da constituição do Fundef, em 1996, um dos resultados dessa política foi a redução das desigualdades intraestaduais, ou seja, das redes municipais e estadual de uma mesma Unidade da Federação (UF), mas sem redução das desigualdades interestaduais, ou seja, de redes de diferentes UFs (Vazquez, 2005). Após a expiração do Fundef, dez anos após a sua instauração, instituiu-se o Fundeb, que, assim como a política anterior, surgiu de um movimento do governo central por meio da Emenda Constitucional 53/2006, e que manteve a lógica de financiamento do Fundef. Porém, além de contemplar toda a educação básica, aumentou a

quantidade de recursos que os entes deveriam despendar para o fundo (de 15 pontos percentuais para 20 pontos percentuais dos 25% vinculados para MDE), e fixou o aporte de mais 10% por parte da União, resultando desta forma na redução das desigualdades de financiamento intraestaduais e interestaduais (Pinto, 2014; Bernardo *et al.*, 2020).

À luz do movimento redutor das desigualdades que se deu com o Fundeb por meio da fixação de um percentual de recursos para a sua complementação, as expectativas quanto ao efeito equalizador do Novo Fundeb são ainda mais otimistas, uma vez que este percentual aumentou de 10% para 23%, além de introduzir novos mecanismos de distribuição deste complemento que tendem a beneficiar ainda mais as redes educacionais com menor valor aluno/ano. O mecanismo mais inovador introduzido diz respeito aos 2,5 pontos percentuais que serão distribuídos segundo os critérios de melhoria da qualidade do ensino com redução das desigualdades, indicando desta forma as tendências de “determinar o controle sobre o resultado dos gastos feitos com educação e estimular redes que se mostrem eficientes com um incremento na verba” (Peres *et al.*, 2020c).

Ao se conjugar em uma política os objetivos de aumentar a eficiência do gasto público com redução das desigualdades horizontais, é tempestiva a necessidade de se compreender quais são as condições que as unidades implementadoras da política educacional possuem para lograr tais objetivos. Considerando o contexto de desigualdades territoriais e educacionais em que os municípios se encontram, com diferentes condições para fazer uso dos recursos públicos e gerir a política educacional, tratar todos os municípios como unidades equivalentes em suas capacidades de implementação tende a não explorar todo o potencial do Estado para reduzir as referidas desigualdades. Em suma, as políticas formuladas centralmente pela União devem considerar os diferentes tipos de municípios, com as suas respectivas capacidades e necessidades, para que, assim, seja possível distribuir equanimemente os recursos que serão materializados localmente.

A despeito da virtude das investigações que buscam analisar e mensurar a capacidade do governo central em reduzir as desigualdades horizontais em educação – mais especificamente, a desigualdade de financiamento –, deve-se considerar, ainda, a capacidade que os municípios possuem para produzir resultados com tais recursos. Neste sentido, este trabalho busca analisar se os municípios com diferentes estruturas de funcionamento em relação à política de educação possuem diferentes condições para gerir

os seus recursos educacionais e, assim, utilizá-los com eficiência. A partir destes resultados, espera-se compreender a potencialidade da União para reduzir as iniquidades horizontais considerando as especificidades das diferentes redes de ensino.

Gestão e Eficiência do Gasto Público Educacional

A eficiência do gasto público educacional é um tema amplamente discutido nos estudos que tratam dos aspectos econômicos da alocação de recursos para os sistemas educacionais. Baseada na teoria do capital humano, as pesquisas de natureza econômica da educação surgiram a partir da década de 1960, mas vários economistas clássicos, desde os séculos XVIII e XIX, como Adam Smith, Alfred Marshall e John Stuart Mill, discutiram a importância da educação como uma modalidade de investimento nacional, considerando a forma como a educação deveria ser financiada (Woodhall, 1987:1).

O critério de eficiência da economia do bem-estar é chamado de eficiência de Pareto, e define o bem-estar como uma “condição em que não é possível aumentar a utilidade total na realocação de recursos, se houver redistribuição na qual um grupo de indivíduos alcança melhores resultados quando comparado a outro grupo em pior condição” (Woodhall, 1987:2). Segundo este conceito, os recursos não são utilizados da forma mais eficiente possível caso todos os grupos melhorem sua situação, alterando o equilíbrio entre os diferentes bens e serviços. Contudo, se alguma alteração beneficiar um grupo em detrimento de outro, essa condição é descrita como ótimo de Pareto (Woodhall, 1987).

Além da eficiência, a equidade também é um critério para a tomada de decisões sobre alocação de recursos, mesmo que as técnicas de mensuração de eficiência não tenham se preocupado com essa questão, de modo que “o paradigma dominante utilizado na análise dos efeitos dos recursos alocados para a educação sobre os resultados dos alunos tem sido a identificação da função de produção da educação” (Hedges *et al.*, 1994:6). Assim, para Pritchett e Filmer (1999:224), a função de educação “é uma expressão para a quantidade máxima de saída possível para uma quantidade de insumos”. Portanto, é uma relação entre insumos e produtos de um sistema produtivo.

Segundo Hanushek (1995), as diferenças de orçamento não representam o principal fator para as diferenças de desempenho. Para ele, a forma de alocação de recursos é que se torna o fator determinante nesse processo .

Assim, para Hanushek (1986:1162), a estratégia de direcionar mais recursos para as escolas públicas sem quaisquer considerações atinentes à forma como esse dinheiro será gasto é ineficaz, pois não existe uma relação forte entre os gastos com a educação e o desempenho dos alunos. Neste sentido, definir uma estrutura orçamentária eficaz para a alocação eficiente dos gastos não é só aumentá-los. Deste modo, é possível identificar municípios que possuem menos recursos, mas os alunos apresentam um desempenho satisfatório (Rothstein, 2000; Hanushek, Raymond, 2004; Andrade, 2009).

No Brasil, várias pesquisas revelaram nas últimas décadas que, embora houvesse ocorrido um aumento significativo no orçamento da educação, isso não foi refletido necessariamente na melhoria da qualidade do ensino público (Crozatti *et al.*, 2014; Diaz, 2012; Menezes Filho, Amaral, 2009; Campos, Cruz, 2009; Franco *et al.*, 2007; Menezes Filho, Pazello, 2004; Crozatti, 2021). Estes recursos aumentaram com o processo de descentralização e com a adoção de políticas de transferências de recursos para os municípios, resultado dos mecanismos de financiamento instituídos pelo Fundef e Fundeb (Crozatti *et al.*, 2014). No entanto, além da avaliação da eficiência do gasto público a partir das relações que se estabelecem entre gastos e desempenho escolar, essa mensuração deve ser controlada pelos diversos fatores que potencializam ou limitam as dinâmicas de produção de resultados a partir dos gastos, tendo em vista que as disposições para a sua gestão também produzem efeitos sobre os resultados (Crozatti, 2021; Machado *et al.*, 2022).

Metodologia

Este estudo deve ser considerado exploratório explicativo, uma vez que associa o nível de eficiência dos municípios brasileiros às características da estrutura de oferta do serviço de educação fundamental, com os municípios categorizados em conglomerados (*clusters*) distintos.

Base de dados e tamanhos amostrais

Para a realização desta pesquisa, foram utilizadas as seguintes bases de dados:

- a. Censo Escolar de 2015;
- b. Resultados da Prova Brasil / Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2015;
- c. Relatórios Municipais do Tesouro Nacional para o ano de 2014;
- d. Indicadores Educacionais do INEP de 2015.

O Censo Escolar é realizado anualmente pelo INEP em parceria com as secretarias estaduais e municipais de educação, e dispõe do número de alunos matriculados nas redes municipais de ensino nos anos iniciais e finais do ensino fundamental. A Prova Brasil é uma avaliação de rendimento escolar aplicada a alunos de escolas públicas, e compõe o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Foram utilizados os resultados da Prova Brasil – no caso, a nota das avaliações dos estudantes, obtidas na base que dispõe das notas das redes municipais de educação relativas às provas dos componentes de língua portuguesa e matemática, aplicadas aos alunos do 5º e 9º ano. O *score* do Nível Socioeconômico (Inse) das respectivas redes foi obtido por meio do portal Indicadores Educacionais, do INEP.

As informações sobre as finanças públicas municipais foram obtidas no portal da Secretaria do Tesouro Nacional, no qual foi possível obter o valor do gasto do ensino fundamental de cada município para cálculo da média de gasto por aluno matriculado. Por fim, as bases provenientes do portal Indicadores Educacionais do INEP atribuem valor estatístico à qualidade do ensino, atendo-se não somente ao desempenho dos alunos, mas também ao contexto econômico e social em que as escolas estão inseridas.

Destaca-se que, para a elaboração da tipologia de municípios, utilizamos os dados totais dos municípios, enquanto para a análise de eficiência, segmentamos os resultados com scores específicos para os Anos Iniciais e os Anos Finais do Ensino Fundamental. Isso se deve ao fato de que a literatura demonstra que há uma gama de fatores que geram as dissemelhanças entre estes ciclos (Barros, 2001), que não serão descritos nesse trabalho.

Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis/DEA*)

A análise envoltória de dados, para Engert (1996:252), é o melhor meio de determinar a eficiência das organizações, em razão de sua simplicidade na inserção de múltiplas saídas. Autores como Bates (1997), Ruggiero (1999), Chakraborty *et al.* (2001), Mizala *et al.* (2002), que compararam o método com outros de igual funcionalidade, também priorizam os resultados obtidos pela DEA em razão da sua grande flexibilidade.

Neste trabalho, foi utilizado o protocolo descrito por Haynes e Dinc (2005:612), para os quais existem três etapas na sua aplicação: 1) definir e selecionar as Unidades Tomadoras de Decisão (*DMUs*), para as quais,

além de usarem os mesmos tipos de insumos para produzir os mesmos tipos de saídas, devem realizar tarefas semelhantes, com objetivos semelhantes, sob o mesmo aparato tecnológico e condições de mercado. Por este motivo, neste estudo consideramos todos os municípios brasileiros, comparando os perfis das redes municipais de ensino para avaliar a eficiência e confrontar cada grupo (perfil); 2) determinar as variáveis de *inputs* e *outputs* que serão utilizadas na avaliação da eficiência relativa das *DMUs*; 3) aplicar um dos modelos da DEA e da análise dos resultados. Neste estudo, utilizamos o modelo de Banker, Charnes e Cooper (1984), que assume uma fronteira de produção convexa e se deseja otimizar o desempenho na gestão dos insumos aplicados por meio do aumento dos resultados, utilizando-se, portanto, o modelo com orientação para *output*.

A análise envoltória de dados se deu em dois estágios para a estimação da fronteira de eficiência. A partir dos insumos que têm impacto direto na função de produção da educação, como também dos *outputs* consubstanciados no desempenho do sistema educacional, foi definido o *score* de eficiência para cada município. Neste primeiro estágio, o *input* utilizado foi o gasto médio por aluno do ensino fundamental (todos os gastos executados, independentemente da fonte de receitas), e os *outputs* selecionados foram a média das notas de português e matemática da Prova Brasil/Saeb, a taxa de promoção e o indicador distorção idade-série, todos referentes ao ensino fundamental das redes municipais de ensino. No segundo estágio, foi inserida como variável não discricionária o Indicador de Nível Socioeconômico (Inse), de modo que o novo *input* foi o insumo sobre qual o gestor não tem controle no curto prazo; como *output* foi utilizado o *score* de eficiência calculado no primeiro estágio (Diniz, 2012:101). A utilização desses dois estágios objetiva ajustar os níveis de eficiência de acordo com o nível socioeconômico dos estudantes. É importante salientar que, dados os desafios específicos de cada etapa de ensino, organizamos os *outputs* para os Anos Iniciais e para os Anos Finais do Ensino Fundamental, de modo que o cálculo e análises dos *scores* de eficiência também se deram para os dois momentos desta etapa de ensino.

Devido à relação entre o desempenho escolar e o perfil social, econômico e cultural dos alunos, apresentada em vários países e ao longo de momentos distintos (Soares, Alves, 2013a), o Inse foi empregado neste estudo com o intuito de contextualizar os resultados obtidos pelas redes municipais de educação na avaliação da Prova Brasil/Saeb.

A implementação do Saeb, a partir de 2005, possibilitou a produção de um conjunto de dados, viabilizando o desenvolvimento de pesquisas sobre o sistema escolar do país, que evidenciaram quais eram os principais fatores, extra e intraescolares, associados ao desempenho escolar. Nessas pesquisas, o nível socioeconômico dos estudantes, bem como outros elementos, como a cor/raça e atraso escolar, mostrou-se significativamente associado à performance dos estudantes em testes cognitivos (Ferrão *et al.*, 2001; Albernaz, Ferreira, Franco, 2002; César, Soares, 2001; Soares, Collares, 2006; Alves, Ortigão, Franco, 2007; Andrade, Laros, 2007; Soares, Alves, 2013a). Portanto, esses estudos demonstraram que a performance escolar tende a aumentar conforme os alunos pertençam aos *status* mais altos da sociedade. Deste modo, podemos compreender as redes de ensino que enfrentam maiores desafios e as que foram bem-sucedidas na promoção do ensino e, conseqüentemente, da aprendizagem dos alunos, ao delinear, junto com outros indicadores, em que condições esses processos ocorrem (Soares, Alves, 2013b).

Entretanto, é necessário destacar que essa conexão não é determinística. Estudos como os de Raudenbush e Willms (1995), e de Soares e Alves (2013a), ao estimarem o efeito da escola sobre o desempenho escolar dos estudantes, controlando a influência das características demográficas e contextuais dos estudantes, demonstram que há tanto escolas cujos resultados estão fortemente associados ao *background* dos seus estudantes quanto aquelas que são capazes de incrementar a aquisição de conhecimento deles, valendo-se de políticas e práticas educacionais.

Esta análise acerca dos temas que pautam as relações entre escola e sociedade ratifica a demanda de situar a condição dos alunos nos estratos da hierarquia social quando se pretende analisar o desempenho das escolas nas avaliações externas. Por este motivo, tais investigações são capazes de contribuir com a formulação e a implementação de um agrupamento de políticas públicas com o propósito de colaborar com a melhoria dos indicadores de fluxo escolar e da aprendizagem dos alunos, bem como com a redução das desigualdades sociais ainda presentes, ao proporcionar que o poder público respalde, de modo focalizado, as redes com maiores níveis de adversidades e proporcione a propagação de experiências pedagógicas que se evidenciaram exitosas (Ronca, 2013).

Análise de Conglomerados ou *Clusters*

A análise de *cluster* consiste em uma técnica multivariada cujo objetivo é agrupar elementos ou variáveis em grupos com a mínima variância interna e a máxima variância entre grupos. A literatura estabelece diversos métodos de agrupamento para a conformação dos *clusters* (Hair *et al.*, 2009:427-80). Para este estudo, foi empregado o método de Ward que, segundo Hair *et al.* (2009), é uma técnica de agrupamento hierárquico aglomerativo, no qual a grandeza de similaridade utilizada para unir os conglomerados é estimada como a soma de quadrados entre os dois *clusters* realizada sobre todas as variáveis selecionadas, ou seja, consiste em organizar um conjunto de unidades formando grupos com as unidades mais próximas entre si. Este método é considerado hierárquico porque os grupos se relacionam hierarquicamente: cada unidade pertence a um subgrupo, o qual, à sua vez, pertence a um grupo maior e este a um maior, até chegar a um grupo que contém a totalidade das observações (Hair *et al.*, 2009). Com esta técnica de agrupamento, os municípios passam a ser agrupados por nível de semelhança da sua estrutura de funcionamento educacional, de modo que cada *cluster* indica um perfil de municipalidade formado por um conjunto mais homogêneo de municípios. Os indicadores utilizados neste trabalho que indicam a estrutura de funcionamento das redes municipais de educação e que foram utilizados para agrupar os municípios em perfis de estrutura de gestão estão presentes no Quadro 1 adiante.

Quadro 1

Indicadores Utilizados para o Agrupamento dos Municípios

Indicador	Dimensões	Natureza	Interpretação	Manipulação
Complexidade da Gestão Escolar	(a) porte da escola; (b) número de turnos de funcionamento; (c) complexidade das etapas ofertadas pela escola; (d) número de etapas/modalidades oferecidas	ordinal	Os grupos/níveis de complexidade são enumerados de 1 a 6 em ordem de menor para maior complexidade de gestão.	Selecionamos as categorias 1 e 2, que representam menor complexidade, somamos os percentuais e geramos uma variável contínua, onde os maiores valores demonstram uma menor complexidade na gestão da rede

Quadro 1

Indicadores Utilizados para o Agrupamento dos Municípios (cont.)

Indicador	Dimensões	Natureza	Interpretação	Manipulação
Esforço Docente	(a) número de escolas em que atua; (b) número de turnos de trabalho; (c) número de alunos atendidos; e (d) número de etapas nas quais leciona	ordinal	Os grupos/níveis de esforço docente são enumerados de 1 a 6 em ordem de menor para maior esforço. As categorias mais elevadas indicam maior esforço por parte do professor	Selecionamos as categorias de 1 a 3, que representam menor esforço docente, somamos os percentuais e geramos uma variável contínua
Regularidade do Docente	Regularidade pela permanência dos professores nas escolas nos últimos cinco anos	contínua	Maiores valores desse indicador representam maior rotatividade docente	Não há
Adequação da Formação do Docente	Correspondência entre a formação do docente e as aulas que ministra	contínua	Maiores valores representam maior adequação da formação docente	Não há
Infraestrutura Escolar	(a) taxa de equipamentos; (b) taxa de atendimento de serviços básicos (água encanada, esgotamento, internet); e (c) taxa de ambientes escolares (quadra, pátio, biblioteca)	contínua	Valores mais elevados indicam que o município criou melhor infraestrutura na rede de ensino fundamental	Não há
Remuneração Média dos Docentes em Exercício	Remuneração média dos docentes da rede	discreta	Remuneração média para diferentes níveis de agregação territorial e dependência administrativa em atuação na sala de aula	Não há

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: o indicador de infraestrutura utilizado para construção dos clusters tem como fonte o Censo Escolar da Educação Básica de 2015, e todos os demais indicadores são provenientes dos Indicadores Educacionais do Inep de 2015. Todos os indicadores dizem respeito à etapa do ensino fundamental das redes municipais.

Desta forma, conhecendo-se todas essas características de cada municipalidade é possível mensurar o perfil da rede de ensino e posicioná-lo em uma tipologia que seja capaz de descrevê-lo. Propõe-se sobre a base de dados, por meio da metodologia de *clusters* e do emprego das variáveis de tipificação descritas anteriormente, a classificação dos municípios brasi-

leiros em cinco categorias ou grupos, que foram definidos pelo método de agrupamento descrito, em virtude das características particulares das redes de ensino.

Análise da Variância (ANOVA) nos *Clusters* de Municípios

A ANOVA avalia a relevância de um ou mais fatores, comparando as médias de variáveis de respostas nos diferentes níveis deste fator (Hair *et al.*, 2009:303-355). Pelo teste ANOVA, as hipóteses que serão verificadas são expressas como:

- H_0 : o *score* médio de eficiência de cada um dos *clusters* das redes municipais de educação fundamental é igual aos dos demais *clusters*;
- H_1 : o *score* médio de eficiência de cada um dos *clusters* das redes municipais de educação fundamental é diferente de ao menos um dos demais *clusters*.

Por meio de gráficos *boxplot* (Hair *et al.*, 2009:51-55) das médias das mesmas variáveis para cada *cluster*, foram testadas e identificadas visualmente a diferença de médias e a existência de *outliers* nos municípios. Como resultado, observamos que houve dispersão similar e que em todos os *clusters* há presença de *outliers* que apresentam resultados acima e/ou abaixo da média.

Os resultados obtidos na ANOVA demonstram o p-valor inferior a 5%; portanto, temos evidências de que ao menos um *cluster* se diferencia dos demais. Isso já é uma resposta parcial, mas pouco acrescenta à nossa pesquisa, pois queremos saber quais são os *clusters* discrepantes. Ou melhor, queremos poder comparar os *clusters* entre si e verificar quais deles são estatisticamente semelhantes ou distintos em termos de estrutura de funcionamento.

Nesta busca, foi realizado o teste proposto por Tukey (1953), também conhecido como Teste de Tukey da Diferença Honestamente Significativa (*Honestly Significant Difference* – HSD), que indicou que o desempenho médio de eficiência dos *clusters* é significativamente diferente. Além disso, considerando o p-valor, notamos que, exceto para os *clusters* 4 e 5 nos Anos Iniciais e Finais, e 1 e 3 para os Anos Finais, os demais *clusters* são menores em nível de significância do que o nível de significância adotado (p-valor < 0,05). Isso nos leva a concluir que o *score* médio de eficiência destes *clusters* é significativamente diferente em relação aos demais.

Conforme apontam Giraldi, Cargnelutti Filho e Storck (2009), para a validação dos resultados utilizou-se o teste Brown-Forsythe, ou o teste Welch, para avaliar a igualdade das médias quando os grupos são desiguais no tamanho amostral. Os resultados deste teste demonstram que as estatísticas têm diferenças significativas no nível 0,05, portanto rejeitamos a hipótese nula de que os grupos têm médias iguais.

Todos os resultados dos testes ANOVA realizados estão apresentados nos Anexos I a XIII para verificação.

Resultados: as relações entre a estrutura de funcionamento educacional e a eficiência do gasto público

Uma Tipologia de Municípios

A Tabela 1 adiante apresenta a frequência e o percentual de municípios na composição de cada *cluster* após a aplicação do método de *clusterização* nas variáveis que identificam a estrutura de funcionamento da rede municipal do ensino fundamental de cada município. Os *clusters* receberam números de 1 a 5 para identificação. A frequência total de municípios da Tabela 1 não é equivalente ao número total de municípios do país, pois há municípios que não possuem rede de ensino fundamental.

Tabela 1
Frequência de Municípios por Clusters

<i>Cluster</i>	Frequência	%	% Acumulado
1	867	18	18
2	1.327	27,5	45,4
3	532	11	56,5
4	663	13,7	70,2
5	1.439	29,8	100
Total	4.828	100	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os dois maiores *clusters* do estudo são o 2 e o 5, que receberam 1.327 e 1.439 municípios, respectivamente. Adicionalmente aos dados da Tabela 1, observou-se que os municípios de médio e grande porte (acima de 100 mil habitantes)

estão concentrados no *cluster* 5, ao passo que os pequenos municípios estão distribuídos em todas as categorias. Ainda é possível identificar municípios do mesmo porte com diferentes estruturas de funcionamento da educação.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos municípios por região geográfica. A composição dos *clusters* 1 e 2, que possuem os indicadores menos favoráveis (Tabela 4), são majoritariamente compostos por municípios da região nordeste do país, ao passo que os *clusters* 4 e 5, com os indicadores mais elevados, concentram municípios das regiões sul e sudeste. A apresentação destes dados não é enviesada pela quantidade de municípios das diferentes regiões, já que a Tabela 3 evidencia que a maior parte dos municípios das regiões norte e nordeste se concentram nos *clusters* 1 e 2, enquanto a maior parte dos municípios das regiões sudeste e sul se concentram nos *clusters* 4 e 5. A Figura 1 apresenta o mapa do Brasil com a identificação dos municípios pelos *clusters* de 1 a 5.

Tabela 2
Proporção dos Municípios de cada Cluster em cada Região Geográfica

Região	Cluster					Total
	1	2	3	4	5	
Centro-Oeste	6,92%	4,22%	4,51%	18,80%	10,08%	8,49%
Nordeste	46,83%	50,64%	34,96%	5,86%	5,14%	28,51%
Norte	6,00%	12,28%	3,57%	7,82%	2,99%	6,81%
Sudeste	19,95%	25,47%	32,71%	54,14%	35,51%	32,22%
Sul	20,30%	7,39%	24,25%	13,38%	46,28%	23,98%
Todos	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Dados da Pesquisa.

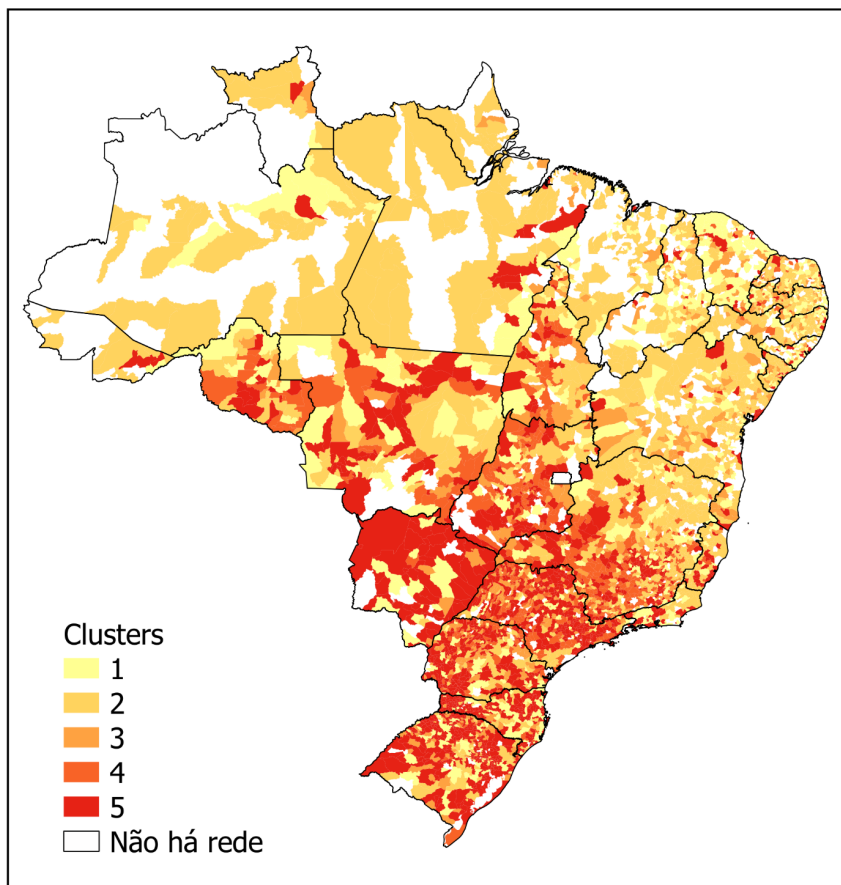
Tabela 3
Proporção dos Municípios de cada Região Geográfica por Cluster

Região	Cluster					Total
	1	2	3	4	5	
Centro-Oeste	14,63%	13,66%	5,85%	30,49%	35,37%	100%
Nordeste	29,48%	48,80%	13,51%	2,83%	5,37%	100%
Norte	15,81%	49,54%	5,78%	15,81%	13,07%	100%
Sudeste	11,12%	21,72%	11,18%	23,14%	32,84%	100%
Sul	15,20%	8,46%	11,14%	7,69%	57,51%	100%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 1

Mapa do Brasil com a Identificação dos Municípios por Tipologia de Estrutura de Funcionamento



Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

Na Tabela 4 adiante, analisaremos as estatísticas descritivas das variáveis de cada um dos *clusters* de municípios para maior acurácia do perfil das redes municipais que ofertam o ensino fundamental. As características foram identificadas em seis categorias.

Tabela 4

Análise Descritiva dos Indicadores Municipais por *Cluster*

Categoria	Variáveis	1	2	3	4	5	Todos
Nível Gestor	Média de Alunos por Turma	20,33	19,13	19,23	18,99	20,17	19,65
	Média de Matrículas por Rede	2.776	2.405	1.430	880	4.702	2839
	Taxa de Atendimento da Rede	4,18	3,72	4,51	4,63	4,87	4,36
	Complexidade da Gestão	54,94	75,49	66,83	80,15	66,48	68,82
Desempenho dos estudantes	Nota Média na Prova Brasil Anos Iniciais	406,13	389,00	421,37	438,72	440,45	417,64
	Nota Média na Prova Brasil Anos Finais	488,29	471,90	495,65	508,67	516,19	492,27
Taxa de Promoção/Retenção	Média de Horas Aula por Dia	4,50	4,53	4,62	4,62	4,51	4,54
	Promoção	84,89	82,48	87,16	91,21	89,42	86,70
	% Média de Evasão de Alunos na Rede	3,65	4,34	3,18	2,59	2,52	3,30
Nível Docente	% Docentes com Ensino Superior	73,90	67,20	84,11	87,17	90,41	79,93
	Rotatividade	5,46	14,82	46,03	8,16	2,60	12,02
	Adequação Docente	69,97	62,75	81,48	84,84	87,86	76,63
	Esforço Docente	42,08	55,00	51,18	71,05	37,14	49,15
Gastos Públicos	Gasto <i>per capita</i> na Educação (R\$)*	791,69	758,48	797,20	761,66	803,87	782
	Gasto Médio por Aluno/Ano	6.458,45	6.613,31	8.152,83	9.470,48	8.406,14	7.683
	Média do Salário Docente/Mês	2.175,67	2.318,09	2.528,98	2.375,49	3.314,13	2.620
	Infraestrutura	0,55	0,39	0,57	0,62	0,67	0,55
Socioeconômico	Nível Socioeconômico	45,40	43,19	47,19	48,77	51,02	47,11
	PIB <i>per capita</i> *	16,74	12,83	19,81	19,49	30,68	20,545
	Densidade Demográfica	127,24	39,18	43,53	38,69	276,75	126

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota: valores destacados em vermelho são expressivamente positivos, enquanto os valores destacados em amarelo são negativos em relação ao que se espera de uma rede de qualidade. *Valores em R\$ 1,00.

Analisando cada uma das categorias, podemos observar que, no Nível Gestor, a única variável que se destaca pela heterogeneidade entre os *clusters* é a que representa a Complexidade da Gestão. Destacamos que o *cluster* 2 é o que possui os mais baixos indicadores para as demais categorias, porém, apresenta uma baixa taxa de complexidade da gestão.

Para a categoria que representa o desempenho dos estudantes, observamos que os *clusters* 4 e 5 apresentam os maiores scores para os anos iniciais e finais, enquanto o *cluster* 2 apresenta os menores valores para esta categoria. Como pode ser observado na Tabela 4 e será descrito adiante, os *clusters* 4 e 5 também apresentam os melhores resultados das variáveis analisadas, enquanto o *cluster* 2 apresenta os piores valores, indicando, desta forma, que há uma relação entre o perfil das redes e o seu desempenho escolar mensurado pelos testes padronizados. Esta constatação corrobora com os achados de Coleman (1968), que identifica que os fatores que podem ser expressos pelas categorias presentes na Tabela 4 possuem um impacto positivo sobre o desempenho dos estudantes.

Na variável de promoção, o baixo valor do *cluster* 2 evidencia que, neste grupo de municípios, há um nível de promoção relativamente baixo em relação aos demais grupos, que acaba se refletindo no nível médio de evasão escolar, que é o maior em relação aos demais grupos. Como se observa nas Tabelas 1 e 2, a maior parte dos municípios do *cluster* 2 se encontra nas regiões norte e nordeste do país, que são também as mais vulneráveis em termos socioeconômicos. Neste sentido, Neri (2015) destaca que, nos municípios onde há maior vulnerabilidade e baixos níveis socioeconômicos, há maior impacto na permanência dos estudantes na rede, uma vez que estes acabam sendo absorvidos pelo mercado de trabalho (formal e informal) para auxiliar na renda familiar.

Ao analisar o Nível Docente, é possível observar que, enquanto o *cluster* 5 se destaca com os melhores resultados no quesito formação e adequação docentes, o *cluster* 2 possui os mais baixos valores. É possível identificar ainda que o *cluster* 2 possui os valores mais baixos no indicador de infraestrutura das unidades escolares, ao passo que os *clusters* 4 e 5 possuem os melhores resultados na respectiva variável.

Para o indicador de Rotatividade Docente, é possível notar que somente o *cluster* 3 apresenta resultados extremamente acima da média. A literatura demonstra que uma maior rotatividade docente pode impactar negativamente os resultados dos estudantes em testes padronizados (Duarte, 2009).

Por fim, a variável que mensura a Remuneração Média dos Docentes do Ensino Fundamental em cada grupo de municípios demonstra que dentre as tipologias formuladas, somente o *cluster* 5 possui resultados acima da média nacional. Parte da explicação está contida na categoria Gastos Públicos, uma vez que o *cluster* 5 gasta aproximadamente R\$ 1.000,00 a mais no salário médio de seus docentes comparado ao *cluster* 2. Neste sentido, Barbosa (2014:511) aponta que “a remuneração dos professores é um elemento importante na melhoria da qualidade da educação e está diretamente relacionada aos recursos financeiros destinados a ela”. O estudo de Crozatti (2021) aponta efeito semelhante quando analisa o IDEB e o gasto médio por aluno com pessoal próprio das redes de ensino fundamental paulista.

No âmbito da categoria dos Gastos Públicos em educação, o efeito observado entre os *clusters* é similar à análise das demais categorias: os *clusters* 1 e 2 com os mais baixos valores, enquanto os *clusters* 4 e 5 apresentam os maiores valores. Possíveis correlações desses valores com os demais indicadores de desempenho são encontradas no estudo de Sobreira e Campos (2008), cujos resultados apontam a importância do aporte financeiro e da qualificação do magistério para o aperfeiçoamento da qualidade da educação pública, que neste trabalho é entendida a partir da perspectiva dos resultados dos testes padronizados de língua portuguesa e matemática.

A partir da análise de eficiência que será realizada na próxima seção, teremos subsídios suficientes para identificar se o perfil da gestão educacional dos municípios está atrelado ao seu nível de eficiência.

Análise da Eficiência das Redes Municipais de Educação Fundamental

A Tabela 5 apresenta as estatísticas descritivas e o número de observações de municípios por *cluster*, com os seus respectivos scores de eficiência. A DEA permite que obtenhamos um score de eficiência para cada uma das unidades tomadoras de decisão (DMUs), que, para este estudo, são as redes municipais de educação. Portanto, cada rede obteve um índice de eficiência que varia entre 0 a 1, no qual 0 indica máxima ineficiência e 1 indica máxima eficiência. A partir desses scores foi possível calcular as estatísticas descritivas para cada *cluster*, incluindo a média de eficiência.

Tabela 5

Média e Desvio-padrão do Índice de Eficiência e Frequência das Observações

<i>Cluster</i>	Anos Iniciais			Anos Finais		
	Média	Desvio padrão	Freq.	Média	Desvio padrão	Freq.
1	0.649314	0.104859	793	0.679732	0.117716	621
2	0.604932	0.098193	1.212	0.623277	0.095934	903
3	0.681768	0.112130	470	0.697839	0.130759	280
4	0.733556	0.086427	597	0.756080	0.104519	137
5	0.729079	0.076113	1.304	0.753168	0.100668	746
Todos	0.675769	0.107582	4.376	0.686928	0.119491	2.687

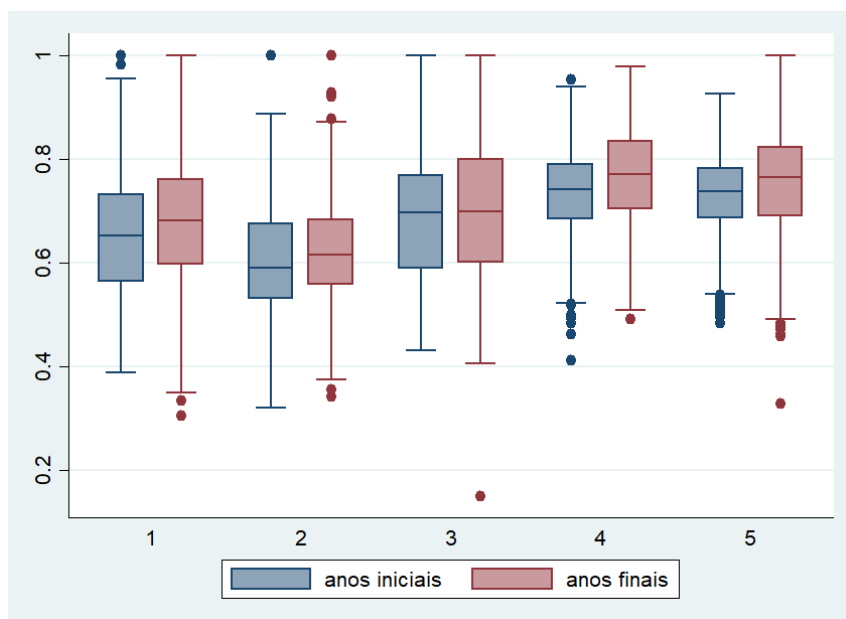
Fonte: Dados da pesquisa.

O score de eficiência para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental apresentou um valor médio de 0,67, com desvio padrão de 0,11 e distribuição dissimétrica positiva, ou à direita, e predomínio de observações com valores acima da média. Para os Anos Finais a eficiência demonstra média de 0,68, com desvio de 0,12, com distribuição normal, manifestando predominância de observações com valores próximos à média, com escasas observações dispersas em torno da média. Observa-se, ainda, que os *clusters* 4 e 5 possuem as maiores médias de eficiência, sendo seguidos dos *clusters* 3, 1 e 2, que apresentam, respectivamente, as menores médias para os anos iniciais e finais do ensino fundamental.

Destaca-se, ainda, que esses padrões não são observados apenas em termos de média. A Figura 2 adiante apresenta a distribuição dos níveis de eficiência dos municípios por *cluster* para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Apesar de haver observações de todos os grupos em praticamente todos os níveis de eficiência, os *clusters* 4 e 5 concentram maior quantidade de municípios nos níveis mais altos de eficiência. Além disso, também se observa que o primeiro quartil dos *clusters* 4 e 5 é superior ao terceiro quartil do *cluster* 2.

Figura 2

Score de Eficiência por Cluster de Municípios para os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental



Fonte: Dados da pesquisa.

Aplicando a classificação utilizada por Savian e Bezerra (2013) e Lourenço *et al.* (2017), na qual se consideram eficientes os municípios que apresentam scores de 1; com ineficiência fraca aqueles com scores orbitando entre média adicionada a um desvio padrão ($0,67 + 0,11 = 0,78$ | $0,68 + 0,12 = 0,80$) e inferior a 1; com ineficiência moderada, os municípios com scores inferiores a 0,864 e igual ou maior à média subtraída do desvio padrão ($0,67 - 0,11 = 0,56$ | $0,68 - 0,12 = 0,56$); e com ineficiência forte aqueles com scores inferiores aos demais intervalos, é possível avaliar de forma analítica a eficiência dos municípios, como exposto na Tabela 6.

Tabela 6
Frequência de Municípios por Nível de Eficiência e Ineficiência

Nível	Anos Iniciais			Anos Finais		
	Freq.	%	% acum.	Freq.	%	% acum.
Eficientes	5	0,1	0,1	6	0,2	0,2
Ineficiência Fraca	754	16,3	16,4	522	17,9	18,1
Ineficiência Moderada	2.970	64,0	80,4	1.905	65,5	83,6
Ineficiência Forte	911	19,6	100	477	16,4	100
Todos	4.640	100		2.910	100	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

De acordo com a Tabela 6, somente 16,4% das redes que ofertam os Anos Iniciais e 18,1% das redes que ofertam os Anos Finais foram eficientes ou apresentaram ineficiência fraca, mesmo que a extensa maioria dos municípios (64% para os Anos Iniciais e 65,5% para os Anos Finais) tenha apresentado ineficiência moderada, sendo, assim, acordantes com os resultados encontrados por Silva *et al.* (2015) e Lourenço *et al.* (2017). Levando-se em conta os dois piores estratos de desempenho (ineficiência moderada e ineficiência forte), observa-se um contexto tanto quanto desfavorável, uma vez que 83,6% dos municípios dos Anos Iniciais e 81,9% dos Anos Finais se encontram nesse patamar de ineficiência.

O alto patamar de ineficiência aponta para a potencialidade no que diz respeito à promoção do aperfeiçoamento da qualidade dos serviços públicos educacionais (Santos, Carvalho, Lírio, 2008). Neste sentido, coloca-se como imprescindível otimizar o desempenho na gestão dos insumos aplicados por meio do melhor uso das estruturas de funcionamento existentes, ou através da sua ampliação e qualificação.

Na Tabela 7 há a média das variáveis de *input*, *output* e estrutura de funcionamento para o conjunto de municípios eficientes e com ineficiência fraca, comparado ao grupo que apresenta forte ineficiência.

Tabela 7

Indicadores de Eficiência e Ineficiência (Frac e Forte)

Nível de Ensino		Anos Iniciais		Anos Finais	
Nível da Eficiência		Eficientes + Inefic.Fraca	Inefic. Forte	Eficientes + Inefic.Fraca	Inefic. Forte
Número de Municípios		759	911	528	477
Índice Médio de Eficiência		0,821	0,511	0,854	0,509
Inputs	Gasto Médio por Aluno	7776,71	5293,46	6.362,62	5.442,67
	Nível Socioeconômico	51,131	41,223	50,027	41,501
Outputs	Prova Brasil	477,661	357,276	536,810	456,211
	Promoção	97,026	80,163	89,503	62,672
	Distorção Idade-Série	4,863	25,545	18,442	50,021
	Infraestrutura	0,653	0,398	0,649	0,413
Estrutura de Funcionamento	Remuneração	2788,46	2337,68	2810,90	2507,98
	Esforço Docente	50,252	50,871	42,369	49,496
	Rotatividade	8,978	16,300	7,453	16,406
	Complex.da Gestão	73,495	61,616	63,531	62,470
	Adequação Docente	85,852	57,771	84,413	61,310

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

Foco específico deve ser direcionado ao contexto socioeconômico, pois, segundo Andrews e Vries (2012), é um dos determinantes explicativos para o nível de desempenho escolar. De acordo com os autores, os projetos de desenvolvimento econômico local podem ter maior repercussão no desempenho escolar do que políticas educacionais baseadas em fatores de *input* ou na responsabilização de escolas e professores. Neste trabalho, os resultados aferidos pela DEA indicam que o grupo de municípios classificados como eficientes manifestam valores abaixo da média para o indicador do Nível Socioeconômico (a média dos ‘eficientes’ nos Anos Iniciais foi de 41,93, enquanto a média geral foi de 46,83; e de 43,08 comparada à média geral de 45,33 para os Anos Finais), e superiores à média para o score da Prova Brasil (média de 415,39 para os Anos Iniciais e 490,01 para os Anos Finais). No entanto, a eficiência técnica não espelha necessariamente o fato de que o município tenha alcançado uma educa-

ção de qualidade, e pode se dar porque este alcançou nota razoável nos testes padronizados de língua portuguesa e matemática dado seu baixo *background* socioeconômico.

Como é apresentado na Tabela 8, os municípios classificados como ‘eficientes’ apresentam uma média inferior aos municípios que estão na categoria ‘ineficiência fraca’ nas notas da Prova Brasil tanto para os Anos Finais quanto para os Anos Iniciais, confirmando desta forma que a eficiência não diz respeito necessariamente à obtenção dos melhores resultados de desempenho escolar, mas sim à relação que se estabelece entre o desempenho e o montante de gastos destinado à consecução das atividades educacionais. Neste sentido, um município mais eficiente não é aquele que obtém os melhores resultados ou que gasta o maior volume de recursos, mas sim aquele que faz o melhor uso de seus recursos, obtendo os melhores resultados com a menor quantidade de recursos possível (Faria *et al.*, 2008).

Os dados apresentados na Tabela 7, demonstram que, para os Anos Iniciais, as médias do grupo de municípios classificados como ‘Eficientes + Inefic. Fraca’ são mais favoráveis em todas as categorias de indicadores — *Inputs*, *Outputs* e estrutura de funcionamento —, com exceção do indicador de esforço docente, que, ainda assim, apresenta um resultado bastante similar entre os grupos. Para os Anos Finais, a única variável que é favorável para os municípios com ineficiência forte é a que diz respeito ao esforço docente.

Tabela 8
Média, Máximo, Mínimo e Desvio Padrão da Nota da Prova Brasil e do Nível Socioeconômico dos Municípios

Etapa	Nível da Eficiência	Freq.	Prova Brasil				Nível Socioeconômico			
			Média	Máx.	Mín.	D. Padr.	Média	Máx.	Mín.	D. Padr.
Anos Iniciais	Eficientes	5	455,2	581,1	375,0	94,5	41,9	47,3	38,6	3,5
	Inefic. Fraca	754	477,8	566,1	386,6	20,7	51,2	60,3	34,8	4,1
	Inefic. Forte	911	357,3	442,4	310,5	18,8	41,2	52,6	32,3	2,7
Anos Finais	Eficientes	6	527,8	619,6	477,5	57,3	43,1	51,3	38,6	5,1
	Inefic. Fraca	522	536,9	616,4	481,3	26,2	50,1	59,9	34,8	4,8
	Inefic. Forte	477	456,2	536,8	363,9	24,9	41,5	54,8	33,4	3,1

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 9 adiante apresenta os resultados de um modelo de regressão linear que adota os *clusters* de 1 a 5 como variável independente, e o *score* de eficiência como variável dependente para verificar a correlação entre o fato de um município pertencer a algum destes *clusters* e o seu nível de eficiência por etapa de ensino. Observa-se que, para os Anos Iniciais, pertencer aos *clusters* 1 ou 2 possui um efeito negativo sobre os níveis de eficiência, enquanto pertencer aos *clusters* 4 ou 5 possui um efeito positivo, sendo que todos os coeficientes obtidos possuem alta significância estatística (p-valor < 0,01). Já para os Anos Finais, pertencer a qualquer um dos *clusters* implica em um efeito negativo para os níveis de eficiência. Porém, a variável *cluster* 4 foi omitida por razão de colineariedade, e a variável *cluster* 5 não possui significância estatística (p-valor > 0,10). Estes modelos corroboram, ao menos para o modelo dos Anos Iniciais, com a constatação de que o perfil da estrutura da oferta do serviço educacional no nível fundamental das municipalidades é um dos determinantes do nível de eficiência dos gastos educacionais municipais do Ensino Fundamental.

Tabela 9
Resultados do Modelo de Regressão para os Níveis de Eficiência

	Anos Iniciais	Anos Finais
Cluster 1	-0,0324*** (0,0054)	-0,0763*** (0,0100)
Cluster 2	-0,0768*** (0,0050)	-0,1328*** (0,0098)
Cluster 3	-	-0,0582*** (0,0111)
Cluster 4	0,0517*** (0,0057)	-
Cluster 5	0,0473*** (0,0050)	-0,0029 (0,0099)
Constante	0,6817*** (0,0043)	0,7560*** (0,0091)
R ²	24,4%	19,95%
N	4.376	2.687

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: No modelo de Anos Iniciais a variável *cluster* 3 e no modelo dos Anos Finais a variável *cluster* 4 foram omitidas automaticamente por motivos de colineariedade.

Níveis de significância estatística: *** < 1%, ** < 5%, * < 10%.

O papel da união na redução das iniquidades municipais em educação

Os resultados apresentados na Seção 3 evidenciam que os *clusters* de municípios elaborados no âmbito deste trabalho, possuem características particulares entre si quanto a sua estrutura de funcionamento e aos seus níveis de eficiência do gasto público educacional. Observou-se que, enquanto o *cluster* 2 possui os piores indicadores da sua estrutura de funcionamento (11 dos 14 indicadores analisados), os *clusters* 4 e 5 apresentaram os melhores indicadores. Em termos práticos, isso demonstra que os municípios dos grupos 4 e 5 têm maior potencial para obter melhores resultados da política educacional, enquanto os municípios do segundo grupo estão em desvantagem.

Por sua vez, os municípios do *cluster* 2 também são os que, em média, possuem o pior nível de eficiência dentre todos os *clusters* (60,4%, conforme a Tabela 5), enquanto os municípios dos *clusters* 4 e 5 apresentam os melhores níveis de eficiência (73,3% e 72,9%, respectivamente). Apesar das comparações feitas aqui serem em termos de médias, a técnica de agrupamento por similaridade interna e o teste ANOVA nos permitiu identificar que os municípios dos diferentes *clusters* são estatisticamente distintos entre si, de modo que sejam relativamente homogêneos no âmbito de cada *cluster*, nos permitindo, desta forma, concluir que o perfil da estrutura de funcionamento das redes é determinante do seu nível de eficiência. A partir dos testes realizados, os resultados contidos nos anexos deste artigo ratificam os achados informados anteriormente referentes à ANOVA, nos quais se rejeita a hipótese nula de que as amostras (Score de Eficiência) provêm de populações igualmente distribuídas, indicando, assim, que ao menos um dos *clusters* é distinto dos demais.

A eficiência é entendida a partir das relações que se estabelecem entre *input* e *output*, de modo que a eficiência máxima é alcançada a partir do maior nível de *output* obtido a partir do menor nível de *input* possível. Neste sentido, uma rede educacional que objetive melhorar os seus níveis de eficiência deve: 1) aumentar o seu *output* mantendo o seu *input*; 2) diminuir o seu *input* mantendo o seu *output*; ou 3) aumentar o seu *input* aumentando ainda mais o seu *output*. Como um dos objetivos da política educacional é aumentar os resultados das redes e garantir a promoção adequada dos alunos, que neste trabalho se expressam pela melhoria do aprendizado mensurado pela capacidade dos alunos em responderem aos testes padronizados da Prova Brasil e pela taxa de promoção e dis-

torção idade-série, respectivamente, entende-se que não é razoável que se opte pela segunda opção. Quanto à primeira opção, pressupõe-se que o aumento de eficiência se dê a partir da melhoria dos usos do recurso a partir da sua gestão; no entanto, o foco deste trabalho não repousa sobre esta dimensão, mas sim no volume de gastos e a sua relação com a sua eficiência. Destaca-se, ainda, o fato de que, historicamente, o país gasta pouco com a política educacional em relação a outros países, sendo os valores por estudante correspondentes a 43,5% dos gastos médios dos países da OCDE para o ensino infantil e fundamental e 39% para o ensino médio no ano de 2015 (TPE, 2021), de modo que manter ou diminuir os gastos educacionais (*input*) não pode ser uma opção. Neste sentido, as reflexões deste trabalho devem ser guiadas pela terceira opção, segundo a qual um aumento de *inputs* pode ser eficiente se for acompanhado de um aumento dos resultados.

Conforme os resultados apresentados na seção 3, o perfil da estrutura de funcionamento das redes e, portanto, o *cluster* a que pertencem, é determinante dos seus níveis de eficiência, de modo que podemos esperar maiores níveis de eficiência de redes que são melhor estruturadas. O mecanismo causal que opera por trás desta lógica se ampara no fato de que redes melhor estruturadas fornecem melhores condições para que os alunos obtenham melhores resultados, diminuindo, desta forma, o peso dos gastos educacionais nos resultados de desempenho dos alunos. A relevância de se pensar na eficiência do gasto público educacional se justifica pela sua tradução acerca da capacidade das redes de gerirem os seus recursos para obterem os resultados educacionais desejáveis. Portanto, para que a política educacional logre os seus objetivos por meio da melhoria do desempenho educacional, é tempestivo que o gasto público seja gerido tendo em vista a sua eficiência. Equivale dizer que não se pode desconsiderar o contexto no qual ele é gerido e se materializa, pois, como este trabalho busca evidenciar, não se pode tratar da eficiência do gasto público desconsiderando a estrutura de funcionamento das redes educacionais, já que esta é determinante da eficiência.

As políticas que busquem reduzir as desigualdades educacionais entre os municípios não podem desconsiderar a capacidade que os municípios possuem para gerir os seus recursos, ou os fatores que afetam os níveis de eficiência dos seus recursos. As duas maiores políticas de financiamento educacional, o Fundef e o Fundeb, contribuíram significativamente para a redução das desigualdades horizontais em educação (Arretche, 2010; Vazquez, 2005; 2014). No entanto, a dimensão da desigualdade sobre a qual

se deu essa redução diz respeito à desigualdade de receitas orçamentárias, tendo como principal critério de distribuição das receitas do fundo a quantidade de matrículas das redes (Fundef), ou, então, a quantidade de matrículas e os ponderadores de matrículas (Fundeb). Neste sentido, ambas as políticas não trataram de reduzir as desigualdades de condições que os municípios possuem para gerir os seus recursos, pois não levaram em consideração a estrutura das redes ou aspectos relacionados à capacidade de gestão.

Considerando que o Fundef, o Fundeb e o Novo Fundeb foram engendrados em um contexto federativo no qual a União é a responsável pelo desenho das políticas públicas nacionais, destacando-se o fato de que as três políticas foram instituídas por meio de duas emendas constitucionais e regulamentadas pelo Congresso Nacional por meio de Leis Ordinárias, e que as três políticas não buscaram, em seu desenho, promover a igualdade de condições para que os entes subnacionais sejam equânimes entre si na promoção da política educacional, podemos compreender que, ao menos nesta dimensão, o papel da União foi limitado na redução das iniquidades horizontais em educação. Assim, os movimentos equalizadores promovidos pela União que busquem reduzir as desigualdades horizontais em educação por meio da redução das desigualdades de condições devem levar em consideração as diferentes capacidades dos entes subnacionais em implementar as suas políticas públicas locais.

Considerações finais

Com o intuito de transpor as delimitações político-administrativas para tratar das desigualdades municipais em educação, este trabalho formulou uma tipologia de municípios, de modo que as desigualdades entre os municípios se expressassem pelas suas características particulares e não apenas por fatores de localização estadual ou regional. Assim, formulou-se uma tipologia de municípios a partir da estrutura de funcionamento das redes educacionais municipais, e se verificou em que medida estas tipologias se correlacionam com os índices de eficiência do gasto público educacional das respectivas redes. O passo seguinte foi a prospecção do papel da União na redução das iniquidades municipais na educação.

Os resultados demonstraram que a estrutura de funcionamento das redes municipais se correlaciona com os seus níveis de eficiência do gasto público educacional, de modo que os municípios do *cluster* com

pior estrutura de funcionamento obtêm os piores níveis de eficiência, enquanto os municípios dos *clusters* com melhores estruturas obtêm os melhores índices de eficiência. Neste sentido, as políticas educacionais que objetivem reduzir as iniquidades educacionais devem priorizar a estruturação das redes com piores condições de oferta da política educacional em detrimento das redes que já estão relativamente estruturadas, e, portanto, possuem melhores condições relativas de ofertar a referida política.

No contexto do federalismo brasileiro de 1988, a União, a partir da sua capacidade de desenhar centralmente as políticas nacionais que serão implementadas pelos entes subnacionais (Arretche, 2012), dispõe das condições de criar arranjos institucionais com vistas à redução das iniquidades horizontais em educação, entendidas a partir da sua dimensão das condições de gestão e implementação. Assim, este trabalho objetiva contribuir com o campo teórico que trata de compreender as implicações do federalismo brasileiro para as políticas públicas educacionais, sobretudo sobre as suas desigualdades, lançando luz inclusive sobre a necessidade de se compreender as desigualdades horizontais a partir das suas múltiplas dimensões.

De uma perspectiva propositiva, a partir dos resultados apresentados neste artigo os gestores educacionais municipais podem identificar quais são os elementos da gestão municipal que contribuem para aumentar a eficiência do gasto público educacional. Concomitantemente, os resultados fornecem subsídios para que a União identifique quais perfis de municípios possuem menos condições de serem eficientes, para que a partir disso possa desenhar políticas educacionais que reduzam as iniquidades horizontais em educação.

Destaca-se ainda que, além da estrutura da gestão educacional municipal, existem outros elementos que afetam o desempenho dos estudantes e, conseqüentemente, os níveis de eficiência dos municípios, como a raça dos estudantes, de modo que a promoção da equidade entre os municípios passa pela promoção da equidade racial e deve ser considerada no desenho das políticas de financiamento da educação. A ausência dessa perspectiva das desigualdades é uma limitação deste estudo e uma indicação para trabalhos futuros. Além desta, indica-se também o aprofundamento da compreensão do papel da União na redução das iniquidades horizontais a partir do controle da capacidade dos municípios em implementarem as políticas públicas educacionais e utilizando os valores próprios das redistribuições provenientes das políticas de

fundos. O aprofundamento desta compreensão, assim como a mensuração de tais desigualdades, a partir de métricas e métodos específicos, tende a lançar luz sobre aspectos ainda pouco explorados na literatura.

(Recebido para publicação em 6 de abril de 2022)

(Reapresentado em 10 de outubro de 2022)

(Aprovado para publicação em 12 de dezembro de 2022)

Referências

- Abrucio, Fernando Luiz. (2005), “A Coordenação Federativa no Brasil: A Experiência do Período FHC e os Desafios do Governo Lula”. *Revista de Sociologia e Política*, n. 24, pp. 41-67. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-44782005000100005>.
- Andrade, Eduardo de Carvalho. (2009), “Alternativa de Política Educacional para o Brasil: School Accountability”. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 29, n. 4, pp. 454-472.
- Albernaz, Ângela; Ferreira, Francisco H. G.; Franco, Creso. (2002), *Qualidade e Equidade na Educação Fundamental Brasileira*. Texto para Discussão n. 455, Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Alves, Fátima; Ortigão, Isabel; Franco, Creso. (2007), “Origem Social e Risco de Repetência: Interação Raça-Capital Econômico”. *Cadernos de Pesquisa*, v. 37, pp. 161-180.
- Andrade, Josemberg M. de; Laros, Jacob A. (2007), “Fatores Associados ao Desempenho Escolar: Estudo Multinível com Dados do SAEB/2001”. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23, pp. 33-41.
- Andrews, Christina W.; Vries, Michiel S. De. (2012), “Pobreza e Municipalização da Educação: Análise dos Resultados do IDEB (2005-2009)”. *Cadernos de pesquisa*, v. 42, pp. 826-847.
- Arretche, Marta. (2002), “Federalismo e Relações Intergovernamentais no Brasil: A Reforma de Programas Sociais”. *DADOS*, v. 45, n. 3, pp. 431-458.
- _____. (2010), “Federalismo e Igualdade Territorial: Uma Contradição em Termos?”. *DADOS*, v. 53, n. 3, pp. 587-620. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0011-52582010000300003>.
- _____. (2012), *Democracia, Federalismo e Centralização no Brasil*. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz e Editora FGV.
- _____. (2016), *Federalism, Social Policy, and Reductions in Territorial Inequality in Contemporary Brazil*. Oxford, Oxford University Press.
- Banker, Rajiv D.; Charnes, Abraham; Cooper, William Wager. (1984), “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”. *Management Science*, v. 30, n. 9, pp. 1078-1092.
- Barbosa, Andreza. (2014), “Salários Docentes, Financiamento e Qualidade da Educação no Brasil”. *Educação & Realidade*, v. 39, pp. 511-532.
- Barros, Ricardo Paes de *et al.* (2001), “Determinantes do Desempenho Educacional do Brasil”. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, pp.1-42.
- Bates, John Maynard. (1997), “Measuring Predetermined Socioeconomic ‘Inputs’ when Assessing the Efficiency of Educational Outputs”. *Applied Economics*, v. 29, n. 1, pp. 85-93.
- Bernardo, Joyce Santana *et al.* (2020), “Implicações dos Repasses Constitucionais na Qualidade da Educação Municipal das Regiões Norte e Nordeste do Brasil”. *Educação e Pesquisa*, v. 46.
- Brasil. (1988), *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, Senado.
- _____. (2000), *Emenda Constitucional 108/2020*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constitucao/emendas/emc/emc108.htm. Acesso em: 30 jul. 2021.

- Campos, Bruno Cesar; Cruz, Breno de Paula Andrade. (2009), “Impactos do FUNDEB sobre a Qualidade do Ensino Básico Público: Uma Análise para os Municípios do Estado do Rio de Janeiro”. *Revista de Administração Pública*, v. 43, n. 2, pp. 371-393.
- Chakraborty, Kalyan; Biswas, Basudeb; Lewis, W. Cris. (2001), “Measurement of Technical Efficiency in Public Education: A Stochastic and Nonstochastic Production Function Approach”. *Southern Economic Journal*, v. 67, n. 4, pp. 889-905.
- César, Cibele Comini; Soares, José Francisco. (2001), “Desigualdades Acadêmicas Induzidas pelo Contexto Escolar”. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 18, n. 1/2, pp. 97-110.
- Coleman, James S. (1968), “Equality of Educational Opportunity”. *Integrated Education*, v. 6, n. 5, pp. 19-28.
- Crozatti, Jaime. (2021). “Variáveis que Influenciaram o IDEB do Ensino Fundamental das Redes Públicas Municipais Paulistas em 2017”. *Educação E Pesquisa*, v. 47, e230327. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147230327>
- Crozatti, Jaime *et al.* (2014), “Evolução do Gasto e do Financiamento da Educação nos Municípios Brasileiros de 2003 a 2012”. *Cadernos de Finanças Públicas*, v. 14, pp. 201-220.
- Díaz, Maria Dolores Montoya. (2012), “Qualidade do Gasto Público Municipal em Ensino Fundamental no Brasil”. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 32, pp. 128-141.
- Diniz, Josediton Alves. (2012), *Eficiência das Transferências Intergovernamentais para a Educação Fundamental de Municípios Brasileiros*. Tese de Doutorado em Ciências Contábeis, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Duarte, Rafael Gomes. (2009), *Os Determinantes da Rotatividade dos Professores no Brasil: Uma Análise com Base nos Dados do SAEB 2003*. Tese de Doutorado em Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Engert, Frank. (1996), The Reporting of School District Efficiency: The Adequacy of Ratio Measures. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, v. 8, n. 2, pp. 247-271.
- Faria, Flavia Peixoto; Jannuzzi, Paulo de Martino; Silva, Silvano José da. (2008), “Eficiência dos Gastos Municipais em Saúde e Educação: Uma Investigação através da Análise Envoltória no Estado do Rio de Janeiro”. *Revista de Administração Pública*, v. 42, pp. 155-177.
- Ferrão, Maria Eugenia *et al.* (2001), “O SAEB–Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: Objetivos, Características e Contribuições na Investigação da Escola Eficaz”. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 18, n. 1/2, pp. 111-130.
- Franco, Creso *et al.* (2007), “Qualidade e Equidade em Educação: Reconsiderando o Significado de Fatores Intraescolares”. *Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.*, v. 15, n. 55.
- Girardi, Luís Henrique; Cargnelutti Filho, Alberto; Storck, Lindolfo. (2009), “Erro tipo I e Poder de Cinco Testes de Comparação Múltipla de Médias”. *Rev. Bras. Biom.*, v. 27, n. 1, pp. 23-36.
- Gomes, Sandra. (2009), “Políticas Nacionais e Implementação Subnacional: Uma Revisão da Descentralização Pós-Fundef”. *DADOS*, v. 52, n. 3, pp. 659-690.
- Hair, Joseph *et al.* (2009), *Análise Multivariada de Dados*. Porto Alegre, Bookman Editora.
- Hanushek, Eric A. (1986), “The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools”. *Journal of Economic Literature*, v. 24, n. 3, pp. 1141-1177.

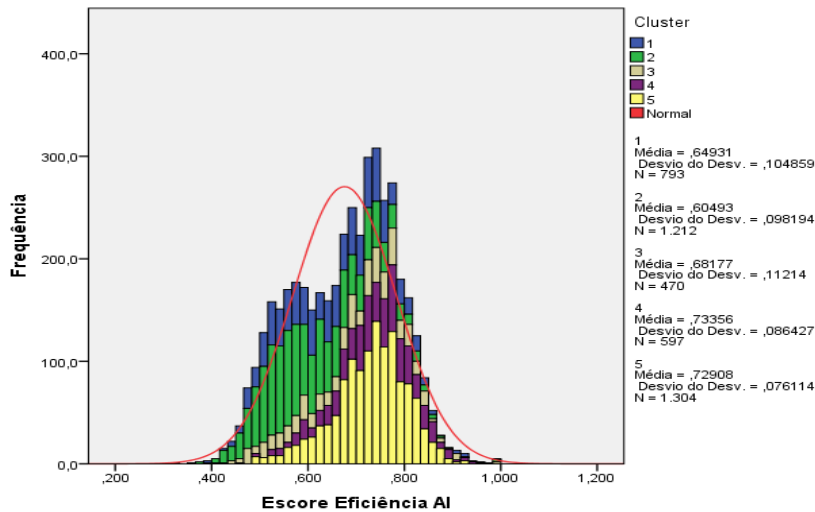
- _____. (1995), "Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries". *The World Bank Research Observer*, v. 10, n. 2, pp. 227-246.
- Haynes, Kingsley E.; Dinc, Mustafa. (2005), "Data Envelopment Analysis (DEA)", in Kempf- Leonard, Kimberly (org.), *Encyclopedia of Social Measurement*. [S.L.], Elsevier. pp. 609-616.
- Hedges, Larry V.; Laine, Richard D.; Greenwald, Rob. (1994), "Does Money Matter? A Meta Analysis of Studies of the Effect of Different School Inputs on Student Outcomes". *Educational Research*, v. 23, n. 3, pp. 5-14.
- Lourenço, Rosenerly Loureiro et al. (2017), "Eficiência do Gasto Público com Ensino Fundamental: Uma Análise dos 250 Maiores Municípios Brasileiros". *Contabilidade Vista & Revista*, v. 28, n. 1, pp. 89-116.
- Machado, Gabriel Santana et al. (2022). "Impactos na Eficiência do Gasto Público na Educação Fundamental dos Municípios Paulistas por meio das Categorias do Elemento da Despesa". *Revista Ambiente Contábil*, v. 14, n. 1, pp. 290-312, 2022.
- Machado, José Angelo; Palotti, Pedro Lucas de Moura. (2015), "Entre Cooperação e Centralização: Federalismo e Políticas Sociais no Brasil pós-1988". *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 30, pp. 61-82.
- Menezes Filho, Naércio Aquino; Pazello, E. (2004), *Does Money in Schools Matter? Evaluating the Effects of a Funding Reform on Wages and Test Scores in Brazil*. Unpublished Manuscript, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Menezes-Filho, Naércio Aquino; Amaral, Luiz Felipe L. (2009), *A Relação entre Gastos Educacionais e Desempenho Escolar*. São Paulo, Ibmecc.
- Mizala, Alejandra; Romaguera, Pilar; Farren, Darío. (2002), "The Technical Efficiency of Schools in Chile". *Applied Economics*, v. 34, n. 12, pp. 1533-1552.
- Neri, Marcelo. (2015), *Motivos da evasão escolar*. São Paulo, Instituto Unibanco.
- Pinto, José Marcelino Rezende. (2014), "Federalismo, Descentralização e Planejamento da Educação: Desafios aos Municípios". *Cadernos de Pesquisa*, v. 44, n. 153, pp. 624-644.
- Pritchett, Lant; Filmer, Deon. (1999), "What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Spending". *Economics of Education Review*, v. 18, n. 2, pp. 223-239.
- Raudenbush, Stephen W.; Willms, J. Douglas. (1995), "The Estimation of School Effects". *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, v. 20, n. 4, pp. 307-335.
- Ronca, Antonio Carlos Caruso. (2013), "Evaluación de la Educación Básica - Sus Límites y Posibilidades". *Retratos da Escola*, v. 7, n. 12, pp. 77-86.
- Rothstein, Richard. (2000), The Class Size Policy Debate: Introduction. *Economic Policy Institute*, Working Paper n. 121.
- Ruggiero, John. (1999), "Efficiency Estimation and Error Decomposition in the Stochastic Frontier Model: A Monte Carlo Analysis". *European Journal of Operational Research*, v. 115, n. 3, pp. 555-563.
- Savian, Mayá Patricia Gemelli; Bezerra, Fernanda Mendes. (2013), Análise de Eficiência dos Gastos Públicos com Educação no Ensino Fundamental no Estado do Paraná. *Economia & Região*, v. 1, n. 1, pp. 26-47.

- Santos, Cristiane Márcia dos; Heloisa Rosa Carvalho; Viviani Lirio. (2008), *Eficiência do Atendimento do SUS no Estado de Minas Gerais*. Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Segatto, Catarina Ianni; Abrucio, Fernando Luiz. (2018), “Os Múltiplos Papéis dos Governos Estaduais na Política Educacional Brasileira: Os Casos do Ceará, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Pará”. *Revista de Administração Pública*, v. 52, pp. 1179-1193.
- Soares, José Francisco; Alves, Maria Teresa Gonzaga. (2013a), “Efeitos de Escolas e Municípios na Qualidade do Ensino Fundamental”. *Cadernos de Pesquisa*, v. 43, n. 149, pp. 492-517.
- _____. (2013b), Contextualização dos resultados das escolas de ensino fundamental. *Retratos da Escola*, v. 7, n. 12, pp. 145-158.
- Soares, José Francisco; Collares, Ana Cristina Murta. (2006), “Recursos Familiares e o Desempenho Cognitivo dos Alunos do Ensino Básico Brasileiro”. *DADOS*, v. 49, n. 3, pp. 615-650.
- Sobreira, Rogério; Campos, Bruno César. (2008), “Investimento Público em Educação Fundamental e a Qualidade do Ensino: Uma Avaliação Regional dos Resultados do Fundef”. *Revista de Administração Pública*, v. 42, n. 2, pp. 327-347.
- Todos pela Educação. *Anuário Brasileiro da Educação Básica*. Disponível em: https://todospela-educacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/07/Anuario_21final.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.
- Tukey, John W. (1953), “Section of Mathematics and Engineering: Some Selected Quick and Easy Methods of Statistical Analysis”. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, v. 16, n. 2 Series II, pp. 88-97.
- Vazquez, Daniel Arias. (2005), “Desequilíbrios Regionais no Financiamento da Educação: A Política Nacional de Equidade do FUNDEF”. *Revista de Sociologia e Política*, n. 24, pp. 149-164.
- _____. (2014), “Mecanismos Institucionais de Regulação Federal e seus Resultados nas Políticas de Educação e Saúde”. *DADOS*, v. 57, n. 4, pp. 969-1005.
- Woodhall, Maureen. (1987), “Economics of Education: A Review”, in Psacharopoulos, George (org.), *Economics of Education: Research and Studies*. Oxford, Pergamon.

Anexos

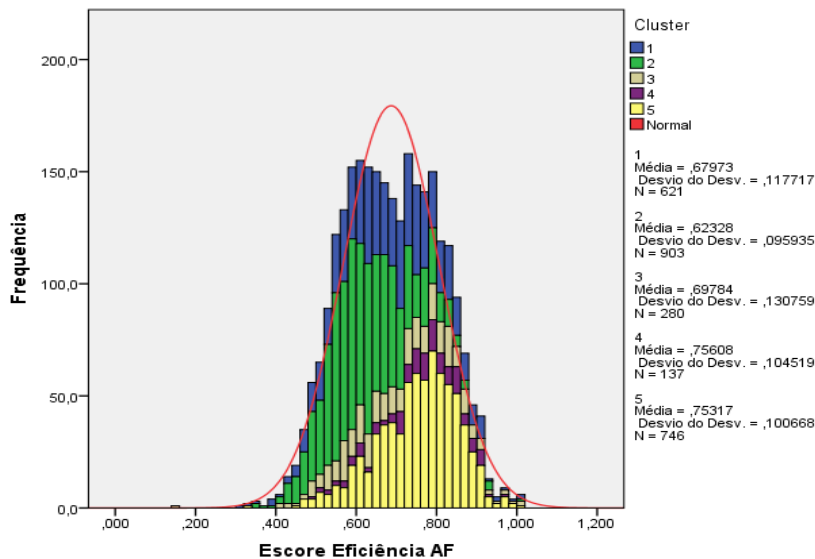
Anexo I

Análise ANOVA para os anos iniciais



Anexo II

Análise ANOVA para os Anos Finais



Anexo III

Resultados do Teste de Hipótese

Descritivos											
		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Intervalo de confiança de 95% para média		Mínimo	Máximo	Variância entre componentes	
						Limite inferior	Limite superior				
Score Eficiência AI	1	793	0,649	0,105	0,004	0,642	0,657	0,389	1,000		
	2	1212	0,605	0,098	0,003	0,599	0,610	0,320	1,000		
	3	470	0,682	0,112	0,005	0,672	0,692	0,431	1,000		
	4	597	0,734	0,086	0,004	0,727	0,741	0,412	,953		
	5	1304	0,729	0,076	0,002	0,725	0,733	0,484	,926		
	Total	4376	0,676	0,108	0,002	0,673	0,679	0,320	1,000		
	Modelo	Efeitos fixos			0,094	0,001	0,673	0,679			
		Efeitos aleatórios				0,029	0,596	0,756			0,003649
	Score Eficiência AF	1	621	0,680	0,118	0,005	0,670	0,689	0,305	1,000	
		2	903	0,623	0,096	0,003	0,617	0,630	0,342	1,000	
3		280	0,698	0,131	0,008	0,682	0,713	0,150	1,000		
4		137	0,756	0,105	0,009	0,738	0,774	0,491	0,979		
5		746	0,753	0,101	0,004	0,746	0,760	0,329	1,000		
Total		2687	0,687	0,119	0,002	0,682	0,691	0,150	1,000		
Modelo		Efeitos fixos			0,107	0,002	0,683	0,691			
		Efeitos aleatórios				,031	0,600	0,774			0,003809

Fonte: Dados da pesquisa

Anexo IV

Teste de Homogeneidade de Variâncias

	Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Score Eficiência AI	57,925	4	4371	,000
Score Eficiência AF	20,997	4	2682	,000

Fonte: Dados da pesquisa

Anexo V

Resultado Anova

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Score Eficiência AI	Entre Grupos	12,353	4	3,088	352,606	,000
	Nos grupos	38,283	4371	,009		
	Total	50,636	4375			
Score Eficiência AF	Entre Grupos	7,652	4	1,913	167,135	,000
	Nos grupos	30,699	2682	,011		
	Total	38,351	2686			

Fonte: Dados da pesquisa

Anexo VI

Comparações Múltiplas Tukey HSD

Variável depen- dente	(I) cwz5	(J) cwz5	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Con- fiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
Score Eficiência AI	1	2	,044382 [*]	,004	,000	,033	,056
		3	-,032454 [*]	,005	,000	-,047	-,018
		4	-,084242 [*]	,005	,000	-,098	-,070
		5	-,079766 [*]	,004	,000	-,091	-,068
	2	1	-,044382 [*]	,004	,000	-,056	-,033
		3	-,076836 [*]	,005	,000	-,091	-,063
		4	-,128624 [*]	,005	,000	-,141	-,116
		5	-,124147 [*]	,004	,000	-,134	-,114
	3	1	,032454 [*]	,005	,000	,018	,047
		2	,076836 [*]	,005	,000	,063	,091
		4	-,051788 [*]	,006	,000	-,068	-,036
		5	-,047312 [*]	,005	,000	-,061	-,034
	4	1	,084242 [*]	,005	,000	,070	,098
		2	,128624 [*]	,005	,000	,116	,141
		3	,051788 [*]	,006	,000	,036	,068
		5	,004476	,005	,870	-,008	,017
	5	1	,079766 [*]	,004	,000	,068	,091
		2	,124147 [*]	,004	,000	,114	,134
		3	,047312 [*]	,005	,000	,034	,061
		4	-,004476	,005	,870	-,017	,008

Anexo VI

Comparações Múltiplas Tukey HSD (cont.)

Variável dependente	(I) cwz5	(J) cwz5	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
Score Eficiência AF	1	2	,056455*	,006	,000	,041	,072
		3	-,018107	,008	,129	-,039	,003
		4	-,076348*	,010	,000	-,104	-,049
		5	-,073436*	,006	,000	-,089	-,058
		1	-,056455*	,006	,000	-,072	-,041
	2	3	-,074561*	,007	,000	-,095	-,055
		4	-,132802*	,010	,000	-,160	-,106
		5	-,129891*	,005	,000	-,144	-,115
		1	,018107	,008	,129	-,003	,039
	3	2	,074561*	,007	,000	,055	,095
		4	-,058241*	,011	,000	-,089	-,028
		5	-,055330*	,007	,000	-,076	-,035
		1	,076348*	,010	,000	,049	,104
	4	2	,132802*	,010	,000	,106	,160
		3	,058241*	,011	,000	,028	,089
		5	,002911	,010	,998	-,024	,030
		1	,073436*	,006	,000	,058	,089
	5	2	,129891*	,005	,000	,115	,144
		3	,055330*	,007	,000	,035	,076
		4	-,002911	,010	,998	-,030	,024

Fonte: Dados da pesquisa

Nota: * A diferença média é significativa no nível 0.05.

Anexo VII

Subconjuntos Homogêneos (grupos) – Anos Iniciais do Ensino Fundamental Tukey HSDa,b

Cluster	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
2	1212	,60493			
1	793		,64931		
3	470			,682	
5	1304				,729
4	597				,734
Sig.		1,000	1,000	1,000	,887

Fonte: Dados da pesquisa.
São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos. a. Usa o Tamanho de Amostra de Média Harmônica = 751,237. b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Anexo VIII

Subconjuntos Homogêneos (média dos grupos) - Anos Iniciais do Ensino Fundamental Tukey HSDa,b

Cluster	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
2	903	,62328		
1	621		,67973	
3	280		,69784	
5	746			,753
4	137			,756
Sig.		1,000	,184	,997

Fonte: Dados da pesquisa
São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.
a. Usa o Tamanho de Amostra de Média Harmônica = 334,921.
b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Anexo IX

Testes Robustos de Igualdade de Médias – Anos Iniciais

	Estatística^a	df1	df2	Sig.
Welch	380,010	4	1680,391	,000
Brown-Forsythe	327,524	4	2881,831	,000

Fonte: Dados da pesquisa

a. F distribuído assintoticamente.

Anexo X

Testes Robustos de Igualdade de Médias – Anos Finais

Score Eficiência AF				
	Estatística^a	df1	df2	Sig.
Welch	195,181	4	673,523	,000
Brown-Forsythe	153,756	4	1285,040	,000

Fonte: Dados da pesquisa

a. F distribuído assintoticamente.

Anexo XI

Testes Post Hock – Anos Iniciais

Variável dependente:Score Eficiência AI						
	(I) Cluster	(J) Cluster	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Con- fiança 95%
						Limite inferior Limite superior
Tamhane	1	2	,044382 [*]	,004671	,000	,03129 ,05748
		3	-,032454 [*]	,006374	,000	-,05034 -,01457
		4	-,084242 [*]	,005136	,000	-,09864 -,06984
		5	-,079766 [*]	,004279	,000	-,09177 -,06777
	2	1	-,044382 [*]	,004671	,000	-,05748 -,03129
		3	-,076836 [*]	,005892	,000	-,09338 -,06029
		4	-,128624 [*]	,004524	,000	-,14131 -,11594
		5	-,124147 [*]	,003521	,000	-,13401 -,11428
	3	1	,032454 [*]	,006374	,000	,01457 ,05034
		2	,076836 [*]	,005892	,000	,06029 ,09338
		4	-,051788 [*]	,006266	,000	-,06938 -,03420
		5	-,047312 [*]	,005586	,000	-,06300 -,03162
	4	1	,084242 [*]	,005136	,000	,06984 ,09864
		2	,128624 [*]	,004524	,000	,11594 ,14131
		3	,051788 [*]	,006266	,000	,03420 ,06938
		5	,004476	,004118	,961	-,00708 ,01603
	5	1	,079766 [*]	,004279	,000	,06777 ,09177
		2	,124147 [*]	,003521	,000	,11428 ,13401
		3	,047312 [*]	,005586	,000	,03162 ,06300
		4	-,004476	,004118	,961	-,01603 ,00708

Anexo XI

Testes Post Hock – Anos Iniciais (cont.)

Variável dependente:Score Eficiência AI							
(I) Cluster	(J) Cluster	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Con- fiança 95%		
					Limite inferior	Limite superior	
Games-Howell	1	2	,044382*	,004671	,000	,03162	,05714
		3	-,032454*	,006374	,000	-,04987	-,01503
		4	-,084242*	,005136	,000	-,09827	-,07021
		5	-,079766*	,004279	,000	-,09145	-,06808
	2	1	-,044382*	,004671	,000	-,05714	-,03162
		3	-,076836*	,005892	,000	-,09295	-,06073
		4	-,128624*	,004524	,000	-,14098	-,11627
		5	-,124147*	,003521	,000	-,13376	-,11453
	3	1	,032454*	,006374	,000	,01503	,04987
		2	,076836*	,005892	,000	,06073	,09295
		4	-,051788*	,006266	,000	-,06892	-,03466
		5	-,047312*	,005586	,000	-,06259	-,03203
	4	1	,084242*	,005136	,000	,07021	,09827
		2	,128624*	,004524	,000	,11627	,14098
		3	,051788*	,006266	,000	,03466	,06892
		5	,004476	,004118	,813	-,00678	,01573
	5	1	,079766*	,004279	,000	,06808	,09145
		2	,124147*	,003521	,000	,11453	,13376
		3	,047312*	,005586	,000	,03203	,06259
		4	-,004476	,004118	,813	-,01573	,00678

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: *. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Anexo XII

Testes Post Hock – Anos Finais

Variável dependente: Score Eficiência AF							
	(I) Cluster	(J) Cluster	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
Tamhane	1	2	,056455 [*]	,005701	,000	,04046	,07245
		3	-,018107	,009131	,388	-,04379	,00757
		4	-,076348 [*]	,010102	,000	-,10492	-,04778
		5	-,073436 [*]	,005992	,000	-,09024	-,05663
	2	1	-,056455 [*]	,005701	,000	-,07245	-,04046
		3	-,074561 [*]	,008441	,000	-,09833	-,05079
		4	-,132802 [*]	,009483	,000	-,15970	-,10591
		5	-,129891 [*]	,004876	,000	-,14356	-,11622
	3	1	,018107	,009131	,388	-,00757	,04379
		2	,074561 [*]	,008441	,000	,05079	,09833
		4	-,058241 [*]	,011866	,000	-,09169	-,02480
		5	-,055330 [*]	,008640	,000	-,07965	-,03101
	4	1	,076348 [*]	,010102	,000	,04778	,10492
		2	,132802 [*]	,009483	,000	,10591	,15970
		3	,058241 [*]	,011866	,000	,02480	,09169
		5	,002911	,009660	1,000	-,02446	,03028
	5	1	,073436 [*]	,005992	,000	,05663	,09024
		2	,129891 [*]	,004876	,000	,11622	,14356
		3	,055330 [*]	,008640	,000	,03101	,07965
		4	-,002911	,009660	1,000	-,03028	,02446

Anexo XII

Testes Post Hock – Anos Finais (cont.)

Variável dependente:Score Eficiência AF							
(I) Cluster	(J) Cluster	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Con- fiança 95%		
					Limite inferior	Limite superior	
Games-Howell	1	2	,056455*	,005701	,000	,04088	,07203
		3	-,018107	,009131	,276	-,04311	,00689
		4	-,076348*	,010102	,000	-,10414	-,04856
		5	-,073436*	,005992	,000	-,08980	-,05707
	2	1	-,056455*	,005701	,000	-,07203	-,04088
		3	-,074561*	,008441	,000	-,09770	-,05142
		4	-,132802*	,009483	,000	-,15895	-,10666
		5	-,129891*	,004876	,000	-,14321	-,11657
	3	1	,018107	,009131	,276	-,00689	,04311
		2	,074561*	,008441	,000	,05142	,09770
		4	-,058241*	,011866	,000	-,09079	-,02569
		5	-,055330*	,008640	,000	-,07900	-,03166
	4	1	,076348*	,010102	,000	,04856	,10414
		2	,132802*	,009483	,000	,10666	,15895
		3	,058241*	,011866	,000	,02569	,09079
		5	,002911	,009660	,998	-,02370	,02952
	5	1	,073436*	,005992	,000	,05707	,08980
		2	,129891*	,004876	,000	,11657	,14321
		3	,055330*	,008640	,000	,03166	,07900
		4	-,002911	,009660	,998	-,02952	,02370

Fonte: Dados da pesquisa

Nota: *. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Anexo XIII

Resultado Final do Teste de Hipótese

	Hipótese Nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de viste_ai é a mesma entre as categorias de cwz5.	Teste Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de viste_af é a mesma entre as categorias de cwz5.	Teste Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa