

Qualidade da educação e desempenho de escolas públicas de Minas Gerais nas Olimpíadas de Matemática¹

Andréa Cristina de Almeida²

ORCID: 0000-0003-4524-4239

Antônio Carlos Brunozi Júnior²

ORCID: 0000-0001-9372-6246

Igor Santos Tupy²

ORCID: 0000-0003-3894-0340

Resumo

No presente estudo analisou-se a relação entre a qualidade da educação – estrutura escolar física, estrutura escolar pedagógica, docentes, discentes e políticas educacionais - de escolas públicas de municípios mineiros e os seus desempenhos, de premiados, na OBMEP. Tal investigação tem como diferencial a utilização de uma abordagem quantitativa, demonstrando que a OBMEP é relacional, baseada na qualidade social da educação e na ótica não equânime do sucesso das escolas públicas em políticas relacionadas à educação. Na literatura existente, a OBMEP foi discutida preponderantemente pelas abordagens pedagógicas ou de conteúdos das provas, e não como ação a ser influenciada nas escolas. Com uma amostra de 420 escolas públicas pertencentes à regional MG06 da OBMEP, aplicou-se um modelo de regressão de Poisson, associando-se variáveis representativas da qualidade social da educação - fatores intra e extra escolares - com o desempenho na OBMEP, quantidade de medalhas obtidas pelas escolas. Percebeu-se que para apresentar um desempenho satisfatório, ou seja, obter sucesso na OBMEP, alcançando-se premiações, é necessário que as escolas públicas tenham infraestrutura adequada, em condições para o exercício do trabalho docente, estudantes em situações favoráveis de acesso e permanência no ensino regular, além da atuação permanente do Estado mediante o desenvolvimento de políticas públicas educacionais. Tais resultados sinalizam a necessidade de maior comprometimento das esferas políticas e sociais para a melhoria da qualidade da educação pública básica no Brasil, para que ocorra maior divulgação do potencial da OBMEP como política pública de inclusão social e não só para a busca de resultados e premiações.

Palavras-chave

Educação pública – Qualidade da educação – OBMEP.

1- Disponibilidade de dados: Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi disponibilizado no "Harvard Numeric Data Services Dataverse*" e pode ser acessado em: <https://doi.org/10.7910/DVN/QPCWLB>

2- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Contatos: acalmeida.vet@gmail.com; acbrunozi@yahoo.com.br; igor.tupy@ufv.br



<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202450262400>

This content is licensed under a Creative Commons attribution-type BY 4.0.

Quality of education and performance of public schools in Minas Gerais at the Mathematical Olympiad

Abstract

This study aims to analyze the relationship between the quality of education - physical school infrastructure, pedagogical school structure, teachers, students, and educational policies - in public schools in the state of Minas Gerais as well as their performance in the OBMEP (Brazilian Mathematics Olympiad for Public Schools). This investigation stands out for its use of a quantitative approach by demonstrating that OBMEP is relational, based on the social quality of education, and adopts the perspective of uneven success of public schools in education-related policies. In existing literature, OBMEP has predominantly been discussed from a pedagogical viewpoint or taking the content of tests in consideration rather than as an action to be influenced within schools. With a sample of 420 public schools in the MG06 region of OBMEP, a Poisson regression model was applied to associate variables representing the social quality of education - including both in-school and extracurricular factors - with a performance in OBMEP, specifically the number of medals obtained by the schools. It was observed that to achieve satisfactory performance, to succeed in OBMEP and obtain awards, public schools need to have appropriate infrastructure, teaching conditions, students in favorable access and retention situations in regular education, as well as ongoing official intervention by developing public education policies. These results indicate greater commitment is required from political and social spheres in order to improve the quality of basic public education in Brazil and increase awareness of the OBMEP potential as a public policy intended for social inclusion rather than just for achieving results and awards.

Keywords

Public schools - Quality of education - OBMEP.

Introdução

Existem ações que podem ser consideradas formas de minimizar as disparidades educacionais. Nesse contexto, o Brasil, seguindo o modelo de outros países, como Alemanha e Estados Unidos, tem se empenhado em desenvolver processos de elaboração de planos e programas educacionais para a redução das desigualdades no acesso aos direitos básicos das populações. Assim, buscando alcançar esses fins, especificamente no campo da educação, o governo vem adotando, sobretudo após a promulgação da Constituição Federal de 1988, alguns mecanismos que são conhecidos como políticas educacionais.

Elas têm como objetivo a melhoria da educação e a promoção de oportunidades aos estudantes no presente e futuramente (Silva, S. *et al.*, 2017).

Com esse propósito, no Brasil, em meados da década de 1990, surgiram iniciativas que tinham como objetivo formular e implementar políticas educacionais com o enfoque na participação de estudantes em projetos científicos, visando estimular o interesse dos jovens pelas áreas da ciência. Nessa ideia, ganha destaque a realização das olimpíadas científicas, que são competições com provas de conhecimentos específicos entre estudantes do ensino básico ou superior, similares às competições olímpicas esportivas (Delucia *et al.*, 2017).

Dentre essas olimpíadas científicas, a que mais tem se destacado no país é a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), que já é considerada a maior competição de matemática do mundo, devido à dimensão de sua estrutura e organização, além de apresentar o maior número de participantes, com mais de 18 milhões de inscritos em 2018 e 2019 (OBMEP, 2021). A OBMEP tem sido reconhecida mundialmente como uma política bem-sucedida, pois, por meio exclusivo da educação, vem buscando promover a inclusão social dos jovens brasileiros (Biondi; Vasconcellos; Menezes-Filho, 2009; Moreira, 2017; Soares; Leo, 2014).

Mesmo com a positividade sobre a OBMEP, é importante compreender que sua amplitude não é equânime em todas escolas ou municípios brasileiros. A sua relação é dependente da qualidade educacional (ou da educação) - aqui considerada como relacionada à escola, aos agentes executores, aos colaboradores, às políticas públicas, aos aspectos físicos e locais - que, de alguma maneira, é considerada como relevante aos resultados dessa olimpíada. Como externam Bernardo e Almeida (2019), Hanushek e Rivkin (2006) e Albernaz, Ferreira e Franco (2002), a OBMEP pode ser influenciada da mesma maneira como as notas em exames padronizados, a exemplo do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), segundo o INEP, (2020). Os referidos autores discorrem que a qualidade da educação é uma dimensão plural, envolvendo não somente o ambiente físico, mas também fatores relacionados ao aprendizado dos alunos, às características dos alunos e de suas famílias, dos professores e diretores, além de ações e insumos escolares incentivadores ao conhecimento e à motivação, que podem explicar os resultados alcançados nas notas do SAEB e, em consequência, na OBMEP.

Há ainda de se mencionar que o conceito de qualidade da educação e a problemática desta investigação estão em consonância à concepção teórica da qualidade social da educação. Para Tedesco e Rebelatto (2015), a escola de qualidade social é aquela que centraliza suas funções na busca para atender às expectativas de vida das famílias e estudantes, dos profissionais que a compõem como, seus professores e gestores, desenvolvendo seu trabalho levando em consideração o contexto em que seus atores estão inseridos, onde a aprendizagem tem um valor significativo e as vivências humanas são efetivamente democráticas.

Com o exposto, entende-se que exista uma relação entre a qualidade da educação e a OBMEP, uma vez que a referida olimpíada já é reconhecida mundialmente como uma importante política pública na área da educação básica no país, apresentando um potencial capaz de afetar positivamente o desempenho dos estudantes que participam do projeto e, conseqüentemente, contribuindo para a melhoria de qualidade de vida deles

e de seus familiares. No entanto, o desempenho das escolas na OBMEP depende, além da motivação e habilidade dos participantes na matemática, de vários fatores físicos, institucionais, pedagógicos e públicos dos territórios.

Portanto, torna-se importante investigar se realmente os indicadores de qualidade da educação estão associados à OBMEP. Assim, nesta pesquisa busca-se responder a seguinte pergunta: Qual a relação entre a qualidade da educação e o desempenho de escolas públicas na OBMEP em municípios mineiros? Objetivamente, analisou-se a relação entre a qualidade da educação – estrutura escolar física, estrutura escolar pedagógica, docentes, discentes e políticas educacionais – de escolas públicas de municípios mineiros e os seus desempenhos, de premiados, na OBMEP. As escolas consideradas foram as pertencentes à regional MG06, com 99 municípios.

Tendo em vista as pesquisas já realizadas sobre o tema em questão, e considerando as contrariedades e desafios enfrentados pela educação pública básica brasileira, entende-se que este estudo se distingue dos demais desenvolvidos na área. Os estudos anteriores (Pinheiro, 2013; Todeschini, 2012) partiram de discussões baseadas em vertentes mais filosóficas da educação e de abordagens qualitativas, considerando-se a OBMEP como locus principal e não relacional de análise. Para ilustrar, algumas investigações (Tedesco; Rebelatto, 2015; Werle; Scheffer; Moreira, 2012) trouxeram reflexões pedagógicas e aspectos de avaliação de alunos por padrões ou exames, como a OBMEP, sendo negativas, considerando-se que pode ocorrer uma lógica seletiva, competitiva e excludente dos participantes, havendo até possíveis “punições” pelo baixo desempenho e a ocorrência da falsa meritocracia. Em outras pesquisas, os autores compreenderam o aspecto social do aluno, sua motivação e reconhecimento perante os pares com a premiação na OBMEP (Moreira, 2017; Sousa; Paiva, 2020). Ademais, outros estudos foram mais direcionados ao conteúdo da OBMEP, às questões, à dedicação e motivação dos professores, e às formas de aprendizagem para os alunos em matemática (Bezerra; Sousa; Medeiros, 2020; Duarte *et al.*, 2018; Trainotti; Gayeski; Nunes, 2018). Em âmbitos de outras nações, houve a percepção de pesquisas com características similares, como as de Jung e Lee (2021), Keldibekova e Baisalov (2019) e Tohir *et al.* (2018). Assim, a presente investigação apresenta seu diferencial, de utilização de abordagem quantitativa (o estudo de Biondi, Vasconcellos e Menezes-Filho, de 2009, é similar nesse caminho metodológico, mas houve a utilização da associação OBMEP e SAEB – foco distinto ao daqui), e de que a OBMEP é relacional, baseada na qualidade da educação e na ótica não equânime das escolas públicas (amparou-se na abordagem da qualidade social da educação).

Qualidade social da educação e desempenho escolar

Com base na concepção da qualidade social, considera-se neste estudo que a educação de qualidade deve se fundamentar nos direitos sociais de cidadania e em políticas públicas que busquem desenvolver um sistema educacional que se preocupe em superar o modelo empresarial e voltar-se aos interesses da maioria (Alves; Pinto, 2011; Willms *et al.*, 2012).

Nesse sentido, Dourado e Oliveira (2009) destacam que a educação é perpassada por limites e possibilidades das dinâmicas pedagógica, econômica, social, cultural e política de

uma dada sociedade. Ao tratar da qualidade da educação deve-se considerar os diferentes atores, a dinâmica pedagógica, os processos de ensino-aprendizagem, os currículos, as expectativas de aprendizagem, bem como os diferentes fatores extraescolares que interferem direta ou indiretamente nos resultados educativos.

Sobre esses elementos de “fora da escola”, Dourado e Oliveira (2009) discorrem sobre essas dimensões e as relações com a qualidade da educação, evidenciando o peso de variáveis como capital econômico, social e cultural (das famílias e dos alunos) na aprendizagem escolar e na trajetória escolar e profissional dos estudantes. Portanto, pode-se afirmar que o nível de renda, o acesso a bens culturais e tecnológicos (por exemplo, a *internet*), a escolarização e os hábitos de leitura dos pais, o ambiente familiar, a participação dos pais na vida escolar do aluno, a imagem de sucesso ou fracasso projetada no estudante, as atividades extracurriculares, entre outras, interferem significativamente no desempenho escolar e no êxito dos alunos.

Em relação às dimensões intraescolares de qualidade da educação, são analisadas as condições e custos da instalação da escola, bem como seus custos com materiais permanentes e de consumo. Além disso, leva-se em consideração a manutenção do funcionamento da escola, ou seja, os custos de pessoal, a avaliação sobre seu espaço físico, os serviços oferecidos, equipamentos, bibliotecas, laboratórios específicos, áreas de convivência, de recreação e de práticas desportivas, entre outros (Dourado; Oliveira, 2009; Oliveira, J. F.; Santos, 2007).

Ao argumentar sobre a qualidade da educação e seus efeitos no desempenho escolar, Bernardo e Almeida (2019) ressaltam que a infraestrutura do espaço físico da escola tende a influenciar nos resultados dos alunos, por meio, por exemplo, da presença de bibliotecas, espaços ao ar livre, equipamentos de qualidade, materiais didáticos disponíveis, condições de trabalho para professores e alunos, entre outros recursos. Da mesma forma, os processos utilizados pelos professores são considerados importantes para a definição de qualidade da educação. Os professores mais qualificados são capazes de ensinar com propriedade para os alunos o conteúdo proposto, bem como a didática a ser adotada. Ademais, as autoras apontam que a saúde dos alunos é considerada relevante quando se trata da qualidade educacional.

Em uma análise específica de variáveis contextuais qualitativas para o desempenho, Lacruz, Américo e Carniel (2019) afirmam que elementos, tais como, distorção idade-série, índice de regularidade docente e a taxa de abandono, podem formar um conjunto ótimo de variáveis para distinguir as escolas com “melhores” e “piores” desempenhos. Nesse cenário, conforme Albermaz, Ferreira e Franco (2002), Simielli (2015), acrescentam três pilares presentes em países mais equitativos ao determinar a qualidade da educação: a definição de padrões mínimos de recursos e processos; a adoção de políticas compensatórias e a discriminação positiva na distribuição dos recursos e o investimento nos professores. Os resultados são corroborados pela literatura internacional (Perry, 2009; Sherman; Poirier, 2007; Willms *et al.*, 2012).

Já no contexto da OBMEP, como desempenho escolar, é importante discorrer que a qualidade da educação é necessária e plural em seus elementos. Soares e Leo (2014) afirmam em seu estudo que os professores das escolas participantes se envolvem mais

com as atividades da olimpíada e, por consequência, melhoram a sua qualificação para o ensino da matemática. Os alunos premiados despertam o interesse não só pelo projeto, mas também por essa área da ciência. Tudo isso contribui de maneira direta para melhorar o ambiente de ensino dessa disciplina, assim como a qualidade da educação oferecida e, como consequência, positivamente, o desempenho dos alunos. Portanto, assim como a qualidade da educação pode influenciar o desempenho das escolas na OBMEP, a própria olimpíada também pode ser considerada um fator determinante da qualidade educacional.

Ademais, em semelhança a exames como o SAEB, na OBMEP, Bernardo e Almeida (2019) salientam que os gastos públicos realizados em atividades educacionais, a renda per capita de cada município, a taxa de frequência dos alunos às escolas e o histórico de desempenho em qualidade da educação são fatores que contribuem positivamente para o desempenho acadêmico dos alunos, reforçando a dinamicidade existente no processo educacional. As particularidades que os municípios possuem são fatores relevantes, as quais devem ser levadas em consideração no ato da alocação dos recursos para a educação.

Diante disso, fica evidente a necessidade de mais investimentos governamentais na educação pública básica brasileira e no desenvolvimento de políticas educacionais que sejam capazes de alcançar a todos os cidadãos de uma forma justa, em que a equidade de acesso e permanência nos sistemas de ensino seja uma prioridade, para que assim possa-se elevar o nível da qualidade educacional e obter-se um melhor desempenho escolar em iniciativas com a OBMEP, levando-se em consideração os valores democráticos e de cidadania estabelecidos pela concepção de qualidade social da educação pública. Assim, baseada na perspectiva da qualidade social da educação, pode-se delinear a hipótese desta pesquisa: A qualidade da educação (melhor ou pior), decorrente de fatores físicos, pedagógicos, discentes, docentes e de políticas públicas, influencia no aumento ou diminuição do desempenho em premiações de escolas públicas na OBMEP.

Amostra e coleta de dados do estudo

A presente pesquisa teve como amostra escolas de ensino básico mineiras, sendo 420 escolas públicas de ensino básico - 6º, 7º, 8º e 9º do ensino fundamental e ensino médio - que correspondem às séries participantes da OBMEP - da regional MG06, que é formada por seis Superintendências Regionais de Ensino de Minas Gerais, compreendendo 99 municípios. A regional MG06 da OBMEP é composta por 528 escolas, população desta pesquisa, sendo que desse total 108 são escolas privadas e 420 são públicas (federais, estaduais e municipais). Optou-se somente pelas escolas públicas pertencentes à regional devido à ausência de dados das escolas privadas para as variáveis utilizadas.

A análise foi realizada considerando o ano de 2018, devido à acessibilidade aos dados da pesquisa e visando-se a construção de um banco de dados mais completo, visto que na fase de coleta este era o recorte temporal mais atualizado para parte dos dados de qualidade da educação, mais especificamente, os dados da base do SAEB. Ademais, deve-se ressaltar que, como justificativa para a escolha da amostra, tem-se que Minas Gerais foi o estado que conquistou mais medalhas quando se considera o somatório de premiações de ouro, prata e bronze na edição da OBMEP em 2018. Contribuindo para alcançar esse

resultado, encontra-se a regional MG06, que recebeu 13 medalhas de ouro, 38 de prata e 105 de bronze, totalizando 156 prêmios em 2018.

Em relação aos dados selecionados, correspondentes à qualidade da educação, estes foram obtidos no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2020), nas bases de dados do Censo Escolar, do SAEB e dos indicadores educacionais. Alguns dados foram extraídos do site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Deve-se destacar que todas as variáveis foram coletadas com base no ano de 2018, porém, foi considerado o ano de 2017 para as variáveis referentes às políticas públicas educacionais, considerando-se o efeito não imediato delas.

Operacionalização dos dados: variáveis dependente e independentes

A variável dependente se refere ao desempenho e foi construída considerando-se o quantitativo de medalhas alcançadas na OBMEP por cada escola pública da regional MG06. A sua elaboração remete-se às premiações dos alunos das escolas públicas, mais especificamente, às medalhas de ouro, prata e bronze. As menções honrosas não foram consideradas. Optou-se por utilizar apenas as premiações referentes às medalhas, pois, apesar de a menção honrosa ser uma modalidade importante, deve-se considerar que as oportunidades proporcionadas pela OBMEP são, em sua maioria, oferecidas apenas aos medalhistas.

As dimensões das variáveis independentes da qualidade da educação foram compostas por fatores ou métricas individuais que possuem relações com o desempenho na OBMEP das escolas públicas. Para tanto, as dimensões foram divididas conforme a natureza das variáveis, a saber: “estrutura escolar física”, foram consideradas variáveis que correspondem ao espaço físico, bem como os equipamentos que compõem o ambiente escolar; “estrutura escolar pedagógica”, compreende as variáveis relacionadas à gestão pedagógica das escolas; “docentes”, foram inseridas as variáveis referentes ao perfil profissional e formação dos docentes; “discentes”, foi composta por variáveis relativas às características físicas e socioeconômicas dos discentes, e “políticas educacionais”, encontram-se as principais políticas públicas educacionais voltadas para o ensino básico.

Sobre as dimensões apresentadas, é importante mencionar que as variáveis são representações do conceito plural da qualidade social da educação e se referem aos fatores tanto extraescolares quanto intraescolares (Oliveira, J. F.; Santos, 2007). As escolhas das variáveis independentes, relacionadas à qualidade da educação, foram baseadas em revisão da literatura (Abrucio; Franzese, 2007; Albernaz; Ferreira; Franco, 2002; Bastos *et al.*, 2019; Bernardo; Almeida, 2019; Biasi, 2009; Dourado; Oliveira; Santos, 2007; Gadotti, 2010; Hanushek; Rivkin, 2006; Lacruz; Américo; Carniel, 2019; Oliveira, D., 2011; Silva, M., 2009), sendo apresentadas no Quadro 1.

Com o exposto, foram consideradas 17 variáveis individuais e um fator, composto de 11 variáveis representando a “estrutura escolar física” (Quadro 1). Menciona-se que essa quantidade de variáveis, 17, foi em decorrência do modelo ser ajustado adotando-se a seleção *Forward*. Esse procedimento considera a existência apenas do intercepto,

não estando presentes, ainda, as demais variáveis do modelo. Assim, nesse método as variáveis são adicionadas uma a uma. A primeira variável selecionada é aquela com maior correlação com a variável resposta. Por sua vez, foram incluídas no modelo final aquelas variáveis que apresentaram valor de p menor do que 0,10 (ou 10%) na regressão.

A modelagem apresentou a seguinte formulação:

(1)

$$OBMEP_i = \beta_0 + \beta_1 EEf_i + \beta_2 CON_i + \beta_3 CHA_i + \beta_4 APT_i + \beta_5 TDIS_i + \beta_6 RCD_i + \beta_7 TDI_i + \beta_8 FRA_i + \beta_9 FPI_i + \beta_{10} DFM_i + \beta_{11} DES_i + \beta_{12} IDO_i + \beta_{13} SAB_i + \beta_{14} ATE_i + \beta_{15} ZOR_i + \beta_{16} ESM_i + \beta_{17} PNLD_i + \beta_{18} SAEB_i + \varepsilon_i$$

Em que, ε_i : São os resíduos do modelo. i : São as escolas e elas aparecem na operacionalização e na análise dos dados em conjunto, ou seja, como amostra total (são as observações do estudo). Porém, a partir do modelo geral gerado, é possível conhecer os valores da variável resposta de cada escola conforme as predições das variáveis independentes. As siglas das variáveis estão disponíveis no Quadro 1. Faz-se menção de que β_0 é a constante da equação, que é a representação média da quantidade de medalhas obtidas pelas escolas da amostra na OBMEP caso elas não fossem influenciadas por outras variáveis. Os $\beta_{1 a 18}$ são os coeficientes das variáveis utilizadas nesta pesquisa, e significam os sinais e as intensidades das relações (ou influências) das variáveis independentes na variável dependente.

Há de se destacar que para a operacionalização houve a opção da regressão para dados de contagem, com o modelo Poisson. De acordo Santos (2013), essa modelagem é muito utilizada nas mais variadas áreas de estudo para a modelação de fenômenos. Tais modelos integram um quadro especial de metodologias devido ao fato da variável dependente tomar apenas valores inteiros não negativos e, às vezes, com muitos zeros. Ressalta-se que na pesquisa, zero deu-se em repetidas situações devido à não conquista de medalhas na OBMEP. Sobre o modelo de Poisson, ele é o mais conhecido, e o mais utilizado, para modelar dados de contagem (Cameron; Trivedi, 2010).

Para a determinação desse modelo de Poisson, o padrão, e com dados de contagem, discorre-se que alguns testes foram aplicados para a sua validação. Santos (2013) cita que um problema comum nos dados de contagem é o excesso de zeros na variável resposta. Os modelos de regressão de zeros inflacionados são amplamente usados para modelar esse tipo de dados, como modelo de regressão de Poisson de zeros inflacionados (ZIP) e modelo de regressão binomial negativo de zeros inflacionados (ZINB).

Para a verificação se os zeros são problemas para a modelagem, aplica-se o Teste de *Vuong* (utilizado nesta pesquisa). Esse teste surge para a constatação se no modelo de regressão de *Poisson* padrão a variância das respostas, variável dependente, é superior ao seu valor médio, ocorrendo o fenômeno de sobredispersão (é quando a variância dos dados é diferente às suas médias). “O excesso de zeros nos dados pode também levar a problemas de ajustamento no modelo de regressão de *Poisson*” (Santos, 2013, p. 26). Com isso, no Teste de *Vuong* as hipóteses testadas são: H_0 - Regressão *Poisson* padrão preferível aos modelos ZIP e/ou ZINB; H_1 - Regressão *Poisson* padrão não é preferível aos modelos ZIP e/ou ZINB.

Ainda, para confirmar que o modelo de regressão de Poisson pode ser utilizado em uma dada análise, é necessário primeiramente verificar se existe possibilidade de se aplicar a regressão estatística mais simples (regressão linear). Considerando que a regressão linear apresenta normalidade dos dados, deve-se realizar um teste de diagnóstico simples para verificar a normalidade dos dados da amostra a ser analisada. Para tal, basta obter um histograma, técnica que compara os valores dos dados observados com uma distribuição aproximadamente normal. Desse modo, os dados que não seguem uma distribuição normal e são não negativos em forma de contagem indicam a possibilidade de aplicação da família de *Poisson* (Tadano; Ugaya; Franco, 2009).

Neste estudo obteve-se um histograma e concluiu-se que, os dados não seguem uma distribuição normal e são não negativos em forma de contagem, o que viabiliza a aplicação da referida regressão. Também, devido ao excesso de zeros na variável explicada, foram testados os modelos ZIP e ZINB. E, posteriormente, verificou-se o ajuste ou qualidade do modelo final pelos testes de *Vuong*, Versão Robusta *Cluster* por município e *Vce robust*, que indicaram para o modelo *Poisson* padrão, não se rejeitando H_0 (supracitada) na testagem.

Para a operacionalização, utilizou-se o *software* Stata. Além disso, menciona-se que houve a utilização e aplicação da estatística descritiva dos dados e também a elaboração de um gráfico de *outliers* (ou discrepâncias), para a identificação das escolas destaques da amostra.

Quadro 1- Descrições das Variáveis Independentes do Estudo, ano 2018

Dimensão	Variável	Descrição	Expectativa Teórica
Estrutura Escolar Física (EEF) # - Expectativa Teórica do Fator com a variável dependente: +	Dependência administrativa# <i>Dummy</i> : 1 – Federal; 0 – Estadual ou municipal	Âmbito da subordinação administrativa da escola.	+
	Laboratório de ciências# <i>Dummy</i> @	Existência nas dependências da escola.	+
	Biblioteca# <i>Dummy</i> @	Existência nas dependências da escola.	+
	Auditório# <i>Dummy</i> @	Existência nas dependências da escola.	+
	Computadores#	Quantidade disponível para uso dos alunos nas dependências da escola.	+
	Televisão#	Quantidade nas dependências da escola.	+
	Copiadora#	Quantidade nas dependências da escola.	+
	Retroprojektor#	Quantidade nas dependências da escola.	+
	Impressora#	Quantidade nas dependências da escola.	+
	Multimídia#	Quantidade nas dependências da escola.	+
	DVD#	Quantidade nas dependências da escola.	+

Dimensão	Variável	Descrição	Expectativa Teórica
Estrutura Escolar Pedagógica	Tipo de contratação (CON)	Percentual de docentes efetivos na escola.	+
	Carga horária/aula (CHA)	Média da carga horária/aula semanal dos docentes da escola.	-
	Alunos por turma (APT)	Média de alunos (anos finais dos ensinos fundamental e médio) por turmas da escola.	-
	Taxa de distorção idade-série (TDIS)	Percentual de alunos (anos finais dos ensinos fundamental e médio), em cada série, que têm idade acima da esperada para o ano em que estão matriculados.	-
	Regularidade do corpo docente (RCD)	Regularidade média de permanência na escola do corpo docente.	+
	Total de discentes (TDI)	Total de alunos da escola, das diferentes séries do ensino básico.	-
	Frequência de reuniões sobre aprendizagem (FRA)	Média anual da escola referente a participação dos docentes em reuniões sobre aprendizagem.	+
	Frequência de projetos interdisciplinares (FPI)	Média anual da escola referente a participação dos docentes em reuniões interdisciplinares.	+
Docentes	Docentes com formação em matemática (DFM)	Percentual de docentes com formação específica em matemática, pertencentes ao quadro funcional de cada escola.	+
	Docentes com especialização (DES)	Percentual de docentes que possuem a titulação especialização, pertencentes ao quadro funcional de cada escola.	+
	Idade docente (IDO)	Idade média dos docentes da escola, calculada pelo ano de nascimento.	“?”
	Salário bruto (SAB)	Salário médio dos docentes da escola.	+
	Atuação em escolas (ATE)	Percentual de docentes que trabalham em mais de uma escola.	-
Discentes	Zona residencial (ZOR)	Percentual de alunos da escola que residem na zona urbana.	+
	Escolaridade da mãe* (ESM)	Percentual de alunos da escola cuja mãe possui ensino médio completo.	+
Políticas educacionais	PNLD** (PNLD)	Quantidade de livros recebidos pela escola por meio do Programa	+
	SAEB** (SAEB)	Nota média de matemática obtida pela escola no exame	+

Fonte: Elaboração própria.

Notas: #Variáveis que compõem o Fator “Estrutura Escolar Física”, feito por meio da análise fatorial.

@Dummy (1): Existente.

*Devido à disponibilidade de dados, a variável se refere aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

**Dados referentes a 2017.

***Devido à disponibilidade de dados, a variável se refere aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental, no ano de 2017.

Análise descritiva das variáveis do estudo

Para iniciar o processo de análise e posterior aplicação das técnicas, realizou-se a estatística e a avaliação descritiva das variáveis independentes utilizadas no modelo (Tabela 1).

Tabela 1- Estatística descritiva das variáveis da amostra, 2018

Variável	Observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Variância
Dependência administrativa	420	0,02	0,14	0	1	0,02
Laboratório de ciências	420	0,23	0,42	0	1	0,18
Biblioteca	420	0,88	0,32	0	1	0,11
Auditório	420	0,18	0,39	0	1	0,15
Computadores	420	17,95	23,32	0	328	543,96
Televisão	420	2,65	4,85	0	87	23,48
Copiadora	420	1,24	1,62	0	25	2,64
Retroprojeter	420	0,94	2,87	0	50	8,22
Impressora	420	3,73	10,3	0	183	106,14
Multimídia	420	3,11	9,1	0	153	82,81
DVD	420	1,78	1,84	0	17	3,37
EEF (Fator)	420	0,000	0,99	-0,42	16,34	0,98
CON	410	34,21	31,6	0	100	998,4
CHA	307	36,07	5,49	20	45	30,09
APT	394	15,94	9,81	1,15	37,2	96,23
TDIS	394	17,45	12,34	1	63,9	152,39
RCD	414	2,74	0,55	1,32	4,58	0,3
TDI	419	489,34	360,11	39	1.991	129.675,60
FRA	306	24,82	16,56	0	52	274,23
FPI	305	11,82	12,82	0	52	164,33
DFM	409	17,69	20,2	0	100	407,96
DES	411	42,83	29	0	100	841,03
IDO	411	40,89	5,92	26	59,5	35,07
SAB#	307	2.760,01	986,64	1.171,26	6.465,31	973.449,90
ATE	307	43,2	35,2	0	100	1239,23
ZOR	419	69,62	69,1	0	100	955,11
ESM	258	26,12	14,86	0	73,26	220,96
PNLD#	417	2190,43	1748,64	0	12300	3057733
SAEB	258	263,43	20,03	199,18	328,56	401,14

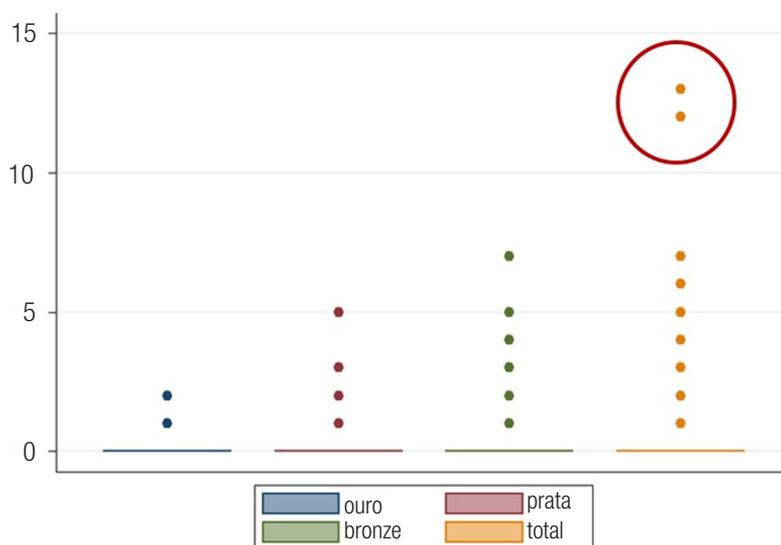
Fonte: Dados da pesquisa. Nota: #Variáveis transformadas em logaritmo para a regressão.

Ao considerar as variáveis independentes da amostra, percebeu-se: i) que as escolas, com exceção dos institutos e escolas federais, ainda não dispõem de estrutura adequada para o atendimento aos seus alunos. Sobre as escolas federais, os valores de máximo nas variáveis correspondem, em sua maioria, a esses locais, que recebem mais incentivos e investimentos, contando com mais aporte de recursos do governo federal. Cabe ressaltar que o federalismo e a descentralização do poder gerada por esse sistema de governo brasileiro impactam na qualidade da educação pública, pois nota-se que as escolas federais são aquelas que apresentam melhores condições, uma vez que os recursos e investimentos chegam de forma mais direta a elas, não ficando à mercê da burocracia administrativa e articulações políticas das instâncias estaduais e municipais. Para exemplificar, somente 22,62% das escolas analisadas possuem laboratório de ciências e 18,33% um auditório; ii) do total, 30,38% das escolas estão na Zona Rural; iii) existe uma homogeneidade nas observações da amostra, isto é, em sua maioria, as escolas da regional MG06 apresentam condições semelhantes quando se trata da estrutura física do seu ambiente escolar; iv) em média, apenas 34,21% dos professores da amostra são servidores efetivos em seus cargos, aprovados em concursos públicos. Ademais, os professores analisados passam, em média, 36,07 horas semanais trabalhando em sala de aula e 43,20% deles trabalham em mais de uma escola, evidenciando-se alta variabilidade no salário médio bruto.

Para dados da variável dependente, tem-se a Figura 1, com informações sobre as escolas da regional MG06 que se destacaram nas premiações da OBMEP em 2018. Há de se mencionar que no eixo das ordenadas demonstram-se os limites superior e inferior da quantidade de medalhas (por tipo e total) para as escolas destaques. O eixo das abscissas representa os tipos de medalhas e o total. Os círculos pequenos são as escolas (cada círculo pode ser mais de uma escola – pois acontecem repetições no número de medalhas) – quanto mais próximos do limite superior, maior a quantidade de medalhas. As colunas representam o tipo de medalha (quantidade) e as escolas em conjunto (a última coluna é o somatório das três primeiras). Por exemplo, na quarta coluna, os dois círculos pequenos mais próximos do limite superior são aquelas escolas que obtiveram mais medalhas, no total (ouro+prata+bronze), na amostra.

Como vemos na Figura 1, são poucas as escolas da amostra que alcançaram os melhores resultados na OBMEP, correspondendo àquelas em que a administração pertence à esfera federal, bem como às escolas de âmbito municipal ou estadual que representam escolas de referência em gestão escolar em suas sedes. Essas escolas, via de regra, possuem melhor estrutura física, pedagógica, condições de trabalho docente adequadas, e parte de seus estudantes apresentam situação socioeconômica favorável, condições essas que são base para a qualidade social da educação, o que resulta em índices mais elevados em relação aos indicadores de qualidade da educação, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), por exemplo. Como ilustração, citam-se a Escola Estadual Terezinha Pereira e o Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa (COLUNI) – evidenciadas por um círculo maior nos totais, na quarta coluna:

Figura 1- *Outliers* nas premiações da OBMEP na amostra, 2018



Fonte: Dados da Pesquisa.

Sobre essas escolas de destaque, discorre-se que todas elas apresentaram um desempenho no IDEB superior à média nacional que é de 4,7 pontos para os anos finais do ensino fundamental e 3,8 para o ensino médio. Contudo, as notas obtidas pelas escolas que se destacaram na regional MG06 ainda estão longe do ideal para o IDEB, que é de 6,0, de acordo com a média estabelecida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Qualidade da educação e OBMEP

Na operacionalização desta pesquisa as variáveis foram inseridas uma a uma no modelo, iniciando-se com a inclusão do fator *estrutura escolar física*. Assim, por meio da seleção *Forward*, o modelo foi ajustado, testando-se, gradualmente, a inclusão de cada variável independente, inserindo-se a variável que mais contribuía para a qualidade do modelo. Esse procedimento foi repetido até se atingir o máximo de significância possível para o modelo, obtendo-se maior precisão na análise. Houve também a verificação das correlações entre as variáveis, não se indicando a presença de multicolinearidade.

Ademais, conforme os critérios da regressão de Poisson, foram realizados testes de validação do modelo (testes de *Vuong*, Versão Robusta *Cluster* por município e *Vce robust*). Logo, entendeu-se que a modelagem era adequada pelo *Poisson* padrão, bem como seus coeficientes, o que permitiu a aplicação da técnica. Na Tabela 2 apresentam-se os resultados da regressão.

Tabela 2- Resultados: Qualidade da Educação e OBMEP, 2018

Variáveis	Coefficientes	z
EEF#	1,37	2,56***
CON	-0,004	-0,87
CHA	-0,07	-3,01***
APT	0,03	1,97**
TDIS	-0,02	-1,84*
RCD	-0,04	-0,13
TDI	-0,0001	-0,23
FRA	-0,01	-1,42
FPI	0,02	2,24**
DFM	0,02	2,46**
DES	0,01	2,43**
IDO	-0,07	-2,24**
SAB	0,81	2,24**
ATE	-0,007	-1,64*
ZOR	0,03	4,10***
ESM	0,005	0,46
PNLD	1,4	3,39***
SAEB	0,03	3,84***
Constante	-23,06	-5,9

Fonte: Dados da pesquisa.

Notas: *Significância a 10%.

**Significância a 5%.

***Significância a 1%. Pseudo R2: 0,3992 (Prob.: 0,000). Observações: 241.

Validação do Fator obtido: O *KMO* obtido foi de 0,849. No teste de esfericidade de *Bartlett* rejeitou-se H_0 (de variáveis não interrelacionadas), com Chi-Square de 3.906,140 e valor de p de 0,000). O alfa de *Cronbach* foi de 0,7498. Os valores do *VIF* e das correlações das variáveis independentes não indicaram a Multicolinearidade.

Para a variável CHA houve uma relação negativa e significativa para o desempenho OBMEP. Isso pode ser explicado pois, uma parcela considerável dos professores da amostra trabalha com uma carga horária-aula acima do limite estabelecido como adequado para a carreira docente, bem como alguns atuam em diferentes escolas, o que traz mais sobrecarga de trabalho. Esse acúmulo de trabalho e o tempo escasso para se dedicarem ao desenvolvimento das atividades inerentes ao cargo, geram prejuízos para o trabalho docente e o bem-estar dos professores, afetando, na sequência, o desempenho escolar dos estudantes. Com isso, o docente possui pouco tempo a se dedicar em atividades extracurriculares como a OBMEP, não trazendo incentivos suficientes às premiações dos alunos. Participar da OBMEP requer tempo e dedicação, o professor também tem que se

preparar e auxiliar, mas ministrar aulas em mais de uma escola e em redes diferentes não permite um número adequado de horas para apoio aos alunos participantes e à própria escola, com consequência de menor desempenho nessa olimpíada.

Para a variável IDO, percebeu-se que quanto mais velhos os docentes, maior é a influência do desgaste gerado ao longo de anos de trabalho em condições precárias. Inclusive, muitos dos professores das gerações mais antigas têm dificuldades em lidar com as tecnologias da informação e comunicação, as TICs, que atualmente dão grande suporte ao trabalho docente, principalmente na matemática e nas atividades da OBMEP, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem de maneira mais didática e em sintonia com a realidade dos jovens estudantes (Oliveira, Â; Ludwig; Finco, 2011; Ponte, 2000). Com isso, notou-se que a idade dos docentes é um interveniente para a obtenção de melhor desempenho na OBMEP pela amostra analisada. Houve a percepção de que, com o sinal negativo obtido pela variável IDO na regressão, a presença de docentes mais novos nas escolas da amostra tendeu a mais medalhas na OBMEP.

Os resultados aqui não são indicativos de que os professores mais velhos não auxiliam na obtenção de medalhas, mas que, na matemática, as TICs podem auxiliar as ações mentais dos alunos, favorecendo os processos inerentes à construção do conhecimento e, também, no desenvolvimento das estruturas cognitivas. Assim, essas novas tecnologias educacionais contribuem para a aprendizagem da matemática e também favorecem o desempenho dos estudantes na OBMEP, gerando mais premiações. O conteúdo da OBMEP é dinâmico, envolve interdisciplinaridade e lógica. Com isso, na presença de tecnologia os alunos podem ser mais profícuos em aprender a resolver as questões, situação que é mais comumente aplicada na sala de aula por docentes mais novos. Práticas pedagógicas diferentes têm resistências por professores mais velhos e acostumados às suas rotinas nas disciplinas (Oliveira, Â; Ludwig; Finco, 2011).

A taxa de distorção idade-série (TDIS), variável que apresentou relação negativa com o desempenho OBMEP para a amostra em questão, é muito discutida na literatura, sendo apontada como um fator de importante associação com o desempenho escolar, incluindo participações em olimpíadas científicas. Na regional MG06, 17,45% dos estudantes dos ensinos fundamental e médio têm idade superior à esperada para a série em que estão matriculados. Esses estudantes, quase sempre, apresentam dificuldades provenientes da deficiência de aprendizagem das séries anteriores em que foram reprovados, ou também, devido aos diferentes motivos que os levaram a interromper seus estudos, quando os mesmos regressam à escola, costumam apresentar certo descompasso na aprendizagem, causando atrasos e limitações no em seus processos educacionais, o que os torna desmotivados e sem perspectivas futuras diante de tantas adversidades para o acesso e permanência na educação formal, bem como obter bons resultados na OBMEP. Com baixa aprendizagem e poucas motivações, as premiações serão baixas ou inexistentes quando da ocorrência dessa distorção.

Na relação positiva da variável EEF com a OBMEP, as escolas bem preparadas e equipadas contribuem para a realização do trabalho docente mais efetivo, permitindo que os professores desenvolvam melhor o conteúdo planejado, de forma mais didática e objetiva, conferindo mais qualidade às aulas, o que também acarreta melhorias no

desempenho escolar. A OBMEP é baseada em problemas de raciocínio, lógica e criatividade, logo, naturalmente, escolas com acesso adequado à internet (com acessibilidade recorrente de informações, imagens, bancos de provas, dentre outros materiais pertinentes), salas disponíveis e/ou laboratórios, em conjunto com professores motivados e dedicados, possibilitarão o melhor preparo do aluno, indo com boa formação em matemática e conhecimentos para a obtenção de mais medalhas na olimpíada (Albernaz; Ferreira; Franco, 2002); Bernardo; Almeida, 2019).

Em relação à média de alunos por turma das escolas (TDI), o resultado obtido foi mais na direção quantitativa do que qualitativa. No contexto da OBMEP, percebido com a amostra analisada, o quantitativo de estudantes por turma seria um fator favorável para se aumentar as chances de obtenção de medalhas. Aqui, a quantidade de alunos nas turmas e séries também diz respeito ao tamanho da escola e, quanto maior a escola, mais possibilidades dela ser vitoriosa na olimpíada. Todavia, vale ressaltar que, para a devida realização do trabalho docente e condições mínimas de aprendizado e desenvolvimento de habilidades dos estudantes, segundo Jaqueline M. Oliveira (2008), é necessário que exista um limite de alunos por classe, o que inclusive permite o melhor funcionamento do atendimento pedagógico e a utilização do espaço escolar de forma mais otimizada.

Também, é possível perceber que, com a realização de projetos interdisciplinares (variável aqui com relação positiva à OBMEP), pode-se criar uma outra dinâmica para o trabalho docente, em que as diferentes áreas do conhecimento se interrelacionam, os professores têm a possibilidade de aprimorar as formas de abordagem dos conteúdos trabalhados, utilizando o conhecimento adquirido com os demais colegas no contexto da sua disciplina, buscando-se, assim, a melhoria da qualidade da educação oferecida, alcançando-se reflexos positivos no desempenho escolar e, por consequência, nas premiações da OBMEP.

Para as variáveis DFM, DES e Salário Bruto, que apresentaram relações positivas e significativas com o desempenho na OBMEP, evidencia-se a importância da valorização docente e a necessidade de um maior aporte na carreira desses profissionais, com investimentos concretos e substanciais em sua formação, qualificação e condições de trabalho, para que, assim, se possa atingir a qualidade educacional desejada. Desse modo, afetando positivamente iniciativas como a OBMEP. Os dados da amostra revelam que a regional MG06 dispõe de professores com adequada formação em matemática e, também, qualificados, com especializações relacionadas ao ensino básico, com conteúdos favoráveis ao desenvolvimento de ações como a OBMEP. O professor tem um papel importante na OBMEP, sendo um mobilizador para os alunos participarem da olimpíada.

Ademais, sobre os docentes, ainda se menciona que a adequada remuneração também foi percebida para sucesso na OBMEP. Houve uma relação positiva entre a média de salário bruto dos professores da amostra e o desempenho OBMEP. Mais remuneração é um indicativo de mais medalhas. Nesse sentido, as discussões aqui verificadas são da necessidade de definição da carreira e do salário dos professores em consonância com o valor e a importância deles na sociedade contemporânea, inclusive para atrair pessoas com boa formação e permitir uma jornada de trabalho compatível com a especificidade do trabalho docente. Essas colocações são corroboradas por Alves e Pinto (2011); Apple e Teitelbaum (1991); e Gatti e Barreto (2009).

A variável zona residencial dos discentes apresentou relação positiva com a OBMEP. Os resultados apontaram que a maioria dos estudantes da amostra (69,10%) residem em áreas urbanas. Essas regiões oferecem melhores condições de infraestrutura, serviços, lazer e bens culturais, os quais esses jovens estudantes podem usufruir, agregando mais conhecimento e capital cultural, o que contribui para a melhoria do seu aprendizado e desempenho escolar. Ainda, estudantes residentes em área urbana, comumente, também estudam em escolas localizadas em espaços urbanos, as quais tendem a apresentar melhor estrutura e oferecer um ensino de melhor qualidade para seus estudantes, contribuindo para um desempenho mais significativo na OBMEP.

O PNLD também apresentou relação positiva com a variável dependente. Há-se o indicativo de que os livros didáticos e outros materiais pedagógicos, principalmente para as escolas mais vulneráveis, podem ser a única fonte de acesso à informação e conhecimento, sendo a base para o desempenho do trabalho docente e de auxílio aos estudantes para o acompanhamento e compreensão dos conteúdos abordados nas disciplinas do ensino básico de matemática.

Por sua vez, verificou-se a associação positiva entre a variável SAEB matemática e o desempenho OBMEP. Nesse caso, as escolas pertencentes à amostra que demonstraram melhor desempenho na olimpíada, no ano de 2018, foram aquelas que, respectivamente, obtiveram melhor rendimento na avaliação do SAEB de 2017, mais especificamente na prova de matemática dessa avaliação em larga escala, que é aplicada em todo o país, sendo uma das referências para se aferir a qualidade da educação das escolas públicas brasileiras. As outras variáveis deste estudo não foram significativas, por talvez não serem um fator de primeira ordem da qualidade da educação das escolas da regional MG06.

Em síntese, percebeu-se, na amostra analisada, que para o desempenho favorável na OBMEP (como demonstrado na Figura 1), é necessário reconhecer os pressupostos da qualidade social da educação, que compreende todo o contexto escolar e familiar dos estudantes, além das questões sociais e políticas que afetam a educação (conforme resultados analisados nas Tabelas 1 e 2). Esse cenário favorável apresentado pela regional MG06 tem afetado positivamente o desempenho de suas escolas em ações como a OBMEP. Todavia, ressalta-se que as escolas analisadas apresentam características homogêneas quando se trata das condições mínimas de infraestrutura necessárias para o ensino de qualidade, como pode ser observado no fator “estrutura escolar física”, o que difere de outras regiões do estado de Minas Gerais, onde a heterogeneidade das condições socioeconômicas predomina.

Esse resultado pode estar relacionado com o fato de que quatro das seis Superintendências Regionais de Ensino (SREs) que formam a Regional MG06 da OBMEP (Ubá, Ponte Nova, Muriaé e Carangola), bem como as outras duas SREs (Ouro Preto e Conselheiro Lafaiete) se localizam, respectivamente, nas mesorregiões Zona da Mata e Metropolitana de Belo Horizonte, que apresentam bons índices de qualidade educacional. Bernardo *et al.* (2015) destacam que, dos 853 municípios do estado de Minas Gerais, 168 apresentam Índice Geral de Qualidade da Educação (IQE) entre 0,583 a 0,743, isto é, são os municípios com os níveis mais altos de IQE e que, em sua maioria, se concentram no Centro, Triângulo, Zona da Mata e Sul do estado. A mesorregião da Zona da Mata, por sua

vez, expõe 29 municípios com índices altos, mais precisamente 20,43% dos 142 municípios que a integram e apenas 12 municípios, ou seja, 8,45% da mesorregião apresentam níveis baixos de IQE, concluindo que a Zona da Mata Mineira se destaca entre as demais.

Considerações finais

Evidenciou-se o desempenho escolar das escolas públicas na OBMEP, sob a perspectiva da qualidade social da educação. Percebeu-se que os medalhistas estão em escolas com melhores estruturas, ou seja, com satisfatórias condições físicas, pedagógicas (inclusive com materiais didáticos adequados, como aqueles fornecidos pelo PNLD) e docentes, além de estudantes vindos de ambientes favoráveis. Todavia, o que se pode verificar sobre a realidade das escolas, não só na amostra analisada, mas, de forma geral, é que as escolas públicas brasileiras, ainda estão longe de atender esses critérios, sendo que apenas uma pequena parcela dessas podem ser consideradas escolas de qualidade, a depender da sua administração (federal, estadual ou municipal) e das especificidades locais.

Em vista disso, fica evidente que o emprego do conceito de meritocracia para se definir o sucesso escolar, assim como o êxito nas premiações da OBMEP não é apropriado, sendo uma mera falácia. É certo que o destacado desempenho de estudantes premiados em olimpíadas científicas, como a OBMEP, depende não apenas da sua habilidade e talento em lidar com as questões das provas, mas, também de uma série de fatores relativos à qualidade educacional da sua escola, ambiente familiar propício aos estudos, condições apropriadas de acesso à escola, além da sua motivação que pode ser gerada por intermédio de professores com formação adequada, devidamente qualificados e bem remunerados para o desempenho de suas funções.

Com o exposto, notou-se que é fundamental que o Estado invista em políticas públicas de educação que proporcionem as condições necessárias para que todos os estudantes sejam capazes de desenvolver o seu potencial de forma plena. Não é justo que os jovens tenham que lutar constantemente pelo seu direito de estudar e terem um futuro melhor, simplesmente porque são pobres ou negros e precisam trabalhar desde cedo para ajudarem no sustento da família, sem terem condições de estudar. Além disso, nos resultados houve a percepção da importância do docente, de valorizá-lo. A formação ou esforço do professor foi importante para melhores resultados na OBMEP, mas ele deve ser recompensado com salário justo ou que pelo menos atenda ao piso básico promovido no Brasil.

Ademais, a realização de projetos interdisciplinares também foi uma variável explicativa para o melhor desempenho na OBMEP na amostra. Com essa pluralidade de áreas pode-se criar uma outra dinâmica para o trabalho docente, em que os diferentes conhecimentos se interrelacionem. Os professores têm a possibilidade de aprimorar as formas de abordagem dos conteúdos trabalhados, utilizando o conhecimento adquirido com os demais colegas no contexto da sua disciplina, buscando-se, assim, a melhoria da qualidade da educação oferecida, alcançando-se reflexos positivos no desempenho escolar e, por consequência, nas premiações da OBMEP. Além disso, destaca-se que a interdisciplinaridade é uma das premissas da OBMEP, que é uma prova que abarca conhecimentos de diferentes áreas, exigindo dos seus participantes uma desenvoltura diferenciada, sendo necessária uma capacidade interpretativa bem apurada e também a

habilidade de contextualizar os conteúdos teóricos aprendidos na resolução das questões apresentadas pela OBMEP.

Desse modo, como contribuição, espera-se que este estudo promova maior divulgação do potencial da OBMEP como política pública educacional e, que sua organização procure ampliar as estratégias de participação de estudantes provenientes de todas as partes do país. Há de se promover mais capacitações para profissionais da educação que atuam em regiões de vulnerabilidade socioeconômica, buscando maior participação das escolas públicas no projeto e com mais incentivos à oferta de cursos preparatórios que atendam a todos os estudantes, principalmente aqueles que ainda representam as categorias de menor alcance da OBMEP – a inclusão e o desenvolvimento equitativo de oportunidades são pontos cruciais. Em resumo, deve-se priorizar a elaboração e aplicação da OBMEP como um processo qualitativo para a educação adequada e não só para a busca de resultados ou premiações. Deve-se buscar qualificar a escola, em todas as dimensões da educação social, para que a OBMEP e outras olimpíadas, tenham sucesso, de modo equânime, em todo território nacional.

Deve-se esclarecer que esta pesquisa se limitou aos municípios mineiros pertencentes à regional MG06 e, em razão da indisponibilidade de algumas informações de qualidade da educação, não foi possível incluir dados referentes ao ambiente familiar dos estudantes e demais políticas educacionais para a educação básica, além do PNLD.

Sugere-se então, para pesquisas futuras uma análise mais ampla do contexto da OBMEP, contemplando-se uma investigação qualitativa, a fim de se obter maior entendimento sobre as informações relativas aos ambientes escolar e familiar dos estudantes, bem como as motivações de docentes, escolas e discentes para participarem da OBMEP. Além disso, sugerem-se estudos que captem a percepção do Governo sobre a OBMEP como política pública ou política de desenvolvimento da educação pública, ou política de avaliação de desempenho escolar – como forma de resultado e meritocracia.

Referências

ABRUCIO, Fernando Luiz; FRANZESE, Cibele. Federalismo e políticas públicas: o impacto das relações intergovernamentais no Brasil. **Tópicos de Economia Paulista Para Gestores Públicos**, Brasília, DF, v. 1, n. 1, p. 13-31, 2007.

ALBERNAZ, Ângela; FERREIRA, Francisco de Hollanda Guimarães; FRANCO, Creso. Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Brasília, DF, v. 32, n. 3, p. 453-476, 2002.

ALVES, Thiago; PINTO, José Marcelino de Rezende. Remuneração e características do trabalho docente no Brasil: um aporte. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 143, p. 606-693, 2011.

APPLE, Michael; TEITELBAUM, Kenneth. Está o professorado perdendo o controle de suas qualificações e do currículo? **Teoria & Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 62-73, 1991.

BASTOS, Rosaria Cal *et al.* National school food program in the context of federalism: Under the gaze of the educational manager. **Education Policy Analysis Archives**, Tempe, v. 27, n. 11, p. 1-20, 2019.

BERNARDO, Joyce Santana; ALMEIDA, Fernanda Maria de. Gastos públicos e potencial da qualidade da educação em Minas Gerais: uma análise de 2006 a 2010. **Administração Pública e Gestão Social**, Viçosa, v. 11, n. 3, 2019.

BERNARDO, Joyce Santana et al. A influência dos recursos aplicados na educação dos níveis fundamental e médio nos municípios da Zona da Mata, mesorregião mineira. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE - AdCont, 6., 2015, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2015. p. 1-15.

BEZERRA, Riane Leitão; SOUSA, Francisco Jucivânio Félix de; MEDEIROS, Jarles Lopes de. A OBMEP como ferramenta metodológica. **Revista Signos**, Lajeado, v. 41, n. 2, p. 100-116, 2020.

BIASI, Simoni Vilant de. O professor e qualidade de ensino: uma análise a partir dos resultados do SAEB na escola pública do Paraná. **Jornal de Políticas Educacionais**, Curitiba, v. 3, n. 6, p. 33-41, 2009.

BIONDI, Roberta Loboda; VASCONCELLOS, Lígia; MENEZES-FILHO, Naércio Aquino. Avaliando o impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) no desempenho de matemática nas avaliações educacionais. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 31., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: FGV, 2009. p. 20-38.

CAMERON, Adrian Colin; TRIVEDI, Pravin. **Microeconometrics using stata**. Texas: College Station: Stata Press, 2010.

DELUCIA, Juliana *et al.* Olimpíada científica como influência formativa no ensino básico. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 177-196, 2017.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira. A qualidade da educação: Perspectivas e desafios. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 201-215, 2009.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira; SANTOS, Catarina de Almeida. A qualidade da educação: conceitos e definições. **Textos para Discussão**, Brasília, DF, v. 24, n. 22, 2007.

DUARTE, Bruno Gonçalves Barbosa *et al.* Talentos escondidos: os beneficiários do Bolsa Família medalhistas das Olimpíadas de Matemática. *In*: SOUSA, Gustavo André Bacellar Tavares (ed.). **Cadernos de estudos de desenvolvimento social em debate**. v. 30. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social: Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, 2018. p. 24-33.

GADOTTI, Moacir. **Qualidade na educação**: uma nova abordagem. v. 5. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2010.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília, DF: Unesco, 2009.

HANUSHEK, Eric Alan; RIVKIN, Steven Gregory. Teacher quality. *In*: HANUSHEK, Eric Alan; RIVKIN, Steven Gregory. **Handbook of the economics of education**. v. 2. Netherlands: Elsevier, 2006. p. 1051-1078.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Dados:** 2020. Brasília, DF: INEP, 2020. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/>. Acesso em: 10 jan. 2021.

JUNG, Jae Yup; LEE, Jihyun. After the International Mathematical Olympiad: the educational/career decisions and the development of mathematical talent of former Australian Olympians. **Gifted Child Quarterly**, Thousand Oaks, v. 65, n. 3, p. 235-261, 2021.

KELDIBEKOVA, Aida; BAISALOV, Joomart. Effectiveness of the system of preparation for mathematical olympiads in the schools of Kyrgyzstan. **Espacios**, Caracas, v. 40, n. 29, p. 1-17, 2019.

LACRUZ, Adonai José; AMÉRICO, Bruno Luiz; CARNIEL, Fagner. Quality indicators in education: discriminant analysis of the performances in Prova Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 1-26, 2019.

MOREIRA, Diana. **Recognizing performance:** how awards affect winners' and peers' performance in Brazil. [S. l.: s. n.]: 2017. (Job market paper). Disponível em: http://www.obmep.org.br/docs/Moreira_JMP.pdf. Acesso em: 24 mar. 2022.

OBMEP. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas.** Sobre a OBMEP. [S. l.: s. n.]: 2021. Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em: 23 fev. 2021.

OLIVEIRA, Ângela Maria; LUDWIG, Lucimeri; FINCO, Mateus David. Proposta pedagógica do uso das TICs como recurso interdisciplinar. *In*: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION, 22., 2011, Aracaju. **Anais** [...]. Aracaju: SBIE, 2011. p. 1334-1341.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. Das políticas de governo à política de estado: reflexões sobre a atual agenda educacional brasileira. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 115, p. 323-337, 2011.

OLIVEIRA, Jaqueline Maria de. **Custo-efetividade de políticas de redução do tamanho da classe e ampliação da jornada escolar:** uma aplicação de estimadores de matching. 2008. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, João Ferreira; SANTOS, Catarina de Almeida. **A qualidade da educação:** conceitos e definições. Brasília, DF: INEP, 2007.

PERRY, Laura. Characteristics of equitable systems of education: a cross-national analysis. **European Education**, London, v. 41, n. 1, p. 79-100, 2009.

PINHEIRO, Tárcius Alievi. **Soluções não clássicas para problemas da OBMEP.** 2013. 48 f. Dissertação d(Mestrado em Matemática) –Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

PONTE, João Pedro da. Tecnologias de Informação e Comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, Lisboa, v. 24, n. 1, p. 63-90, 2000.

SANTOS, Jorge Helder Pereira dos. **Modelos para dados de contagem com excesso de zeros**. 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Universidade do Minho, Braga, 2013.

SHERMAN, Joel; POIRIER, Jeffrey. **Educational equity and public policy**: comparing results from 16 countries. [S. l.: s. n.]: 2007. Disponível em: www.air.org. Acesso em: 03 abr. 2020.

SILVA, Maria Abadia da. Qualidade social da educação pública: algumas aproximações. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 216-226, 2009.

SILVA, Simone Gonçalves *et al.* Políticas educacionais: aproximações entre ensino médio, EJA e educação profissional. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 1, p. 278-293, 2017.

SIMIELLI, Lara Elena Ramos. **Equidade educacional do Brasil**: análise das oportunidades educacionais em 2001 e 2011. Rio de Janeiro: FGV, 2015.

SOARES, Camila Maria Machado; LEO, Elisabette. **Impacto da Olimpíada Brasileira de Escolas Públicas (OBMEP) no desempenho em matemática na Prova Brasil, ENEM e PISA**. [S. l.: s. n.]: 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/amp/17935319-Impacto-da-olimpiada-brasileira-de-escolas-publicas-obmep-no-desempenho-em-matematica-na-prova-brasil-enem-e-pisa.html>. Acesso em: 24 mar. 2022.

SOUSA, Daniel Marques de; PAIVA JÚNIOR, Francisco Pessoa. Maranhão na OBMEP: uma análise do desempenho dos municípios. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 25, n. 1, p. 102-120, 2020.

TADANO, Yara de Souza; UGAYA, Cássia Maria Lie; FRANCO, Admilson Teixeira. Método de regressão de Poisson: metodologia para avaliação do impacto da poluição atmosférica na saúde populacional. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 241-255, 2009.

TEDESCO, Anderson Luiz; REBELATTO, Durlei Maria Bernardon. Qualidade social da educação: um debate em aberto. **Perspectivas em Políticas Públicas**, Belo Horizonte, v. 8, n. 16, p. 173-197, 2015.

TODESCHINI, Isabel Lovison. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)**: uma visão sobre avaliação na perspectiva da resolução de problemas. 2012. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

TOHIR, Mohammad *et al.* Students' creative thinking skills in solving mathematics olympiad problems based on problem-solving Polya and Krulik-Rudnick Model. **Advanced Science Letters**, Valencia, v. 24, n. 11, p. 8361-8364, 2018.

TRAINOTTI, Andressa; GAYESKI, Rose Grochot; NUNES, Luciana Neves. O conteúdo de estatística nas provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 193-209, 2018.

WERLE, Flávia Obino Corrêa; SCHEFFER, Lisandra Scheneider; MOREIRA, Marilan de Carvalho. Avaliação e qualidade social da educação. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 19-37, 2018.

WILLMS, James Douglas *et al.* **Assessing educational equality and equity with large-scale assessment data: Brazil as a case study** (IDB-TN-389). [S. l.: s. n.]: 2012. Disponível em: <http://www.iadb.org>. Acesso em: 12 maio 2021.

Recebido em: 24.03.2022

Revisado em: 16.11.2022

Aprovado em: 06.02.2023

Editor: Prof. Dr. Agnaldo Arroio

Andréa Cristina de Almeida é mestre em administração pela Universidade Federal de Viçosa.

Antônio Carlos Brunozi Júnior é doutor em ciências contábeis pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). É professor do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Viçosa, na área de concentração administração pública, vinculado ao Departamento de Administração e Contabilidade.

Igor Santos Tupy é professor adjunto do Departamento de Economia (DEE) e do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Viçosa. É mestre e doutor em economia com ênfase em economia regional e urbana pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais e bacharel em ciências econômicas pela Universidade Federal de Viçosa.