



## DESEMPENHO NA APRENDIZAGEM DE FRAÇÃO SEGUNDO A PROVA BRASIL: UM ESTUDO DO DESCRITOR 24 DO 5º ANO DE MATEMÁTICA ENTRE 2013 E 2019

PERFORMANCE IN FRACTION LEARNING ACCORDING TO BRAZIL TEST: A study of the described 24 of the 5th year of mathematics between 2013 and 2019

Francisco Alexandre de Lima Sales<sup>1</sup>

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0320-8769>

Reullyanne Freitas de Aguiar<sup>2</sup>

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9311-6314>

Jonas Noronha de Oliveira<sup>3</sup>

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5532-9303>

### RESUMO

É notável a necessidade da manutenção dos instrumentos de avaliação da educação nacional, bem como a análise dos dados obtidos por meio do uso deles, sendo um dos principais instrumentos de avaliação o SAEB, que é formado por duas matrizes de referência, que são a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC) para comprovar a melhora ou piora da educação no país. Dada a abrangência tanto da extensão territorial quanto a de conteúdo dessa avaliação, cabe realizar uma análise mais detalhada com relação aos conteúdos específicos como fração, o qual se apresenta como um dos mais importantes para o desenvolvimento da vida acadêmica do aluno com relação à matemática. Para a realização dessa pesquisa foi desenvolvido um estudo transversal para todo o Brasil durante os anos de 2013 a 2019, com foco no descritor 24 da matriz de referência, para matemática 4º série/ 5º ano do ensino fundamental, o qual destaca que o aluno deve ter a habilidade e competência de “Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados”. Com isso, foi identificado que houve uma melhora significativa com relação a aprendizagem de fração entre os anos de 2013 e 2019 com destaque para algumas cidades da região Sul, Sudeste e Nordeste, assim como a redução da desigualdade com relação a aprendizagem do turno matutino e vespertino.

**Palavras-chave:** Educação. Análise de dados. INEP. Distribuição espacial.

<sup>1</sup> Mestre pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor de Matemática pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Buriticupu, Maranhão, Brasil. Rua Deputado Gastão Vieira nº 1000, Vila Mansueto, CEP: 65.393-000, Buriticupu - MA. E-mail. alexandre.sales@ifma.edu.br.

<sup>2</sup> Mestra pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE). Professora de Matemática pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Buriticupu, Maranhão, Brasil. Rua Deputado Gastão Vieira nº 1000, Vila Mansueto, CEP: 65.393-000, Buriticupu -MA. E-mail. reullyanne.aguiar@ifma.edu.br.

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Buriticupu, Maranhão, Brasil. Rua Deputado Gastão Vieira nº 1000, Vila Mansueto, CEP: 65.393-000, Buriticupu -MA. E-mail: jonasnoronha@acad.ifma.edu.br.

## ABSTRACT

The need to maintain national education assessment instruments is remarkable, as well as the analysis of the data obtained by the use of them, being one of the NSBEE evaluation tools, which is formed by two reference matrices, that are National Evaluation of Basic Education (NEBE) and the National Evaluation of School Performance (NESP). To prove the improvement or worsening of the country evolution. Give the scope of both the territorial extension and the content of this assessment, it is necessary a more detailed analysis regarding the specific contents such as fraction, which presents itself as one of the most important for the student's academic life development in relation to mathematics. To carry out this research, a cross-sectional study was developed for all of Brazil during the years 2013 to 2019, focusing on descriptor 24 of the reference matrix, for math 4th grade/5 year of elementary school, which highlights that the student must have the ability and competence to "identify fraction as a representation that may be associated with different meanings". Thus, it was identified that there was a significant improvement in relation of fraction learning, between the years 2013 and 2019 highlighting some cities in the South, Southeast and Northeast regions, as well as the reduction of inequality regarding about the morning and afternoon learning.

**Keywords:** Education. Data analysis. INEP. Spatial distribution.

## INTRODUÇÃO

O IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) foi criado em 2007, possibilitando uma avaliação diagnóstica das escolas pertencentes a cada Secretaria de Educação do Brasil, e através de tal programa consegue-se registrar as atualizações da situação escolar, como o fluxo escolar, que são as aprovações e reprovações dos alunos, e a evasão, assim como verificar dados com relação ao ensino e aprendizagem segundo as matrizes de referência com os conteúdos avaliados em cada ano letivo. Tal avaliação propõe o monitoramento dos serviços públicos, e tem como meta melhorar a qualidade da educação, chegando a ter uma média nacional de 6,0 em 2022.

Um dos conteúdos avaliados nesse programa de monitoramento escolar, no 5º Ano, são os assuntos referentes aos números fracionários, que segundo Celestino (2017) visa o objetivo para o qual o aluno consegue perceber que tais números surgiram da necessidade que os homens tinham em realizar divisões e medições de terras, por exemplo. Dessa forma os números fracionários já começam a ser abordados aos discentes no 4º ano (3ª série) do ensino fundamental, que de acordo com a BNCC, já devem aprender a reconhecer, ordenar e comparar as frações.

Devido a isto, os alunos, através das avaliações da prova Brasil, são indagados e devem ser preparados em sala de aula a melhorar o domínio de questões relacionadas com as competências e habilidades verificadas nas matrizes de referência da série avaliada. Sobre o ensino das frações, os alunos são avaliados, através do descritor 24, o qual, o referido discente, deverá identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.

Dessa forma é necessário para o monitoramento das políticas públicas e para comprovação da melhoria da qualidade do ensino, que sejam estudados e avaliados os resultados obtidos através do IDEB. A proposta desse trabalho é de avaliar e refletir, através de softwares estatísticos as evoluções da aprendizagem do ensino do conteúdo de Frações no 5º ano, através do descritor 24 entre os anos de 2013 e 2019.

### 1. O IDEB COMO FATOR DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL

Atualmente, pesquisas relacionadas às políticas públicas e estatísticas educacionais, tem-se debatido bastante sobre o ato de avaliar nas escolas, e de acordo com Terra et al (1989, p.17), avaliação é algo que “pressupõe um conjunto de procedimentos técnicos destinados à verificação dos resultados de uma determinada ação”. Tais procedimentos possuem o objetivo

de ser utilizado para se averiguar, compreender a eficácia e eficiência, com maior certeza, dos rumos e resultados de uma intervenção escolar, avaliando assim todos que compõem tal ambiente.

Dessa forma, em 1980, discutia-se sobre avaliação de políticas públicas, o qual os movimentos sociais passaram a se organizar pela luta dos direitos sociais universais, construindo uma maior criticidade, sobre a investida de dinheiro público e a falta de direcionamento aos programas educacionais (Silva, 2010). Dessa forma, em 1990 é criado o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que teve como objetivo de colocar em prática ações que visavam a melhoria da qualidade da educação, o qual se originou a partir realizações de observações nas avaliações escolares. Segundo Araújo & Pacheco (2005) o SAEB foi uma das primeiras iniciativas na América Latina de conhecimento dos problemas e das deficiências do sistema educacional, e seu principal objetivo é o de orientar as políticas governamentais para garantir uma melhoria na qualidade do ensino.

A partir da criação, em 1993, o SAEB, teve seu segundo ciclo de aplicação de provas, e de acordo com Tosta & Ney (2016) em 1995, adquiriu um papel importante e estratégico no monitoramento da educação, ao buscar oferecer informações para auxiliar melhorias de programas e projetos já em desenvolvimento, e a adoção de novas intervenções para a promoção de maior equidade e efetividade dos sistemas de ensino. Além disso, tornou-se um termômetro da qualidade da aprendizagem nacional, comparando o desenvolvimento de competências e habilidades básicas entre diferentes anos e séries.

Ainda de acordo com os autores, o SAEB desde sua criação até os dias de hoje passou por reformulações, o que implementou, melhorias e adequações. No primeiro ano de implantação baseava suas análises em aplicação de provas e levantamento de dados em âmbito nacional. Em 1993, teve sua segunda fase, onde se organizou em três eixos de estudos, que foram: o rendimento do aluno; perfil e práticas docentes; e perfil dos diretores e gestão escolar. (Tosta & Ney, 2016). No ano de 1995, houve a inclusão de investigação do ensino médio, da rede particular, e o conhecimento sobre a realidade dos estudantes a partir de questionários socioeconômicos, e em 1997, buscou-se construir matrizes de referências (INEP, 2002).

Nos dias atuais, tal avaliação é composta por duas matrizes de referência: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC). A ANEB, realiza amostragens da rede de ensino em cada unidade da Federação, tendo como cerne a gestão dos sistemas educacionais, sendo nomeada de SAEB em suas exposições (Tosta & Ney, 2016). Já a ANRESC, detém um olhar mais extenso e detalhado, tendo como base cada escola, e é amplamente conhecida como Prova Brasil. (INEP, 2002).

Em 2007, o IDEB foi criado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), sendo um indicador formado pela avaliação do SAEB a ANRESC e, também, pelo fluxo escolar. O índice é atualmente o principal instrumento para medir a qualidade da educação básica, sendo a base primordial para a tomada de decisões na gestão da política educacional (Souza & Assunção, 2011).

Tosta & Ney (2016) relata que de acordo com o INEP, a institucionalização do IDEB se deu pela necessidade de criar, em um único indicador, as ponderações e notas obtidas pelos alunos no SAEB, além da taxa de evasão e reprovação via fluxo escolar, julgando que as duas variáveis são as mais importantes para aferir a qualidade da educação. Dessa forma, Com a implantação do modelo de avaliação da qualidade educacional do IDEB, municípios e estados são incentivados a utilizar métodos de avaliação baseados nos mesmos padrões, indicadores esses que impactam a gestão do setor educacional.

A criação de um indicador próprio, tipo IDEB, por um número cada vez maior de estados é indicativo dessa nova abordagem para a política de monitoramento dos serviços públicos e da disposição de empregar os resultados da avaliação na formulação de novas políticas, como a da responsabilização (Brooke & Cunha, 2011, p.71).

De acordo com o INEP (2002), o IDEB é o indicador estatístico que tem o objetivo de melhorar a qualidade da educação brasileira, possibilitando o diagnóstico e atualização da situação escolar em todos os âmbitos. A meta que o governo deseja atingir é elevar o IDEB ao mesmo patamar dos países que fazem parte da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), passando da média nacional obtida em 2005, que foi 3,8, para a média de 6,0, em 2022. (Tosta & Ney, 2015).

Na atualidade, o IDEB é um dos principais métodos de avaliação da educação, tendo servido de base para grandes e importantes decisões sobre o rumo da educação básica. Dessa forma, é de suma importância a análise da sua organização, para se refletir sobre sua real contribuição para a educação.

## **2. O ESTUDO DAS FRAÇÕES ATRAVÉS DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

Para se conhecer os aspectos que permeiam o conteúdo sobre frações, é necessário compreender como se deu o desenvolvimento deste conteúdo matemático. Segundo Alves et al (2009), a História da Matemática relaciona a evolução deste conteúdo desde épocas mais remotas até os dias atuais com a contribuição de alguns povos, com suas diferentes representações ao longo do tempo.

A palavra fração é derivada de *fractiones*, que por sua vez é a tradução para o latim da palavra árabe *kasr*, que significa quebrado. As formas latinas *fractio* ou *fractiones ruptus*, quando traduzidas para o inglês por antigos tradutores, receberam o nome de *broken numbers*, assim uma fração nada mais é que um número quebrado (Contador, 2008, p. 185).

Boyer (1996) supõe não ter havido necessidade dos homens primitivos usarem as frações. Somente com o aparecimento de culturas mais avançadas, parece ter surgido a necessidade da utilização do conceito de fração e notação para as representar. O aspecto mais notável é o seu cálculo, onde todas as frações eram reduzidas a somas das chamadas frações unitárias e isso só era possível através de tabelas (Alves et al, 2009). Um exemplo disso é o Papiro de *Rhind*.

Durante a vida escolar, o estudo das frações leva ao aluno a perceber que o conjunto dos números naturais não foi suficiente para representar todas as situações em que o cotidiano nos apresenta. Situações como a divisão de uma barra de chocolate, e de uma pizza, por exemplo, mostram a necessidade de um novo número que possa realizar tal representação.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular as ideias preliminares do ensino de fração são ensinadas no 4º ano do Ensino Fundamental. Para esta série, se requer do aluno a habilidade de reconhecer, com o auxílio da reta numérica, as frações unitárias com denominadores 2, 3, 4, 5, 10 e 100 como unidades de medidas menores que uma unidade. (Brasil, 2017).

Ao avançar para a próxima série letiva, o 5º Ano, o conhecimento sobre números racionais deve ser ampliado. As habilidades desejadas são que os alunos consigam obter uma aprendizagem significativa sobre a utilização da reta numérica, identificação e representação de frações maiores ou menores que a unidade, identificação de frações equivalentes, comparar e ordenar as frações; e utilizar as representações percentuais (ex. 10%, 25%, 50%, 75% e 100%), à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro. (Ribeiro, 2017).

Assim, segundo as prescrições dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) publicados em 1997, a construção do conceito de números racionais pressupõe uma organização de ensino que possibilite experiências com diferentes significados e representações, além de mostrar ao aluno que resolver a situação problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. (Brasil, 1997).

É necessário desenvolver habilidades que permitam pôr à prova os resultados, testar seus efeitos, e comparar diferentes caminhos, para obter a solução, e assim a Educação Matemática já acontece nesses anos letivos, o qual potencializa o estudo das frações, levando ao aluno à um maior ensino e aprendizagem desse conteúdo.

### **3. A EVOLUÇÃO DO ENSINO NO BRASIL**

A qualidade da educação provida à população brasileira tem sido um tema recorrente na literatura desde o início deste século, diversos autores têm pesquisado temas relacionados, quer com a qualidade da educação, quer com a correção do fluxo escolar, em virtude da alta porcentagem de alunos com defasagem idade-série na virada do século. Nesse sentido, Ferrão, Beltrão & Santos (2002, pp. 52-53) referem que,

Qualquer que seja a medida implementada para a correção da defasagem idade-série, ela deve preservar a qualidade da educação provida à população, nomeadamente garantir que a promoção formal do aluno corresponda efetivamente à promoção real e, por conseguinte, que os alunos diplomados pelo Ensino Fundamental tenham não só a idade adequada, mas também o domínio de conhecimentos e aptidões necessários ao pleno exercício da cidadania. Caso contrário, será o próprio sistema público de ensino a outorgar a exclusão educacional.

Soares & Delgado (2016, p. 773), realizaram um estudo com a população discente do 5º e 9º anos, na análise cronológica entre 2005 e 2013, e concluíram que “ocorreram melhorias tanto em leitura como em matemática, apesar de a taxa de melhoria ser diferenciada entre grupos definidos por nível socioeconômico, raça/cor e gênero”. Alves, Soares e Xavier (2016, p. 49) complementaram esta análise quantificando a desigualdade de aprendizagem entre estes grupos e concluíram que “onde a qualidade melhorou, a desigualdade não diminuiu”.

O efeito das medidas decorrentes da LDB/96 é parcialmente visível por meio das estatísticas reportadas por Klein (2006), viabilizando a comparação entre 1992 e 2003. Ou seja, em 1992, a taxa de repetência média correspondeu a 30%, da 5ª à 8ª série do ensino fundamental, enquanto em 2003 a mesma taxa foi de 18,5%.

Também foi observado, segundo a pesquisa nacional por amostra de domicílios em 2008, que a taxa de escolarização da população em idade escolar (6 a 14 anos) foi de 97,5% (IBGE, 2008). As estatísticas do fluxo escolar também revelavam uma melhoria considerável. A comparação da situação antes e depois da publicação e implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação permitiu verificar algumas mudanças. Concretamente, a LDB/96 incentivou o desenvolvimento e implementação de propostas de correção do fluxo escolar, tais como as classes de aceleração da aprendizagem, o regime de ciclos, e a promoção automática (Brasil, 1996).

### **4. METODOLOGIA**

Para a construção desse trabalho foi desenvolvido um estudo transversal para todo o Brasil, com foco no descritor 24 da matriz referencial, para matemática 4º série/ 5º ano do ensino fundamental, o qual destaca que o aluno deve ter a habilidade e competência de “Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados”, o qual aborda números de operações/Álgebra e funções.

Para isso foi realizado um levantamento de microdados junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) com as informações relacionadas à aplicação do SAEB (ANRESC “Prova Brasil”) dos anos de 2013, 2015, 2017 e 2019.

A amostra realizada nessa prova obedece aos critérios dos Blocos Incompletos Balanceados (BIB), cujo objetivo é permitir que um grande número de itens (questões) seja aplicado ao conjunto de alunos avaliados, sem que cada aluno precise responder a todas as questões que fazem parte do teste naquele ciclo, com essa metodologia nem todos os alunos são expostos a todos os descritores e questões apresentadas na prova, devido a isso dentro dos dados foram selecionados apenas os alunos que tiveram exposição ao descritor estudado (D24).

Sendo assim, a amostragem do referido estudo se restringe aos alunos do 5º ano (4º série) que responderam a prova do SAEB entre os anos de 2013, 2015, 2017 e 2019, e que foram expostos às questões do descritor 24, da prova de matemática, englobando mais de 4,5 milhões de discente ( $n > 4,5 \cdot 10^6$ ).

As análises ocorreram através da estratificação da população estudada de forma a identificar características e perfis em comum. Através das estratificações foi possível realizar análises comparativas, tanto espaciais como temporais, avaliando a evolução e distribuição do descritor em estudo.

As análises estatísticas e confecção de gráficos e mapas foram realizadas com o auxílio de softwares livres como R, com sua Rstudio IDE e o LibreOffice.

## **5. ANÁLISES E RESULTADOS**

De modo geral a análise se apresentou bem estruturada e os dados robustos. Em uma análise exploratória prévia dos microdados foi identificado que para a área de matemática são montados sete blocos com 11 itens cada, totalizando 77 itens. Cada caderno de teste, referente à matemática, é composto por dois blocos, sendo que cada estudante responde somente a um caderno contendo 22 itens de Matemática. Para o ano de 2013 e 2015, foram identificadas 2 questões relacionadas com o descritor 24, já para as provas de 2017 e 2019, foram identificadas

3 questões que poderiam ser apresentadas aos alunos em um dos cadernos com o referido descritor.

Devido a maior quantidade de questões abordando sobre o tema em 2017 e 2019 os alunos que prestaram essa prova apresentaram uma maior possibilidade de exposição ao descritor e por consequência uma maior probabilidade de uma nota maior, sabendo que cada questão é composta por 4 alternativas (a, b, c e d), sendo apenas uma correta.

Devido ao modelo de aplicação baseado no BIB-Blocos Incompletos Balanceados, (*Balanced Incomplete Block*), os alunos que prestaram a prova poderiam ser expostos as questões, apenas no primeiro bloco, apenas no segundo bloco, ou em ambos, (como relatado nos materiais e métodos, aqueles que não foram expostos ao descritor 24 não fizeram parte da pesquisa). Isso poderia ocasionar em valores discrepantes ao gerar uma nota através de somatório, e visando reduzir essa diferença foi projetada uma nota baseada na porcentagem de acertos acumulativos, sendo que a quantidade total de acerto, por exposição ao descritor valeria 100 e assim realizando uma redução proporcional linear.

$$NP_{por\ aluno} = \frac{qta * 100}{qtq}$$

Onde  $NP_{por\ aluno}$  é a nota projetada do aluno,  $qtq$  é a quantidade de questões que o aluno foi exposto e  $qta$  é a quantidade de questões que o aluno acertou.

Na Tabela 1 é possível observar que os alunos quando tiveram contato com o descritor em ambos os blocos tiveram notas projetadas maiores. Outra análise também a ser realizada, é quanto à similaridade de valores com relação a quantidade de alunos expostos a duas questões quando se compara os anos de 2013 e 2015, aos anos de 2017 e 2019. Devido a maior quantidade de questões disponível sobre o descritor estudado para 2017 e 2019 os alunos tiveram uma maior probabilidade de terem disponíveis duas questões durante a aplicação da prova, uma em cada bloco. Sendo que a média de alunos que foram expostos a duas questões em 2013 e 2015 ficou próximo à 9%, já para 2017 e 2019 essa porcentagem subiu para mais de 20%.

**Tabela 01** – Distribuição das questões, acertos e notas para os anos estudados.

		2013				
Quantidade de questões	Porcentagem de alunos expostos	0 acerto	1 acerto	2 acertos	Média da nota projetada por exposição	
1	90,9	57,4	42,6	#	42,6	

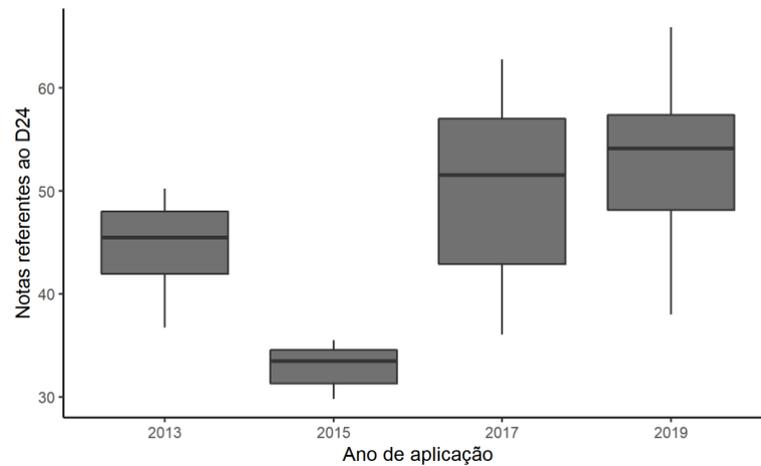
	2	9,1	8,8	29,3	61,9	76,5
2015						
Quantidade de questões	Porcentagem de alunos expostos	0 acerto	1 acerto	2 acertos	Média da nota projetada por exposição	
1	90,94	67,7	32,3	#	32	
2	9,06	29,3	51,3	19,4	45	
2017						
Quantidade de questões	Porcentagem de alunos expostos	0 acerto	1 acerto	2 acertos	Média da nota projetada por exposição	
1	79,99	48	52	#	52	
2	20,01	32,5	27,1	40,4	53,9	
2019						
Quantidade de questões	Porcentagem de alunos expostos	0 acerto	1 acerto	2 acertos	Média da nota projetada por exposição	
1	79,98	45	55	#	55	
2	20,02	29,6	28,5	41,9	56,1	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Para realizar a comparação entre os anos de aplicação da prova com relação ao descritor foi realizada a média das notas projetadas dos alunos por ano. Para a averiguação de uma possível diferença estatística entre os anos, foram realizadas primeiramente análises de normalidade. Como os dados não apresentaram normalidade segundo o teste de Shapiro-Wilk, foi necessária realizar uma abordagem não-paramétrica através do teste de Kruskal-Wallis, o qual se apresentou como significativo, com  $p < 0,05$ .

Para a análise de post-hoc foi utilizado o teste Dunn com o método de ajuste de Bonferroni, o qual apresentou que havia diferença entre os anos como apresentado na Figura 1.

**Figura 1-** Box plot das médias das notas projetadas por ano



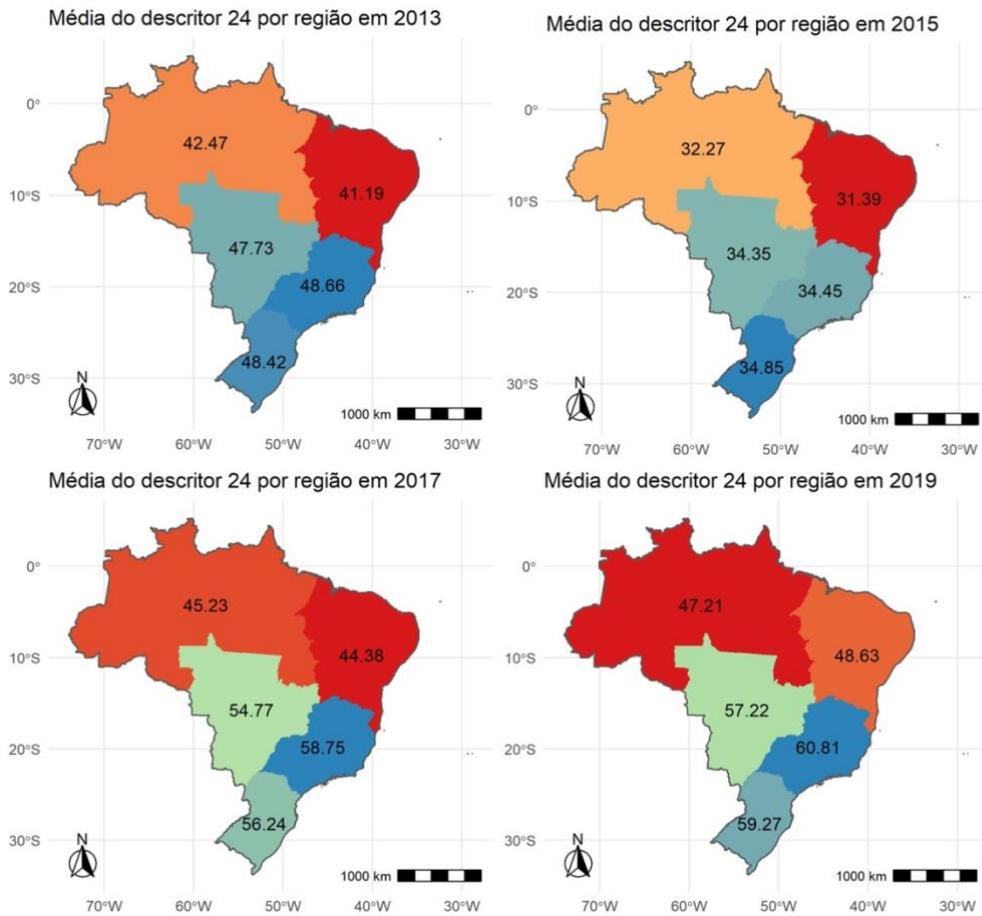
Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Nessa, é possível observar que a variação entre os anos apresenta três padrões de diferenciação, observado principalmente em análise das medianas. O ano de 2015 apresentou as menores notas projetadas gerais, com uma queda em relação ao ano de 2013, o que proporcionou um salto maior para os anos de 2017 e 2019, os quais não foram observados uma diferença significativa no teste de Dunn, o que pode apresentar uma estagnação nesses dois últimos anos com relação ao descritor 24.

Em estudos similares, abordando todo o conteúdo da prova de matemática, Marchelli (2010) identificou um comportamento análogo em estudos entre os anos de 1995 e 2005 no qual houve uma queda relevante no ano de 1999 com um posterior aumento na nota. Essa melhora no rendimento escolar com relação à matemática também é evidenciada em análises realizadas pelo INEP (2019), o qual constatou uma melhoria gradual nos resultados de matemática entre os anos de 2004 e 2018.

Em uma análise regional entre os quatro anos avaliados é possível observar, na Figura 2:

Figura 1- Mapa das notas por região



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

As regiões Norte e Nordeste obtiveram os menores valores relacionado ao descritor 24, e ainda apresentaram uma queda em 2015, o qual vem melhorando os resultados gradualmente entre os anos de 2017 e 2019, apresentando comportamento similar aos das outras regiões. A região Sul que apresentava o melhor resultado em 2015, não acompanhou o desenvolvimento da região Sudeste, que em 2019 apresentou um melhor desempenho.

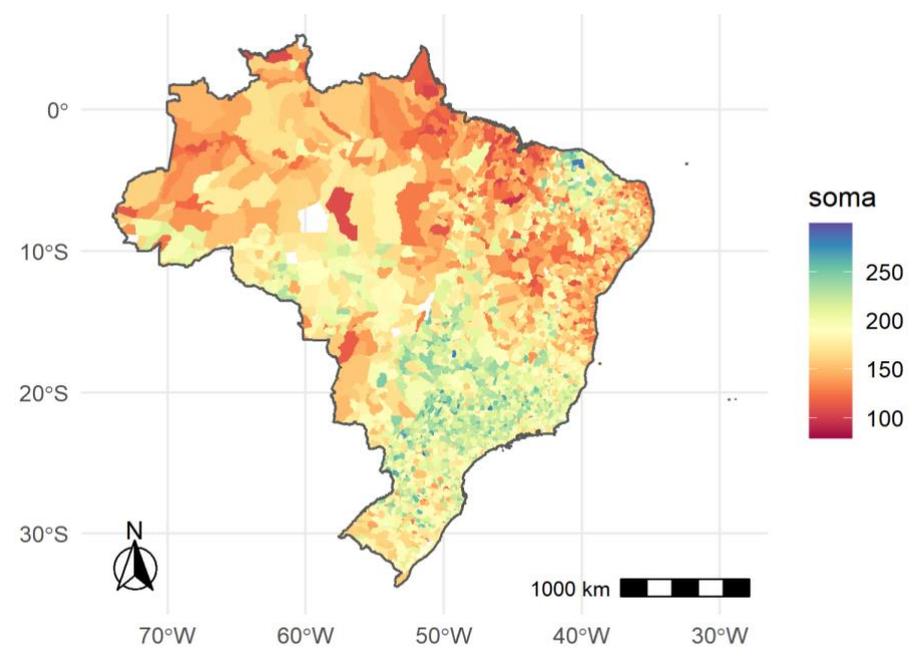
Muitos desses resultados podem estar ligados ao desenvolvimento de políticas voltadas para as áreas educacionais, ou sociais, o qual se pode citar uma análise realizada com o índice de desenvolvimento humano (IDH). Este índice apresenta uma ligação direta com a educação, principalmente na sua síntese de criação que tem em um de seus parâmetros o tempo de escolaridade da população, nesse sentido a região Norte apresenta um IDH de 0,667, enquanto a região Sudeste atinge 0,766, o que representa um valor superior à média nacional que é de 0,721 (Baratto, 2016).

Para uma análise com relação a evolução dos municípios segundo o desenvolvimento do descritor 24, foram calculados dois parâmetros, um cumulativo, que é indicado pela soma

das notas durante as quatro edições estudadas, e um de amplitude, o qual é calculado através da diferença entre a nota de 2019 e 2013, representando um salto na aprendizagem do referido descritor.

Na Figura 3 é apresentada a soma das notas projetadas para os anos de 2013, 2015, 2017 e 2019. Os municípios que não participaram de todas as referidas edições da prova não foram apresentados na análise por falta de dados, e apresentam sua coloração como branca;

**Figura 3-** Mapa das notas projetadas acumuladas da média do descritor 24 por município



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Com isso foram analisados mais de 5.157 municípios, sendo observado um destaque para alguns da região Sudeste e para o Nordeste, em especial para o estado do Ceará. A dispersão apresentada na Figura 3 quanto aos dados municipais, indica uma independência desses rendimentos com relação a políticas estaduais. Segundo Menezes-Filho (2007), existe uma heterogeneidade muito grande nas notas dentro de cada estado, com escolas muito boas e outras muito ruins dentro uma mesma rede de ensino. Apesar da independência dos municípios com relação à gestão esses ficam dependentes de normativas estaduais e federais que poderiam auxiliar no desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem.

Com relação aos municípios que se destacaram no acumulado das notas se pode citar os cinco que apresentaram melhor destaque (Tabela 2), sendo três do estado de São Paulo, um do Paraná, e um do Ceará, como destacado anteriormente, dos quais apresentaram uma nota média

acima de 70% do *score* total, indicando que esses sistemas municipais de educação foram pouco influenciados pelas notas nacionais observadas em 2015.

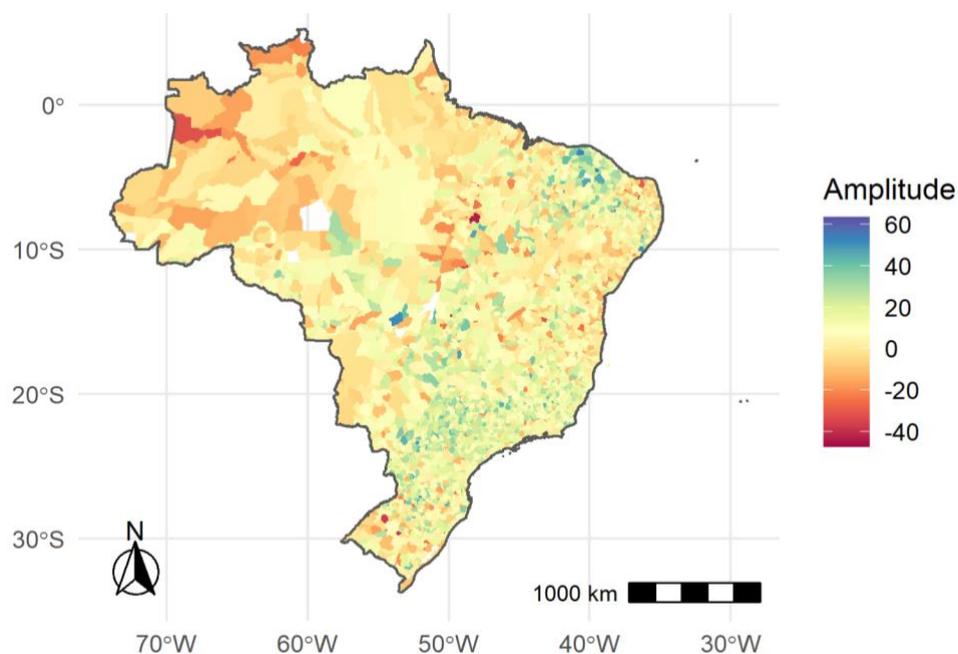
**Tabela 2-** Os 5 municípios destaques com relação ao acumulado das notas projetadas

<b>Município</b>	<b>UF</b>	<b>Soma</b>
Rio Branco Do Ivaí	PR	299,77
Floreal	SP	292,64
Guarani D'oeste	SP	285,38
Sobral	CE	281,90
Sebastianópolis Do Sul	SP	280,04

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Para a observação com relação ao salto entre as notas de 2019 e 2013 é possível observar na Figura 4 que muitos municípios apresentaram uma regressão (valores negativos) com relação ao descritor 24:

**Figura 4-** Mapa da amplitude das notas projetadas entre 2013 e 2019



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Esse lapso de 6 anos, período em que pode ter sido alterada até 3 vezes as políticas municipais, devido as eleições ocorridas em 2014 e 2018, foram positivas para 3.891 municípios e negativas para 1.266. Ressalta-se que os municípios que não participaram das provas, ou não foram expostos ao descritor 24 de matemática em 2013 a 2019 não foram analisados no estudo. Resultados de redução em índices que estimam a proficiência de alunos

em matemática foram relatados por Alves (2007), cujo a causa, para o período estudado, foi a expansão do sistema de ensino devido a políticas federais, contudo as quedas observadas na Figura 4 foram mais pontuais, indicando uma interferência mais endógena.

Com relação aos municípios que apresentaram os melhores resultados é possível destacar, como observado na Tabela 3, que o estado de São Paulo também apresentou destaque nesse parâmetro, contudo, os outros três municípios apresentados se localizam na região Nordeste.

**Tabela 3-** Os 5 municípios destaques com relação a amplitude da nota projetada entre 2013 e 2019

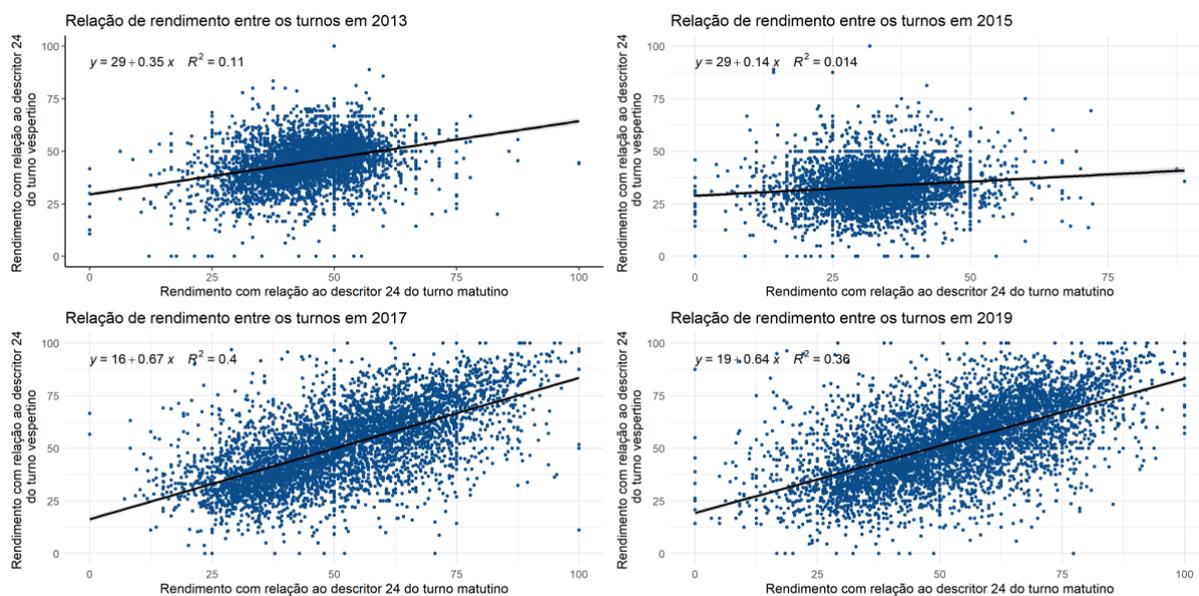
Município	UF	Amplitude
Orindiúva	SP	63,46
Santana Do Mundaú	AL	59,86
Luiziânia	SP	59,13
São José De Caiana	PB	55,30
Miguel Leão	PI	54,90

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

De maneira geral, Bernardo et al. (2020) em estudos envolvendo a região Norte e Nordeste acreditam que os recursos em atividades educacionais, especialmente os do Fundeb, podem implicar nos indicadores de qualidade educacional, dadas as possíveis melhorias ocasionadas pelos recursos financeiros.

Um ponto relevante a ser observado é quanto a discrepância com relação ao ensino matutino e vespertino, esse assunto se apresenta como ponto de debate nos mais diversos níveis da sociedade. Na Figura 5 são apresentadas análises de regressão das médias dos municípios, estratificada por turno de ensino do aluno, para essa análise foram excluídos os dados de escola que ofertavam o ensino integral:

**Figura 5-** Relação entre as notas projetadas para o turno matutino e vespertino



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Uma análise a ser realizada é quanto a inclinação da reta representada pelo valor adjacente à incógnita  $x$ , quanto mais próximo esse valor de 1, mais igualitário seriam os desempenhos dos alunos. No entanto é possível observar que em 2015 esse valor chegou ao pior resultado (0,014), e em seguida essa inclinação sofreu um aumento em 2017, ficando bem similar à inclinação de 2019, o que pode apresentar uma melhora no desempenho do turno vespertino e com isso uma possível melhora na qualidade do ensino, no âmbito nacional. Reduzindo a desigualdade entre o desempenho dos alunos que frequentam as aulas no período da manhã e da tarde, essa análise tem uma explicação embasado em Bartholo & Costa (2014), os quais relatam que o turno da manhã recebe menos alunos em condições de desvantagem, fazendo assim com que esses possam vir a ter um melhor desempenho.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, observou-se através dos resultados obtidos que quanto mais os alunos são expostos as questões sobre frações, melhores são os resultados. Dessa forma, verificou-se que durante as avaliações dos anos de 2017 e 2019, houve um aumento no número de acertos e consecutivamente da nota projetada em relação aos anos de 2013 e 2015.

Verificou, também, através deste trabalho, que ainda são necessárias ações pontuais para a melhoria no serviço educacional por regiões, visando uma maior equidade. Observou-se que

as regiões Norte e Nordeste estão com um rendimento inferior às demais, e a região Sudeste apresentou um melhor resultado em três dos quatro anos analisados (2013, 2017 e 2019), sendo que em 2015, o melhor rendimento foi apresentado pela Região Sul.

Contudo, ao analisar as cinco maiores notas projetadas relacionadas à soma dentre os anos avaliados observou-se em evidência o município de Sobral- CE, na região Nordeste, que se destacou entre outros da região Sudeste e Sul que acompanharam os resultados obtidos por regiões. Assim, observa-se que dentre as políticas públicas realizadas por regionais, destacam-se também os esforços realizadas através de cada município para que o sucesso de aprendizagem entre os alunos represente um melhor avanço educacional, isso foi percebido ao verificar a amplitude de notas entre os anos de 2013 a 2019, o qual três municípios da região Nordeste como Santana do Mundaú (AL), São José de Caiana (PB), e Miguel Leão (PI) se destacaram.

Também foi observado a grande diferença existente entre o desempenho dos estudantes quanto ao seu turno de estudo, matutino ou vespertino, o qual no ano de 2015 apresentou um pior resultado, enquanto nos anos seguintes, houve uma similaridade melhor quanto aos seus resultados, o que possivelmente representa uma maior equidade entre a educação realizada nesses dois turnos de estudos, reduzindo assim a desigualdade entre a aprendizagem dos alunos.

A gestão de educação em um país de grande extensão territorial como o Brasil apresenta muitas características endógenas as quais culminam em uma grande variabilidade de resultados, com isso se observa municípios que apresentaram uma melhoria significativa com relação ao ensino e aprendizagem de frações, enquanto outros ainda encontram dificuldades com relação a este conteúdo. Contudo, apesar dos obstáculos, é notória a melhoria na aprendizagem de frações com relação aos anos de 2013 e 2019, para a maior parte dos municípios.

## REFERÊNCIAS

- Alves, F. (2007). Qualidade da educação fundamental: integrando desempenho e fluxo escolar. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 15(57), 525-541. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362007000400005>
- Alves, M. T. G.; Soares, J. F.; Xavier, F. P. (2016). Desigualdades educacionais no ensino fundamental de 2005 a 2013: hiato entre grupos sociais. *Revista Brasileira de Sociologia*, 4(7), 49-81. <http://dx.doi.org/10.20336/rbs.150>
- Alves, F. J. C. ; Sá, P. F. ; Barros Neto, A. J. (2009). Uma máquina de calcular para o ensino de frações. *Traços (UNAMA)*, 11, 109-124.

- Araújo, C. H.; Pacheco, E. (2005). Avaliação da educação básica. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/arquivos>>Acessado em: 19 Mai 2021.
- Baratto, R. (2016). "Diferença de IDHM entre regiões brasileiras diminuiu nas últimas décadas". ArchDaily Brasil. <<https://www.archdaily.com.br/br/784994/diferenca-de-idhm-entre-regioes-brasileiras-diminuiu-nas-ultimas-decadas>> Acesso em: 19 Mai 2021.
- Bartholo, T. L, & Costa, M. da. (2014). Turnos e segregação escolar: discutindo as desigualdades intraescolares. Cadernos de Pesquisa, 44(153), 670-692. <https://doi.org/10.1590/198053142771>
- Bernardo, J. S., Abrantes, L. A., Almeida, F. M. de, & Rodrigues, C. T. (2020). Implicações dos repasses constitucionais na qualidade da educação municipal das regiões Norte e Nordeste do Brasil. *Educação e Pesquisa*, 46, e218302. Epub March 30, 2020. <https://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634202046218302>
- Boyer, C. B. (1996). História da Matemática. (2ª Ed. Elza F. Gomide Trad.). São Paulo: Edgard Blucher Ltda. (Trabalho original publicado em 1975).
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. p. 27833.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria Fundamental de Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília. MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Fundamentos pedagógicos e estrutura geral da BNCC. Brasília, DF, 2017. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=56621-bnccapresentacao-fundamentos-pedagogicos-estrutura-pdf&category\\_slug=janeiro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=56621-bnccapresentacao-fundamentos-pedagogicos-estrutura-pdf&category_slug=janeiro-2017-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 22 abr. 2021.
- Brooke, N.; Cunha, M. A. de A. (2011). A avaliações externa como instrumento de gestão educacional nos estados. *Estudos & Pesquisas Educacionais*, 2, 17-79.
- Celestino, K. G. (2017). As frações em algumas civilizações antigas. EPREM Encontro Paranaense de Educação Matemática. Disponível em: [http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV\\_EPREM/paper/viewFile/157/205](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/157/205). Acesso em: 22 abr. 2021.
- Contador, P. R. M. (2008). Matemática, uma breve história. (1ª Ed). São Paulo: Livraria da Física.
- Ferrão, M. E; Beltrão, K. I.; & Santos, D. P. dos. (2002). Políticas de não-repetência e a qualidade da educação: evidências obtidas a partir da modelagem dos dados da 4a série do SAEB-99. *Estudos em Avaliação Educacional*. 26, 47-73. <https://doi.org/10.18222/eae02620022185>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2008 (PNAD 2008). Rio de Janeiro: IBGE, 2008.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Nota Técnica:

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Brasília, DF:MEC. 2002. Disponível em: [http://www.inep.gov.br/download/Ideb/Nota\\_Tecnica\\_n1\\_concepçãoIDEB.pdf](http://www.inep.gov.br/download/Ideb/Nota_Tecnica_n1_concepçãoIDEB.pdf). Acesso em: 21 Abr. 2021.

---

. INEP divulga taxas de rendimento escolar; números mostram tendência histórica de melhora. Brasília, DF:MEC. 2019. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-taxas-de-rendimento-escolar-numeros-mostram-tendencia-historica-de-melhora/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-taxas-de-rendimento-escolar-numeros-mostram-tendencia-historica-de-melhora/21206). Acesso em: 21 Abr. 2021.

Klein, R. (2006). Como está a educação no Brasil? O que fazer?. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 14(51), 139-172. Recuperado de <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/ensaio/article/view/692>

Marchelli, P. S. (2010). Expansão e qualidade da educação básica no Brasil. Cadernos de Pesquisa, 40(140), 561-585. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742010000200013>

Menezes-Filho, N. A. Os determinantes do Desempenho Escolar no Brasil. Centro de Pesquisa em Economia Internacional (CEPE). Working Paper, 2007. Disponível em: [http://www.cepe.ecn.br/seminarioiv/download/menezes\\_filho.pdf](http://www.cepe.ecn.br/seminarioiv/download/menezes_filho.pdf)

Ribeiro, M. de S. (2017). **O ensino de frações nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise das ideias propostas nos pcn e na bncc**. Anais IV CONEDU... Campina Grande: Realize Editora. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37672>>. Acesso em: 20 Mai 2021.

Soares, J. F.; Delgado, V. M. S. (2016). Medida das desigualdades de aprendizado entre estudantes de ensino fundamental. Estudos em Avaliação Educacional, 27(66). 754-780. <https://doi.org/10.18222/eae.v27i66.4101>

Silva, M. O. S. (2010). Avaliação de políticas e programas sociais: aspectos conceituais e metodológicos. In: Silva, M. O. S. Avaliação de políticas e programas sociais: teoria e prática. 37-96. 3. ed. São Paulo: Veras, 2010.

Souza, M. B. de; Assunção, M. F. (2011). Reflexões Acerca das Políticas de Financiamento e Avaliação da Educação: a questão da qualidade da educação. In: 25º Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação/2º Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação, 25, São Paulo. São Paulo: Anpae, p. 1 – 12, 2011.

Terra, L. G. S. et al. Avaliação em Serviço Social. Belém: CEJUP, 1989.

Tosta, K. S.; Ney, M. G. (2016). Análise do IDEB como índice de desenvolvimento da qualidade da educação básica: um estudo de caso no município de Campos dos Goytacazes/RJ. *Sociedade Em Debate*, 22(2), 381-414. Recuperado de <https://revistas.ucpel.edu.br/rsd/article/view/1391>