



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Uma análise do letramento matemático no Brasil com os dados do PISA

**Maceió
2023**

JOSÉ LEANDRO CAVALCANTE BARRETO
R.A: 18210752

Uma análise do letramento matemático no Brasil com os dados do PISA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao corpo docente do Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas-UFAL, Campus A.C. Simões, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Ediel Azevedo Guerra.

Maceió
2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

B273a

Barreto, José Leandro Cavalcante.

Uma análise do letramento matemático no Brasil com os dados do PISA /
José Leandro Cavalcante Barreto. - 2023.
32 f. : il.

Orientador: Ediel Azevedo Guerra.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática : Licenciatura)
– Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 31-32.

1. Programa Internacional de Avaliação de Alunos. 2. Letramento -
Matemática. 3. Educação. I. Título.

CDU: 372.851

Folha de Aprovação

JOSÉ LEANDRO CAVALCANTE BARRETO

Uma análise do letramento matemático no Brasil com os dados do PISA, trabalho de conclusão de curso, da Universidade Federal de Alagoas, na forma normalizada e de uso obrigatório.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao corpo docente do Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas-UFAL, Campus A.C. Simões, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática, aprovado em 2023.

Prof. Dr. Ediel Azevedo Guerra

(Universidade Federal de Alagoas) (Orientador)

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Juliana Roberta Theodoro de Lima

(Universidade Federal de Alagoas) (Avaliadora)

Prof^a. Dr^a. Lúcia Cristina Silveira Monteiro

(Universidade Federal de Alagoas) (Avaliadora)

A Deus, aos meus pais e meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e meu irmão, pela confiança e motivação.

RESUMO

O letramento matemático é um tema de grande relevância econômica e social que impacta a vida do cidadão, pois este letramento está associado a capacidade de aplicar seus conhecimentos em matemática para analisar, resolver e interpretar diversas situações ou adversidades que podem surgir na vida do cidadão. Tendo em vista que esse tema é essencial para melhorar a autonomia dos indivíduos e proporcionar-lhes ferramentas úteis, esta pesquisa tem como objetivo analisar o nível do letramento matemático nas provas do PISA no período de 2000 a 2018 e de que forma esses resultados podem ser interpretados para contribuir para a melhoria da educacional brasileira. Nessa perspectiva, este trabalho pretende mais especificamente destacar e interpretar a competência do letramento matemático a partir dos dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Os dados deste projeto de pesquisa foram obtidos utilizando de forma comparativa os micros dados do (PISA) em suas edições anteriores com a utilização de tabelas e gráficos como instrumento de comparação e análise, de modo a mostrar uma perspectiva sobre o desenvolvimento do letramento matemático no ambiente escolar brasileiro.

Palavras-chave: Letramento Matemático; Educação; PISA.

ABSTRACT

Mathematical literacy is a topic of great economic and social relevance that impacts the life of citizens, as this literacy is associated with the ability to apply their knowledge in mathematics to analyze, solve and interpret different situations or adversities that may arise in citizens' lives. Considering that this theme is essential to improve the autonomy of individuals and provide them with useful tools, this research aims to analyze the level of mathematical literacy in PISA tests from 2000 to 2018 and how these results can be interpreted to contribute to the improvement of Brazilian education. In this perspective, this work more specifically intends to highlight and interpret the competence of mathematical literacy from the data of the Program for International Student Assessment (PISA). The data of this research project were obtained using in a comparative way the micro data of (PISA) in its previous editions with the use of tables and graphs as instrument of comparison and analysis, in order to show a perspective on the development of mathematical literacy in the Brazilian school environment.

Keywords: Mathematical Literacy; Education; PISA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Resumo do desempenho em Leitura, Matemática e Ciências ...	21
Figura 2 - Tendências de desempenho no exame do PISA	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ranking de matemática do Pisa 2018	23
Tabela 2 – Parâmetro geral do ranking de matemática do Pisa 2018.....	24

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Área de conhecimento de acordo com o ano de aplicação do PISA	11
Quadro 2 – Escala de Proficiência de Matemática	15
Quadro 3 – Pontuação média da OCDE em comparação com a média do Brasil	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - percentual de estudantes cujo diretor reportou “muito” ou “até certo ponto” às questões sobre a indisponibilidade e a inadequação de infraestrutura e recursos educacionais, por dependência administrativa – Pisa 2018	19
Gráfico 2 – Distribuição percentual dos estudantes nos níveis de proficiência em matemática nas edições do PISA de 2003 e 2012	22

LISTA DE SIGLAS

OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. Programa internacional de avaliação de alunos (PISA)	12
2.1. Avaliação do PISA	12
2.2. Objetivos do PISA	12
2.3. Participantes do PISA	13
2.4. Críticas ao PISA.....	14
3. O Letramento matemático no Brasil	15
3.1. Nível de Proficiência	15
3.2. Causas influentes no Brasil.....	18
3.3. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.....	20
4. Comparação com países e economias da OCDE.....	21
4.1. Comparação no nível de proficiência	21
4.2. Classificações.....	23
4.3. Tendências de desempenho futuros	26
5. Conclusão	28
6. REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

O Letramento Matemático está relacionado a estruturação do conhecimento e conceito da matemática formal com as diversas situações da vida do estudante, sendo de grande relevância em que seja desenvolvida nas escolas. Sobre esta concepção:

letramento matemático compreende as habilidades matemáticas como constituintes das estratégias de leitura que precisam ser implementadas para uma compreensão da diversidade de textos que a vida social nos apresenta com frequência e diversificação cada vez maiores (Fonseca, 2004, p. 27).

Seguindo essa linha de raciocínio, o Letramento Matemático é um tema de grande importância que impacta a vida do cidadão, pois este letramento está associado a capacidade de aplicar seus conhecimentos em matemática para analisar, resolver e interpretar diversas situações ou adversidades que podem surgir. Sobre este conceito, o Letramento Matemático, refere-se à:

capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a Matemática desempenha no mundo real, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades de sua vida, enquanto cidadão consciente, construtivo e reflexivo (OCDE, 2013, p. 21).

Para analisar os níveis de letramento matemático dos países participantes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), considerou-se os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) em todas as suas edições como forma comparativa de evolução, e verifica-se que o Brasil sempre esteve abaixo da média na pontuação mundial, em matemática e também nas áreas de ciência e leitura. Assim fica evidente a necessidade de se analisar os aspectos educacionais de desempenho dos estudantes brasileiros, no que se refere ao letramento matemático.

O PISA mede a capacidade de jovens de 15 anos ou mais de usar seus conhecimentos e habilidades de leitura, matemática e ciências para enfrentar os desafios da realidade e dar oportunidade de identificar a necessidade de mudanças na forma de educar para aqueles países que obtêm pontuação abaixo da média, que é o caso do Brasil. Para tanto, além das avaliações de matérias de Ciência, Leitura e Matemática, é realizado questionários sobre si próprio, sobre seus hábitos de estudo e suas percepções

do contexto de aprendizagem, para coleta de dados socioeconômicos e características sociodemográficas.

As avaliações do PISA acontecem a cada três anos e em cada edição, é dada maior ênfase em alguma área, como matemática, ciências e leitura. O quadro 1 mostra qual foi o foco em cada edição.

Quadro 1 - Área de conhecimento de acordo com o ano de aplicação do PISA.

	Leitura	Matemática	Ciências
Ano de aplicação	2000	2003	2006
	2009	2012	2015
	2018	—	—

Fonte: Elaboração do autor, com base em dados da OCDE

A edição do ano 2021 seria com ênfase em matemática, entretanto foi adiada devido à pandemia provocada pela COVID-19. Apesar da ênfase em cada ano de aplicação, pode-se verificar o desempenho em matemática com base em cada edição do PISA, já que a avaliação aborda às três áreas do conhecimento em todas edições, e consegue resultados significativos, apesar do foco em uma área específica. Sendo assim, todos participantes serão submetidos ao mesmo teste e é possível comparar às três áreas avaliadas no exame.

Conforme Carabaña (2019), além de avaliar o nível educacional, o PISA aponta desigualdades entre países e regiões e seu grande objetivo é explicar essas diferenças, possibilitando que, aqueles que apresentem os piores resultados, possam utilizar o exame como parâmetro e adotar medidas corretivas. Assim, é viável comparar o desempenho dos estudantes brasileiros com os dos demais países, a fim de tomar medidas para o aumento do desempenho em matemática.

Tendo em vista a relevância do tema, essa pesquisa pretende analisar o nível do letramento matemático nas provas do PISA no período de 2000 a 2018 e identificar de que forma esses resultados podem contribuir para a melhoria de conceitos de educacionais e seus fatores influentes de desempenho. Para isso, considerou-se os

resultados do (PISA), bem como os relatórios da OCDE e levantamento bibliográfico para o estudo da Educação brasileira no que tange o letramento matemático, como forma de análises e perspectivas do desenvolvimento dos estudantes para comparação de desempenhos atuais e futuros.

2. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA

2.1. O que avalia o PISA

O PISA avalia o desempenho do aluno em leitura, matemática e ciências, além de coletar informações sobre as atitudes e motivações dos alunos com 15 anos de idade. Em específico, a avaliação em matemática, aborda problemas matemáticos relacionados a situações cotidianas, avaliando além do saber matemático, as habilidades necessárias para soluções de adversidades que podem surgir na vida de um cidadão.

De acordo com relatórios da OCDE, em uma pesquisa feita pela Austrália, Canadá, Dinamarca e Suíça foram realizados estudos longitudinais que acompanharam alunos que fizeram as primeiras avaliações do PISA no início dos anos 2000 até a transição para a vida adulta. Em todos esses países, os alunos com melhor desempenho no PISA aos 15 anos tinham maior probabilidade de atingir níveis mais altos de educação aos 25 anos. Mesmo existindo influências externas reconhecidas pelo próprio Pisa que impossibilitam o sucesso do aluno, como a situação socioeconômica da família e o nível educacional dos pais, os alunos com melhor desempenho neste exame possuem melhores resultados de educação e emprego aos 25 anos, apesar desses fatores influentes.

2.2. Objetivos do PISA

O PISA coleta vários dados em seus exames, seu objetivo é utilizar esses dados para produzir indicadores que contribuam para discussão de qualidade da educação ministradas nos países participantes avaliando quanto seus jovens estão preparados para exercerem o papel de cidadãos na sociedade contemporânea. Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus

estudantes em comparação com os de outros países, aprenda com as políticas e práticas aplicadas em outros lugares e formule suas políticas e programas educacionais visando à melhora da qualidade e da equidade dos resultados de aprendizagem. Este exame também faz um levantamento de indicadores contextuais, os quais possibilitam relacionar o desempenho dos alunos às suas características sociodemográficas.

Para Costa e Afonso, o PISA é capaz de:

[d]espertar consciências, oferecer diagnósticos, identificar problemas e destacar os bons exemplos. É considerado uma fonte de informação privilegiada, que reforça o foco sobre certos assuntos, favorecendo uma tomada de consciência para os problemas dos sistemas educativos (Costa e Afonso, 2009, p.1047).

Assim, cabe a cada governo tomar os resultados do PISA como referência de análises de dados e comparação do processo de ensino-aprendizagem da leitura, matemática e ciência, para criação de políticas educacionais que visem a melhoria no desempenho escolar de cada região.

2.3. Países participantes do PISA

A princípio o PISA foi fundado entre os países integrantes da OCDE, para fins de seus interesses, porém este exame se tornou referência mundial que auxilia na preparação de políticas educacionais para diversos países e economias. Desde sua primeira edição, em 2000, o número de países e economias participantes tem aumentado a cada ciclo. Na edição mais recente em 2018, houve 79 países e economias participantes, sendo 37 deles membros da OCDE e 42 membros parceiros, esse número de participantes possibilita o Pisa coletar dados precisos da maior parte da população estudantil mundial.

O Brasil participa do Pisa desde o início da pesquisa, entretanto nem todos os países participam de todas as edições do Pisa, como, por exemplo, a Albânia, China, Argentina e vários outros. Sendo assim, é viável analisar o desenvolvimento da pontuação do país ao invés de analisar apenas a colocação, pois como nem todos os países participam a cada três anos a classificação pode mudar naturalmente e uma economia pode subir ou descer de ranking sem haver, ou não um aumento na pontuação.

2.4. Críticas ao PISA

Ao analisar diversos países, culturas, necessidades e povos diferentes, obstaculiza o PISA avaliar o currículo matemático de alunos em contextos tão diversificados, já que o ensino de cada região pode sofrer adaptações de acordo com suas realidades. Nesse contexto, é importante ressaltar vários pontos que são questionáveis deste exame.

O PISA por ser um exame internacional, sofre tradução para duplicação em determinado país com língua nativa diferente do inglês, ainda pode haver modificações nos valores do enunciado para se assemelhar a realidade de cada país. É o caso do Brasil, que faz a tradução da prova e envia para análise da OCDE, então, pode-se afirmar que a prova brasileira não é exatamente igual aos dos demais países, porém as competências a serem avaliadas devem se manter iguais.

Conforme (Liao, Motta, Fernandes, 2021), todo esse processo de modificação dos dados matemáticos nos itens pela tradução realizada ou pela modificação que podem tornar o enunciado que não atribui significados, podendo induzir o aluno ao erro devido à dificuldade de interpretar algo ou identificar a reais perguntas do item. Assim, países cujas questões estão em suas línguas nativas e contextos sociais semelhantes levam uma certa vantagem aos demais países.

Outra questão é a idade do aluno, em relação ao tempo de escolaridade, quanto maior o tempo na escola, mais esse aluno se desenvolve nos estudos, o PISA nesse ponto deixa a desejar, pois a comparabilidade de alunos com tempo de estudos diferentes. Para Klein:

[p]ara cada série, costuma haver uma idade escolar correta (ou recomendada) e é a idade escolar do aluno que determina a série em que ele deveria estar. O aluno pode estar adiantado ou atrasado em relação a sua série. Uma dificuldade é que a definição da idade escolar pode variar entre os países (Klein, 2011, p. 720).

Klein ainda propõe a realização do PISA considerando o número fixo de meses após o início do ano letivo, uma vez que alguns países iniciam seu ano letivo em janeiro

e outros em abril, é o caso do Brasil e Japão que inicia nessa respectiva ordem. Regulamentar um número fixo de meses após o ano letivo deixaria a comparação do nível de conhecimento mais justa e coerente.

Outra questão é a finalidade dos resultados, que é um dos principais assuntos a OCDE se preocupar, Simola afirma:

Esse viés ganhou um novo significado na última década, quando os formuladores de políticas passaram a usar indicadores educacionais internacionais como base comum para estudos comparativos, que muitas vezes se transformaram em uma ferramenta política para a criação de políticas educacionais ou um modo de governança, em vez de um domínio da investigação intelectual. (Simola, 2005, p.455, tradução do autor).

O PISA foca em avaliar o conhecimento em leitura, ciência e matemática, o problema é que os objetivos das escolas vão além desses conhecimentos, se preocupando em formar cidadãos. O PISA por sua vez, gera um ranking o qual influencia politicamente cada região a melhorar os conhecimentos avaliados e deixar o desenvolvimento ético e moral de lado, visando apenas o preparo para o mercado de trabalho, se tornando assim uma avaliação quantitativa e não qualitativa.

3. O letramento matemático no Brasil

3.1. Nível de Proficiência

Para viabilizar a interpretação dos resultados do PISA pelos países participantes foram estabelecidos níveis de proficiência. Esses níveis foram baseados na pontuação relacionada às habilidades ranqueadas consoante o que os alunos aprenderam.

O quadro 1 mostra o nível de proficiência em matemática conforme a pontuação desta área na avaliação do PISA, bem como as habilidades que representam o que os alunos conseguem fazer em cada nível de acordo com seu conhecimento em matemática.

Quadro 2 – Escala de Proficiência de Matemática

Nível	Limite Inferior	Características das atividades e habilidades
-------	-----------------	--

6	669,3	No Nível 6, os estudantes são capazes de conceituar, generalizar e utilizar informações com base em suas investigações e em modelagem de situações-problema complexas. Conseguem estabelecer ligações entre diferentes fontes de informações e representações, e de transitar entre elas com flexibilidade. Os estudantes situados neste nível utilizam pensamento e raciocínio matemáticos avançados. São capazes de associar sua percepção e sua compreensão a um domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações. Os estudantes situados neste nível são capazes de formular e comunicar com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como de adequá-los às situações originais.
5	607,0	No Nível 5, os estudantes são capazes de desenvolver modelos para situações complexas e trabalhar com eles, identificando restrições e especificando hipóteses. Conseguem selecionar, comparar e avaliar estratégias adequadas de resolução de problemas para lidar com problemas complexos relacionados a esses modelos. Os estudantes situados neste nível são capazes de trabalhar estrategicamente, utilizando habilidades de pensamento e raciocínio abrangentes e bem desenvolvidas, representações conectadas de maneira adequada, caracterizações simbólicas e formais, e percepção relativa a essas situações. São capazes de refletir sobre suas ações e de formular e comunicar suas interpretações e seu raciocínio.
4	544,74	No Nível 4, os estudantes podem trabalhar de maneira eficaz com modelos explícitos para situações concretas complexas, que podem envolver restrições ou exigir formulação de hipóteses. São capazes de selecionar e integrar diferentes representações, inclusive representações simbólicas, relacionando-as

		diretamente a aspectos de situações da vida real. Nesses contextos, os estudantes situados neste nível são capazes de utilizar habilidades desenvolvidas e raciocínio, com flexibilidade e alguma percepção. São capazes de construir e comunicar explicações e argumentos com base em interpretações, argumentos e ações.
3	482,4	No Nível 3, os estudantes são capazes de executar procedimentos descritos com clareza, inclusive aqueles que exigem decisões sequenciais. Conseguem selecionar e aplicar estratégias simples de resolução de problemas. Os estudantes situados neste nível são capazes de interpretar e utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informação e de raciocinar diretamente a partir delas. Conseguem desenvolver comunicações curtas que relatam interpretações, resultados e raciocínio.
2	420,1	No Nível 2, os estudantes são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não exigem mais do que inferência direta. São capazes de extrair informações relevantes de uma única fonte e de utilizar um modo simples de representação. Os estudantes situados neste nível conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções de nível básico. São capazes de raciocinar diretamente e de fazer interpretações literais dos resultados.
1	357,8	No Nível 1, os estudantes são capazes de responder a questões definidas com clareza, que envolvem contextos conhecidos, nas quais todas as informações relevantes estão presentes. Conseguem identificar informações e executar procedimentos rotineiros de acordo com instruções diretas em situações explícitas. São capazes de executar ações óbvias e dar continuidade imediata ao estímulo dado.

Fonte: Indicativo sobre os níveis de proficiência no PISA. INEP/MEC (2018)

Existem 6 níveis de proficiência e o nível 6 é o mais alto, a OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas de uma pontuação inferior a 357,8 pontos, porém os estudantes abaixo do nível 1, são considerados pela matriz do PISA, como incapazes de executar tarefas mais simples que a avaliação solicita. A descrição de desempenho realizada em cada nível de proficiência mostra uma aproximação das habilidades dominadas pelos estudantes e do currículo por eles aprendido, no caso do letramento matemático, se a maioria dos estudantes de um país se encontra no nível 1, significa que eles terão dificuldades em tarefas que envolvem situações simples relacionadas a conceitos matemáticos e financeiros, isso é uma realidade no Brasil, já que maior parte dos estudantes se encontra abaixo do nível 1 em matemática, como mostra a figura 1.

3.2 Causas influentes no Brasil

A princípio, cabe pontuar que apenas os resultados de desempenho em números não são suficientes para uma análise eficaz, como afirma Lima, Moreira, Vieira e Ortigão:

É indispensável destacar que os resultados exibidos, não somente do Brasil, devem ser analisados mais que números, tabelas e gráficos, de modo a compreender que elementos, como as desigualdades sociais, são imprescindíveis para compreender o panorama da educação brasileira. (Lima, Moreira, Vieira e Ortigão ,2020)

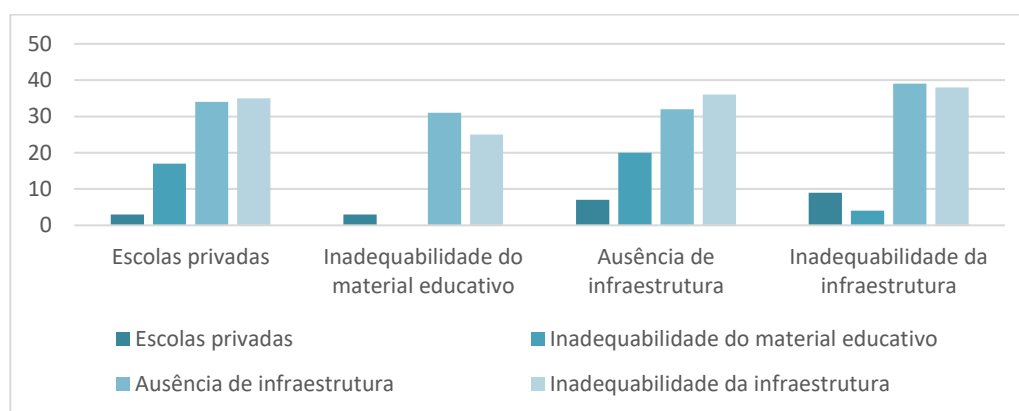
Segundo a OCDE em 2012, cuja edição do Pisa foi focada em matemática, a variação no desempenho dos alunos em matemática é atribuída a diferenças na condição socioeconômica dos alunos. Nos países da OCDE, um aluno mais favorecido do ponto de vista socioeconômico obtém 39 pontos a mais em matemática do que um aluno menos favorecido. Nos países da OCDE, 26% dos estudantes desfavorecidos – o equivalente a 6,5% de toda a população estudantil em 2018 – são “resilientes”, o que significa que eles vencem as probabilidades socioeconômicas contra eles e superam as expectativas de desempenho. Cerca de 1,9% dos alunos no Brasil são resilientes. Isso é menor que a média da OCDE e a proporção permaneceu estável desde 2003.

Outra causa é a proporção de alunos que relataram altos níveis de ansiedade diante de questões matemáticas no Brasil que alcançou o percentual de 49% dos alunos,

18% acima da média dos países participantes, por este alto nível de alunos ficarem muito nervosos ao resolver problemas de matemática e conforme os dados essa ansiedade que os alunos brasileiros possuem ao se depararem com problemas matemáticos está associada a uma pontuação 34 pontos menor em matemática, a diferença de pontuação dos alunos desfavorecidos ou ansiosos é equivalente a quase um ano de escolaridade.

Outros fatores interessantes nesta temática, são a falta de professores e o atraso e faltas dos alunos. Os países da OCDE alocam pelo menos um número igual, se não maior, de professores de matemática para escolas desfavorecidas em termos socioeconômicos do que para escolas favorecidas. No Brasil, a proporção aluno-professor em escolas favorecidas é de 22,9, enquanto em escolas desfavorecidas é 31,3 – o que significa haver menos professores em escolas desfavorecidas do que em escolas privilegiadas, e isso influencia o baixo desempenho das escolas desfavorecidas devido ausência de professores, já em comparação com os 10 mais bem classificados no ranking global, os professores são bem remunerados e isso gera alta concorrência de emprego e consequentemente seleção de profissionais bem qualificados.

Gráfico 1 - percentual de estudantes cujo diretor reportou “muito” ou “até certo ponto” às questões sobre a indisponibilidade e a inadequação de infraestrutura e recursos educacionais, por dependência administrativa – Pisa 2018



Fonte: elaboração do autor, com base em dados do Pisa 2018.

Vemos no gráfico que escolas privadas e institutos federais possuem um nível de ensino elevado devido à seleção por professores e boas remunerações, enquanto escolas municipais e estaduais são as mais prejudicadas quanto a isso, e é lá que se encontra a maioria dos alunos socioeconomicamente desfavorecidos.

Os alunos que chegam atrasados ou faltam às aulas perdem oportunidades de aprendizado, isso está relacionado ao transporte público ou dificuldades de locomoção como, por exemplo, regiões de difícil acesso dos interiores. Eles também perturbam as aulas, criando um clima disciplinar que não é propício para a aprendizagem de seus colegas. Em média, 35,3% dos alunos relataram que chegaram atrasados à escola nas duas semanas anteriores o teste PISA, e 14,5% dos alunos relataram ter faltado um dia inteiro ou mais de aula no mesmo período. No Brasil, 33,7% dos alunos relataram que chegaram atrasados à escola nas duas semanas antes do teste PISA, e mais de um em cada cinco alunos (20,7%) relatou que tinha faltado um dia de aula ou mais no mesmo período. Na maioria dos países e economias que participaram do PISA 2012, os alunos que frequentam as escolas com melhores relações professor-aluno são menos propensos a ter relatado que chegaram atrasados para escola nas duas semanas anteriores ao teste PISA. No Brasil também, as relações negativas professor-aluno é fortemente associada à falta de pontualidade dos alunos.

3.3 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

No Brasil, existe o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) o qual é um indicador de proficiência em educação que se relaciona ao fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. O IDEB é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Com o IDEB, é possível estabelecer metas e ser um condutor para melhoria da educação, a proposta do INEP foi de que unidades federativas, municípios e escolas aumentem seus índices e contribuam para que o Brasil chegue à meta 6,0 no ano de 2022. Dessa forma, o IDEB consegue estabelecer planos e metas para cada unidade de educação que esteja com uma pontuação baixa no IDEB, no sentido em que se busca melhoria e redução de desigualdade educacional. Assim, conforme (Liao, Motta, Fernandes, 2021) afirma, o Brasil trabalhará mais nas unidades

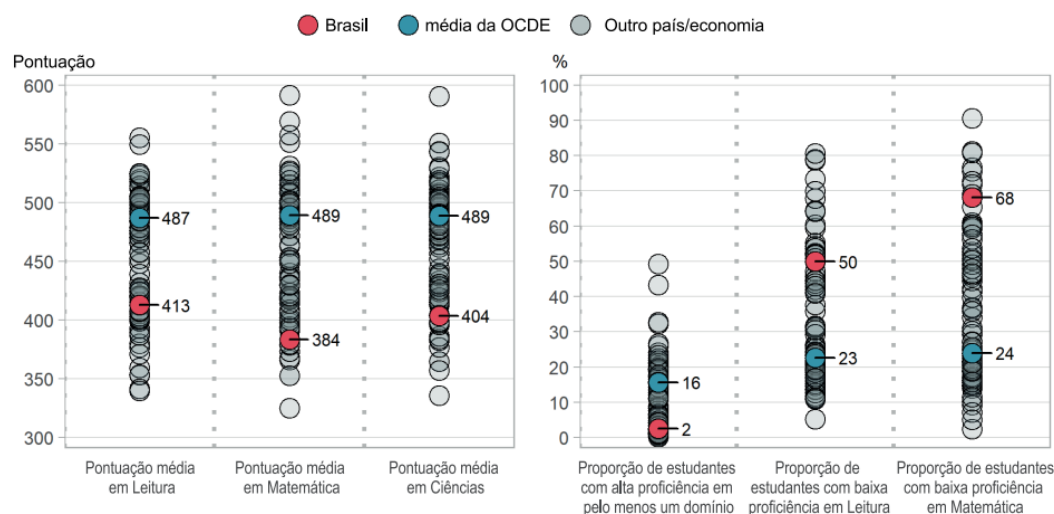
de educação com baixos índices, de modo a melhorar a educação das mesmas, o mais breve possível, superando as estimativas que a OCDE possui em relação ao desenvolvimento educacional, visto a análise da figura 1 e 2 e posteriormente no quadro 3.

4. Comparações com países e economias da OCDE

4.1 comparações no nível de proficiência

Os estudantes brasileiros obtiveram pontuação inferior à média da OCDE em todas as áreas avaliadas como mostra a figura 1, isso é no mínimo preocupante. Segundo os relatórios da OCDE 2018, entre as três áreas avaliadas, o maior percentual de alunos que não dominam o conteúdo é em matemática, em que o Brasil, em 2018, possuía 68% dos alunos com baixa proficiência nesta área, tornando a matemática o maior desafio para a educação brasileira, além disso, a média dos países que participaram foi de 24%, uma diferença significativa em relação ao Brasil.

Figura 1 – Resumo do desempenho em Leitura, Matemática e Ciências



Fonte: OCDE, Base de dados Pisa 2018.¹

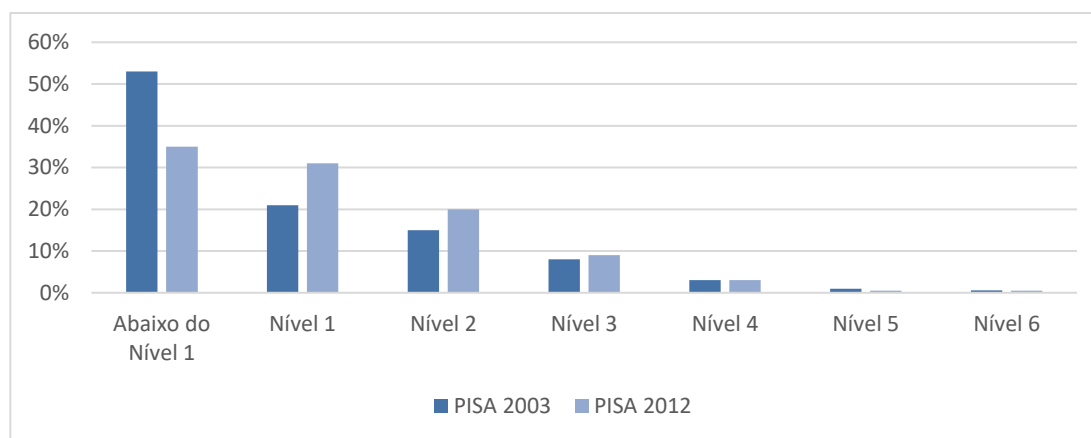
Segundo o relatório do Pisa 2018, cerca de 32% dos estudantes no Brasil atingiram pelo menos o Nível 2 em Matemática e a média da OCDE foi de 76%. Esses estudantes,

¹ Nota: São apresentados somente países e economias com dados disponíveis.

conforme o quadro 1 conseguem no mínimo interpretar e reconhecer, sem instruções diretas, como uma situação simples pode ser representada matematicamente, por exemplo, a comparação da distância total entre duas rotas alternativas ou a conversão de preços em uma moeda diferente.

Note no gráfico 1, a comparação do percentual dos níveis de proficiência dos estudantes entre o ano 2003 e 2012, cujo foco em ambas edições do Pisa foi o letramento matemático.

Gráfico 2 – Distribuição percentual dos estudantes brasileiros nos níveis de proficiência em matemática nas edições do PISA de 2003 e 2012.



Fonte: elaboração do autor, com base em dados do Pisa 2018.

Notadamente, o gráfico 1 aponta que a maior concentração de estudantes brasileiros se concentra, no período entre 2003 e 2012, abaixo do nível 1. Por outro lado, a concentração de brasileiros em níveis superiores a 3 é escassa. Da mesma forma, cerca de 1% dos estudantes atingiram o Nível 5 ou acima em Matemática e a média da OCDE foi de 11%. Nesse sentido, os países e economias asiáticas foram os que atingiram maior percentual: China ficou com 44% dos estudantes que fizeram o PISA no nível 5; Singapura - 37%; Hong Kong (China) - 29%; Macau (China) – 28%; Taipé Chinesa - 23%; e Coreia – 21%). Considerando o aumento significativo na média da OCDE devido

aos países e economias asiáticas, a quantia de alunos entre os níveis 5 e 6 no Brasil em relação aos demais países não se diferencia tanto, porém o maior problema no Brasil é a quantidade de estudantes no nível 1, em 2018, cerca de 68% dos estudantes tinham baixa proficiência em matemática, como mostra a figura 1. Isso afeta diretamente o nível de proficiência do Brasil, pois como ressaltado, a relação da quantidade de estudantes no nível 5, 4, 3 e 2 é relativamente baixa com estudantes no nível 1, sendo mais que a metade de todos os estudantes brasileiros.

4.2 classificações

As posições de cada país servem como parâmetro de observação, porém o que devemos focar no Brasil e nos demais países é a pontuação no exame do Pisa, pois como já mencionado alguns países não participam de todas edições do exame, devido a isso independente da pontuação a posição do Brasil poderia subir ou descer, caso algum país em uma posição melhor do que a do Brasil não participasse.

Apesar desse fato, o Brasil desde a primeira edição do Pisa, sempre esteve entre os últimos colocados e isso é reflexo de sua baixa pontuação na tabela 1. Na última edição do Pisa o Brasil precisava ter aumentado sua pontuação em 132 pontos para ficar entre os 10 classificados e ter um nível de proficiência 4.

Tabela 1 – Ranking de matemática do Pisa 2018

Posição	Países	Pontuação no exame do PISA
1	B-S-J-Z (China)	591
2	Singapura	569
3	Macau (China)	558
4	Hong Kong (China)	551
5	Taipei Chinês	531
6	Japão	527
7	Coreia	526

8	Estônia	523
9	Holanda	519
10	Polônia	516
...		
71	Brasil	384
Média OCDE		489

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em dados da OCDE

Na tabela 2, se pode ter uma noção melhor de qual país ou economia está em uma posição alta, ou baixa. Note que Colômbia e Peru que são países da América do Sul, assim como o Brasil estão em uma posição melhor, e que os últimos colocados no ranking são países desse continente, isso pode ser explicado de acordo com as características sociodemográficas e socioeconômicas.

Tabela 2 – Parâmetro geral do ranking de matemática do Pisa 2018

Posição	Países	Pontuação no exame do PISA
5-9	Coreia	526
10-16	Canadá	512
12-18	Finlândia	507
23-31	Portugal	492
32-37	Espanha	481
32-39	Estados Unidos	478
54-60	Uruguai	418
55-60	Chile	417
60-63	México	409
61-66	Costa Rica	402
62-67	Peru	400
66-70	Colômbia	391

69-72	Brasil	384
70-73	Argentina	379
76-77	Panamá	353
78-78	República Dominicana	325
Média OCDE		489

Fonte: Elaborado por Daeb/Inep, com base em dados da OCDE

Na classificação em matemática, como mostra a tabela 1, os resultados não são animadores para o Brasil. O país está entre as últimas colocações, ocupando a posição entre 71 dentre os 79 participantes, estando o equivalente ao nível mínimo de proficiência.

Quadro 3 – Pontuação média da OCDE em comparação com a média do Brasil

Edição	Média do Brasil	Média da OCDE
2000	334	496
2003	356	498
2006	370	493
2009	386	496
2012	391	494
2015	377	490
2018	384	489

Fonte: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2019).

Nota-se no quadro 3, que desde do ano 2000 até 2012 a pontuação média em Letramento Matemático vinha subindo significativamente, Soares e Nascimento (2012, p. 72) afirmam que, “no que tange ao PISA, isso significa que, a cada nova aplicação do exame, os jovens brasileiros nele envolvidos apresentam escolarização cada vez maior”, porém em 2015 houve uma baixa de 14 pontos na pontuação, essa baixa também reflete nos países e economias da OCDE, como pode-se notar expressivamente na figura 2. A partir da edição do ano seguinte em 2018 a média volta a se reergue, essa baixa

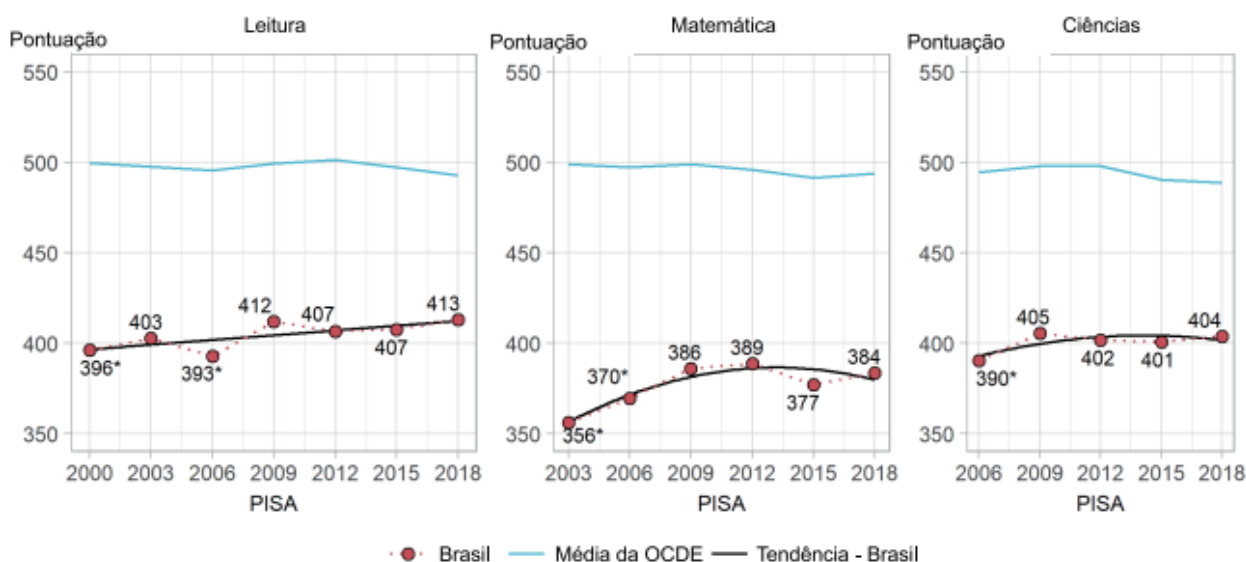
prejudicou bastante o desempenho do Brasil, que ainda não ultrapassou a nota do ano anterior que houve a baixa nas pontuações, em 2015.

4.3 Tendências de desempenhos futuras

No Brasil, o desempenho médio em Matemática evoluiu no período entre 2003 e 2018, mas a maior parte desse progresso ocorreu nos ciclos iniciais. Depois de 2009, em Matemática, assim como em Leitura e Ciências, o desempenho médio pareceu flutuar em uma tendência linear.

A tendência inicial positiva entre 2000 e 2012 foi observada dentro de um período de rápida expansão do ensino médio. Neste intervalo de tempo, o Brasil ampliou em mais de 500.000 a população total de estudantes de 15 anos de idade elegíveis para participar do Pisa. A proporção de estudantes de 15 anos de idade cobertos pela amostra do Pisa aumentou de aproximadamente 55%, em 2003, para 70%, em 2012. É provável que essa expansão das oportunidades em educação tenha atenuado uma tendência subjacente ainda mais positiva no desempenho dos estudantes. De fato, uma simulação que pressupõe que os 25% dos estudantes de 15 anos de idade com pontuação mais alta eram elegíveis para realizar o teste em qualquer ano mostra uma tendência positiva nessa população, não apenas em Matemática (2003-2018), mas também em Ciências (2006-2018).

Figura 2 - Tendências de desempenho no exame do PISA



Fonte: OCDE, Base de dados Pisa 2018, tradução do INEP.²

Note que a pontuação em matemática que parecia vir em um crescimento linear no Brasil houve um decréscimo na nota, no período de 2015 e 2018, a média da OCDE também diminuiu neste período. Em aspectos gerais, o Brasil iniciou com 356 pontos em 2003, na primeira edição do Pisa e melhorou 28 pontos ficando com pontuação de 384 em 2018 na última edição do Pisa, essa melhora na pontuação não é tão relevante, pois consoante as previsões das estatísticas da OCDE, como mostra a figura 2, a tendência do país é não ter resultados significativos nos próximos exames.

Podemos perceber que o Brasil apesar de apresentar uma melhora em matemática no período entre 2003 e 2018, ainda continuou abaixo da média dos países da OCDE, não só em matemática, mas em todas as áreas do conhecimento, devido a esse mal desempenho, o país se encontra no nível 1 de proficiências em matemática, ou seja, os alunos são capazes apenas de executar ações óbvias de procedimentos rotineiros com instruções diretas e em situações explícitas. A tendência de desempenho

² A tabela indica estatisticamente o desempenho médio e estimativas dos exames do Pisa. A linha azul indica o desempenho médio entre os países da OCDE com dados válidos em todas as avaliações do Pisa. A linha pontilhada vermelha indica o desempenho médio no Brasil. A linha preta representa a linha de tendência para o Brasil.

que a OCDE estima sobre o Brasil não o qualifica como uma melhora na posição do nível de proficiência, entretanto para reverter esse quadro à medida que o Brasil tomou foi a criação do IDEB.

5. Conclusão

O Brasil deve encontrar formas de apoiar mais fortemente as escolas desfavorecidas socioeconomicamente para estabelecer um campo de jogo nivelado para todos os alunos. Os resultados do PISA mostram uma relação positiva entre os recursos investidos em educação e desempenho, mas só até certo ponto. O PISA também mostra que, em todos os níveis de gastos, países tendem a distribuir os recursos educacionais de forma mais equitativa entre as escolas privilegiadas e desfavorecidas. No Brasil, as escolas que atendem alunos mais favorecidos, que incluem muitas escolas particulares, têm acesso a melhores recursos educacionais, melhor infraestrutura física e relatam menos problemas de atrair e reter professores qualificados, é o caso do Ideb que apesar de ser uma medida para superar as estatísticas da OCDE, segue esse princípio, em que as escolas que atingem notas mais altas recebem um maior capital para educação do que escolas que atingem notas mais baixas. É certo que cada país tem necessidades e estratégias diferentes para melhorar o sistema educacional, porém os países que estão no topo possui algo em comum a equidade, sendo um fator que dá oportunidades iguais para todos os alunos.

No Brasil, de acordo com as notas dos resultados do PISA 2018, cerca de 13% dos alunos de 15 anos vão para uma escola particular e independente. Na média, escolas particulares apresentam melhor desempenho no PISA. Consoante a OCDE, enquanto seus alunos vêm esmagadoramente de famílias favorecidas, a vantagem de desempenho é aparente mesmo após contabilizar status socioeconômico. Para as famílias mais abastadas, as escolas particulares – que dão acesso a melhores recursos educacionais, melhor infraestrutura física e menor proporção aluno-professor – estão associados a melhores resultados de aprendizagem. Entre 2003 e 2012 a diferença de desempenho entre escolas públicas e privadas diminuiu no Brasil, isso mostra que houve uma melhora na educação das escolas públicas.

De acordo com Soares e Nascimento (2012, p. 85),

[...] a evolução positiva do Brasil no PISA ainda não foi suficiente para promover saltos significativos na posição em relação a outros países. De um modo geral, a formação básica de nossos jovens prossegue de baixa qualidade. Isso dificulta, inclusive, a chegada na porta da universidade de um contingente expressivo de jovens capazes de concluir a contento um curso superior e de ocupar, posteriormente, postos de trabalho demandantes de competências e habilidades cada vez mais complexas e mutáveis. Nosso desempenho médio segue bem inferior ao da maioria dos países.

O Brasil atingiu 334 pontos em matemática na edição do ano 2000 e 384 pontos na edição do ano 2018, conseguindo uma melhora de 50 pontos, que não é uma melhora significativa dado o intervalo de 18 anos, apesar das medidas citadas que o Brasil adotou para superar as estatísticas da OCDE, isso mostra que algumas ações precisam ser analisadas e observar se aquilo que está sendo aplicado é uma necessidade para melhorar a educação, pois durante 18 anos o Brasil segue as baixas previsões que a OCDE possui do país e continua distante dos resultados da média da OCDE. Isso causará uma má formação escolar que a longo prazo se manifestará na escassez de habilidades em setores-chave do mercado de trabalho e pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

CARABAÑA, J. **Las diferencias entre países y regiones en las pruebas PISA**. Universidad Complutense de Madrid. [200-] Disponível em: https://colegiodeemeritos.es/wpcontent/uploads/2020/05/pisa_carabana_vf.pdf. Acesso em: 27 ago. 2019.

Costa, E. & Afonso, N. (2009). **Os instrumentos de regulação baseados no conhecimento: o caso do programme for international student assessment (PISA)**. Educação & Sociedade. Campinas, v. 30, n. 109, 1037-1055.

FONSECA, M. C. F. R. (Org.) **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas/reflexões a partir do INAF 2002**. São Paulo: Global Editora; Ação Educativa, Pesquisa e Informação; Instituto Paulo Montenegro, 2004.

Klein, R. (2011). **Uma re-análise dos resultados do PISA: problemas de comparabilidade**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, 717-742.

LIAO, Tarliz; MOTTA, Marcelo Souza; FERNANDES, Cláudia de Oliveira. **Avaliando o "PISA" Matemática**, Brasil, v. 16, 3 set. 2021. DOI <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2021.e76093>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/76093>. Acesso em: 4 ago. 2022.

LIMA, P. V. P.; MOREIRA, G. E.; VIEIRA, L. B.; ORTIGÃO, M. I. R. **Brasil no Pisa (2003-2018): reflexões no campo da Matemática**, [s. l.], 19 jun. 2020. DOI [10.30612/tangram.v3i2.12122](https://doi.org/10.30612/tangram.v3i2.12122). Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/download/12122/5813>. Acesso em: 3 fev. 2022.

OCDE. **OECD ilibrary**. DOI <https://doi.org/10.1787/19963777>. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/>. Acesso em: 31 ago. 2022.

OCDE. **Programme for International Student Assessment**. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/>. Acesso em: 31 ago. 2022.

Simola, H. (2005). **The Finnish miracle of PISA: historical and sociological remarks on teaching and teacher education**. Comparative Education. Finland. v. 41, n. 4, 455–470.

Soares; S. S. D., & Nascimento, P. A. M. M. (2012). **Evolução do desempenho cognitivo dos jovens brasileiros no PISA**. Cadernos de Pesquisa, 42 (145), 68-87. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/cp/v42n145/06.pdf>.