



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Programa de Pós-Graduação em Economia

Mestrado Profissional em Economia

SIMONÍ HIARGLES DE QUEIROZ

**ANÁLISE DA RELAÇÃO DO IDEB DO ENSINO MÉDIO E
AS NOTAS DAS PROVAS DO ENEM DOS ESTADOS
BRASILEIROS E DO DISTRITO FEDERAL**

Brasília – DF

2019

SIMONÍ HIARGLES DE QUEIROZ

**ANÁLISE DA RELAÇÃO DO IDEB DO ENSINO MÉDIO E
AS NOTAS DAS PROVAS DO ENEM DOS ESTADOS
BRASILEIROS E DO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia - Gestão Econômica de Finanças Públicas.

Orientador: Prof. Dr. José Carneiro da Cunha
Oliveira Neto

Brasília – DF

2019

SIMONÍ HIARGLES DE QUEIROZ

**ANÁLISE DA RELAÇÃO DO IDEB DO ENSINO MÉDIO E
AS NOTAS DAS PROVAS DO ENEM DOS ESTADOS
BRASILEIROS E DO DISTRITO FEDERAL**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, em 17/12/2019, aprova a Dissertação do Curso de Mestrado Profissional em Economia da Universidade de Brasília da aluna Simoní Hiargles de Queiroz

Banca examinadora:

Professor Dr. José Carneiro da Cunha Oliveira Neto
Orientador - Universidade de Brasília

Professor Dr. Roberto de Góes Ellery Júnior
Examinador Interno - Universidade de Brasília

Professor Dr. Antônio Nascimento Júnior
Examinador Externo – Universidade de Brasília

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília por me proporcionar um emprego estável e principalmente pela oportunidade de capacitação por meio deste mestrado profissional.

Ao meu orientador Dr. José Carneiro da Cunha Oliveira Neto, pela disposição em ensinar e compartilhar o conhecimento.

Aos professores do curso pelos ensinamentos de cada disciplina.

Aos meus colegas da turma de Mestrado Profissional em Economia 2018-2019, pela lealdade e companheirismo durante os dois anos de curso.

A todos os meus colegas de trabalho da Universidade de Brasília e especialmente a Raíssa Alecrim e Eduardo Ganassin da Coordenação de Execução Contábil e Andressa Fonseca e Milena Gomes da Secretaria de Administração Acadêmica.

Aos meus pais, irmãos, sobrinhos e toda minha família pelo amor e suporte familiar.

Ao meu marido Endrio Felipe, pelo apoio, compreensão e carinho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Esta pesquisa analisa a relação entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) do ensino médio e as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) dos estados brasileiros e do Distrito Federal sob a hipótese de que se o Ideb é um bom indicador do potencial pedagógico da instituição de ensino, então ele deve ser passível de decomposição pela performance real dos estudantes, revelada através do Enem. Como metodologia para esta pesquisa utilizou-se a regressão linear por MQO, com utilização de dados em painel, sendo o Ideb a variável dependente e a mediana das notas das cinco provas do Enem as variáveis independentes, considerando os dados dos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017. Os resultados da regressão linear revelaram que as notas das provas do Enem (CHT, CNT, LCT, MT e R) explicam 35% da variabilidade dos resultados do Ideb, sendo a prova de redação (R) estatisticamente insignificativa, enquanto todas as outras provas são significativas e possuem correlação positiva. Por fim, são apresentadas considerações para esses resultados, tendo como principal conclusão de que há indícios que a redação capta, em média, mas a idiosincrasia do responsável pela correção ou do método de correção do que o efetivo desempenho do aluno.

Palavras-Chave: Ideb, Enem, Avaliação externa do ensino médio, Regressão Linear

ABSTRACT

This research analyzes the relationship between the Basic Education Development Index (Ideb) of high school and the student's grades of the National High School Examination (Enem) of the Brazilian states and the Federal District under the hypothesis that Enem's tests grades are able to explain the Ideb of the 3rd high school of states and DF, since they assume the performance evaluation of the same population: Brazilian high school students. As a methodology for this research, a linear regression by OLS was used with panel data usage, with Ideb being the dependent variable and the median of the grades of five Enem's tests the independent variables, considering the data from the years 2009, 2011, 2013, 2015 and 2017. The results of the linear regression revealed that Enem test scores (CHT, CNT, LCT, MT and R) explain 35% of the variability of the Ideb scores, with the writing test (R) being statistically insignificant, while all other tests are relevant and have a positive correlation. Finally, considerations are presented for these results, with the main conclusion that there is evidence that the essay captures, on average, but the idiosyncrasy of the person responsible for the correction or the correction method than the student's effective performance.

Keywords: Ideb, Enem, External evaluation of the high school, Linear Regression

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantitativo de matrículas do ensino médio brasileiro.....	18
Gráfico 2 – Comparativo entre Ideb realizado x meta para o Brasil.....	22
Gráfico 3 – Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2009.....	22
Gráfico 4 – Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2011.....	23
Gráfico 5 – Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2013.....	24
Gráfico 6 – Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2015.....	24
Gráfico 2 – Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2017.....	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Provas do Enem.....	28
Quadro 2 – Competências para avaliação da prova de Redação do Enem 2019....	33
Quadro 3 – Amostra dos dados utilizados na pesquisa.....	42
Quadro 4 – Teste da Correlação de Person.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo entre Ideb realizado x meta para o Brasil.....	21
Tabela 2 – Desempenho geral dos candidatos avaliados nas provas do Enem em 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017.....	30
Tabela 3 – Estatística descritiva das variáveis.....	43
Tabela 4 – Estatística descritiva das variáveis por ano pesquisado.....	45
Tabela 5 – Regressão linear (efeitos aleatórios).....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CHT	Ciências Humanas e suas Tecnologias
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
DF	Distrito Federal
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
LBD	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LCT	Linguagens, Códigos e suas Tecnologias
MEA	Modelo de Efeitos Aleatórios
MEC	Ministério da Educação
MEF	Modelo de Efeitos Fixos
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MT	Matemática e suas Tecnologias
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
R	Redação
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TRI	Teoria de Resposta ao Item
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Avaliações externas e a qualidade da educação	14
2.2 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)	20
2.3 Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)	27
3 METODOLOGIA	36
3.1 Métodos e técnicas da pesquisa	36
3.1.1 Método e classificação da pesquisa quantitativa	36
3.1.2 Método de estimação dos mínimos quadrados ordinários (modelo de dados em painel)	37
3.2 Hipótese da Pesquisa, variáveis e equação econométrica	39
3.3 Dados da pesquisa	41
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
APÊNDICES	57
Apêndice A – Estatística descritiva	57
Apêndice B – Regressão sem efeitos fixos ou variáveis	60
Apêndice C – Regressão com efeitos fixos na cross-section	61
Apêndice D – Regressão com efeitos variáveis (aleatórios) na cross-section ...	62
Apêndice E – Regressão com efeitos fixos na série de tempo	63
Apêndice F – Regressão com efeitos aleatórios na cross section e fixos na série de tempo	64
Apêndice G – Regressão com efeitos fixos na cross section e na série de tempo	65
Apêndice H – Teste de Hausman	66

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa analisa a relação entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) do ensino médio e as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) dos estados brasileiros e do Distrito Federal.

As duas variáveis escolhidas para este trabalho são consideradas importantes para a discussão da qualidade do ensino médio. O Ideb reúne os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações (língua portuguesa e matemática), sendo considerado o produto entre o desempenho e rendimento escolar. Já o Enem tem o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica (3ª série do ensino médio), sendo considerado um experimento natural que mede a performance real dos estudantes e a qualidade do ensino.

O Ideb do ensino médio é um índice calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos pelo Censo Escolar da Educação Básica e das médias das avaliações de português e matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Já o Enem é composto por cinco provas, aqui nomeadas e seguidas da abreviação utilizada para as mesmas nesta pesquisa: Ciências Humanas e suas Tecnologias (CHT); Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT); Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (LCT); Matemática e suas Tecnologias. (MT) e uma Redação (R).

No contexto da discussão da avaliação externa do ensino médio e da qualidade do ensino nesta etapa da educação básica, esta pesquisa objetiva verificar se o Ideb do ensino médio dos estados brasileiros e do Distrito Federal é explicado pelas notas obtidas pelos candidatos avaliados no Enem, nos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017.

Os resultados do Enem deveriam explicar e refletir o observado no Ideb nos estados brasileiros e no Distrito Federal porque os mesmos refletem o desempenho dos

alunos que são avaliados com base nos conteúdos curriculares do ensino médio e, conseqüentemente, dos sistemas de ensino, assim temos como hipótese para essa pesquisa: Se o Ideb é um bom indicador do potencial pedagógico da instituição de ensino, então ele deve ser passível de decomposição pela performance real dos estudantes.

Como metodologia para esta pesquisa utilizou-se a regressão linear por MQO, com utilização de dados em painel, sendo o Ideb a variável dependente e a mediana das notas das cinco provas do Enem as variáveis independentes, considerando os dados dos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017, dado que o modelo de cálculo das provas nestes períodos, de ambas as variáveis, foi o mesmo: a Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Os resultados da regressão linear revelaram que as notas das provas do Enem (CHT, CNT, LCT, MT e R) explicam 35% da variabilidade dos resultados do Ideb e os níveis de significâncias dos resultados das provas indicaram o grau de confiança respectivamente de 99,46%, 97,83%, 99,96%, 98,63% e 41,83%, o que revela que apenas a prova de redação não é significativa na explicação do Ideb, enquanto todas as outras provas são significativas e também apresentaram correlação positiva.

A mais importante conclusão dessa pesquisa é que, considerando esse conjunto de provas, há indícios de que a redação capta, em média, mas a idiosincrasia do responsável pela correção ou das características do método de correção do que o efetivo desempenho do aluno. Outras explicações conforme a teoria são de que 1) o peso da taxa de aprovação sobre o Ideb é maior do que o peso da medida de aprendizagem, 2) a massificação do ensino médio impactando a diminuição do desempenho 3) as características do Enem: caráter voluntário, sua abertura à todos os egressos e a utilização de seus resultados para seleção de cursos de graduação.

Esta pesquisa justifica-se pela importância da educação para o desenvolvimento e bem-estar de qualquer sociedade, assim sendo, esse estudo acerca da avaliação da qualidade do ensino brasileiro contribui para o desenvolvimento do país.

A presente pesquisa está organizada em cinco seções. Esta introdução na primeira seção, o referencial teórico na segunda seção, que revisa o contexto e os conceitos de Ideb e Enem. Descrição do método de regressão linear por MQO na terceira seção, além da indicação das variáveis selecionadas para análise. Análise dos resultados na quarta seção. E na última e quinta seção as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção da pesquisa, realiza-se a revisão da literatura, caracterizada como pesquisa bibliográfica, buscando discorrer acerca dos estudos de outros autores sobre o tema abordado e conceituação do Ideb e do Enem.

2.1 Avaliações externas e a qualidade da educação

As avaliações externas, em grande escala, para educação básica começaram a cerca de 30 anos no Brasil e provocam grande discussão na comunidade acadêmica, sobre sua validade, sobre sua metodologia, sobre seu alcance e outros.

Gomes Neto e Rosenberg (1995) esclarecem que as metas são os resultados de políticas públicas que visam atingir os objetivos do sistema de ensino e podem ser considerados como indicadores indiretos de qualidade, porém o desempenho que é aferido através de testes padronizados é um indicador de qualidade do produto. Explicam também a importância de um sistema de avaliação nacional para definição de políticas, uma vez que a avaliação pode ser resumidamente definida como a comparação entre os resultados observados e os desejados e com essa comparação pode-se supor as causas para aos resultados encontrados.

Zanchet (2003), por sua vez, esclarece que a avaliação além de fornecer os resultados das aprendizagens dos alunos tornou-se um importante instrumento para

análise do desempenho das instituições e dos sistemas educacionais e assim consequentemente proporcionar a formulação de políticas públicas mais acertadas.

Gomes Neto e Rosenberg (1995) observam ainda que a avaliação de um sistema de ensino anseia medir se os objetivos estão sendo atingidos, no entanto os resultados de desempenho dos alunos só podem ser adequadamente medidos no longo prazo, que somente após a conclusão do curso e início da vida profissional é possível verificar com clareza o atingimento dos objetivos, porém nas etapas da avaliação do sistema podem-se observar pontos críticos, através dos indicadores e corrigi-los a tempo.

Para Paro (2011) a avaliação pode ser dar durante o processo educacional, avaliando se os objetivos estão sendo atingidos e diante do produto, para averiguar se possui as características que dele se espera, este último considerado inadequado pelo autor, pois segundo o mesmo a aplicação de testes não revela adequadamente se o conhecimento adquirido permanecerá para além do momento da prova. O autor acredita que a avaliação do produto, por exames em larga escala (avaliação externa), apesar de ser hipervalorizada, contribui precariamente em termos de medida da qualidade do ensino.

Em contraponto, Zanchet (2003) considera que as avaliações nacionais (em grande escala), no contexto do Estado, são importantes na regulação do ensino e para emissão de um juízo de valor sobre a qualidade dos produtos da escola e por consequência assumem o controle do trabalho docente, influenciando nos referenciais em que os docentes organizam suas práticas.

Chirinéa e Brandão (2015) acreditam que o Ideb e avaliações desse modelo tem caráter reducionista na perspectiva da qualidade educacional, pois não captam toda a complexidade do processo educativo, apesar disso consideram que a avaliação externa é importante, pois informa escolas e sistemas de ensino sobre uma dada realidade e auxiliam na tomada de decisões. Acreditam que é preciso repensá-las em seu escopo e:

...aliá-la a uma auto avaliação institucional e ao diagnóstico das fragilidades, com a perspectiva de articulação entre as esferas macro, meso e micro do processo de avaliação, e o replanejamento de políticas e ações que efetivamente garantam o direito à educação de qualidade. (Chirinéa e Brandão, 2015, p. 479)

Para Gesqui (2016) o fato das metas serem objetivas e a busca por um sistema educacional eficiente fez elevarem o número de indicadores produzidos pelas avaliações educacionais em larga escala externas à escola e os deu o status de determinantes para a política educacional, mas acredita que ao desconsiderar aspectos intra e extraescolares de cada unidade escolar, esses indicadores podem não medir adequadamente a qualidade da educação básica nacional, que já é um conceito subjetivo.

Em acertada conclusão, Abramowicz (1999) esclarece que a avaliação não pode dar conta de todos os problemas do sistema educacional, mas é um vislumbre para toda essa complexa trama educativa.

Machado e Alavarse (2014) avaliaram a qualidade das escolas, considerando tensões e potencialidades das avaliações externas e destacam em relação ao processo avaliativo que:

...a avaliação é um processo e uma condição necessários para que se possam estabelecer e acompanhar metas qualitativas e quantitativas e verificar se estas últimas são atingidas. Com esse foco, a avaliação é capaz de fomentar nas escolas e nas redes uma interpelação sistemática sobre a qualidade de suas práticas e dos seus resultados, articular os contributos da avaliação externa com a cultura e os dispositivos de autoavaliação das escolas e reforçar a capacidade destas para desenvolverem a sua autonomia, regulando o funcionamento do sistema educativo. (p. 429) ...conclui-se que a avaliação externa, concebida como um processo amplo que envolve escolhas técnicas, políticas e ideológicas, é um importante instrumento para o incremento da qualidade da educação nas escolas públicas. (Machado e Alavarse, 2014, p. 413)

O Ensino Médio é a última etapa da educação básica, está previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que também traz a finalidade da educação básica, em seu artigo 22:

Art. 22. A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. (LDB, Lei nº 9.394, de 20 DE dezembro de 1996)

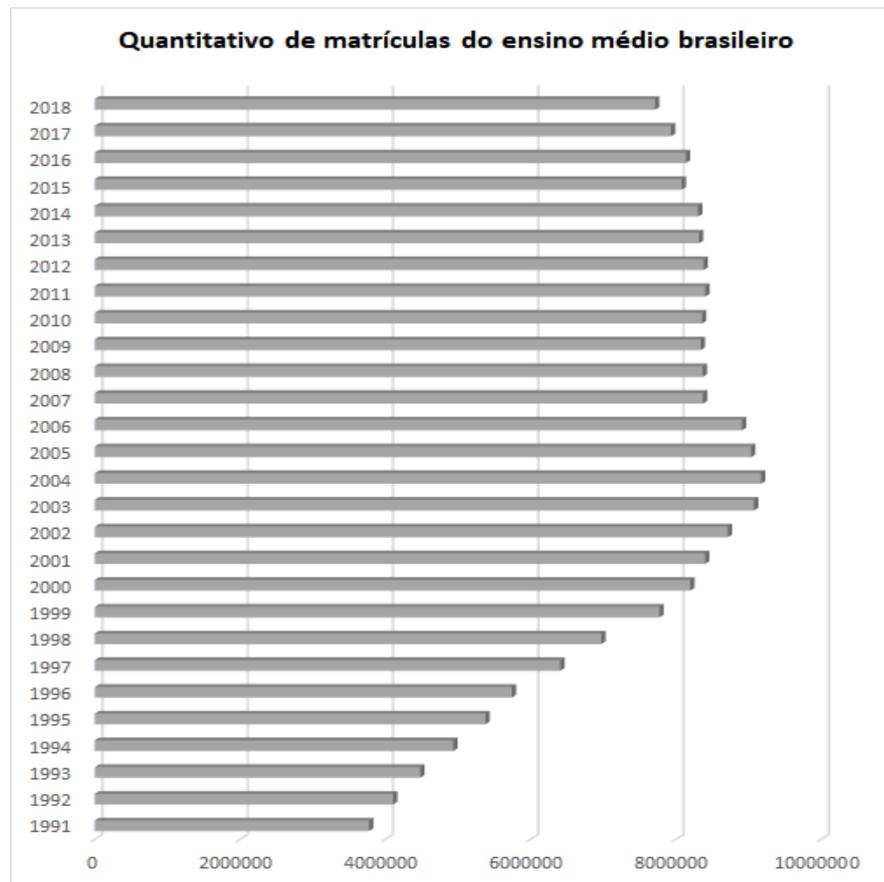
A expansão do ensino médio iniciou-se por volta dos anos 1990 e nas últimas décadas ocorreram políticas públicas diferenciadas para atrair e manter os jovens na etapa final do ensino básico, mas sem considerável sucesso. (Mesquita e Lelis, 2015). Castro e Tiezzi (2005) esclarecem que os motivos de expansão do ensino médio podem ser explicados pela pressão do mercado de trabalho que passou a exigir o diploma de ensino médio como credencial mínima, pelos resultados das políticas públicas, pela ênfase dos programas de combate a repetência, pela melhoria do fluxo escolar, pela reforma do ensino médio e também pela implantação do Enem, porém, Campos (2017) esclarece que essas décadas de estruturações e propostas de inovações para o ensino médio não são capazes de alcançar a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola.

Castro e Tiezzi (2005) esclarecem ainda que com a expansão do ensino médio nas décadas anteriores faz-se necessária a adequação entre a expansão da oferta e os esforços para assegurar a melhoria da qualidade, visto que a massificação acelerada com a inclusão social de camadas historicamente excluídas, torna-se um desafio nos anos posteriores para manutenção da qualidade do ensino médio.

Em relação ao ensino médio, Fonseca (2009) esclarece que a ampliação do acesso à escola nas últimas décadas já pode ser considerado indicador de qualidade, porém a expansão atrai diferentes usuários surgindo assim, novas exigências para qualidade do ensino e ainda que os resultados da avaliação externa se tornaram a principal referência para a qualidade da educação brasileira.

Também sobre o aspecto da expansão do ensino médio, Oliveira e Gomes (2011) realizaram ampla pesquisa sobre o ensino médio brasileiro e constataram que apesar da considerável ampliação do ensino médio, até 2011, conforme pode ser observado no gráfico 1, ainda distante da universalização da modalidade de ensino, não houve o aumento de professores e estabelecimentos, o que afeta diretamente a qualidade do ensino.

Gráfico 1: Quantitativo de matrículas do ensino médio brasileiro



Fonte: Adaptado de Mesquita e Lelis, 2015, p. 827 e nos dados do Inep, 2019

Alavarse, Bravo e Machado (2013) avaliam a qualidade da educação brasileira como um fenômeno complexo e explicam:

Se a qualidade na educação é um fenômeno complexo que possui determinações intraescolares (currículo, formação docente, gestão escolar, avaliação da aprendizagem, condições de trabalho, infraestrutura das escolas etc.) e extraescolares (condições de vida da população, capital econômico, cultural e social das famílias dos alunos, entorno social da escola, distribuição de renda, violência, entre outros), o aumento do desempenho dos alunos nos exames é parte importante desse fenômeno,

ainda que este não se esgote naquele, pois a medição da aprendizagem permite o aprofundamento do diagnóstico da situação da educação brasileira e o delineamento de iniciativas de políticas educacionais nesse terreno. (Alavarse, Bravo e Machado, 2013, p. 26)

Gomes Neto e Rosenberg (1995) questionam o que é denominado de qualidade do ensino, sugerindo que atingir os objetivos educacionais de formar cidadãos habilitados para o mercado de trabalho e participarem conscientemente das decisões que afetam a sociedade sejam sinônimos de um sistema de ensino de qualidade.

Para Carvalho (2007, p. 309) qualidade de ensino na educação pública é a “democratização do acesso aos bens culturais comuns que se encarnam nas disciplinas, saberes e valores da instituição escolar”.

Jacques Delors (2003) definiu que a educação ao longo da vida, baseia-se em quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser, sendo estas características formadoras de um ser humano completo, o que classifica o ensino baseado nesses pilares como de qualidade.

A qualidade do ensino é uma teia complexa e os sistemas de ensino devem atuar com um padrão mínimo de qualidade, este definido pelos planos e leis nacionais, e as avaliações externas objetivam medir essa qualidade.

Nesse sentido Castro e Tiezzi (2005, p. 144) acreditam que “ignorar a contribuição dos processos avaliativos para o monitoramento de políticas representaria um retrocesso incomensurável”. Castro (2009, p. 273) sustenta também que “a consolidação da política de avaliação educacional é instrumento fundamental do processo de prestação de contas à sociedade”.

Zákia Sousa (apud Schneider, Rostirola e Mozz, 2011) esclarece que:

A atividade avaliativa tem uma dimensão intrínseca de poder que tanto pode servir à democratização do ensino quanto pode levar à intensificação das desigualdades educacionais e, no limite, sociais. Dependendo do uso que se fizer dos resultados de avaliações contribui-se, ou não, para a

melhoria da qualidade do ensino, redução das desigualdades e democratização da gestão do ensino público.

Vieira, Vidal e Galvão (2016) realizaram amplo estudo acerca do contexto, políticas e resultado de avaliação no ensino médio em quatro estados brasileiros, concluindo que é inegável que algo de bom que as avaliações trouxeram para o contexto escolar é a presença de um contingente representativo de jovens egressos da escola na educação superior, inclusive nas universidades públicas.

As principais avaliações e indicadores do ensino brasileiro, a nível nacional, são o Saeb, Ideb e Enem.

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) foi a primeira avaliação de larga escala para educação básica brasileira, foi criado em 1990 e passou por várias reestruturações, atualmente é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala, objetivando realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de alguns fatores que possam interferir no desempenho do estudante, fornecendo um indicativo sobre a qualidade do ensino ofertado. Atualmente, para avaliação da 3ª e 4ª série do ensino médio é composto da avaliação das disciplinas de língua portuguesa e matemática. E também é um dos elementos constitutivos do Ideb. (INEP,2019)

O Ideb e o Enem são as variáveis dessa pesquisa e serão avaliados com mais detalhes, respectivamente, nos próximos subtópicos.

2.2 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)

Segundo INEP (2019), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é o principal indicador de avaliação do ensino básico, foi criado em 2007 e é composto dos resultados de dois importantes conceitos para qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. É calculado a partir dos dados de aprovação escolar, obtidos pelo Censo Escolar da Educação Básica e das

médias de desempenho do Saeb para as unidades de federação e para o país e da Prova Brasil para os municípios (ambas são avaliações do Inep). O Ideb varia de 0 (zero) a 10 (dez). É considerado um importante condutor em prol da qualidade da educação. Também é a ferramenta para acompanhamento das metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para educação básica. A principal meta é que em 2022 o Ideb do Brasil seja 6,0 para os anos iniciais do ensino fundamental, que é uma média comparável com a de países desenvolvidos com um sistema educacional de qualidade. A meta do Brasil para os anos finais do ensino fundamental é de 5,5 e para o ensino médio é de 5,2.

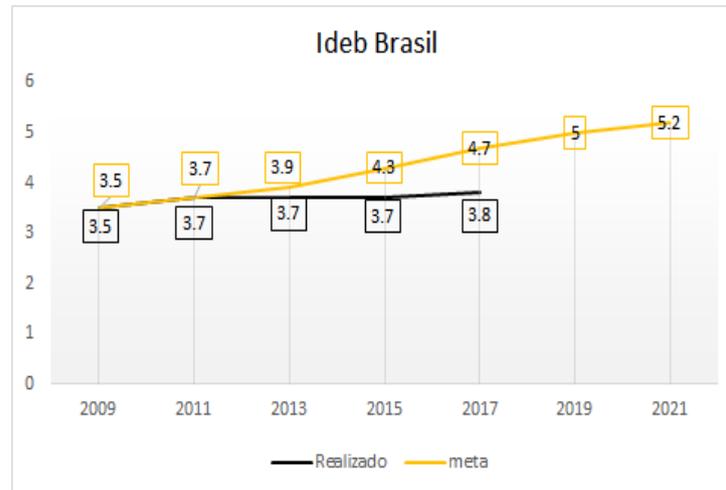
Castro (2009) esclarece que a relevância do Ideb é atribuída justamente ao desenho do indicador que evita o direcionamento das ações das escolas para apenas um dos seus componentes: aprovação ou desempenho e que o sentido do índice é evitar o aumento da aprovação sem que os alunos aprendam e evitar que as escolas reprovem em massa, excluindo alunos com desempenho insuficiente e selecionando os melhores alunos para aumentar as notas na prova” (Castro, 2009, p. 283)

Apresenta-se abaixo, a Tabela 1 e o Gráfico 1 com os índices do Ideb observado para o Brasil, a partir do ano de 2009, com as respectivas metas para o ensino médio:

Tabela 1: Comparativo entre Ideb realizado x meta para o Brasil

IDEB BRASIL		
Ano	Realizado	Meta
2009	3.5	3.5
2011	3.7	3.7
2013	3.7	3.9
2015	3.7	4.3
2017	3.8	4.7
2019		5
2021		5.2

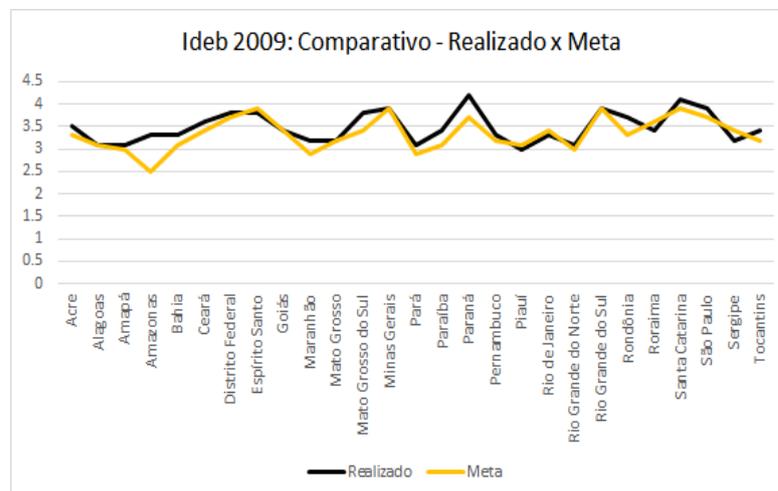
Fonte: Autor, com base nos dados do Inep (2019)

Gráfico 2: Comparativo entre Ideb realizado x meta para o Brasil

Fonte: Autor, com base nos dados do Inep (2019)

Observa-se que em 2009 e 2011 o Ideb esperado do ensino médio para o Brasil cumpriu exatamente a meta e a partir de 2013 foi inferior à meta estabelecida. Pode destacar ainda que essa diferença aumentou consideravelmente, em 2013 foi de 0,2, em 2015 de 0,6 e em 2017 de 0,9.

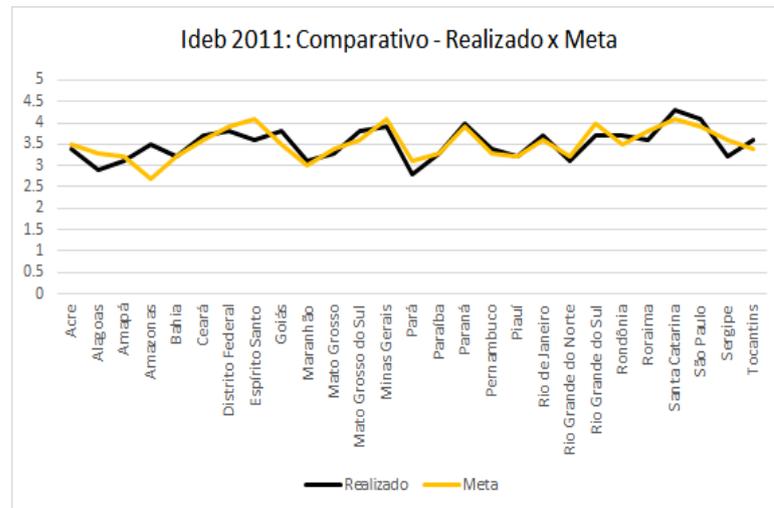
Apresenta-se também, os Gráficos 2, 3, 4, 5 e 6 com os índices do Ideb observado (realizado) para o ensino médio de cada estado brasileiro e para o Distrito Federal, a partir do ano de 2009, com as respectivas metas correspondentes aos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017:

Gráfico 3: Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados e o DF, no ano de 2009

Fonte: o autor, com base nos dados do Inep (2019)

No ano de 2009, 21 estados e o Distrito Federal conseguiram cumprir a meta do Ideb, apenas Espírito Santo, Piauí, Rio de Janeiro, Roraima e Sergipe não conseguiram cumprir a meta estabelecida. O Paraná obteve o maior Ideb observado (4,2) e o Piauí obteve o menor (3,0) e destaque para o Amazonas que superou a meta em 0,8, tinha como meta 2,5, mas atingiu 3,3.

Gráfico 4: Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2011

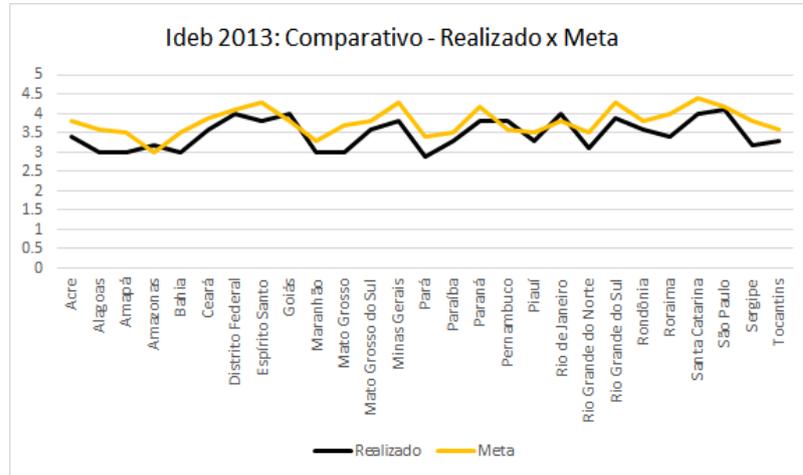


Fonte: o autor, com base nos dados do Inep (2019)

No ano de 2011, somente 15 estados conseguiram cumprir a meta do Ideb, sendo que Acre, Alagoas, Amapá, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Roraima e Sergipe não conseguiram cumprir a meta estabelecida. Santa Catarina obteve o maior Ideb observado (4,3) e o Pará obteve o menor (2,8) e destaque novamente para o Amazonas que superou a meta em 0,8 pontos.

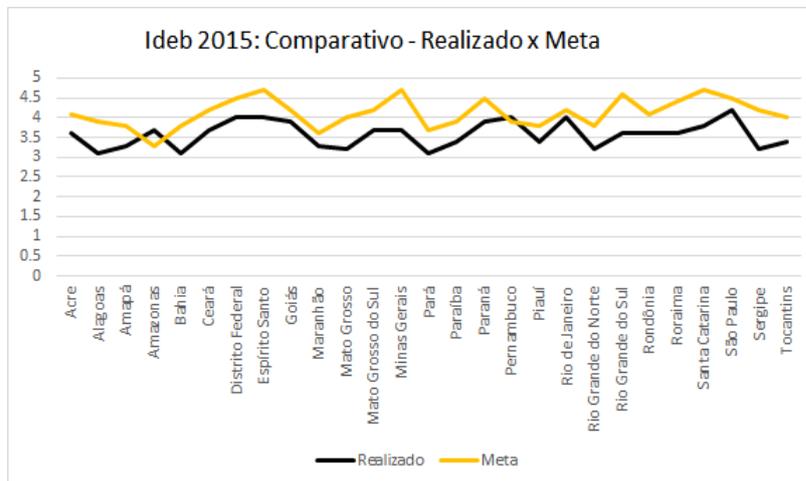
Já, o ano de 2013, conforme observado no gráfico 5 abaixo, foi um divisor na observação do Ideb do ensino médio, pois somente quatro estados conseguiram cumprir a meta: Amazonas, Goiás, Pernambuco e Rio de Janeiro. São Paulo obteve o maior Ideb observado (4,1) e o Pará o menor (2,9) e destaque para o Mato Grosso que teve o Ideb inferior à meta em 0,7 pontos.

Gráfico 5: Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2013



Fonte: o autor, com base nos dados do Inep (2019)

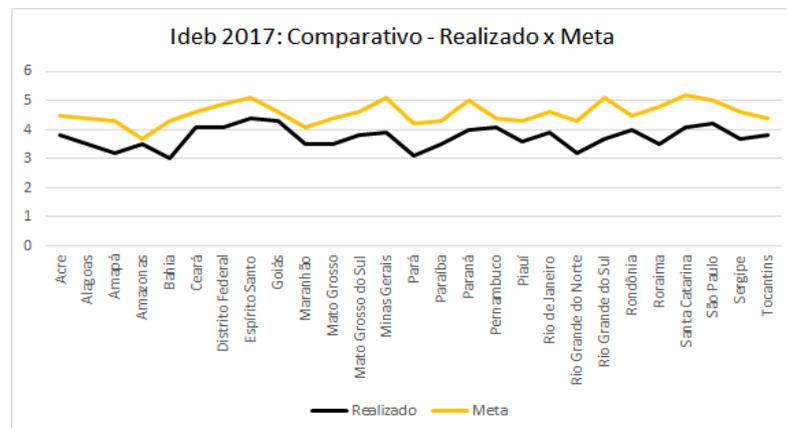
Gráfico 6: Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2015



Fonte: o autor, com base nos dados do Inep (2019)

No ano de 2015 somente dois estados conseguiram cumprir a meta do Ideb: Amazonas e Pernambuco. São Paulo novamente obteve o maior Ideb (4,2) e Alagoas, Bahia e Pará obtiveram o menor (3,1) e destaque negativo para o Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Sergipe que tiveram o Ideb inferior à meta em 1 ponto.

Gráfico 7: Comparativo entre Ideb realizado x meta para os Estados Brasileiros e o DF, no ano de 2017



Fonte: o autor, com base nos dados do Inep (2019)

No ano de 2017 nenhum estado e nem o Distrito Federal conseguiram cumprir a meta do Ideb. Espírito Santo obteve o maior Ideb observado (4,4) e Pará obteve o menor (3,1) e destaque negativo para o Rio Grande do Sul que teve o Ideb inferior à meta em 1,4 pontos.

Estamos diante de um erro de diagnóstico da qualidade do ensino médio brasileiro, ao firmar metas irreais ou de estagnação do ensino médio em alguns estados e no Distrito Federal. Apenas para contextualização, esclarece-se que as metas do Ideb dos anos iniciais do ensino fundamental vêm sendo cumpridas.

Em consonância a essas informações, Corrêa e Duarte (2017) esclarecem que os dados do Ideb têm demonstrado que o ensino médio sofre sintomas de uma estagnação ou um retrocesso em seus índices de avaliação externa. Segundo os autores, mais preocupante ainda é a informação de que o Brasil possui taxas elevadas de jovens que permanecem fora da escola, com declínio das matrículas no ensino médio e altas taxas de evasão e reprovação, associados ao baixo desempenho desses jovens nos testes nacionais de avaliação. Acreditam que a permanência do adolescente no ambiente escolar envolve muitos fatores, o que transforma o ensino médio na etapa do ensino básico que apresenta atualmente grandes desafios.

Chirinéa e Brandão (2015), por sua vez, criticam a avaliação externa e o Ideb, visto que entendem que muitos fatores são desconsiderados, como:

Entendemos que a avaliação externa e, conseqüentemente, o IDEB se caracterizam como propositores de políticas públicas do Estado para mobilizar ações de melhoria para o setor educacional, definindo prioridades a partir dos dados coletados. No entanto, essa racionalidade do Estado se manifesta somente nos dados estatísticos apresentados no momento de divulgação do IDEB, pois ações e propostas de melhoria da qualidade educacional – como valorização docente, piso salarial compatível com a função, redução do número de estudantes por sala, bibliotecas e salas de informática bem equipadas, cursos de formação e aperfeiçoamento para os professores, e aumento do valor de financiamento da educação – não são comumente implantadas pelo Estado, a partir da apresentação dos índices. Outro fator desconsiderado pelo índice, em sua composição, é o nível socioeconômico dos estudantes que prestam tais avaliações. Chirinéa e Brandão (2015, p. 478-479).

Soares e Xavier (2013) apresentam a mesma discussão acerca do alcance do indicador do Ideb para avaliação da qualidade da educação básica, mas acreditam que sua implantação significou uma grande e positiva mudança para educação brasileira, visto que entrou em debate a ideia de que as escolas também devem ser avaliadas pelo aprendizado de seus alunos e acreditam que o Ideb deve ser divulgado de forma contextualizada, contendo uma descrição do nível socioeconômico das escolas ou dos municípios e idealmente contendo características das escolas, como dados da infraestrutura, por exemplo.

Em consonância, Schneider e Nardi (2014) acrescentam que a simples criação de um instrumento de aferição da qualidade pode representar um avanço no acompanhamento e monitoramento da situação educacional brasileira, apesar de que o Ideb atribui causa apenas ao desempenho dos estudantes e das escolas, excluindo outros fatores que intervêm na qualidade.

No contexto da utilização dos dados para melhoria do ensino, Pagnan (2016) discutiu como o Ideb é percebido pelos gestores de escolas públicas de Londrina/PR, revelando que há certa preocupação com as avaliações externas, mas o Ideb pouco interfere no planejamento docente, concluindo que as escolas não podem ser reféns dos resultados, mas não pode ignorá-los, pois os resultados podem ser indicativos do que ocorre no âmbito escolar.

Belo e Amaral (2013) revelam que ao analisar o Ideb e os dados das escolas é preciso levar em consideração o que está por trás dos números, realizando estudo dos Idebs de escolas de Goiás, concluem que o foco apenas nos resultados de avaliações em larga escala pode não ser benéfico para resolução de problemas como analfabetismo, repetência, evasão escolar, que são problemas que permanecem ao longo dos tempos na educação pública brasileira.

Se forem consideradas as ponderações e sugestões apontadas pelos estudos, o Ideb poderá vir a melhorar nos próximos anos e sua existência é fundamental para avaliação do ensino básico, tanto dos alunos, como das escolas e dos sistemas de ensino, pois a partir do conhecimento de medidas, que informa a situação atual e permite a realização de comparação com um cenário ideal e também de outras instituições de ensino, as escolas e os sistemas de ensino podem ser planejar-se para atingir o objetivo de melhoria do ensino básico.

2.3 Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), foi criado em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica e atualmente é composto de 4 (quatro) provas objetivas de 45 questões cada: Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias e uma Redação que consiste na construção de um texto dissertativo-argumentativo a partir de uma situação-problema.(MEC,2019), conforme quadro 1.

O Enem é reconhecido pela maioria dos autores como um instrumento capaz, de fato, de avaliar o desempenho do estudante do ensino médio e também proporciona, segundo o Inep (2019): avaliação ao estudante; acesso à educação superior através do Sisu, Prouni, instituições portuguesas e outros; acesso ao financiamento estudantil pelo Fies e Prouni; e propicia o desenvolvimento de estudos e indicadores educacionais.

Quadro 1: Provas do Enem

Provas	Abrev.	Quantidade de Questões	Nota máxima	Método Correção
Ciências Humanas e suas Tecnologias	CHT	45	não existe uma nota máxima pré-estabelecida	TRI
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	CNT	45	não existe uma nota máxima pré-estabelecida	TRI
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	LCT	45	não existe uma nota máxima pré-estabelecida	TRI
Matemática e suas Tecnologias	MT	45	não existe uma nota máxima pré-estabelecida	TRI
Redação	R	um texto dissertativo - argumentativo	1000 pontos	Tradicional
Total de provas = 5; Total de métodos de correção = 2 Total de questões objetivas = 180; Total de questões subjetivas = 1				

Fonte: Autor, com base nos dados do Inep (2019)

O método de avaliação das provas objetivas denominado de Teoria de Resposta ao Item (TRI) consiste numa avaliação que considera uma escala-padrão de conhecimento e as respostas de toda a população de avaliados, sendo que os valores das questões são definidos de acordo com parâmetros de dificuldade, discriminação e de acerto casual, pós-estabelecidos.

Em referência ao Enem, Castro e Tiezzi (2005) destacam seu importante papel avaliativo, visto que ao avaliar o perfil de saída dos egressos do ensino médio, avaliam-nos “segundo uma estrutura de competências associadas aos conteúdos disciplinares, que se espera tenha sido incorporada pelo aluno, para fazer frente aos crescentes desafios da vida moderna”. (Castro e Tiezzi, p.131)

Para Machado e Lima (2014) o Enem não avalia tecnicamente o ensino médio, mas apenas seus concluintes e que por constituir um banco de dados para seleção à educação superior, concluem que é “Indispensável dizer que o Enem tem o controle da mercadoria mais cara ao capitalismo: o trabalhador”. (Machado e Lima, 2014, p. 368). De forma similar, Travitzki (2013) avaliou o Enem enquanto indicador de qualidade escolar concluindo que o Enem pode avaliar o mérito dos discentes, mas é inadequado para avaliar a qualidade escolar, seja para fins de responsabilização ou para informar a contribuição da escola para a democracia.

Em discordância, Cotta (2001) esclarece que a avaliação de resultados educacionais pode recair sobre o aluno, as instituições de ensino ou todo o sistema educacional. Quanto ao aluno, o objetivo é avaliar seu desempenho relacionando a um padrão previamente estabelecido, fornecendo informações dos conhecimentos, competências e habilidades adquiridos na escola. Quanto às instituições de ensino, a medida de desempenho de todos os alunos permite aferir a qualidade dos serviços educacionais oferecidos por elas. E quando o objetivo é avaliar um sistema de ensino como um todo (em todos os níveis) é necessário utilizar testes ou procedimentos padronizados de avaliação, capazes de avaliar o sistema.

Em contraponto, Bauer, Alavarse e Oliveira (2015) debateram as avaliações em larga escala diante dos argumentos contrários e favoráveis e reconhecem a utilidade dessas avaliações, mas questionam os usos dos indicadores para gestão educacional como critério para alocação de recursos, definição de bônus para professores e rankings escolares, mas principalmente o entendimento de indicador único e principal de qualidade de ensino e concluíram que as principais críticas aos indicadores relacionam-se ao uso inadequado de seus resultados e que as avaliações em larga escala tem potencialidades para avanços no conhecimento e apoio para melhoria nos sistemas educacionais.

Andrade e Soida (2015) avaliaram o ranking das escolas do ensino médio baseado no Enem de 2008, 2009 e 2010 e concluíram após análises estatísticas e econométricas que o tamanho da escola afeta seu desempenho no Enem, sendo que escolas pequenas apresentam flutuações, com altos e baixos. Verificaram ainda que os rankings entre os períodos apresentam autocorrelação significativa e negativa na mudança de notas e que os resultados das escolas no ranking, podem não ser previsíveis de um período para o outro, sendo questionável o uso dos resultados para elaboração de um ranking.

O Ministério da Educação, por meio do Inep encerrou a divulgação de ranking do Enem por escolas, a partir da edição do Enem de 2017, por considerar que seu uso era inadequado, principalmente para fins mercadológicos, atendendo aos pedidos

dos especialistas, que argumentaram que o Enem não devia se concentrar na avaliação da escola e sim do aluno.

Tabela 2: Desempenho geral dos candidatos avaliados nas provas do Enem em 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017

2009	Total de participantes	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
CHT	2,561,896	508.74	500.50	300.00	300.00	887.00	100.06
CNT	2,561,896	506.46	503.00	488.30	263.30	903.20	95.45
LCT	2,441,496	506.88	507.40	520.50	224.30	835.60	97.12
MT	2,441,496	498.40	482.20	403.90	296.00	985.10	98.92
R	2,342,922	601.85	600.00	600.00	250.00	1,000.00	138.28
2011	Total de participantes	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
CHT	3,993,671	476.64	478.30	493.10	252.90	793.10	81.41
CNT	3,993,671	464.95	462.50	269.00	265.00	867.20	84.05
LCT	3,879,337	520.75	527.00	548.00	291.10	795.50	73.95
MT	3,879,337	517.06	503.50	321.60	321.60	953.00	117.27
R	3,691,670	544.91	540.00	520.00	40.00	1,000.00	146.48
2013	Total de participantes	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
CHT	5,201,188	519.92	517.70	507.90	299.50	888.70	83.53
CNT	5,201,188	469.01	457.60	334.10	334.10	901.30	73.13
LCT	5,027,077	490.01	493.00	508.30	286.50	813.30	76.14
MT	5,027,077	510.37	502.70	327.50	322.40	971.50	103.64
R	4,926,666	522.24	520.00	520.00	34.00	1,000.00	143.13
2015	Total de participantes	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
CHT	5,755,091	558.49	564.40	588.30	-	850.60	70.97
CNT	5,755,091	478.92	471.70	473.20	0.00	875.20	71.56
LCT	5,625,540	505.45	509.00	-	-	825.80	72.69
MT	5,625,540	467.93	445.70	-	-	1,008.30	107.37
R	5,548,134	542.05	540.00	560.00	-	1,000.00	128.77
2017	Total de participantes	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
CHT	4,701,428	518.83	521.00	-	-	868.30	83.41
CNT	4,437,560	511	506	505	-	886	72
LCT	4,701,428	510.21	514.90	-	-	788.80	66.91
MT	4,437,560	518.76	502.70	430.90	-	993.90	105.00
R	4,398,454	558.55	560.00	560.00	40.00	1,000.00	129.78

Fonte: Autor, com base nos dados das sinopses estatísticas do Enem, divulgadas pelo Inep (2019)

A tabela 2 apresentada acima reúne os principais resultados do Enem nos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017 em relação ao universo do exame. Podemos

observar claramente que houve uma evolução no número de participantes a cada biênio, com exceção para 2017 que apresentou uma quantidade menor que 2015. Que a média nacional da avaliação da redação é superior à das outras provas, com exceção de 2015. E que a média nacional da prova de Ciências da Natureza e suas tecnologias, são as menores, exceto em 2015, onde a de Matemática é a menor. Observa-se que a nota máxima da prova de matemática ultrapassou os 1000 pontos, sendo 1008,30 no ano de 2015.

Figueiredo, Nogueira e Santana (2014), por sua vez, analisaram se a (des)igualdade de oportunidades influenciam no desempenho dos discentes no Enem, utilizando dados do Enem e Saeb do ano de 2010, os resultados indicaram que renda familiar, escolaridade dos pais, tipo da escola e outros são fatores essenciais na determinação da desigualdade de oportunidades e que o esforço empregado para obter um bom desempenho é diferenciado em relação aos tipos estudados, sendo expressivamente maior para quem tem menos oportunidades, destacando resultados mais preocupantes na região Nordeste.

No mesmo sentido, Silveira, Barbosa e Silva (2015) analisaram criticamente o Enem, comparando o escore da escola no Enem, o nível socioeconômico da escola e sua localização geográfica e esclarecem que o sucesso do Sisu depende da boa formulação das provas do Enem, avaliando questões preconizadas no ensino médio, garantindo, assim, a mobilidade pretendida entre alunos de diversos estados. A análise dos pesquisadores sugeriu que a mobilidade de alunos de estados mais ricos se deve ao fato que esses alunos provêm de escolas com níveis socioeconômicos mais altos.

Teles (2017) discorrendo sobre o Enem como política pública, concluiu entre outros, que o Enem além de orientar o currículo do Ensino Médio, tem o caráter de seleção, portanto, é concomitantemente, uma política pública de avaliação e seleção, e esse status de seleção passar a modelar as provas e orientar os currículos do ensino médio. Nessa linha, Ambrozio (2014) relatou que após a adoção do Enem como critério de seleção para a Universidade de Brasília, as escolas do Distrito Federal passaram a se adaptar às exigências do Enem, sendo antes adaptadas ao

vestibular tradicional da UnB, tendo mais reflexo nas escolas particulares que dão mais ênfase a preparação para o ensino superior. Já Santos (2011) acredita que desde seu lançamento o Enem tinha a intenção de ser mais do que uma avaliação diagnóstica da educação brasileira, objetivava ser norteador da reforma curricular do ensino médio, na visão do autor, essa função reguladora de qualidade foi frustrada com o uso dos resultados para acesso à universidade, que provocou o excesso de competitividade entre as escolas.

Em referência a correção da redação do Enem, Luna (2009) analisou como eram os procedimentos para avaliação da redação do Enem e o que pensavam os avaliadores. Verificou-se inicialmente que os avaliadores são selecionados e treinados para correção da redação que, à época, era corrigida por dois avaliadores, já a verificação de divergência ficava a cargo do supervisor e do coordenador geral. Era usado um sistema eletrônico para calcular as notas, cabendo ao avaliador classificar os itens indicados para avaliação de cada competência nos níveis insuficiente, regular, bom e excelente, que correspondem respectivamente a 2,5 – 5,0 – 7,5 – 10,0 e o sistema calculava as notas automaticamente. As competências avaliadas foram: I- Demonstrar domínio da norma culta da língua escrita; II. Compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo, III. Selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista; IV. Demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação; V. Elaborar proposta de solução para o problema abordado, mostrando respeito aos valores humanos e considerando a diversidade sociocultural. Esse molde de avaliação visa diminuir a subjetividade na correção. Os avaliadores, em entrevista, apontaram como dificuldades: trabalhar com mais de um foco de avaliação em uma única competência como na competência II, falta de feedback sobre o seu trabalho, grande quantidade de textos para avaliação (na época, 102 textos por dia), entre outros.

Klein e Fontanive (2009), com base nos dados do Enem 2008 apresentaram uma proposta de correção para a prova de redação do Enem, aplicando a metodologia

de interpretação de escalas para itens polítomos, pretendendo introduzir a Teoria de Resposta ao Item (TRI) também na análise de redações como a do Enem, porém a correção da redação do Enem ainda é feita da forma tradicional.

A cartilha da redação do Enem 2019, apresenta competências similares às de 10 anos atrás e a forma de correção também sofreu poucos ajustes, a redação será avaliada por dois professores independentes, sem que um conheça a nota dada pelo outro e a nota final será dada pela média desses dois avaliadores, em caso de divergências será analisada por um terceiro avaliador e se a discrepância continuar será analisada por uma banca. A prova será avaliada considerando as cinco competências, elencadas no quadro 2, cada competência tem a nota máxima de 200 pontos, sendo que a soma das competências forma a nota total da redação, que é de 1000 pontos. Cabe ressaltar que são consideradas discrepâncias apenas a diferença na nota total acima de 100 pontos e a diferença em uma competência acima de 80 pontos. A cartilha também expressa as 10 maneiras de receber nota 0 (zero) na redação. (INEP, 2019)

Quadro 2: Competências para avaliação da prova de Redação do Enem 2019

Número da competência	Nome da competência	Nota máxima
1	Demonstrar domínio da modalidade escrita formal da língua portuguesa	200
2	Compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo em prosa	200
3	Selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista	200
4	Demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação	200
5	Elaborar proposta de intervenção para o problema abordado, respeitando os direitos humanos	200
Máximo de pontos da redação do Enem		1000

Fonte: Adaptado da Cartilha da Redação do Enem 2019.

Conforme observa-se na tabela 2, que representa o desempenho geral dos estudantes do Enem, o desempenho médio (média, mediana e moda) dos alunos

na prova de Redação do Enem é superior ao desempenho das quatro provas objetivas do Enem, nos anos de 2009, 2011, 2013 e 2017, sendo inferior no ano de 2015 apenas a provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Em relação a redação do Enem em contraponto com as provas objetivas, Viggiano e Mattos (2013) estudaram o desempenho dos estudantes das regiões brasileiras no Enem no ano de 2010, revelando que nas provas objetivas tem-se o seguinte padrão de desempenho: Sudeste, Sul (Superior), Centro-Oeste (Médio), Nordeste e Norte (Inferior), porém o desempenho na prova redação apresenta grandes diferenças nesse panorama, tendo ocorrido a seguinte sequência de rendimento por região: Sudeste, Nordeste, Norte, Sul e Centro-Oeste. Esses resultados demonstram a incoerência dos resultados entre as quatro provas objetivas e a redação por região brasileira.

Para Massi (2017) avaliações em larga escala, como o Enem, causam efeitos retroativos nas práticas pedagógicas, quando os professores e alunos mudam a maneira de ensinar e aprender em função do exame. A autora acredita que como o Enem tem o objetivo de diagnosticar a realidade do ensino médio no Brasil e que os parâmetros de correção das redações estão abaixo do mínimo necessário de um vestibular tradicional de universidades públicas. Análises acerca das cinco competências cobradas na redação do Enem, pela autora, sugerem que pode ocorrer falta de compreensão do que se espera, tanto pelos candidatos, quanto pelos avaliadores, devido a subjetividade dos critérios.

Vicentini (2015) também estudou o efeito retroativo da redação do Enem e destacou a importância de que organizadores e elaboradores se preocupem com esses efeitos e reflitam sobre suas ações, com intuito de produção de propostas que provoquem efeitos positivos no ensino. Massi, ao sugerir que o nível de dificuldade da redação é inferior à dos vestibulares tradicionais, estaria promovendo uma possível explicação para os resultados superiores na prova de redação do Enem em relação as suas provas objetivas.

Neste ponto, entende-se que os critérios bem definidos para correção da redação do Enem, inclusive com uma escala de notas, não eliminam a subjetividade da correção da prova, podendo inclusive contribuir para o seu aumento, dado que os critérios precisam ser bem compreendidos por todos os envolvidos.

Freitag (2014) demonstrou em seu estudo que a matriz de competência para avaliação da prova de redação está em dissonância com os parâmetros curriculares nacionais de língua portuguesa e com o programa nacional do livro didático e concluiu que esse cenário penaliza mais o estudante da escola pública. Em complemento, Freitag, Mendonça e Sá (2015) avaliaram os resultados dos estudantes de Sergipe no Enem 2012 e discutiram o baixo resultado na prova de redação com alunos e professores de 79 escolas de ensino médio da rede estadual, sendo indicado pelos professores as principais dificuldades, em relação aos alunos: de organização das ideias e falta de leitura e em relação às escolas: a ausência de trabalho docente interdisciplinar, falta de integração do currículo as competências cobradas no Enem, falta de metas educacionais e redução da carga horária em língua portuguesa, por outro lado os alunos destacaram que a escola pouco cobra redação nos moldes do Enem.

De forma mais abrangente, Barbosa e Ribeiro (2014) realizaram levantamentos nos relatórios pedagógicos dos Enems de 2006, 2007 e 2008 e concluíram que se esperava baixo desempenho na competência 1 da redação, referente aos aspectos gramaticais, mas a menor porcentagem de sucesso foi na competência 5 relacionado ao tema e à estrutura textual, o que, segundo os autores, denota baixo envolvimento do estudante nas questões sociais brasileiras e falta de leitura.

Curiosamente, apesar de estudos destacarem que a falta de leitura e compreensão da estrutura da redação é o principal desafio dos estudantes, a prova de redação não demonstra esse resultado comparadas aos resultados das provas objetivas.

3 METODOLOGIA

Nesta seção da pesquisa objetiva-se a descrição da metodologia científica quantitativa utilizada para apuração da relação entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) do ensino médio e as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) dos estados brasileiros e do Distrito Federal, nos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017. Inicialmente descreve-se o método e as técnicas de pesquisa, particularizando-se o modelo utilizado, a hipótese da pesquisa, as variáveis e os procedimentos de coleta e organização dos dados e por fim determinada a equação econométrica a ser testada. No próximo capítulo teremos a análise dos resultados.

3.1 Métodos e técnicas da pesquisa

3.1.1 Método e classificação da pesquisa quantitativa

Esta pesquisa consiste num estudo teórico e empírico acerca da relação entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) do ensino médio e as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) dos estados brasileiros e do Distrito Federal, nos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017.

Neste capítulo, utilizaremos a abordagem quantitativa, utilizando-se de conceitos estatísticos, “que constituem importante auxílio para investigação em ciências sociais” (GIL, 2008, p. 17) e mais precisamente de um modelo econométrico.

A Econometria trata por Hill, Judge e Griffiths (2010, p. 3): “do uso da teoria e dados da economia, negócios e ciências sociais, juntamente com recursos de estatística, para responder a questões do tipo *quanto*.”

3.1.2 Método de estimação dos mínimos quadrados ordinários (modelo de dados em painel)

Nesta pesquisa utilizou-se das ferramentas econométricas para realização de regressões lineares, com modelo de dados em painel, sob o método de estimação dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

Figueiredo Filho, Nunes, Rocha, Santos, Batista e Silva Júnior (2011) explicam detalhadamente e didaticamente o objetivo do modelo de regressão linear e o método dos mínimos quadrados ordinários:

“...é uma poderosa ferramenta em análise de dados. Hair et al (2009) afirmam que "a análise de regressão múltipla é uma técnica estatística que pode ser usada para analisar a relação entre uma única variável dependente e múltiplas variáveis independentes (preditoras)" (Hair et al, 2009: 176). Com a regressão é possível estimar o grau de associação entre Y, variável dependente e Xi, conjunto de variáveis independentes (explicativas). O objetivo é resumir a correlação entre Xi e Y em termos da direção (positiva ou negativa) e magnitude (fraca ou forte) dessa associação. Mais especificamente, é possível utilizar as variáveis independentes para prever os valores da variável dependente. Em regressões multivariadas – compostas de mais de uma variável independente – é possível também identificar a contribuição de cada variável independente sobre a capacidade preditiva do modelo como um todo. Tecnicamente, dizer que o modelo é ajustado utilizando a forma funcional de mínimos quadrados ordinários significa que uma reta que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos será utilizada para resumir a relação linear entre Y e Xi (Krueger e Lewis-Beck, 2008).

Pedagogicamente, é importante apresentar a notação do modelo de regressão linear: $Y = \alpha + \beta X_1 + \epsilon$

Y representa a variável dependente, ou seja, aquilo que queremos explicar/entender/predizer.

X1, por sua vez, representa a variável independente, aquilo que o pesquisador acredita que pode ajudar a explicar/entender/predizer a variação de Y.

O intercepto (α), também chamado de constante, representa o valor de Y quando X1 assume valor zero.”

(Figueiredo Filho, Nunes, Rocha, Santos, Batista e Silva Júnior, 2011)

Gujarati e Porter (2011) explicam que em geral os dados disponíveis para análise são: as séries temporais, os cortes transversais e os painéis. Nas séries temporais os dados estão disponíveis para as variáveis em um período de tempo (ao longo do tempo). Nos cortes transversais, os dados relativos a uma ou mais variáveis para várias unidades estão disponíveis no mesmo período de tempo (ao mesmo tempo), já nos dados em painel, a mesma unidade de corte transversal é acompanhada ao

longo do tempo e sintetiza explicando que os dados em painel têm uma dimensão espacial e outra temporal. Gujarati e Porter (2011) ainda esclarecem que um painel é chamado de balanceado se cada unidade do corte transversal tem o mesmo número de observações, caso não, será chamado de painel desbalanceado e que o painel pode ser curto ou longo, sendo o primeiro quando os sujeitos do corte transversal são maiores que o número de períodos de tempo e o segundo quando os períodos de tempo são maiores que os sujeitos do corte transversal.

Gujarati e Porter (2011, p. 589-590) informam que, no modelo de dados em painel, há quatro técnicas de estimação, a saber:

1. Modelo MQO para dados empilhados: Realização de uma regressão grande, que despreza o corte transversal e as séries temporais.
2. Modelo de mínimos quadrados com variáveis dummies para efeitos fixos (MQVD), mas conhecido como Modelo de Regressão de Efeitos Fixos (MEF): Combina-se todas as observações, mas cada unidade de corte transversal tem sua própria variável dummy (intercepto).
3. Modelo de efeitos fixos dentro de um grupo: Combina-se as observações, mas para cada sujeito estima-se cada variável como um desvio de seu valor médio e, então, estima-se uma regressão de MQO contra esses valores corrigidos para a média.
4. Modelo de efeitos aleatórios (MEA). Ao contrário do modelo MQVD, pressupõe-se que os valores de intercepto sejam extraídos aleatoriamente de uma população bem maior de sujeitos.

Segundo Gujarati e Porter (2011), as principais vantagens da utilização do modelo de dados em painel é da que o modelo ao combinar as séries temporais com as observações de corte transversal, organizando assim, os dados em painel oferecem “dados mais informativos, maior variabilidade, menor colinearidade entre variáveis,

mais graus de liberdade e mais eficiência” Gujarati e Porter (2011, p. 588). E também que ao usar dados em painel, temos ainda as seguintes vantagens:

“...eles aumentam consideravelmente o tamanho da amostra”; “que ao estudarmos observações repetidas de corte transversal, os dados em painel são mais adequados para estudar a dinâmica da mudança”; e “que os dados em painel permitem estudar modelos comportamentais mais complicados.” (Gujarati e Porter, 2011, p. 609)

Gujarati e Porter (2011, p. 610) esclarecem que apesar das inúmeras vantagens, os dados em painel podem apresentar problemas de estimação e inferência, como heterocedasticidade e autocorrelação e estes precisam ser tratados. Segundo os autores, as duas técnicas de estimação mais destacadas para tratar estes problemas são: o modelo de efeitos fixos (MEF) e o modelo de efeitos aleatórios (MEA), ou modelo de componentes dos erros (MCE) e que o Teste de Hausman pode ser usado para decidir entre o MEF e o MEA (MCE).

O teste de correlação entre variáveis explanatórias e o termo erro indica se rejeitamos ou não a hipótese nula, o que definirá a melhor estratégia de estimação, sendo adequado para apurar estas definições o teste de Hausman. (Hill, Judge e Griffiths, 2010, p. 346-347)

Sendo, assim o teste de Hausman é utilizado para selecionar o melhor modelo entre os modelos de efeito fixo e aleatório, conforme explicam Barbosa, Carmo e Raiher (apud GUJARATI, 2006):

A hipótese nula subjacente a este teste é que os estimadores do modelo de efeitos fixos e do modelo de correção dos erros (efeitos aleatórios) não diferem substancialmente, destacando que tal teste tem uma distribuição de “qui quadrado” assintótica. Se a hipótese nula for rejeitada, então o modelo de correção de erros não é adequado e é preferível empregar o modelo de efeitos fixos (Barbosa, Carmo e Raiher, 2015, p. 64)

3.2 Hipótese da Pesquisa, variáveis e equação econométrica

A hipótese dessa pesquisa é:

Se o Ideb é um bom indicador do potencial pedagógico da instituição de ensino, então ele deve ser passível de decomposição pela performance real dos estudantes. Portanto, temos que:

$$IDEB = f(ENEM)$$

Onde:

IDEB: sintetiza a capacidade potencial de ensino da escola

ENEM: representa a performance educacional efetiva do estudante

O Ideb é a variável dependente e as notas das provas do Enem: CHT, CNT, LCT, MT e R as variáveis independentes.

Então, a forma econométrica para teste será:

$$IDEB = \alpha + \beta_1 (CHT) + \beta_2 (CNT) + \beta_3 (LCT) + \beta_4 (MT) + \beta_5 (R) + \epsilon$$

sendo:

IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do 3º ano do ensino médio dos estados brasileiros e do distrito federal.

CHT: Nota da prova do Exame Nacional do Ensino Médio de Ciências Humanas e suas Tecnologias dos estados brasileiros e do distrito federal

CNT: Nota da prova do Exame Nacional do Ensino Médio de Ciências da Natureza e suas Tecnologias dos estados brasileiros e do distrito federal

LCT: Nota da prova do Exame Nacional do Ensino Médio de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias dos estados brasileiros e do distrito federal

MT: Nota da prova do Exame Nacional do Ensino Médio de Matemática e suas Tecnologias dos estados brasileiros e do distrito federal

R: Nota da prova do Exame Nacional do Ensino Médio de Redação dos estados brasileiros e do distrito federal

O Ideb avalia o desempenho e rendimento dos alunos na 3ª ou 4ª série do ensino médio para formar um índice padronizado por escola, município, estado, região e um para um país e o Enem é um conjunto de provas, de caráter voluntário aplicado aos alunos egressos do ensino médio. O que denota que não há problema de endogenia nos dados por simultaneidade, pois as medidas são realizadas em momentos diferentes e não para necessariamente o mesmo público, tornando os estimadores consistentes e não enviesados.

3.3 Dados da pesquisa

A coleta de dados deste trabalho foi realizada em sítios oficiais do governo brasileiro especializados na área educacional.

Os dados do Ideb foram extraídos do site: <http://ideb.inep.gov.br/>, consultando os resultados por estado (estados + DF) para toda a rede/dependência administrativa (pública - federal, estadual e municipal; e privada) para 3º série do ensino médio, e foram consideradas as observações dos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017. O índice varia de 0 a 10.

Os dados do Enem foram extraídos das sinopses estatísticas do Enem disponíveis no site: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-do-enem> dos anos de 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017. Foram consideradas as medianas das notas das provas em cada um dos anos informados, para cada prova do Enem, que seguem com as respectivas abreviações adotadas neste trabalho: Ciências Humanas e suas Tecnologias (CHT); Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT); Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (LCT); Matemática e suas Tecnologias (MT) e Redação (R); a nota da redação varia de 0 a 1000 e as notas das provas objetivas não tem limite definido, mas as maiores notas também ficam em torno de 1000 pontos.

Justifica-se o uso da mediana das notas das provas do Enem, por que as provas são aplicadas a mais de 5 milhões de pessoas e a mediana mostra o valor do meio em uma amostra de informações, não leva em consideração valores muito

discrepantes no conjunto de dados e numa grande amostra a média pode enviesar os dados, apesar de que os valores de média e mediana são muitos parecidos em toda a amostra de dados utilizada. Justifica-se a escolha do período, a partir de 2009, porque a partir deste ano começou-se a avaliação das provas do Enem pela teoria da resposta ao item (TRI), diferentemente dos anos anteriores, assim como as provas do Saeb que compõem o Ideb também utilizam esse método de correção.

Os dados foram organizados na forma de painel (classificado como painel balanceado e curto), conforme quadro 3 demonstrado abaixo:

Quadro 3: Amostra dos dados utilizados na pesquisa

Ano	Estado	Ideb EM Nota total 3ª série	Enem CNT (mediana)	Enem CHT (mediana)	Enem LCT (mediana)	Enem MT (mediana)	Enem Redação (mediana)
2009	Acre	3.5	461.50	455.45	456.40	444.70	575.00
2011	Acre	3.4	426.00	447.90	499.70	439.10	520.00
2013	Acre	3.4	433.05	493.65	461.40	451.70	500.00
2015	Acre	3.6	448.80	541.90	483.30	413.70	520.00
2017	Acre	3.8	483.00	484.10	489.10	465.40	520.00
2009	Alagoas	3.1	467.60	461.80	468.20	457.70	575.00
2011	Alagoas	2.9	437.40	457.00	509.00	460.70	520.00
2013	Alagoas	3.0	441.10	499.00	471.00	472.90	520.00
2015	Alagoas	3.1	454.00	544.10	485.90	422.00	520.00
2017	Alagoas	3.5	485.20	489.80	492.10	473.40	540.00

Fonte: Autor, com base nos dados do Inep.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após as considerações metodológicas mencionadas, inicialmente realizou-se uma análise descritiva das variáveis, utilizando o software Eviews 10 version student, conforme Apêndice A e tabela 3 e 4 a seguir:

Tabela 3: Estatística Descritiva das variáveis

	IDEB	CHT	CNT	LCT	MT	R
Média	3,56	507,33	472,50	500,35	475,87	543,55
Mediana	3,60	502,70	471,50	500,20	472,30	540,00
Máximo	4,40	578,50	529,20	550,50	559,90	625,00
Mínimo	2,80	443,65	426,00	456,40	413,70	480,00
Desvio Padrão	0,37	34,63	26,14	21,09	32,50	32,80
Assimetria	0,08	0,22	0,39	0,11	0,34	0,53
Curtose	2,03	2,14	2,32	2,30	2,67	2,83

Fonte: o autor

Ao analisarmos todas as variáveis conjuntamente, os dados revelam que o melhor resultado, entre as provas do Enem, foi obtido na prova de Redação (625 pontos), esse valor refere-se aos estados de Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Minas Gerais, ambos no ano de 2009. O pior resultado foi obtido na prova de Matemática (413,70) pelo estado do Acre no ano de 2015. Observa-se ainda que o menor resultado na prova de redação (480,00) é superior à média e mediana dos resultados das provas de Ciências Naturais e Matemática.

O cálculo de desvio-padrão verifica a uniformidade do conjunto e informa o grau de dispersão dos dados a partir da média. No caso do Ideb, a média das notas estaduais é de 3,56 pontos com desvio padrão de 0,37 pontos, revelando

uniformidade no conjunto. Quanto às provas do Enem, organiza-se a seguir, as notas das provas estaduais das mais heterogêneas (mais dispersas) para as mais homogêneas (menos dispersas) em relação à média: Ciências Humanas (CHT), Redação (R), Matemática (MT), Ciências da Natureza (CNT) e Linguagens e Códigos (LCT).

O coeficiente de assimetria apurado foi positivo revelando em todos os casos, que predominam os valores mais altos das observações e a presença da maioria das notas à esquerda da média. O Ideb e LCT apresentaram coeficiente de assimetria de 0,08 (quase simétrica) e 0,11 que revela fraca assimetria (parâmetro: acima de 0 até 0,15) e as outras provas: CHT, MT, CNT e R apresentaram uma assimetria moderada (parâmetro: de 0,15 até 1) que denota uma cauda um pouco mais alongada da distribuição, sendo a prova de redação a mais assimétrica em relação à média.

O coeficiente de curtose caracteriza o achatamento da distribuição e todas as variáveis da distribuição observada revela uma curva platicúrtica ($k < 3$), ou seja, mais achatada na parte superior que a curva normal, revelando que a maioria dos valores tendem a ficar dispersos em referência aos valores da média, sendo a seguir elencadas em ordem do menor coeficiente (mais disperso) para o maior (menos disperso) em relação ao coeficiente da distribuição normal ($k = 3$): Ideb, CHT, LCT, CNT, MT e R, revelando menor dispersão nas provas de Matemática e Redação.

Tabela 4: Estatística Descritiva das variáveis por ano pesquisado

PROVAS	IDEB					CHT				
Medida/ Ano	2009	2011	2013	2015	2017	2009	2011	2013	2015	2017
Média	3,48	3,51	3,48	3,58	3,74	486,85	469,38	510,73	557,57	512,11
Mediana	3,40	3,60	3,40	3,60	3,80	479,40	464,90	507,40	555,50	505,80
Máximo	4,20	4,30	4,10	4,20	4,40	533,90	502,70	537,90	578,50	545,80
Mínimo	3,00	2,80	2,90	3,10	3,00	455,45	443,65	490,40	541,90	484,10
Desvio Padrão	0,34	0,37	0,39	0,33	0,37	22,73	16,86	14,37	12,62	20,67
Assimetria	0,51	0,05	0,05	0,05	-0,22	0,45	0,50	0,54	0,41	0,43
Curtose	2,10	2,39	1,57	1,86	2,25	2,05	2,12	1,93	1,76	1,70
PROVAS	CNT					MT				
Medida/ Ano	2009	2011	2013	2015	2017	2009	2011	2013	2015	2017
Média	489,86	452,85	451,88	466,14	501,77	471,92	486,43	489,65	437,12	494,22
Mediana	483,50	447,60	446,70	463,20	495,90	465,50	475,10	483,40	431,90	487,60
Máximo	528,20	490,90	478,20	486,20	529,20	504,30	559,90	533,30	468,40	537,50
Mínimo	459,60	426,00	433,05	448,80	482,10	444,70	439,10	451,70	413,70	464,50
Desvio Padrão	22,29	19,15	13,90	12,53	14,83	17,56	37,10	25,82	17,97	23,00
Assimetria	0,47	0,55	0,68	0,37	0,36	0,51	0,65	0,45	0,54	0,46
Curtose	1,82	2,09	1,98	1,75	1,73	1,99	2,03	1,87	1,91	1,83
PROVAS	LCT					R				
Medida/ Ano	2009	2011	2013	2015	2017	2009	2011	2013	2015	2017
Média	491,86	518,07	483,68	500,72	507,44	596,30	535,55	509,63	530,37	545,93
Mediana	484,10	513,40	476,60	496,30	502,00	600,00	540,00	520,00	540,00	540,00
Máximo	538,40	550,50	517,30	528,90	533,80	625,00	560,00	540,00	560,00	560,00
Mínimo	456,40	495,70	461,40	483,30	488,80	575,00	500,00	480,00	500,00	520,00
Desvio Padrão	23,42	15,80	16,96	14,71	15,73	15,04	16,01	17,86	12,85	15,51
Assimetria	0,44	0,50	0,61	0,64	0,47	0,05	-0,04	-0,44	-0,07	-0,55
Curtose	2,02	2,04	2,05	1,93	1,70	2,72	2,38	2,26	2,74	1,92

Fonte: o autor

Quando os dados foram comparados ano a ano, observa-se que o valor máximo do Ideb do ensino médio ocorreu no ano de 2017 (4,40) e o mínimo no ano de 2011

(2,80) e suas médias ficaram em torno de 3,48 a 3,74 e o desvio padrão de 0,33 a 0,37 relevando menos uniformidade. Quanto a dispersão, quando as variáveis foram analisadas ano a ano, as provas do Enem apresentaram-se mais homogêneas (menos dispersas) em relação à média.

Em relação a assimetria quando se analisou ano a ano o Ideb e a Redação apresentaram maior variação, quanto ao Ideb: sendo assimétrica positiva moderada em 2009, quase simétrica em 2011, 2013 e 2015 e assimétrica negativa moderada em 2017. Já a Redação, que é assimétrica moderada quando analisada em conjunto, apresentou-se quase simétrica em 2009, 2011 e 2015 e assimétrica negativa em 2013 e 2017. Em relação a curtose observou-se a mesma configuração, uma curva platicúrtica para todas as variáveis.

A seguir foi aplicado o teste da matriz Correlação de Person, conforme quadro abaixo:

Quadro 4: Teste da Correlação de Person

	CHT	CNT	LCT	MT	R
CHT	1				
CNT	0,344181	1			
LCT	0,268218	0,522445	1		
MT	-0,032736	0,506456	0,592128	1	
R	-0,115456	0,636431	0,260413	0,188773	1

Fonte: Autor

O coeficiente de correlação de Pearson varia de -1 a +1, quanto mais próximo de -1 ou de +1 mais forte a correlação e quanto mais próximo de 0 menor, 1 indica uma correlação perfeita e 0 significa que não há correlação. Alves e Ayud (2019) apud Callegari e Jaques (2003) sugerem que o teste de Matriz de Correlação seja interpretado da seguinte maneira, quanto a correlação linear: De 0,00 até 0,30 – fraca, de 0,30 até 0,60 – moderada, de 0,60 até 0,90 – forte e 0,90 até 1 – muito forte.

Assim conforme observado no quadro 4 quase todas as correlações são classificadas como moderada, somente a relação entre Redação e Ciências Naturais (0,63), está um pouco acima do limite de 0,60 e pode ser considerada forte.

Após as análises iniciais foram realizadas as regressões, também no software Eviews 10 version student, utilizando as referidas técnicas de estimação e os resultados estão apresentados nos apêndices B, C, D, E, F e G. Os dados utilizados possuem 27 cross-sections (estados + DF) para 5 períodos (2009, 2011, 2013, 2015 e 2017) formando um painel curto e balanceado com 135 observações:

Para cada modelo os coeficientes encontrados referem-se ao valor dos betas da equação que explicam o valor de acréscimos / decréscimos a cada variação das notas, ou seja, apresenta correlação positiva ou negativa em relação ao Ideb.

$$\text{IDEB} = \alpha + \beta_1 (\text{CHT}) + \beta_2 (\text{CNT}) + \beta_3 (\text{LCT}) + \beta_4 (\text{MT}) + \beta_5 (\text{R}) + \epsilon$$

Conforme a metodologia empregada, dado o modelo de dados em painel, as duas melhores técnicas de estimativa são o modelo de efeitos fixos (MEF) e o modelo de efeitos aleatórios (MEA), representados nesta pesquisa pelos Apêndices C e D, e para definição de qual o modelo adequado aplicamos o teste de Hausman.

O teste de Hausman foi aplicado (Apêndice H) e não rejeitou a hipótese nula (Prob=0,3618), logo devemos nos guiar pelo modelo de estimativa de efeitos variáveis (aleatórios) na cross-section, que neste caso é considerado consistente e assintoticamente eficiente, para emitir as conclusões desse estudo.

Representamos abaixo os resultados da regressão com efeitos variáveis (aleatórios) na cross-section, conforme apêndice D:

Tabela 5: Regressão linear (efeitos aleatórios)

Variáveis independentes	Coefficiente	Erro Padrão	t-Statistic	Probabilidade (p)
Constante	-1,884220	1,026383	-1,835787	0,0687
CHT	0,002377	0,000841	2,826978	0,0054
CNT	0,002952	0,001270	2,323842	0,0217
LCT	0,003919	0,001077	3,639851	0,0004
MT	0,002424	0,000969	2,500565	0,0137
R	-0,000498	0,000902	-0,552347	0,5817

Variável Dependente = IDEB	
R²	0,347569
R² ajustado	0,322281
F-Statistic	13.74444
Prob(F-Statistic)	0,000000

Fonte: o autor

Os resultados mostram $R^2 = 0,35$, que significa as notas das provas do Enem (CHT, CNT, LCT, MT e R) explicam 35% da variabilidade dos resultados do Ideb. Os outros 65% são explicados por outras variáveis que podem receber contributos dos 35% aqui identificados.

Os valores p calculados ($p < 0,05$) indicam pela rejeição da hipótese nula para as seguintes variáveis: CHT, CNT, LCT e MT, sendo elas consideradas estatisticamente significativas, estando em torno de 0,01 a 0,05 - 5% de nível de significância ou acima de 95% de grau de confiança. Por outro lado, a prova de redação (R) apresentou valor $p > 0,05$, com índice de 0,5817, ocorrendo assim a não rejeição da hipótese nula, portanto, essa variável não é estatisticamente significativa, sugerindo que as mudanças na variável independente não estão associadas a mudanças na variável dependente.

Os coeficientes demonstram o acréscimo/decrécimo a cada variação das notas, ou seja, apresentam correlação positiva ou negativa em relação ao Ideb. Demonstra

que quando as notas das provas do Enem CHT, CNT, LCT e MT, aumentam em 1 ponto por exemplo, a nota do Ideb aumenta respectivamente em 0,002377, 0,002952, 0,003919 e 0,002424, pois o sinal positivo, denota que existe correlação positiva entre as variáveis, já a prova R (Redação) não é estatisticamente significativa e seu coeficiente negativo não pode ser analisado.

Destaca-se o cenário do ensino médio, observado por Corrêa e Duarte (2017) indicando a recente universalização do ensino médio agregando um público diferenciado aliada com altas taxas de evasão e reprovação e diminuição das matrículas nos últimos anos, provocando sintomas de estagnação ou retrocesso nas avaliações externas (especialmente no Ideb), tornando o ensino médio um grande desafio. Quanto ao Enem, as características a serem observadas são: seu caráter voluntário, sua abertura a todos os egressos independentemente da idade e a utilização de seus resultados para seleção de cursos de graduação, ou seja, egressos com baixo desempenho no ensino médio podem optar por não realizarem o Enem e outros podem estar buscando constante aprendizado, em cursinhos por exemplo, tendo em vista o interesse pelo ingresso no ensino superior.

Figueiredo, Carmo, Maia e Silva (2016) demonstraram que o Ideb dos estados e do DF está apenas moderadamente correlacionado com o resultado do Enem de 2015, indicando que uma explicação possível para esse resultado seria a de que o peso da taxa de aprovação sobre o Ideb é maior do que o peso da medida de aprendizagem.

A estatística descritiva das variáveis, tabelas 3 e 4, demonstrou que a redação destoa de todas as outras provas do Enem, sendo a prova que apresenta os melhores resultados em quase todos os anos em relação a todas as outras provas do Enem, o que também foi observado na tabela 2, em referência ao desempenho geral nacional dos avaliados pelo Enem. Notou-se assim, como a mais importante observação dessa pesquisa, que as provas que tiveram correlação positiva com o Ideb são de correção objetiva, porém a redação que é de correção subjetiva apresentou correlação negativa e não significativa. Considerando esse conjunto de provas, há indícios de que a redação capta, em média, mas a idiosincrasia do

responsável pela correção ou das características do método de correção do que o efetivo desempenho do aluno.

Destaca-se que existem dois métodos de avaliação para correção das provas do Enem, o método TRI para as provas objetivas e o método tradicional para a prova de Redação, o que por si só já pode ser indicado como uma das explicações para os resultados encontrados nessa pesquisa, mas ainda é fortalecido pela pesquisa de Viggiano e Mattos (2013) que verificaram que as provas objetivas do Enem 2010 apresentaram o seguinte padrão de desempenho das regiões brasileiras: Sudeste, Sul (Superior), Centro-Oeste (Médio), Nordeste e Norte (Inferior) e a prova de redação apresentou outro padrão muito diferenciado: Sudeste, Nordeste, Norte, Sul e Centro-Oeste.

Apesar do Inep ter estabelecido critérios simples e escala de notas para cada item avaliado na redação do Enem, conforme explicado por Luna (2009) e correção por um terceiro avaliador ou banca se necessário, não se elimina as subjetividades na correção pelos avaliadores, podendo inclusive contribuir para o seu aumento, dado que os critérios avaliativos precisam ser bem compreendidos por todos os envolvidos do processo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou analisar a relação entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) do ensino médio e as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) dos estados brasileiros e do Distrito Federal, analisando, como hipótese: se o Ideb é um bom indicador do potencial pedagógico da instituição de ensino, então ele deve ser passível de decomposição pela performance real dos estudantes. Os resultados da regressão linear, pelo modelo MQO com dados em painel e utilizando o modelo de estimativa de efeitos aleatórios revelaram que as notas das provas do Enem (CHT, CNT, LCT, MT e R) explicam 35% do Ideb e os níveis de significâncias dos resultados das provas indicaram que o grau de

confiança são respectivamente 99,46%, 97,83%, 99,96%, 98,63% e 41,83%, o que revela que apenas a prova de redação não é significativa na explicação do Ideb, em contraponto a sua estimada importância para avaliação de qualquer nível de ensino, enquanto todas as outras provas são significativas e apresentaram correlação positiva, conforme valores dos betas da equação destacados abaixo:

$$\text{IDEB} = - 1,8844220 + 0,002377 (\text{CHT}) + 0,002952 (\text{CNT}) + 0,003919 (\text{LCT}) + 0,002424 (\text{MT}) - 0,000498 (\text{R}) + \epsilon$$

O percentual de explicação da variabilidade dos resultados do Ideb pelas provas do Enem de 35% é considerado moderado, observa-se que o Ideb é um índice que avalia a qualidade da educação do ensino médio e o Enem é um instrumento adequado e um experimento natural para aferição dessa qualidade. Esse resultado é similar a pesquisa realizada por Figueiredo, Carmo, Maia e Silva (2016) que demonstrou que o Ideb está apenas moderadamente correlacionado com o resultado do Enem de 2015, indicando que o peso da taxa de aprovação sobre o Ideb é maior do que o peso da medida de aprendizagem.

A mais importante observação dessa pesquisa é a de que as provas que tiveram correlação positiva com o Ideb são de correção objetiva, porém a redação que é de correção subjetiva apresentou correlação negativa e não significativa. Considerando esse conjunto de provas, há indícios de que a redação capta, em média, mas a idiosincrasia do responsável pela correção ou do método de correção do que o efetivo desempenho do aluno. Esse entendimento é reforçado por Luna (2009) ao avaliar os procedimentos da correção das redações do Enem, indicando como principais dificuldades dos avaliadores na correção da redação: trabalhar com mais de um foco em uma competência, falta de feedback sobre o seu trabalho e grande quantidade de textos para correção.

Este estudo contribuiu com a avaliação educacional do ensino médio brasileiro e com a discussão da qualidade dessa etapa, sugere-se a realização de outros estudos acerca da relação entre as variáveis Ideb e Enem, decompondo seus elementos constitutivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOWICZ, M. A. Avaliação e Progressão Continuada: subsídios para uma reflexão. In: CAPPELLETTI, I. (org.) **Avaliação Educacional: fundamentos e práticas**. São Paulo: Articulação Universidade/Escola, 1999, p.38-56.

ALAVARSE, O. M.; BRAVO, M. H.; MACHADO, C. Avaliações externas e qualidade na educação básica: articulações e tendências. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 24, n. 54, p. 12–31, jan./abr. 2013.

ALVES, D. S.; AYUD, M. P. O impacto da remuneração dos executivos no fluxo e caixa operacional das empresas listadas na B3. **Gestão e Desenvolvimento**, v. 16, n. 1., p. 3-26, jan./abr. 2019.

AMBROZIO, F. H. R. **A influência dos critérios de avaliação do Enem na metodologia de ensino de redação do ensino médio nas escolas do Distrito Federal**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Letras) – Instituto de Letras, Universidade de Brasília, Brasília.

ANDRADE, E.; SOIDA, I. A qualidade do ranking das escolas de ensino médio baseado no Enem é questionável. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 45, n. 2, p. 253-286, abr./jun. 2015.

BARBOSA, L. P. R. **A escrita nos processos seletivos – ENEM**. 2014. Monografia (Graduação em Letras) – Instituto de Letras, Universidade de Brasília, Brasília.

BARBOSA, W.; CARMO, A. S. S.; RAIHER, A. P. Existe desindustrialização no Estado do Paraná? um teste empírico para o período de 1996 a 2012. **Informe GEPEC (Online)**, v. 19, n.1, p. 55-79, jan./jun. 2015.

BAUER, A.; ALAVARSE, O. M.; OLIVEIRA, R. P. Avaliações em larga escala: uma sistematização do debate. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. especial, p. 1367-1382, dez. 2015.

BELO, F. F.; AMARAL, N. C. Ideb da escola: a aferição da qualidade do ensino tem sido referencial para se (re) pensar a Educação Municipal? **Educação e Políticas em Debate**, v. 2, n.2, p. 339-353, jul./dez. 2013.

BLASIS, E. B. de O. Avaliações em larga escala: contribuições para a melhoria da qualidade na educação. **Cadernos Cenpec**, v. 3, n. 1, p. 251-268, jun. 2013.

CARVALHO, J. S. F. de. A qualidade de ensino vinculada à democratização do acesso à escola. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 60, p.307 a 310, 2007.

CAMPOS, R. S. P. de. O ensino médio brasileiro e o contexto da educação estadual paulista. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 9, n. 1, p. 122–131, abr. 2017.

CASTRO, M. H. G. de. A Consolidação da Política de Avaliação da Educação Básica no Brasil. **Meta: Avaliação**, v. 1, n. 3, p. 271–296, set./dez. 2009.

CASTRO, M. H. G. de; TIEZZI, S. **A reforma do Ensino Médio e a implantação do Enem no Brasil**. In: Colin Brock & Simon Schwartzman. (Org.). Os Desafios da Educação no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005, p. 119-151.

CHIRINÉA, A. M.; BRANDÃO, C. da F. O IDEB como política de regulação do Estado e legitimação da qualidade: em busca de significados. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 23, n. 87, p. 461–484, abr./jun. 2015.

CORRÊA, A. J.; DUARTE, B. M. Avaliação educacional: o Ideb e os sintomas da desestruturação do ensino médio. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 6, n. 12, p. 23–32, maio/ago. 2017.

COTTA, T. C. Avaliação educacional e políticas públicas: a experiência do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. In: **VI Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública**, Buenos Aires, Argentina, p.1-15, nov. 2001

FARIAS JÚNIOR, R. S.; REIS, A. D. F. G. O Ideb: a ocultação do fracasso escolar?. **Revista COCAR**, v. 11, n. 21, p. 445-471, jan./jul. 2017.

FIGUEIREDO, D.; CARMO, E.; MAIA, R; SILVA, L. A vitória do derrotado: analisando o IDEB do ensino médio em Pernambuco. **Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, v. 2, n. 1, p. 216–237, 2016.

FIGUEIREDO FILHO, D.; NUNES, F.; ROCHA, E. C. da; SANTOS, M. L.; BATISTA, M.; SILVA JÚNIOR, J. A. S. O que Fazer e o que Não Fazer com a Regressão: pressupostos e aplicações do modelo linear de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). **Revista Política Hoje**, v. 20, n. 1, p. 44–99, 2011.

FIGUEIRÊDO, E.; NOGUEIRA, L.; SANTANA, F. L. Igualdade de Oportunidades: Analisando o Papel das Circunstâncias no Desempenho do ENEM; **Revista Brasileira de Educação**, v. 68, n. 3, p. 373–392, jul./set. 2014.

FONSECA, M. Políticas públicas para a qualidade da educação brasileira: entre o utilitarismo econômico e a responsabilidade social. **Cadernos CEDES**, v. 29, n. 78, p. 153–177, mai./ago. 2009

FREITAG, R. M. K. Prova de redação do Enem: divergências entre as orientações para a prática e as diretrizes de avaliação. **Interdisciplinar**, v. 20, P.61-72, jan./jun. 2014.

FREITAG, R. M. K.; MENDONÇA, F. C. ; SA, J. J. S. O desempenho na prova de redação do Enem da rede pública estadual de Sergipe. In: Leilane Ramos da Silva;

Raquel Meister Ko. Freitag. (Org.). **Linguagem, Interação e Sociedade: diálogos sobre o Enem**. 1 ed. João Pessoa: Editora do CCTA, 2015, v. 2, p. 163-172.

GESQUI, L. C.; O Ideb como parâmetro de qualidade da educação básica no Brasil: algumas preocupações. **Cadernos de Pesquisa**, v. 23, n. 3, p. 88-99, set./dez. 2016.

GOMES NETO, J. B.; ROSENBERG, L. Indicadores de Qualidade do Ensino e seu Papel no Sistema Nacional de Avaliação. **Em Aberto**, v. 66, p. 13–28, abr./jun. 1995.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p.

HILL, R. C.; JUDGE, G. G.; GRIFFITHS, W. E. **Econometria**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 471 p.

INEP. **Consulta IDEB**. Disponível em: <<http://inep.gov.br/consulta-ideb>>; Acesso em 05/07/2019.

INEP. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB**. Disponível em :: <<http://ideb.inep.gov.br/>>; Acesso em: 15/06/2019

INEP. **Sinopses Estatísticas do Enem**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-do-enem>>; Acesso em: 15/06/2019.

INEP. **Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>>; Acesso em 05/07/2019.

KLEIN, R.; FONTANIVE, N. Uma nova maneira de avaliar as competências escritoras na Redação do ENEM. **Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação**, v. 17, n. 65, p. 585-598, out./dez. 2009.

LUNA, E. A. dos A. **Avaliação da produção escrita no Enem: Como se faz e o que pensam os avaliadores**. 2009. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MACHADO, C.; ALAVARSE, O. M. Qualidade das Escolas: tensões e potencialidades das avaliações externas. **Educação & Realidade**, v. 39, n. 2, p. 413-436, abr./jun. 2014.

MACHADO, P. H. A.; LIMA, E. G. dos S. O ENEM no contexto das políticas para o Ensino Médio. **Perspectiva**, v. 32, n. 1, p. 355–373, jan./abr. 2014.

MASSI, F. A matriz de correção da redação do Enem. **Caminhos em Linguística Aplicada**, v. 16, n. 1, p. 69-89, 2017.

MEC. **Perguntas frequentes - Novo Enem.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/perguntas-frequentes-novo-enem>>; Acesso em: 05/07/2019.

MESQUITA, S. S. de A.; LELIS, I. A. O. M. Cenários do Ensino Médio no Brasil. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 23, n. 89, p. 821–842, out./dez. 2015.

OLIVEIRA, R. de; GOMES, A. M. A expansão do ensino médio: Escola e Democracia. **Retratos da Escola**, v. 5, n. 8, p. 69-81, jan./jun. 2011.

PAGNAN, C. L. Avaliações externas: O Ideb na visão dos gestores das escolas públicas. **Revista Ensino & Pesquisa**, v.14, n.02, p. 262-281, jul./dez. 2016.

PARO, V. H. Progressão continuada, supervisão escolar e avaliação externa: implicações para a qualidade do ensino. *Revista Brasileira de Educação*, v. 16, n. 48, p. 695-716, set./dez. 2011.

SANTOS, J. M. C. T. Exame Nacional do Ensino Médio: entre a regulação da qualidade do Ensino Médio e o vestibular. *Educar em Revista (Impresso)*, v. 40, p. 195-205, abr./jun. 2011.

SCHNEIDER, M. P.; NARDI, E. L. O IDEB e a construção de um modelo de accountability na educação básica brasileira. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 27, n. 1, p. 07-28, 2014.

SCHNEIDER, M. P.; ROSTIROLA, C. R.; MOZZ, G. S. Avaliações em larga escala e os desafios à qualidade educacional. **Revista Roteiro**, v. 36, n. 2, p. 309-314, jul./dez. 2011.

SILVEIRA, F. L. da ; BARBOSA, M. C. B.; SILVA, R. da. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 1101-1105, 2015.

SOARES, J. F.; XAVIER, F. P. Pressupostos educacionais e estatísticos do Ideb. **Educação & Sociedade**, v. 34, n. 124, p. 903–923, jun./set. 2013.

TELES, J. G. dos S. Políticas públicas e ensino médio: a perspectiva cidadã da redação do exame nacional de ensino médio. In: 10 Encontro Internacional de Formação de Professores / 11 Fórum Permanente Internacional de Inovação Educacional, 2017, Aracaju - SE. **Anais do 10 Encontro Internacional de Formação de Professores**, v. 10, n. 1, 2017.

TRAVITZKI, R. **ENEM: limites e possibilidades do Exame Nacional do Ensino Médio enquanto indicador de qualidade escolar.** 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VICENTINI, M. P. **A redação do Enem e a redação no 3º ano do Ensino Médio: Efeitos retroativos nas práticas de ensino da escrita.** 2015. Dissertação

(Mestrado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VIEIRA, S. L.; VIDAL, E. M.; GALVÃO, W. N. M. Contextos, políticas e resultados de avaliação no ensino médio: um estudo em quatro estados brasileiros. **Cadernos Cenpec**, v. 6, n. 2, p. 216–245, jul./dez. 2016.

VIGGIANO, E. MATTOS, C. O desempenho de estudantes no Enem 2010 em diferentes regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 237, p. 417-438, maio/ago. 2013.

WERLE, F. O. C. Panorama das políticas na educação brasileira: uma análise das avaliações externas de sistemas de ensino. *Revista Lusófona de Educação*, v. 27, p. 159-179, 2014.

ZANCHET, B. M. B. A. O Exame Nacional do Ensino Médio - O ENEM: Uma auto-avaliação para quem?. **Avaliação - Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior**, v. 8, n. 1, p. 247–268, mar.2003.

APÊNDICES

Apêndice A – Estatística descritiva

Considerando todos os anos da pesquisa: 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017:

	IDEB	CHT	CNT	LCT	MT	R
Mean	3.560000	507.3296	472.4989	500.3537	475.8700	543.5556
Median	3.600000	502.7000	471.5000	500.2000	472.3000	540.0000
Maximum	4.400000	578.5000	529.2000	550.5000	559.9000	625.0000
Minimum	2.800000	443.6500	426.0000	456.4000	413.7000	480.0000
Std. Dev.	0.368579	34.63515	26.13857	21.08841	32.49527	32.79781
Skewness	0.082146	0.225298	0.386980	0.109842	0.343104	0.533095
Kurtosis	2.034521	2.144099	2.318978	2.294021	2.673810	2.829524
Jarque-Bera Probability	5.395171 0.067368	5.262772 0.071979	5.978278 0.050331	3.075004 0.214917	3.247209 0.197187	6.557766 0.037670
Sum	480.6000	68489.50	63787.35	67547.75	64242.45	73380.00
Sum Sq. Dev.	18.20400	160745.6	91552.15	59592.59	141496.3	144143.3
Observations	135	135	135	135	135	135

Considerando apenas o ano de 2009:

	IDEB	CHT	CNT	LCT	MT	R
Mean	3.481481	486.8500	489.8556	491.8611	471.9204	596.2963
Median	3.400000	479.4000	483.5000	484.1000	465.5000	600.0000
Maximum	4.200000	533.9000	528.2000	538.4000	504.3000	625.0000
Minimum	3.000000	455.4500	459.6000	456.4000	444.7000	575.0000
Std. Dev.	0.339725	22.73090	22.29019	23.42578	17.55900	15.03794
Skewness	0.509691	0.452736	0.474824	0.439504	0.514475	0.048418
Kurtosis	2.099237	2.053878	1.818939	2.018977	1.994285	2.717558
Jarque-Bera Probability	2.081825 0.353132	1.929406 0.381096	2.583829 0.274744	1.951944 0.376826	2.328976 0.312082	0.100294 0.951090
Sum	94.00000	13144.95	13226.10	13280.25	12741.85	16100.00
Sum Sq. Dev.	3.000741	13434.04	12918.17	14267.95	8016.281	5879.630
Observations	27	27	27	27	27	27

Considerando apenas o ano de 2011:

	DEB	CHT	CNT	LCT	MT	R
Mean	3.511111	469.3815	452.8481	518.0667	486.4352	535.5556
Median	3.600000	464.9000	447.6000	513.4000	475.1000	540.0000
Maximum	4.300000	502.7000	490.9000	550.5000	559.9000	560.0000
Minimum	2.800000	443.6500	426.0000	495.7000	439.1000	500.0000
Std. Dev.	0.370377	16.85916	19.15024	15.80236	37.09841	16.01282
Skewness	0.049428	0.501394	0.552178	0.497411	0.650464	-0.045255
Kurtosis	2.392029	2.121459	2.094960	2.043407	2.031646	2.378400
Jarque-Bera Probability	0.426826 0.807822	1.999596 0.367954	2.293537 0.317662	2.142833 0.342523	2.958890 0.227764	0.443901 0.800955
Sum	94.80000	12673.30	12226.90	13987.80	13133.75	14460.00
Sum Sq. Dev.	3.566667	7390.016	9535.027	6492.580	35783.60	6666.667
Observations	27	27	27	27	27	27

Considerando apenas o ano de 2013:

	DEB	CHT	CNT	LCT	MT	R
Mean	3.485185	510.7352	451.8796	483.6778	489.6556	509.6296
Median	3.400000	507.4000	446.7000	476.6000	483.4000	520.0000
Maximum	4.100000	537.9000	478.2000	517.3000	533.3000	540.0000
Minimum	2.900000	490.4000	433.0500	461.4000	451.7000	480.0000
Std. Dev.	0.391942	14.37028	13.90548	16.96595	25.82444	17.86304
Skewness	0.054422	0.537020	0.682819	0.607985	0.446070	-0.438575
Kurtosis	1.568100	1.930362	1.978222	2.054246	1.874986	2.262934
Jarque-Bera Probability	2.319957 0.313493	2.584902 0.274597	3.272625 0.194697	2.669661 0.263203	2.319269 0.313601	1.476740 0.477892
Sum	94.10000	13789.85	12200.75	13059.30	13220.70	13760.00
Sum Sq. Dev.	3.994074	5369.129	5027.421	7483.927	17339.45	8296.296
Observations	27	27	27	27	27	27

Considerando apenas o ano de 2015:

	DEB	CHT	CNT	LCT	MT	R
Mean	3.581481	557.5741	466.1370	500.7259	437.1185	530.3704
Median	3.600000	555.5000	463.2000	496.3000	431.9000	540.0000
Maximum	4.200000	578.5000	486.2000	528.9000	468.4000	560.0000
Minimum	3.100000	541.9000	448.8000	483.3000	413.7000	500.0000
Std. Dev.	0.327035	12.62448	12.53104	14.71050	17.96625	12.85466
Skewness	0.053403	0.410020	0.366830	0.643848	0.540105	-0.069656
Kurtosis	1.862167	1.760732	1.747712	1.933187	1.908322	2.738383
Jarque-Bera Probability	1.469330 0.479666	2.484280 0.288766	2.369794 0.305778	3.145781 0.207445	2.653443 0.265346	0.098833 0.951785
Sum	96.70000	15054.50	12585.70	13519.60	11802.20	14320.00
Sum Sq. Dev.	2.780741	4143.812	4082.703	5626.372	8392.441	4296.296
Observations	27	27	27	27	27	27

Considerando apenas o ano de 2017:

	DEB	CHT	CNT	LCT	MT	R
Mean	3.740741	512.1074	501.7741	507.4370	494.2204	545.9259
Median	3.800000	505.8000	495.9000	502.0000	487.6000	540.0000
Maximum	4.400000	545.8000	529.2000	533.8000	537.5000	560.0000
Minimum	3.000000	484.1000	482.1000	488.8000	464.5000	520.0000
Std. Dev.	0.371338	20.67291	14.82847	15.73387	23.00603	15.50664
Skewness	-0.218164	0.433024	0.365977	0.474977	0.459027	-0.554620
Kurtosis	2.246300	1.705011	1.728628	1.701964	1.830384	1.920476
Jarque-Bera Probability	0.853250 0.652708	2.730415 0.255328	2.421160 0.298024	2.910724 0.233316	2.487176 0.288348	2.695261 0.259855
Sum	101.0000	13826.90	13547.90	13700.80	13343.95	14740.00
Sum Sq. Dev.	3.585185	11111.60	5716.972	6436.423	13761.21	6251.852
Observations	27	27	27	27	27	27

Apêndice B – Regressão sem efeitos fixos ou variáveis

Dependent Variable: IDEB
 Method: Panel Least Squares
 Date: 06/27/19 Time: 18:37
 Sample: 2010 2014
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 27
 Total panel (balanced) observations: 135

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.388880	0.743427	-1.868213	0.0640
CHT	0.001636	0.000991	1.650416	0.1013
CNT	0.005008	0.001880	2.664146	0.0087
LCT	0.003757	0.001627	2.309143	0.0225
MT	0.002169	0.001154	1.879784	0.0624
R	-0.002132	0.001215	-1.755523	0.0815
R-squared	0.405132	Mean dependent var		3.560000
Adjusted R-squared	0.382076	S.D. dependent var		0.368579
S.E. of regression	0.289733	Akaike info criterion		0.403716
Sum squared resid	10.82897	Schwarz criterion		0.532839
Log likelihood	-21.25083	Hannan-Quinn criter.		0.456188
F-statistic	17.57100	Durbin-Watson stat		0.445058
Prob(F-statistic)	0.000000			

Apêndice C – Regressão com efeitos fixos na cross-section

Dependent Variable: IDEB
 Method: Panel Least Squares
 Date: 06/27/19 Time: 18:39
 Sample: 2010 2014
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 27
 Total panel (balanced) observations: 135

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.198430	1.492076	-1.473403	0.1437
CHT	0.002632	0.001108	2.375954	0.0194
CNT	0.002552	0.001444	1.767577	0.0801
LCT	0.004090	0.001254	3.260493	0.0015
MT	0.002654	0.001276	2.080889	0.0399
R	-0.000170	0.001082	-0.156798	0.8757

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.851972	Mean dependent var	3.560000
Adjusted R-squared	0.807420	S.D. dependent var	0.368579
S.E. of regression	0.161747	Akaike info criterion	-0.602036
Sum squared resid	2.694703	Schwarz criterion	0.086622
Log likelihood	72.63740	Hannan-Quinn criter.	-0.322184
F-statistic	19.12303	Durbin-Watson stat	1.617957
Prob(F-statistic)	0.000000		

Apêndice D – Regressão com efeitos variáveis (aleatórios) na cross-section

Dependent Variable: IDEB
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 06/27/19 Time: 18:39
 Sample: 2010 2014
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 27
 Total panel (balanced) observations: 135
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.884220	1.026383	-1.835787	0.0687
CHT	0.002377	0.000841	2.826978	0.0054
CNT	0.002952	0.001270	2.323842	0.0217
LCT	0.003919	0.001077	3.639851	0.0004
MT	0.002424	0.000969	2.500565	0.0137
R	-0.000498	0.000902	-0.552347	0.5817

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.240263	0.6881
Idiosyncratic random	0.161747	0.3119

Weighted Statistics

R-squared	0.347569	Mean dependent var	1.026300
Adjusted R-squared	0.322281	S.D. dependent var	0.196831
S.E. of regression	0.162038	Sum squared resid	3.387084
F-statistic	13.74444	Durbin-Watson stat	1.293019
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.395910	Mean dependent var	3.560000
Sum squared resid	10.99686	Durbin-Watson stat	0.398256

Apêndice E – Regressão com efeitos fixos na série de tempo

Dependent Variable: IDEB
 Method: Panel Least Squares
 Date: 06/27/19 Time: 18:40
 Sample: 2010 2014
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 27
 Total panel (balanced) observations: 135

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.340193	1.102000	-0.308705	0.7581
CHT	-0.009993	0.007260	-1.376499	0.1711
CNT	0.009517	0.007362	1.292755	0.1985
LCT	0.008356	0.006927	1.206217	0.2300
MT	0.005247	0.002717	1.931065	0.0557
R	-0.004055	0.002358	-1.719977	0.0879

Effects Specification

Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.433034	Mean dependent var	3.560000
Adjusted R-squared	0.392212	S.D. dependent var	0.368579
S.E. of regression	0.287347	Akaike info criterion	0.414936
Sum squared resid	10.32105	Schwarz criterion	0.630142
Log likelihood	-18.00820	Hannan-Quinn criter.	0.502390
F-statistic	10.60796	Durbin-Watson stat	0.516615
Prob(F-statistic)	0.000000		

Apêndice F – Regressão com efeitos aleatórios na cross section e fixos na série de tempo

Dependent Variable: IDEB
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 06/27/19 Time: 18:40
 Sample: 2010 2014
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 27
 Total panel (balanced) observations: 135
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.579761	1.178050	-1.340996	0.1824
CHT	-0.005064	0.004432	-1.142647	0.2554
CNT	0.004912	0.005178	0.948686	0.3446
LCT	0.006136	0.005311	1.155438	0.2501
MT	0.003066	0.001728	1.774470	0.0784
R	0.001580	0.001724	0.916070	0.3614

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.240554	0.6944
Period fixed (dummy variables)		
Idiosyncratic random	0.159570	0.3056

Weighted Statistics

R-squared	0.372053	Mean dependent var	3.560000
Adjusted R-squared	0.326841	S.D. dependent var	0.196232
S.E. of regression	0.161001	Sum squared resid	3.240174
F-statistic	8.229051	Durbin-Watson stat	1.298756
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.389755	Mean dependent var	3.560000
Sum squared resid	11.10891	Durbin-Watson stat	0.378813

Apêndice G – Regressão com efeitos fixos na cross section e na série de tempo

Dependent Variable: IDEB
 Method: Panel Least Squares
 Date: 06/27/19 Time: 18:41
 Sample: 2010 2014
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 27
 Total panel (balanced) observations: 135

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.721793	1.887103	-0.382487	0.7029
CHT	-0.004928	0.004484	-1.098994	0.2744
CNT	0.003270	0.005478	0.597016	0.5519
LCT	0.005441	0.006090	0.893407	0.3738
MT	0.002047	0.002003	1.022072	0.3092
R	0.002833	0.001808	1.566670	0.1204

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)
 Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.861525	Mean dependent var	3.560000
Adjusted R-squared	0.812569	S.D. dependent var	0.368579
S.E. of regression	0.159570	Akaike info criterion	-0.609485
Sum squared resid	2.520807	Schwarz criterion	0.165255
Log likelihood	77.14026	Hannan-Quinn criter.	-0.294653
F-statistic	17.59795	Durbin-Watson stat	1.628379
Prob(F-statistic)	0.000000		

Apêndice H – Teste de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	5.464944	5	0.3618

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
CHT	0.002632	0.002377	0.000001	0.7231
CNT	0.002552	0.002952	0.000000	0.5596
LCT	0.004090	0.003919	0.000000	0.7904
MT	0.002654	0.002424	0.000001	0.7813
R	-0.000170	-0.000498	0.000000	0.5830

Cross-section random effects test equation:

Dependent Variable: IDEB

Method: Panel Least Squares

Date: 07/08/19 Time: 21:34

Sample (adjusted): 2009 2017

Periods included: 5

Cross-sections included: 27

Total panel (balanced) observations: 135

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.198430	1.492076	-1.473403	0.1437
CHT	0.002632	0.001108	2.375954	0.0194
CNT	0.002552	0.001444	1.767577	0.0801
LCT	0.004090	0.001254	3.260493	0.0015
MT	0.002654	0.001276	2.080889	0.0399
R	-0.000170	0.001082	-0.156798	0.8757

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.851972	Mean dependent var	3.560000
Adjusted R-squared	0.807420	S.D. dependent var	0.368579
S.E. of regression	0.161747	Akaike info criterion	-0.602036
Sum squared resid	2.694703	Schwarz criterion	0.086622
Log likelihood	72.63740	Hannan-Quinn criter.	-0.322184
F-statistic	19.12303	Durbin-Watson stat	1.617957
Prob(F-statistic)	0.000000		