

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Erika Tiemi Anabuki

Eficácia escolar das escolas da rede federal de educação profissional: Análise dos fatores intra e extraescolares associados ao desempenho dos estudantes e fluxo escolar

Juiz de Fora

2021

Erika Tiemi Anabuki

Eficácia escolar das escolas da rede federal de educação profissional: Análise dos fatores intra e extraescolares associados ao desempenho dos estudantes e fluxo escolar

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito para obtenção do título de Doutor (a) em Educação. Área de concentração: "Educação brasileira: gestão e práticas pedagógicas"

Orientador: Prof. Dr. Tufi Machado Soares

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Anabuki, Erika Tiemi.

Eficácia escolar das escolas da rede federal de educação profissional:
Análise dos fatores intra e extraescolares associados ao desempenho dos
estudantes e fluxo escolar / Erika Tiemi Anabuki. – 2021.

274 f. : il.

Orientador: Tufi Machado Soares

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de
Educação. Programa de Pós Graduação em Educação, 2021.

1. SAEB. 2. Avaliação em larga escala. 3. Modelos hierárquicos. 4. TRI.
5. Educação profissional I. Soares, Tufi Machado, orient. II. Título.

Erika Tiemi Anabuki

Eficácia escolar das escolas da rede federal de educação profissional: análise dos fatores intra e extraescolares associados ao desempenho dos estudantes e fluxo escolar

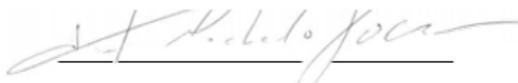
Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação. Área de concentração: “Educação brasileira: gestão e práticas pedagógicas”.

Aprovada em 29 de outubro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Dr. Tufi Machado Soares – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Dr. Luís Antônio Fajardo Pontes
Universidade Federal de Juiz de Fora



Dra. Mariana Calife Nóbrega Soares
Universidade Federal de Juiz de Fora



Dra. Maria Adélia da Costa
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais



Dra. Marize Lyra Silva Passos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo



Dr. Ivo de Jesus Ramos
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Dedico este trabalho ao meu filho Pedro. Minha benção e razão de toda minha força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela vida e força.

Aos meus pais, irmãs, filho e esposo, pelo incentivo, cuidado, motivação diária e apoio incondicional.

Ao meu orientador professor Tufi, por todos os ensinamentos, orientações, estímulos e confiança na condução desse trabalho, que refletiu em uma parceria além da universidade. À querida Mari, por toda generosidade e altruísmo, e por estar sempre pronta em me auxiliar. Serei eternamente grata.

Aos professores membros da banca, pelas contribuições, reflexões e disponibilidade em colaborar no desenvolvimento do trabalho.

Aos professores e servidores do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFJF e CAED, pela competência e ensinamentos que propiciaram um ambiente próspero para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos meus amigos e colegas. À Jose e Lu pela parceria e incentivo nessa caminhada.

Ao CNPq, CAPES e ao CEFET-MG, pelos auxílios concedidos, que permitiram a realização deste trabalho.

RESUMO

A tese teve por objetivo investigar e analisar os fatores intra e extraescolares que influenciam o desempenho dos estudantes de ensino médio das escolas brasileiras, de forma diferencial pelo tipo de rede escolar, com foco nas escolas federais de educação profissional, a partir dos conceitos de eficácia escolar e aplicação aos dados educacionais disponíveis pelo SAEB. A abordagem metodológica empregada nas análises dos dados educacionais em questão foi a modelagem hierárquica uni e multivariada, sendo esta última uma contribuição ao campo de pesquisa da eficácia escolar, uma vez que esta abordagem aplicada aos dados de escolas brasileiras ainda é incipiente, porém mostra-se pertinente por dispor da vantagem de evitar a estimativa de resultados tendenciosos, e a minimização da variância dos erros devido à incorporação da correlação entre as variáveis respostas, circunstâncias estas que usualmente podem ocorrer nos modelos univariados. A construção das medidas educacionais a ser empregada nas modelagens hierárquicas foram realizadas a partir da abordagem da Teoria da Resposta ao Item (TRI), por meio dos modelos de respostas graduadas de Samejima. Os resultados mostraram que as escolas federais de educação profissional foram aquelas que apresentaram os melhores desempenhos nas disciplinas avaliadas no SAEB, e que fatores tanto a nível de aluno e escola impactam no aprendizado dos alunos. Também foram abordados descritivamente os resultados dos índices do Ideb das escolas de ensino médio, públicas e privadas, no ciclo de avaliação do ano de 2017, destacando-se que apesar das escolas federais de educação profissional terem apresentado as maiores médias nas avaliações do SAEB o índice do Ideb médio deste segmento escolar se mostrou inferior ao das escolas particulares. Logo, perante esta contradição foram também abordados os indicadores de fluxo escolar das escolas de ensino médio e proposta uma discussão a respeito da fundamentação metodológica do Ideb.

Palavras-chave: SAEB. Avaliação em larga escala. Modelos hierárquicos uni e multivariados. TRI. Educação profissional. Eficácia escolar. Ideb.

ABSTRACT

The thesis aimed to investigate and analyze the intra and extra school factors that influence the performance of high school students in Brazilian schools, in a differential way according to the type of educational network, with a focus on federal schools of professional education, based on the concepts of effectiveness school and application to educational data available by SAEB. The methodological approach used in the analysis of educational data in question was uni and multivariate hierarchical modeling, it is a contribution to the research field of school effectiveness, since the multivariate hierarchical approach with data from Brazilian schools is still incipient, although it has the advantage of avoiding the estimation of biased results, and the minimization of the error variance due to the incorporation of the correlation between the response variables in the parameter estimation process, circumstances that can usually occur in univariate models. The construction of the educational measures to be used in the hierarchical modeling were carried out from the Item Response Theory (TRI) approach, through models of graduated responses from Samejima. The results showed that the federal schools of professional education were those that showed the best performance in the subjects assessed in the SAEB, and student and school level factors impact in the student's learning. The results of the IDEB indexes from public and private schools were also descriptively addressed, noting that despite the federal professional education schools having presented the highest averages among the schools in SAEB evaluations, the average IDEB index from this school segment was lower than of private schools. Therefore, from this contradiction, it was approached a school flow indicators and a discussion about the methodological foundation of Ideb.

Keywords: SAEB. Large scale assessment. Uni and multivariate hierarchical models. TRI. Professional education. School effectiveness. Ideb.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo básico das variáveis envolvidas no desempenho escolar . . .	21
Figura 2 – Crescimento das instituições federais de educação profissional . .	64
Figura 3 – Distribuição percentual das instituições que compõem a RFEPCT	65
Figura 4 – Crescimento no número de matrículas de alunos ingressantes nos curso técnicos	66
Figura 5 – Distribuição percentual dos cursos técnicos por tipo de oferta de curso	66
Figura 6 – Distribuição percentual dos cursos técnicos por eixo tecnológico	67
Figura 7 – Distribuição percentual de matrículas por eixo tecnológico . . .	68
Figura 8 – Distribuição percentual dos alunos matriculados nos cursos técnicos na Rede Federal por gênero (masculino e feminino)	68
Figura 9 – Distribuição percentual dos alunos matriculados na Rede Federal por cor/raça	69
Figura 10 – Distribuição percentual dos alunos matriculados na Rede Federal por renda	69
Figura 11 – Proficiência médias das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 em Língua Portuguesa e Matemática	76
Figura 12 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas federais	77
Figura 13 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas estaduais	78
Figura 14 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas municipais	78
Figura 15 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas particulares	79
Figura 16 – Gráfico com distribuição percentual por gênero- masculino e feminino	80
Figura 17 – Proficiência média em Língua Portuguesa por gênero- masculino e feminino	80
Figura 18 – Proficiência média em Matemática por gênero- masculino e feminino	81
Figura 19 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas técnicas federais	81
Figura 20 – Proficiência média dos alunos segmentada por cor/raça autodeclarada- Escolas técnicas federais	82
Figura 21 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas estaduais	82
Figura 22 – Proficiência média dos alunos segmentada por Cor/raça autodeclarada- Escolas estaduais	83

Figura 23 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas municipais	84
Figura 24 – Proficiência média dos alunos segmentada por cor/raça autodeclarada- Escolas municipais	84
Figura 25 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas particulares	85
Figura 26 – Proficiência média dos alunos segmentada por cor/raça autodeclarada- Escolas particulares	85
Figura 27 – Comparação na proficiência média em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos da cor/raça negra	86
Figura 28 – Gráfico comparativo entre as proficiências média em Língua Portuguesa- Alunos negros e brancos	87
Figura 29 – Gráfico comparativo entre as proficiências média em Matemática- Alunos negros e brancos	87
Figura 30 – Distribuição percentual de alunos com 1 ano de atraso na 3º série do EM, segmentado por cor/raça e escolas	88
Figura 31 – Distribuição percentual de alunos com 2 anos de atraso na 3º série do EM, segmentado por cor/raça e escolas	89
Figura 32 – Distribuição percentual de alunos com 3 anos de atraso na 3º série do EM, segmentado por cor/raça e escolas	90
Figura 33 – Distribuição percentual de alunos com 4 ou mais anos de atraso na 3º série do EM, segmentado por cor/raça e escolas	91
Figura 34 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas técnicas federais	91
Figura 35 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas estaduais	92
Figura 36 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas municipais	92
Figura 37 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas particulares	93
Figura 38 – Distribuição percentual do Índice Socioeconômico das escolas brasileiras segundo a escala do INEP	95
Figura 39 – Distribuição percentual das escolas por INSE e por segmento de escola	97
Figura 40 – Proficiências médias das escolas de ensino médio x INSE das escolas	98
Figura 41 – Distribuição percentual das escolas brasileiras em cada nível do indicador da gestão escolar	101
Figura 42 – Porcentagem de professores com índice de adequação de formação docente adequado- Grupo 1	103

Figura 43 – Titulação dos docentes do ensino médio e educação profissional	104
Figura 44 – Indicador de regularidade docente nos últimos 5 anos por segmento de escola	105
Figura 45 – Distribuição percentual das escolas de educação básica segundo a média ponderada do indicador de regularidade docente	106
Figura 46 – Distribuição percentual dos docentes do ensino médio por vínculo empregatício- rede estadual, municipal e federal	107
Figura 47 – Distribuição percentual docente do ensino médio por tempo de serviço na mesma escola	108
Figura 48 – Distribuição percentual dos docentes do ensino médio por quantidade de escolas que trabalham	109
Figura 49 – Ideb médio, mínimo e máximo das escolas por segmento escolar- 2017	115
Figura 50 – Dispersão das escolas por Ideb e separado por tipo de rede escolar (1-Estadual, 2-Municipal, 3-Particular e 4-Federal)	116
Figura 51 – Gráfico que correlaciona o índice do Ideb das escolas de ensino médio e a média INSE da escola	117
Figura 52 – Variáveis que compõem o cálculo da taxa de rendimento escolar	119
Figura 53 – Gráfico com taxas de aprovação das escolas de ensino médio por tipo de rede escolar- Anos 2017, 2018 e 2019	120
Figura 54 – Gráfico com taxas de reprovação das escolas de ensino médio por tipo de rede escolar- Anos 2017, 2018 e 2019	121
Figura 55 – Gráfico com taxas de abandono das escolas de ensino médio por tipo de rede escolar- Anos 2017, 2018 e 2019	122
Figura 56 – Curva Característica do Item para respostas graduadas- Exemplo com 2 itens (item 8, a esquerda, e item 9, a direita)	130
Figura 57 – Curva de Informação do Item (CCI)	132
Figura 58 – Curva de Informação do Teste e curva de erro padrão	132
Figura 59 – Fluxograma com o passo a passo dos procedimentos metodológicos adotados para construção das medidas/escalas	134
Figura 60 – Mapa conceitual com os fatores abordados no estudo- nível de aluno e escola	149
Figura 61 – Histograma da escala do INSE dos alunos- Ensino médio SAEB 2017	154
Figura 62 – Histograma da escala do “Hábito e frequência de leitura” dos alunos- Ensino médio SAEB 2017	155
Figura 63 – ICC- medida da heterogeneidade das escolas de ensino médio no SAEB 2017 em Língua Portuguesa e Matemática	171
Figura 64 – Efeito fixo dos fatores na proficiência em Matemática-Modelo 2- SAEB 2017	180

Figura 65 – Efeito fixo dos fatores na proficiência em Língua Portuguesa- Modelo 2- SAEB 2017	183
Figura 66 – Efeito fixo dos fatores, a nível de aluno e escola, na proficiência em Matemática- Modelo 3	189
Figura 67 – Efeito fixo das variáveis na proficiência em Língua Portuguesa- Modelo 3	193
Figura 68 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno na proficiência em Matemática- Escolas federais	199
Figura 69 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno na proficiência em Língua Portuguesa- Escolas federais	201
Figura 70 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno e escola na proficiência em Matemática- Escolas federais	205
Figura 71 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno e escola na proficiência em Língua Portuguesa- Escolas federais	207
Figura 72 – Histograma com coeficientes de resíduos das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 em Matemática	218
Figura 73 – Histograma com coeficientes de resíduos das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 em Língua Portuguesa	219
Figura 74 – Gráfico <i>boxplot</i> dos coeficientes de resíduos (Modelo completo) das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 por tipo de rede- Matemática	220
Figura 75 – Gráfico <i>boxplot</i> dos coeficientes de resíduos (Modelo completo) das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 por tipo de rede- Língua Portuguesa	221
Figura 76 – Gráfico que correlaciona os coeficientes de resíduos das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017- Língua Portuguesa versus Matemática	222
Figura 77 – Correlação entre os coeficientes de resíduos (Modelo completo e Modelo com variáveis de controle) das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017- Língua Portuguesa versus Matemática	223

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores característicos de escolas eficazes	30
Tabela 2 – Porcentagem de abandono no Programa de Educação Profissional (PEP)- MG no ano de 2008	48
Tabela 3 – Fontes de dados oferecidas pelo SAEB 2017	74
Tabela 4 – Pontuação em cada nível da escala de proficiência do SAEB 2017	75
Tabela 5 – Tabela com os níveis do Indicador de Nível Socioeconômico das escolas e sua descrição	93
Tabela 6 – Descrição dos níveis do INSE, com o detalhamento dos bens de consumo e serviços	96
Tabela 7 – Variáveis que compõem o indicador de complexidade de gestão da escola e sua categorização	99
Tabela 8 – Descrição dos níveis de complexidade da gestão escolar	100
Tabela 9 – Categorias de formação da adequação do docente em relação à disciplina que leciona	102
Tabela 10 – Valores das correlações de Pearson (ρ) entre a taxa de aprovação 2017 e outras variáveis de escola	123
Tabela 11 – Resumo da fonte de dados utilizadas para desenvolvimento do trabalho- SAEB 2017	125
Tabela 12 – Quantidade de itens abordados nos questionário contextuais do SAEB 2017	125
Tabela 13 – Valores de referência ao α de Cronbach para medida do grau de coerência interna dos itens da escala	135
Tabela 14 – Variáveis e medidas construídas a partir do questionário dos alunos- SAEB 2017	150
Tabela 15 – Itens que compõem o Indicador Socioeconômico (INSE) dos alunos	153
Tabela 16 – Variáveis e medidas a nível de escola- a partir dos questionários das escolas, professores e diretores do SAEB 2017	161
Tabela 17 – Variáveis e medidas construídas a serem incluídas nos modelos- níveis de aluno	164
Tabela 18 – Variáveis e medidas construídas a serem incluídas nos modelos- nível de escola	164
Tabela 19 – Detalhamento das variáveis categóricas a nível de escola	165
Tabela 20 – Amostras e população de escolas e alunos consideradas no presente estudo, após exclusão dos dados faltantes- SAEB 2017	167
Tabela 21 – Resultados do modelo nulo- Matemática 3º ano SAEB 2017	170
Tabela 22 – Resultados do modelo nulo- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017	170
Tabela 23 – Variáveis de controle	174

Tabela 24 – Fatores a serem incluídas nos modelos- nível de aluno	175
Tabela 25 – Resultados do Modelo 1 com variáveis de controle- Matemática 3º ano SAEB 2017	175
Tabela 26 – Resultados do Modelo 1 com variáveis de controle- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017	176
Tabela 27 – Resultados do Modelo 2 com variáveis de aluno- Matemática 3º ano SAEB 2017	179
Tabela 28 – Resultados do Modelo 2 com variáveis de aluno- LP 3º ano SAEB 2017	179
Tabela 29 – Fatores nível de escola a serem incluídos no Modelo 3	186
Tabela 30 – Resultados do Modelo 3 com fatores a nível de aluno e escola- Matemá- tica 3º ano SAEB 2017	187
Tabela 31 – Resultados do Modelo 3 com variáveis de aluno e escolas- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017	188
Tabela 32 – Resultados do modelo para as escolas da rede federal com fatores a nível de aluno- Matemática SAEB 2017	198
Tabela 33 – Resultados do modelo para as escolas da rede federal com fatores a nível de aluno- Língua Portuguesa SAEB 2017	198
Tabela 34 – Resultados do modelo para as escolas federais com fatores a nível de aluno e escola- Matemática SAEB 2017	203
Tabela 35 – Resultados do modelo para as escolas federais com fatores a nível de aluno e escola- Língua Portuguesa SAEB 2017	204
Tabela 36 – Resultados do Modelo 3 com efeitos aleatórios- Matemática 3º ano SAEB 2017	210
Tabela 37 – Resultados do Modelo 3 com efeitos aleatórios- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017	210
Tabela 38 – Resultados do Modelo 3 com interação <i>cross-level</i> - Matemática	214
Tabela 39 – Resultados do Modelo 3 com interação <i>cross-level</i> - Língua Portu- guesa	214
Tabela 40 – Descrição dos pacotes para aplicação de modelos hierárquicos no soft- ware <i>R</i>	226
Tabela 41 – Resultados do modelo multivariado nulo- Escores nas disciplinas de Matemática e LP para o 3º ano SAEB 2017	227
Tabela 42 – Variáveis de controle inseridas no modelo multivariado	229
Tabela 43 – Resultados do Modelo 1 multivariado com variáveis de controle- Mate- mática e LP 3º ano SAEB 2017	230
Tabela 44 – Resultados do Modelo 2 multivariado com fatores a nível de aluno e escola- Língua Portuguesa e Matemática 3º ano SAEB 2017	232

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MEC	Ministério da Educação
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ANEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
Anresc	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômicos
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
IFETs	Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
RFEPT	Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica
SIMAVE	Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PAIUB	Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras
EaD	Educação à Distância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	O CENÁRIO E AS PESQUISAS SOBRE EFICÁCIA ESCOLAR E OS FATORES ASSOCIADOS AO APRENDIZADO .	20
3	EVASÃO ESCOLAR, REPETÊNCIA E OS FATORES ASSOCIADOS	36
3.1	Fracasso escolar na Educação Profissional de nível médio	45
4	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL- SEUS MOVIMENTOS	55
4.1	A Educação Profissional nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)	59
4.2	Contexto quantitativo dos cursos técnicos da RFEPCT	64
5	OS RESULTADOS DO SAEB 2017 DAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO BRASILEIRAS E O IDEB	71
5.1	Contextualizando o SAEB	72
5.2	Desempenho dos alunos e escolas de ensino médio no SAEB 2017	75
5.3	Os professores e o SAEB 2017	101
5.4	O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)	110
5.5	As taxas de rendimento das escolas de ensino médio	118
6	REFERENCIAIS METODOLÓGICOS	124
6.1	Metodologia para construção de indicadores educacionais e instrumentos	124
6.1.1	A metodologia da TRI e o Modelo de Resposta Graduada de Samejima	128
6.2	Procedimentos metodológicos para construção das medidas/escalas a partir da TRI com dados da pesquisa	133
6.2.1	Definição dos itens	134
6.2.2	Coerência interna da medida/escala	135
6.2.3	Análise fatorial clássica para extração dos autovalores	136
6.2.4	Definição do número de dimensões/fatores e criação das escalas	136
6.3	Metodologia para modelagem hierárquica	138
6.3.1	Análise, associações e interações com dados educacionais	138
6.3.2	Modelagem matemática e aspectos técnicos	142
7	OS INDICADORES EDUCACIONAIS CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS INSTRUMENTOS DO SAEB 2017	147
7.1	Resultado dos indicadores educacionais construídos	150
7.1.1	Fatores a nível de aluno	150
7.1.2	Fatores a nível de escola	157
8	RESULTADOS DOS MODELOS HIERÁRQUICOS DESENVOLVIDOS COM OS DADOS EDUCACIONAIS	163

8.1	Os dados da pesquisa a serem modelados	163
8.2	Modelo hierárquico nulo	167
8.3	Modelo com variáveis de controle e aluno	172
8.4	Modelo com variáveis de aluno e escola	185
8.4.1	Resultados dos modelos hierárquicos para as escolas da rede federal . . .	196
8.5	Modelo com efeitos aleatórios: O efeito diferencial que algumas caracte- rísticas dos alunos apresentaram entre as escolas	209
8.6	Análise da equidade escolar através dos modelos com efeitos aleatórios e interações <i>cross-level</i>	213
8.7	Análise da eficácia escolar pelo coeficiente de resíduo a nível de escola do modelo hierárquico	217
9	RESULTADO DOS MODELOS MULTIVARIADOS	224
9.1	Modelo hierárquico multivariado nulo	226
9.2	Modelo multivariado com variáveis de controle	228
9.3	Modelo multivariado completo com fatores a nível de aluno e escola . .	231
10	CONCLUSÕES E DISCUSSÕES	234
	REFERÊNCIAS	241
A	APÊNDICE	262
B	ANEXOS	264

1 INTRODUÇÃO

Que relações podem ser estabelecidas entre o desempenho escolar dos alunos de ensino médio em testes de larga escala e o contexto das instituições de ensino e de seu alunado?

A partir deste questionamento propõe-se uma análise sobre o desempenho dos alunos das escolas de ensino médio da rede pública e privada do Brasil na avaliação do Sistema de Avaliação da Educação Básica, o SAEB, na edição de 2017, e relacionando com os fatores e características dessas escolas e de seu alunado, destacando, em especial, os resultados das instituições federais de educação profissional, que foram as instituições de ensino médio com melhores desempenhos na referida avaliação.

Neste contexto, o presente estudo parte-se do princípio de que, além da potencialidade individual e de outros aspectos que o aluno traz consigo (*background*), os fatores contextuais, tanto intra como extraescolares, exercem uma forte influência no aprendizado e no progresso educacional do estudante.

No entanto, o fato de que a proposição de progresso educacional e uma avaliação de qualidade da escola, considerados adequados ou não, não pode ser restritos apenas ao desempenho nas avaliações em larga escala e a resultados de indicadores quantitativos (eficácia). É preciso estabelecer um conjunto mais amplo que considere também aspectos qualitativos da realidade escolar, e se a educação está atingindo os estudantes de forma igualitária, independente de seu contexto socioeconômico (equidade). Desse modo, é necessário, sobretudo, realizar uma análise do contexto da escola e de seus alunos, e quais os fatores influenciam na qualidade de sua educação, reiterando que esta não pode ser medida ou inferida unicamente pelo desempenho dos alunos em avaliações, mas considerando também o progresso educacional dos estudantes, por meio do fluxo escolar e permanência na escola. Uma vez que, à luz do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), e da metodologia empregada para construção deste índice, uma unidade educacional na perspectiva da oferta de uma educação de qualidade deve ter o mérito de equilibrar duas dimensões: o aprendizado dos alunos e o fator fluxo escolar.

Em razão da multiplicidade de critérios para definição da qualidade da educação, no campo de estudo da eficácia escolar, alicerçado pelos estudos do professor José Francisco Soares, cita-se (SOARES, 2009):

A Unesco, em suas publicações mais recentes, postula que o aprendizado é um direito do aluno e, portanto, legítima a posição de que a educação deve ser também analisada pelos resultados dos alunos, caracterizados por seu aprendizado. Em outras palavras, se a educação escolar não produz o desempenho cognitivo dos alunos esta não é legítima (SOARES, 2009, p. 218).

A fim de se atingir o objetivo do presente estudo, que é identificar e analisar os fatores intra e extraescolares que impactam no aprendizado dos alunos, emprega-se como fonte de dados educacionais os questionários contextuais que compõem o sistema do SAEB, e as planilhas de resultados das proficiências em Matemática e Língua Portuguesa dos alunos avaliados, aplicados no ano de 2017. Das referidas fontes de informações, com adicional de informações do Censo Escolar e Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), pretende-se identificar os fatores associados ao desempenho dos estudantes do 3º ano do ensino médio das escolas brasileiras nesta avaliação, das quatro principais redes de ensino: estadual, municipal, particular e federal, com destaque especialmente a esta última, a partir da comparação contextual dos resultados com as demais redes escolares. Para tanto, objetiva-se a partir dos questionários contextuais, e alicerçado pela bibliografia que trata do assunto, relacionar aqueles fatores intra e extraescolar e seus efeitos quanto ao desempenho dos estudantes do ensino médio nas avaliações de Matemática e Língua Portuguesa do SAEB.

Assim, alicerçado pelo exposto acima, o primeiro movimento da tese foi a partir da reflexão sobre os conceitos e definição de eficácia escolar e equidade educacional, e fatores intra e extraescolares que influenciam na aprendizagem dos alunos, considerando as diferentes realidades socioeconômicas das escolas e estudantes brasileiros, e suas articulações com os objetivos desta pesquisa. Um detalhado levantamento bibliográfico nos aproximou das pesquisas nacionais e internacionais que abordaram a relação citada acima. Esta aproximação nos apresentou diferentes formas de abordagem e operacionalização dos conceitos citados através de metodologias diversas de pesquisa.

Ademais, no capítulo 3, é apresentada uma pesquisas bibliográfica que trata da temática e fatores que influenciam na evasão e fracasso escolar, cujo termo em inglês é descrito como *droup-out*, destacando, particularmente, as publicações que dialogam com as instituições de educação profissional, o que permite aproximar e familiarizar quanto ao contexto das escolas que oferecem os cursos técnicos, e do alunado destas instituições. Também, no referido capítulo discute-se a influência da reprovação na trajetória escolar dos estudantes, e a necessidade de diligência pelos atores envolvidos na educação dos jovens para se evitar um possível abandono escolar.

Neste contexto, o texto segue no capítulo 4 com uma apresentação dos marcos legais e históricos da educação profissional técnica de nível médio no Brasil, em especial no âmbito federal, desvelando os movimentos políticos e sociais na implantação deste nível de educação no país, a partir da revisão de documentos, decretos, leis e publicações que tratam do assunto.

Também, neste capítulo foi realizada uma contextualização das instituições que compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), no que tange ao seu crescimento e expansão ao longos dos últimos anos, desde sua criação,

no ano de 2008, à composição de seus cursos, docentes e alunos, com base nos dados oferecidos pelo Censo Escolar.

Assim, no desenvolvimento desta pesquisa, para investigação e análise dos fatores que influenciam o desempenho dos estudantes de ensino médio das instituições de ensino brasileiras partiu-se de um estudo transversal com base em um amplo levantamento de dados obtidos pelo SAEB, através dos resultados de desempenho e questionários contextuais aplicados a alunos, professores e diretores das escolas.

Neste contexto, no capítulo 5 analisa-se a abrangência dos dados educacionais disponíveis pelo SAEB, tomando como referência os dados dos questionários contextuais e desempenho nas avaliações de Matemática e Língua Portuguesa da edição de 2017 dos estudantes e escolas de ensino médio públicas e privadas, e complementados com os dados disponibilizados pelo Censo Escolar. Desse modo, no referido capítulo, é apresentada uma análise descritiva do contexto e características dos alunos e das escolas brasileiras de ensino médio, em apreço às instituições federais de educação profissional, foco do presente trabalho.

Ademais, no referido capítulo, na seção 5.4 é realizada uma abordagem das escolas de ensino médio brasileiras e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, o Ideb, descartando-se a metodologia empregada para construção do indicador, que considera duas dimensões: a proficiência obtida pelos estudantes da escola nas avaliações do SAEB e a taxa de aprovação da escola, cujo valor refere-se ao fluxo escolar. Logo, em conformidade com o exposto pelo próprio elaborador do indicador, o INEP, para que as escolas apresentem um índice considerado adequado elas “devem melhorar simultaneamente as duas dimensões do indicador, isto é, o fluxo escolar e desempenho nas avaliações”. Neste contexto, no referido capítulo são abordados os resultados dos índices das escolas de ensino médio, públicas e privadas, no último ciclo de avaliação, destacando-se que apenas as escolas da rede federal apresentaram um valor de Ideb médio acima da meta esperada pelo INEP.

Também no âmbito do capítulo 5 são abordadas as taxas de rendimento das escolas de ensino médio, que englobam as taxas de aprovação, reprovação e abandono a partir dos indicadores disponibilizados pelo INEP nos anos de 2017 a 2019.

Devido às limitações dos questionários contextuais do SAEB quanto à disponibilização de indicadores educacionais, e a extensa abordagem quantitativa de itens nos mesmos, e considerando o objetivo do estudo, que é analisar os fatores individuais e escolares que se associam ao aprendizado dos estudantes, o movimento seguinte da tese é de apresentar as abordagens metodológicas para se atingir os objetivos propostos pela pesquisa. Portanto, primeiramente, na seção 6.1 do capítulo 6 é apresentada a metodologia de elaboração dos indicadores/constructos educacionais, tomando como base de dados os questionários contextuais aplicados aos alunos, professores, diretores e escolas de 3º ano do ensino médio avaliados na edição de 2017 do SAEB, a partir da técnica da Teoria da Resposta ao Item

(TRI).

A partir da abordagem metodológica para construção dos indicadores educacionais tanto a nível de aluno e escola que irão compor os fatores caracterizados destes níveis, a seção 6.3 do capítulo 6 aborda a metodologia para modelagem hierárquica, uni e multivariada (que considera mais de uma variável dependente em um mesmo modelo) e cuja aplicação com os dados educacionais delinea o objetivo da pesquisa, que é analisar os fatores individuais e escolares que se associam com o aprendizado dos alunos.

Esta abordagem metodológica leva em consideração a estrutura de agrupamento dos dados educacionais, uma vez que neste tipo de técnica são considerados os níveis em que as variáveis são inseridas (nível micro e macro), incorporando de maneira parcimoniosa a estrutura hierárquica dos dados educacionais. Também, na seção 6.1 do capítulo 6 são apresentadas as vantagens da aplicação dos modelos hierárquicos em dados educacionais frente às outras técnicas de regressão e os pressupostos metodológicos exigidos dos dados em análise, o que justifica o tratamento hierárquico dos mesmos através da modelagem estatística hierárquica. Além disso, na seção 6.3.1 é apresentada a expressão matemática geral dos modelos hierárquicos, uni e multivariados, e os procedimentos metodológicos para construção dos modelos com as variáveis elegidas em seus respectivos níveis de análise.

Neste contexto, os resultados dos indicadores/constructos educacionais desenvolvidos são apresentados no capítulo 7 e os resultados dos modelos hierárquicos uni e multivariados são detalhados nos capítulos 8 e 9, respectivamente. Logo, estes dois capítulos apresentam e discutem os principais resultados das modelagens hierárquicas que possibilitaram lograr os objetivos da tese, na qual foi possível concluir que fatores tanto a nível de aluno e escola impactam no aprendizado dos alunos do ensino médio, e que as escolas federais de educação profissional foram aquelas que apresentaram os melhores desempenhos nas disciplinas avaliadas no SAEB e também os maiores efeitos positivos nas proficiências, isto é, efeito escola além do esperado entre todas as redes analisadas. Entretanto, a partir da perspectiva da equidade educacional analisada apenas pela condição socioeconômica dos alunos (através da variável indicadora do INSE), as escolas da rede federal se mostraram as menos equânimes.

Ademais, apesar das instituições da rede federal terem apresentado as maiores médias nas avaliações do SAEB o índice do Ideb médio deste segmento escolar se mostrou inferior ao das escolas particulares. Isto posto, perante esta contradição foram abordados os indicadores de fluxo escolar das escolas de ensino médio, e no capítulo referente às Conclusões e Discussões foi proposta uma discussão a respeito da fundamentação metodológica do Ideb, onde também estão compilados os principais resultados e contribuições abordados pela tese e os desdobramentos da mesma em trabalhos futuros.

2 O CENÁRIO E AS PESQUISAS SOBRE EFICÁCIA ESCOLAR E OS FATORES ASSOCIADOS AO APRENDIZADO

Introduzir um histórico sobre o movimento da eficácia escolar tem como objetivo apresentar as contribuições dos pesquisadores que investigaram as relações sociais do universo escolar e os diferentes fatores individuais e escolares que influenciam no processo de aprendizado dos alunos e seu progresso educacional.

Assim, no contexto da escola eficaz, sua definição, de acordo com Mortimore (1991), é aquela escola que viabiliza que seus alunos apresentem desempenho educacional além do esperado, face à origem e composição social dos mesmos, isto é, a escola eficaz passa a ser compreendida como aquela em que seus alunos progridem além daquilo que se esperaria ao considerar a composição de seu alunado, uma vez que o *background* dos alunos impactam fortemente em seu desempenho escolar. Referente ao *background*, Alves e Soares (2008) citam a condição socioeconômica do estudante, sexo, cor/raça, as características de seu histórico escolar, tais como incidência de reprovação e evasão, além do incentivo familiar e da comunidade nos estudos.

Inserido nesta temática, Lee (2008) afirmou que é fascinante o enigma de entender o porquê de algumas escolas têm maior capacidade, isto é, são mais eficientes do que outras de proporcionar melhores progressos acadêmicos à seus estudantes. Considerando que, além da potencialidade individual e de outros aspectos que o aluno traz consigo, os fatores contextuais exercem uma forte influência no aprendizado e crescimento educacional. Assim, a afirmação de Lee nos provoca uma reflexão sobre a importância dos contextos intra e extraescolares, nos quais os alunos se desenvolvem, para o progresso educacional.

Estudos como o de Lee (2008) contrariam com o início das pesquisas e publicações sobre o tema da eficácia escolar, que teve como marco os *surveys* educacionais da década de 1960, em especial o Relatório Coleman (COLEMAN, 2008), que afirmava que eram as características socioeconômicas dos alunos e de suas famílias que determinavam o desempenho e progresso acadêmico dos mesmos. Dessa forma, o relatório impactou toda a comunidade acadêmica ao apontar que as escolas têm pouca influência no desempenho de um aluno, quando controlados seu contexto socioeconômico e seus antecedentes sociais. Também, outro marco histórico a respeito do tema, a partir da perspectiva do campo de pesquisa da Sociologia da Educação, são as teorias de reprodução, a partir dos anos de 1960, que afirmavam que o sistema escolar reproduz e legitima as diferenças sociais (NOGUEIRA, 1990). Tendo como representante Bourdieu, as teorias de reprodução cultural consideram que a escola, em seu funcionamento reprodutor, tem certa independência em relação à vida material (NOGUEIRA, 1990; BONAMINO et al., 2010).

Impulsionados pelo impacto dos resultados publicados por estes estudos, algumas pesquisas iniciaram, portanto, a questionar as conclusões tomadas em estudos anteriores e a observar diferenças entre as escolas. A partir dos anos de 1979 se fortalecem as críticas

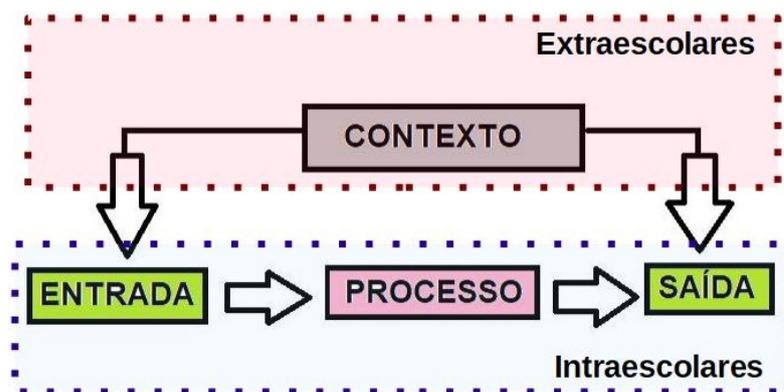
ao determinismo e as teorias defendidas na época do relatório. Assim, iniciaram-se estudos que buscavam compreender se as escolas realmente podem fazer a diferença no progresso educacional dos estudantes, face à condição social e *background* dos mesmos (EDMONDS, 1979; RUTTER et al., 1979; MORTIMORE et al., 1988; WILLMS, 1992).

Neste contexto, essa reação delineou a constituição da área de pesquisa da eficácia escolar e contribuiu para o avanço significativo nas discussões sobre equidade e igualdade educacional, bem como no entendimento de como os fatores escolares e extraescolares interferem no desempenho acadêmico dos alunos.

Assim, os estudos posteriores ao Relatório Coleman reforçaram a hipótese de que o trabalho realizado pelas escolas poderia fazer diferença no desempenho e progresso escolar dos alunos. Além disso, levantaram a expectativa de que aquelas escolas que atendem populações menos privilegiadas economicamente poderiam diminuir as diferenças decorrentes da origem familiar.

Com objetivo de sistematizar a produção na área da eficácia escolar, Scheerens (1990) propôs o modelo básico de funcionamento da escola, que busca integrar as variáveis que influenciam o desempenho escolar, e ser uma estrutura de referência quanto ao desempenho escolar (saída), categorizando essas variáveis em contextuais, de entrada e de processo. A Figura 1 representa a proposta do modelo integrado apontado nos estudos de Scheerens (1990).

Figura 1 – Modelo básico das variáveis envolvidas no desempenho escolar



Fonte: Scheerens (1990).

No modelo apresentado acima, segundo Scheerens (1990) os fatores contextuais são aqueles fatores extraescolares que impactam o processo educativo, mas que a escola possui pouco ou nenhum gerenciamento sobre eles. O autor menciona, por exemplo, gestão governamental (por exemplo, a secretaria de educação do município), localização da escola (rural ou urbana) e tamanho da escola. Soares (2007) cita outros possíveis fatores extraescolares: políticas públicas, recursos, gestão do sistema pelas secretarias educacionais, valores sociais e características socioeconômicas e culturais da comunidade acerca da escola.

Cabe destacar, aqui, a influência determinante do *background* socioeconômico, educacional e cultural das famílias dos alunos sobre o desempenho dos mesmos, como inúmeros autores abordaram em estudos sobre o tema, especialmente com alunos das escolas brasileiras (ANDRADE; FRANCO; CARVALHO, 2003; FRANCO; BONAMINO, 2005; ALVES; FRANCO, 2008; ALVES; SOARES, 2008; FILHO, 2015; KARINO; LAROS, 2017).

A segunda parte do modelo apresentado na Figura 1 corresponde às ações intra-escolares, que envolvem: variáveis de entrada, processo e variáveis de saída. Segundo Scheerens (1990), entendem-se como fatores de entrada aqueles que são insumos para ocorrência do processo educativo. Citam-se como exemplos a experiência/formação do professor, a experiência do diretor e o suporte familiar.

Quanto aos fatores processuais, a literatura inicial sobre o tema sugere um modelo de cinco fatores que combinados tornariam uma escola eficaz: (1) liderança educacional forte; (2) ênfase na aquisição das habilidades básicas; (3) ambiente organizado e seguro; (4) altas expectativas sobre o desenvolvimento dos estudantes e (5) avaliação frequente do progresso dos estudantes (ODDEN, 1982; SCHEERENS, 2000). Todavia, esses estudos iniciais foram muito criticados no que concerne aos métodos de análise empregados, e, portanto, estudos posteriores sinalizaram mais claramente outros fatores que caracterizam a escola como eficaz (ALVES; FRANCO, 2008).

Quanto aos fatores de saída, a maioria das pesquisas publicadas que tratam da temática da eficácia escolar utiliza-se exclusivamente de resultados cognitivos dos alunos na área de leitura e matemática, verificados por meio de avaliações em larga escala (SAMMONS; HILLMAN; MORTIMORE, 2008). Certamente, a qualidade educacional implica muito mais do que uma medida da proficiência cognitiva dos alunos, uma vez que o conceito de qualidade da educação é amplo e multifacetado (SOARES, 2009). Todavia, em conformidade com o exposto por Soares (2009), e delimitando àquela parte da educação que ocorre em escolas (uma vez que o conceito de educação se estende além da educação formal das escolas), reconhece-se a posição de que a educação pode ser também analisada a partir da perspectiva dos resultados dos alunos, caracterizados por seu aprendizado. Isto é, conforme expressa o autor: “se a educação escolar não produz o desempenho cognitivo dos alunos esta não pode ser legitimada”, por romper com um dos postulados do compromisso Todos pela Educação, criado pelo Decreto no 6.094, de 24 de abril de 2007, que visa “estabelecer como foco a aprendizagem, apontando resultados concretos a atingir” (SOARES, 2009, p. 2018).

Conforme já mencionado, a partir da perspectiva do campo de pesquisa da eficácia escolar, a variável de *output* do modelo apresentado na Figura 1, majoritariamente das vezes, é o desempenho cognitivo dos alunos em um dado teste, de delineamento seccional, a exemplo do SAEB. Isso ocorre, particularmente, devido às dificuldades operacionais

e políticas para se obter dados longitudinais, tais como limitação de tempo, recursos financeiros, firmar e manter parcerias com instituições de pesquisa e monitoramento, e manter o acompanhamento de amostras de alunos e escolas ao longo do tempo. Portanto, em sua grande maioria, as pesquisas e resultados na área utilizam como *output* do modelo sobre a eficácia escolar os resultados em testes, de caráter transversal, aplicado em um determinado momento da trajetória escolar dos alunos. Sobre o delineamento longitudinal, que permite acompanhar não somente o desempenho dos alunos em avaliações educacionais, mas também o progresso educacional dos mesmos ao longo de um determinado tempo, o texto irá abordar mais a frente.

Neste contexto, de modo a sintetizar a história de desenvolvimento do campo de pesquisa da eficácia escolar, Reynolds et al. (2011) a divide em cinco fases. A primeira fase é marcada por um conjunto de estudos que buscaram demonstrar que as escolas fazem a diferença quanto ao desempenho educacional dos alunos, em oposição ao relatório Coleman, conforme já citado anteriormente. As segunda e terceira fases (meados da década de 1980 e início da década de 1990) são marcadas por avanços metodológicos na busca de fatores que influenciam no desempenho escolar, e razões que explicam os diferentes efeitos entre escolas, além de incluir discussões no âmbito de melhorias para as escolas. A quarta fase (final da década de 1990) é o período de internacionalização do campo de pesquisa e integração de resultados, além da ampliação dos dados de amostragem devido ao avanços nas técnicas computacionais. É neste período que se iniciam as primeiras pesquisas no Brasil. As primeiras iniciativas brasileiras estão relacionadas ao início das avaliações em larga escala (especialmente o Sistema de Avaliação da Educação Básica- SAEB) e os primeiros estudos foram publicados no início dos anos 2000. A quinta e última fase (início dos anos 2000 e ainda corrente) caracteriza-se pelos estudos que tentam analisar a eficácia escolar de forma dinâmica, compreendendo a educação como um conjunto de fatores que se relacionam (KYRIAKIDES, 2008).

O modelo dinâmico, abordado nessa última fase, busca explicar porque os sistemas educacionais funcionam diferenciadamente, baseando-se em quatro pressupostos: (1) tempo e oportunidade são variáveis do nível do aluno que estão diretamente relacionadas ao sucesso; (2) ensino de qualidade e currículo são variáveis de processo que influenciam o tempo e a oportunidade de aprendizado; (3) por sua vez, ensino de qualidade, tempo e oportunidade são variáveis que sofrem influência de variáveis do nível da escola que podem contribuir para a promoção desses fatores nas salas de aula; e, por fim, (4) o sucesso no desempenho também é determinado por fatores atitudinais, motivacionais e comportamentais relacionados ao estudante. Além disso, quatro aspectos operam na relação entre essas variáveis: consistência, coesão, constância e controle (KYRIAKIDES, 2008; KARINO; LAROS, 2017).

Nesse contexto, de uma forma geral, a pesquisa sobre eficácia escolar tem incorporado objetivos que incluem os conceitos de equidade e a eficácia no ensino (ANDRADE;

FRANCO; CARVALHO, 2003; SOARES; ANDRADE, 2006; ALVES; FRANCO, 2008; SILVA, 2014; KARINO; LAROS, 2017). O conceito de eficácia, conforme exposto por Franco et al. (2007), é relacionado com as desigualdades entre escolas (interescolares), enquanto a equidade refere-se tanto às desigualdades produzidas dentro de uma mesma escola (intraescolares), como aquelas produzidas no sistema educacional, que engloba as desigualdades originárias dentro das escolas e entre as escolas.

Assim, Franco et al. (2007) abordam o conceito de desigualdade intraescolar:

[...] refere-se ao processo de produção de desigualdade no desempenho escolar de alunos que frequentam a mesma unidade escolar, muitas vezes via mecanismos sutis, outras vezes por meio de mecanismos explícitos, como o exemplificado na epígrafe do presente artigo. Fatores promotores de equidade intraescolar são aqueles que propiciam a moderação (e, eventualmente, a superação) da desigualdade no desempenho escolar de alunos que frequentam as mesmas unidades escolares (FRANCO et al., 2007, p. 280).

Neste sentido, o conceito de equidade intraescolar não deve ser considerado de modo independente do conceito de eficácia, sendo que o cenário mais positivo ocorre quando as características associadas à equidade intraescolar também estão associadas à eficácia escolar. Neste caso, um mesmo conjunto de práticas escolares atua, concomitantemente, no sentido de aumentar o desempenho médio das escolas nas avaliações, e de promover uma distribuição mais equânime do desempenho escolar dos alunos que frequentam as mesmas unidades escolares (SOARES; ANDRADE, 2006).

A respeito desses conceitos, de equidade e eficácia escolar, Silva (2014) traz uma importante contribuição para a discussão, ao realizar uma completa abordagem evolutiva dos mesmos na área educacional.

Por fim, pode-se afirmar, a partir de inúmeras publicações na área, que a tradição de pesquisa internacional em eficácia escolar já está bem consolidada. Contribuições a nível internacional podem ser observadas em uma ampla revisão realizada em Lee, Bryk e Smith (1993), Reynolds (2000), Teddlie e Reynolds (2000), Rutter e Maughan (2002), Lee, Franco e Albernaz (2007), Sammons, Hillman e Mortimore (2008), Lee (2008), Murillo (2008), Murillo e Román (2011) e Reynolds et al. (2011).

No Brasil esta linha de pesquisa, a partir da experiência com os sistemas de avaliação em educação em larga escala, está se consolidando cada vez mais. Uma revisão e histórico das publicações a nível nacional podem ser verificados, especialmente, em Franco e Bonamino (2005), Alves e Franco (2008), Filho (2015) e Karino e Laros (2017).

Inserido neste contexto, a maioria das publicações no país utiliza como fonte de dados os questionários contextuais e desempenhos em Língua Portuguesa e Matemática das

avaliações educacionais em larga escala aplicadas aos alunos brasileiros, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e as avaliações estaduais, como exemplo, o Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE) no estado de Minas Gerais (FONTANIVE, 1997; SOARES; ALVES; OLIVEIRA, 2000; SOARES; ALVES; OLIVEIRA, 2001; SOARES, 2002; ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002; BONAMINO, 2002; LEE; SMITH, 2002; SOARES, 2003; SOARES; MENDONÇA, 2003; ALBERNAZ; FRANCO; ORTIGÃO, 2004; LEE; FRANCO; ALBERNAZ, 2004a; SOARES, 2004a; SOARES, 2004b; SOARES, 2005; FRANCO; BONAMINO, 2005; SOARES, 2005a; SOARES; ANDRADE, 2006; ALVES; SOARES, 2007a; ALVES; SOARES, 2007b; ANDRADE; LAROS, 2007; FRANCO et al., 2007; SOARES, 2007; ALVES; SOARES, 2008; ANDRADE; SOARES, 2008; LEE, 2008; ALVES; SOARES, 2009; FERNANDES; GREMAUD, 2009; ANDRADE; LAROS; MARCIANO, 2010b; ANDRADE; LAROS; MARCIANO, 2010a; RODRIGUES; RIOS-NETO; PINTO, 2011; LAROS; MARCIANO; ANDRADE, 2012; SOARES, 2012; ALVES; SOARES, 2013; SOARES; ALVES, 2013b; BONAMINO, 2013; SOARES; ALVES, 2013; SOARES; ALVES, 2013a; SOARES; ALVES, 2013b; SOARES et al., 2015; OLIVEIRA, 2015; OLIVEIRA; BONAMINO, 2015; KARINO; LAROS, 2017).

Estas avaliações adotam desenhos seccionais, ou seja, o mesmo teste é aplicado a grupos de alunos da série avaliada e estes alunos são diferentes a cada ano de avaliação. No mesmo período de avaliação são, ainda, aplicados questionários contextuais sobre a escola, os diretores e os professores, e questionário socioeconômico aplicados aos alunos. Tipicamente, a captação das informações sobre todas as variáveis (cognitivas e contextuais, tanto dos alunos como das escolas) é simultânea, ou seja, os dados contextuais também são obtidos de profissionais diferentes a cada ano, e esta característica demarca uma das suas principais limitações. Essa limitação leva a uma falta de sintonia na relação temporal entre o aprendizado do aluno e as medidas contextuais da escola, o que pode inviabilizar alguns dos objetivos das avaliações educacionais em vigor, como o de oferecer explicações sobre o efeito dos fatores escolares no aprendizado dos alunos.

Também, enquanto a medida de desempenho em Língua Portuguesa e em Matemática é um agregado do aprendizado dos alunos ao longo de muitos anos, as medidas escolares referem-se às condições da escola no ano da coleta de dados, e isto pode influenciar o cálculo do ganho atribuível aos fatores escolares e, portanto, a realização de inferências sobre a eficácia ou o efeito das escolas (ALVES; SOARES, 2008; FRANCO; BROOKE; ALVES, 2008).

Estas dificuldades levaram vários autores a especificar a necessidade da coleta repetida de dados em um desenho de pesquisa longitudinal (GOLDSTEIN, 1997a; RAUDENBUSH; FOTIU; CHEONG, 1998; GOLDSTEIN, 2000). Lee (2001) explica que este desenho permite investigar, de fato, o aprendizado, que é uma medida dinâmica ao longo do tempo, em vez de medir só o rendimento, que é um atributo estático, ainda que esse rendimento seja resultado do aprendizado acumulado ao longo dos anos escolares, conforme

manifestado por Bonamino (2013). No entanto, como já exposto, sabe-se das dificuldades de se obterem dados longitudinais, em especial quando o contexto da pesquisa ocorre em um momento de pouco investimento, uma vez que exige alocação de um grupo de pesquisadores e especialistas, parcerias ao longo de um determinado tempo (normalmente anos) entre escolas e o centro de pesquisa, dentre outros elementos que as pesquisas longitudinais exigem.

Conforme detalhado por Alves e Soares (2008) e Soares (2005a), a inexistência ou precariedade de medidas longitudinais, em especial no contexto brasileiro, levou à utilização de dados seccionais nas pesquisas com as escolas brasileiras, ainda que este tipo de dado não constitua uma base idealmente adequada para a investigação da eficácia escolar e do efeito escola. A respeito de alguns estudos sobre eficácia escolar com medidas longitudinais, ver: Alves (2006), Pereira (2006), Alves e Soares (2007a), Alves e Soares (2007b), Franco, Brooke e Alves (2008), Cangussu (2010), Lee (2010), Stocco e Almeida (2011), Vieira (2012), Pereira (2013), Bonamino e Oliveira (2013), Correa (2013), Ferrão e Couto (2013), Ferrão e Couto (2014), Brooke et al. (2014), Giraldi e Sigolo (2016), Gaya e Bruel (2019).

Voltando ao tema das grandes avaliações nacionais e estaduais, deve-se ressaltar que as mesmas têm sido extremamente úteis no campo de pesquisa educacional, apesar de seu caráter seccional, porque criaram condições para pesquisas sobre os fatores e contextos que se relacionam com o desempenho dos alunos, além de permitir a análise contextual das escolas, professores e alunos. Nessa conjuntura, apesar das desvantagens em relação aos dados longitudinais, as avaliações em larga escala nacionais e estaduais têm coletado medidas cognitivas e contextuais que concretizam um campo fértil para a pesquisa educacional, e vêm fomentando o debate sobre as características das escolas brasileiras (BONAMINO; OLIVEIRA, 2013).

Observa-se, ainda, a partir das publicações que tratam do desempenho dos alunos nas avaliações em larga escala, que os campos de investigação sobre escola eficaz e sobre o efeito da escola no desempenho dos estudantes às vezes se confundem, fazendo com que nem sempre seja possível classificar as pesquisas e os pesquisadores claramente em um ou outro campo.

Neste contexto, Teddlie e Reynolds (2000) (apud Brooke e Soares, 2008) sinalizam pontos de distinção entre esses dois campos. Para os autores, o objetivo das pesquisas sobre o efeito da escola, também denominado “efeito escola”, é analisar o impacto das escolas no desempenho dos alunos, através de modelos estatísticos, o que atualmente corresponde ao uso de modelos multiníveis. Por sua vez, as pesquisas sobre a escola eficaz analisam os processos organizacionais e pedagógicos de escolas consideradas “atípicas”, porque são frequentadas por alunos desfavorecidos economicamente e socialmente, mas que apresentam bons resultados nas avaliações. Esses estudos utilizam tanto de metodologias

quantitativas, tais como modelos de correlação, de regressão e multiníveis, quanto de metodologias qualitativas, como estudo de caso e etnografia, que envolvem a análise simultânea das escolas e das salas de aula.

Neste contexto, a reflexão sobre o tema apresentado se faz necessária para evitar uma leitura causalística ou prescritiva das pesquisas que levantaram fatores escolares associados à eficácia escolar (OLIVEIRA, 2015). A identificação de alguns fatores escolares que poderiam influenciar os resultados dos alunos não pode deixar de considerar as outras dimensões não analisadas, e também não pode ser interpretada como um efeito direto daquela característica do trabalho da escola.

Portanto, considerando o exposto, a presente pesquisa propõe investigar os fatores contextuais dos alunos e das escolas de ensino médio que podem influenciar no desempenho dos mesmos nas avaliações de larga escala, nas diferentes redes de ensino do país, com foco particularmente nas escolas federais de educação profissional. Para as análises propostas, toma-se como referência ao desempenho dos alunos a proficiência na avaliação em Língua Portuguesa e Matemática do SAEB. Conforme discutido por Bonamino (2013), ainda que estes resultados sejam seccionais, isto é, apesar de serem um “retrato” pontual do nível de desempenho do aluno, os resultados nos testes expressam seu aprendizado acumulado ao longo dos anos escolares.

Inserido neste contexto, é válido destacar, a partir da revisão da literatura internacional e nacional sobre o tema, que um consenso entre os autores é a respeito de que tanto as características individuais dos alunos quanto as características das escolas influenciam no desempenho escolar.

Quanto aos fatores escolares, Creemers (1994) observou uma variação de 12% a 18% nos resultados dos educandos que poderia ser explicada por eles, quando se leva em conta o nível socioeconômico dos estudantes. Outros pesquisadores estimam que a escola seja capaz de explicar entre 8% e 10% da variabilidade (ALVES; SOARES, 2008; ANDRADE; SOARES, 2008). No contexto brasileiro, devido às grandes diferenças existentes entre as nossas escolas e a um grande número de alunos oriundos de uma condição socioeconômica bastante desfavorecida, pode-se afirmar que o efeito escola é maior do que nos países desenvolvidos. Em estudos de Soares, Alves e Oliveira (2001) com escolas brasileiras, o efeito escola no desempenho acadêmico dos alunos tem aproximadamente o valor de 15%.

Esses resultados estão em consonância com o estudo de Ferrão e Fernandes (2003), que indicou um valor de efeito geral em torno de 30%, e em torno de 19% após o controle socioeconômico. Esses valores são bem superiores aos observados na maioria dos países desenvolvidos, observados por Rutter e Maughan (2002) e Alves e Soares (2008), que giram em torno de 19% e, quando ajustado para o contexto socioeconômico, em torno de 10%. Contudo, estão próximos dos valores encontrados nos estudos com escolas mexicanas, cujos valores variam entre 12 a 43% (CARVALLO-PONTÓN, 2010).

Nesse sentido, o 1º Estudo Internacional Comparativo dos Resultados de Linguagem, Matemática e Fatores Associados nos 3º e 4º graus do Ensino Básico, realizado pelo LLECE (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación), reporta estimativas comparativas do efeito escola (não controlado pelo nível socioeconômico) nos países da América Latina e Caribe. Assim, no que diz respeito às estimativas para o Brasil, o LLECE (2001) reporta 25% e 30,7%, respectivamente, para Linguagem e Matemática, enquanto que o Chile apresenta os valores de 17,1% em Linguagem e 19,5% em Matemática, e o Peru apresenta os maiores índices, de 37,3% em Linguagem e 44,5% em Matemática (TORRECILLA, 2006). No entanto, a referida publicação não mostra as estimativas controladas pelo nível socioeconômico, e portanto, as diferenças entre os valores reportados em comparação aos estudos de Soares, Alves e Oliveira (2001), Torrecilla (2006), Andrade e Soares (2008) e Alves e Soares (2008).

Quanto aos fatores a nível contextual dos alunos, destaca-se como um dos principais o impacto do nível socioeconômico (FRANCO et al., 2007; ALVES; FRANCO, 2008). Relativo a este fator, Rodrigues, Rios-Neto e Pinto (2011) utilizando dados do SAEB no intervalo de 1997 a 2005 realizaram uma abordagem econométrica, através de um método de decomposição contrafactual que permite isolar a contribuição da variação na composição e retorno do nível socioeconômico sobre a variação na média e distribuição do desempenho escolar. Os resultados do estudo confirmaram os achados da literatura que apontam o forte efeito do nível socioeconômico sobre o desempenho nas avaliações.

Destaca-se que a escolaridade dos pais, apesar de aparecer com efeito positivo em alguns estudos, em geral tem apresentado uma relação forte e consistente, sobretudo quando se trata da escolaridade da mãe. Ocorre que em muitos estudos essa variável é agregada na composição do fator de nível socioeconômico e, por isso, ela não é incluída isoladamente no modelo (BARBOSA; FERNANDES, 2000; FERRÃO; FERNANDES, 2001; ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002; SOARES, 2004a; SOARES, 2004b; JESUS; LAROS, 2004; SOARES, 2005; SOARES; ANDRADE, 2005; FRANCO et al., 2007; LAROS; MARCIANO; ANDRADE, 2010; BONAMINO et al., 2010; LAROS; MARCIANO; ANDRADE, 2012).

Outro fator que aponta relação consistente com o desempenho é a cor/raça dos estudantes. Os resultados demonstram que alunos negros apresentam, em média, desempenho inferior ao dos alunos brancos (SOARES; ALVES; OLIVEIRA, 2000; FERRÃO; FERNANDES, 2001; SOARES; MENDONÇA, 2003; ALVES; SOARES, 2003; ANDRADE; FRANCO; CARVALHO, 2003; SOARES, 2005a; ALVES; SOARES, 2008; KARINO; LAROS, 2017). Essa relação mostra a desigualdade presente no sistema educacional, especialmente o brasileiro, que impacta na aquisição desigual de aprendizado.

Quanto à variável sexo, os resultados aparecem em diferentes sentidos quanto ao efeito no desempenho, a depender da disciplina avaliada. Os estudos apontam que, quando

o desempenho avaliado é em Matemática, os meninos apresentam resultados superiores, enquanto que em Língua Portuguesa ocorre o contrário (BARBOSA; FERNANDES, 2000; ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002; ANDRADE; FRANCO; CARVALHO, 2003; SOARES, 2005; SOARES; ANDRADE, 2006; ANDRADE; LAROS, 2007; FRANCO et al., 2007).

Ademais, ressalta-se o efeito negativo do atraso escolar sobre o desempenho. Esse resultado aponta que, quando o estudante é reprovado em alguma série escolar, ele tende a ter um desempenho inferior aos demais estudantes que não reprovaram (SOARES; ALVES; OLIVEIRA, 2000; FERRÃO; FERNANDES, 2001; SOARES; MENDONÇA, 2003; SOARES, 2005a; SOARES; ANDRADE, 2006; ALVES; SOARES, 2008; KARINO; LAROS, 2017).

Assim nos resta a dúvida: o que faz uma escola ser mais eficaz que outras na promoção do desempenho de seus alunos, considerando o *background* que esses alunos trazem consigo? Quais são os fatores escolares que se associam à aprendizagem?

Sammons, Hillman e Mortimore (2008), reconhecendo que cada escola possui características individuais em sua organização e que não existe uma fórmula pronta que aponte para uma escola eficaz, destacaram algumas características que são comuns para esse grupo de escolas. Os autores sinalizaram os fatores listados abaixo como presentes em um ambiente escolar eficaz, entretanto, apenas podem ser tomados como um ponto de partida na identificação de características de escolas eficazes, e não como uma verdade absoluta. Os fatores são:

- Liderança Profissional;
- Visão e metas compartilhadas;
- Um ambiente de aprendizado;
- Concentração no ensino e na aprendizagem;
- Ensino com propósitos definidos;
- Altas expectativas;
- Reforço positivo;
- Progresso monitorado;
- Direitos e responsabilidades dos alunos;
- Parceria entre família e escola;
- Organização orientada à aprendizagem.

O relatório NCES – National Center for Education Statistics, publicado no ano 2000, pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, buscou explicitar as razões porque algumas escolas são melhores que outras na promoção do sucesso escolar de seus alunos (EDUCATION, 2000). Em síntese, os fatores foram associados às dimensões: contexto escolar, professores e sala de aula. Seus fatores encontram-se expostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Fatores característicos de escolas eficazes

Contexto Escolar
Liderança profissional do diretor (aspectos administrativos e pedagógicos)
Objetivos comuns da equipe (visões e crenças compartilhadas; clareza quanto aos objetivos da escola)
Comunidade profissional (existência de colaboração entre os membros da equipe)
Clima Disciplinar
Ambiente Acadêmico
Professores
Capacidade acadêmica do professor
Especialização dos professores
Experiência dos professores
Desenvolvimento profissional
Sala de aula
Conteúdo das disciplinas (dos cursos)
Método pedagógico
Recursos tecnológicos
Tamanho da turma

Fonte: Education (2000). Elaboração: própria.

Nesse estudo destaca-se que os dados disponíveis apontam fatores simples que impactam para alta qualidade da escola, tais como: tamanho da turma e especialização e experiência do professor.

A relação entre a aprendizagem e o tamanho da escola foi investigada por Scheerens (1990), em escolas de nível médio dos Estados Unidos. Três questões fundamentais foram destacadas pelo estudo: i) efeitos do tamanho da escola variando conforme o tipo de alunos que a frequentam; ii) qual seria o tamanho ideal da escola eficaz e iii) qual o tamanho de escola em que a aprendizagem é mais equitativa. Os ganhos dos rendimentos escolares foram identificados nos dados longitudinais por permitirem estimar os efeitos do tamanho da escola entre o início e o fim do ensino médio. A pesquisa identificou que as escolas que possuíam entre 600 e 900 alunos apresentavam maiores índices de eficácia, enquanto que em escolas menores a aprendizagem ocorria de forma mais equitativa.

Em relação aos professores, estudos de Reynolds e Teddlie (2008) destacam a especialização e experiência do professor como fator positivo no desempenho acadêmico

dos alunos, e também destacam que “[...] altas expectativas em relação aos alunos têm sido uma das descobertas mais consistentes na literatura, juntamente com a comunicação de tais expectativas de modo que os alunos tomem conhecimento dela.” Também, outros estudos sobre o tema mostram uma forte relação entre altas expectativas do professor em relação ao aluno e aprendizagem eficaz (TEDDLIE; REYNOLDS, 2000; SAMMONS; HILLMAN; MORTIMORE, 2008). Diante disso, o trabalho docente exige do professor não apenas conhecimento acadêmico, experiência e habilidades didático-pedagógicas, mas, sobretudo, o conhecimento sobre a influência de suas expectativas sobre o rendimento dos alunos, e de como estas influenciam as expectativas de sucesso e motivação dos mesmos.

Assim, adentrando aos resultados com as escolas brasileiras, os primeiros trabalhos nacionais na área da eficácia escolar que pretendiam responder às dúvidas desse campo de pesquisa remontam ao ano de 1998 e foram apresentados através dos dados do SAEB, publicados por Fletcher (1998). Suas análises empregaram modelos hierárquicos lineares com a intenção de identificar fatores escolares capazes de produzir eficácia na escola. Três foram os componentes essenciais para o estudo: i) a variável que representa o resultado do ensino, ii) um conjunto de variáveis socioeconômicas suficientes para isolar o impacto da composição e seletividade da escola, e iii) um conjunto de medidas relativas ao esforço educacional das escolas (FLETCHER, 1998).

Nas publicações com os dados das escolas brasileiras, devido às suas desigualdades socioeconômicas e do público a qual atende, é constantemente mencionada a importância de se realizar o controle da composição social da escola. Como ressaltado por Fletcher (1998, p. 3): “a composição da escola é fortemente condicionada pelas circunstâncias de seu contexto, especialmente a segregação residencial em seu entorno, provocada pelas diferenças socioeconômicas”. Em geral, as variáveis utilizadas para o controle da composição social são: nível socioeconômico do aluno, nível socioeconômico da escola (média do nível socioeconômico dos alunos), atraso escolar, sexo e etnia (ALVES; FRANCO, 2008; KARINO; LAROS, 2017).

Em consonância com a literatura internacional, os resultados das pesquisas brasileiras também demonstram que a maior parte da variação entre resultados escolares pode ser explicada por fatores extraescolares, a nível de aluno. Contudo, mesmo após utilizar variáveis de controle da composição social, os estudos apontaram que a escola faz diferença no desempenho dos estudantes com efeitos diferenciados a depender da área de conhecimento (FRANCO; BONAMINO, 2005; ALVES; SOARES, 2007a; ALVES; SOARES, 2007b; ALVES; FRANCO, 2008; KARINO; LAROS, 2017).

Barbosa e Fernandes (2001) e Bonamino, Franco e Fernandes (2002), seguindo a metodologia utilizada por Fletcher (1998), acrescentaram outras evidências trabalhando com a base de dados do SAEB. Com abordagem de modelos hierárquicos identificaram que havia efeitos positivos no desempenho dos estudantes cujas escolas possuíam boas instala-

ções físicas e ambiente disciplinar favorável, professores com poucas faltas, colaborativos, que aplicavam abordagem pedagógica, e que demonstrassem interesse pelos alunos.

Utilizando os dados dos testes de Matemática para a 4^a série do SAEB 2001, Albernaz, Franco e Ortigão (2004) também contribuíram na identificação das características escolares que influenciam o desempenho dos alunos. Entre estas encontram-se a ênfase do professor na resolução de problemas de Matemática, liderança colaborativa do diretor, assim como a disponibilidade de recursos pedagógicos na escola. Os autores ainda destacaram nos modelos construídos que as variáveis se mostraram significativas para a promoção da eficácia, mas não de equidade escolar. Este estudo revelou que uma maior quantidade e qualidade dos recursos escolares aumentaram a proficiência dos alunos com níveis socioeconômicos mais elevados.

Soares (2004b), também utilizando os dados do SAEB, desenvolveu modelos hierárquicos capazes de verificarem a ação de processos escolares sobre o desempenho dos alunos. Neste sentido, foram trabalhados pelo autor fatores associados ao aluno e fatores da escola relacionados ao professor e ao diretor. O estudo foi capaz de apontar fatores que influenciam os resultados dos alunos de forma positiva, tais como hábitos de leitura, lição de casa e gostar de estudar. Quanto aos fatores relacionados à escola (professores e diretores) destacaram-se como influentes: a formação, o salário, a satisfação e a dedicação do professor com a escola. De maneira geral, os fatores estudados mostraram-se significativos no impacto sobre o desempenho dos alunos, podendo dessa forma serem considerados como elementos importantes no estudo da eficácia escolar.

Em estudo de Franco, Sztajn e Ortigão (2005), a partir dos resultados do SAEB 2001 para o 9^o ano do Ensino Fundamental em Matemática, buscou-se averiguar se houve apoio do professor às reformas divulgadas para o ensino de Matemática, em que a ênfase pedagógica deveria ser voltada para o desenvolvimento do raciocínio e resolução de problemas contextualizados. Os resultados obtidos apontaram que o ensino orientado pela reforma aumentou a desigualdade intraescolar, mas também esteve associado ao melhor desempenho em Matemática. No entanto, a proficiência média da escola se mostrou maior que o efeito diferencial entre estudantes de níveis sociais distintos. A partir desta constatação, concluiu-se que a reforma pedagógica foi positiva e teve um impacto que pode ser reconhecido como pró-equidade.

Lee, Franco e Albernaz (2004b), utilizando dados do PISA do ano 2000, realizaram um estudo bastante elucidativo a respeito das características associadas às boas escolas brasileiras comparadas com as escolas de outros países. Esse estudo utilizou modelos hierárquicos lineares e construiu modelos multiníveis para cada país estudado. Sua amostra contou com alunos e escolas do Brasil, México, Portugal, Espanha e Estados Unidos. Foi definido como boas escolas aquelas que apresentassem, concomitantemente, melhores médias de desempenho (eficácia) e maior distribuição social da aprendizagem (equidade),

considerando o nível socioeconômico dos alunos. A pesquisa apontou que o fator com maior importância na relação eficácia e equidade foi a frequência dos alunos à escola. Dessa forma, os autores assinalaram para a efetiva contribuição que pode advir dos programas sociais como o Bolsa Família, que visam a matrícula e a manutenção das crianças nas escolas.

Jesus e Laros (2004) realizaram um estudo, a partir de modelos hierárquicos com os dados do SAEB, com o desempenho de escolas da 8^o série, sendo que os resultados do estudo apontaram que 79% da variância entre as escolas no desempenho na prova de Língua Portuguesa pode ser atribuída às variáveis relacionadas à composição socioeconômica das escolas e ao status socioeconômico dos estudantes. As variáveis com efeitos positivos no desempenho dos alunos foram: a manutenção dos recursos tecno-pedagógicos, frequência com que os professores passam e corrigem a lição de casa, grau com que os professores estão comprometidos com a aprendizagem dos seus alunos, o quanto que a idade dos alunos está próxima à ideal para a série, frequência com que o estudante faz seu dever de casa e se o mesmo pode se dedicar integralmente aos estudos.

Um estudo que nos chama a atenção por destacar o ensino médio é o de Espósito, Davis e Nunes (2000), que utilizaram dados coletados em sucessivas avaliações do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) no período de 1996 a 1998. O estudo identificou que o desempenho dos alunos era melhor em escolas exclusivamente de ensino médio, que também contassem com laboratórios e dispusessem de professores com as seguintes características: comprometidos com a aprendizagem dos alunos, que repensam os processos de ensino e aprendizagem e que sejam atuantes nos projetos da escola.

Laros, Marciano e Andrade (2010) realizaram um estudo também com escolas do ensino médio utilizando os dados da avaliação de Matemática do SAEB na edição de 2001, e modelagem multinível, e apontaram para algumas intervenções que podem ser desenvolvidas pelas escolas para aumentarem o desempenho dos alunos na avaliação de Matemática, a partir dos fatores que analisaram: aumentar o controle sobre a incidência de faltas às aulas, sanar as causas da repetência do ano letivo, estimular o trabalho colaborativo entre os professores, melhorar o clima disciplinar na escola prevenindo roubos, depredações e outros atos violentos. O estudo ressalta, todavia, que ações isoladas tendem a não surtir efeito. Se forem adotadas isoladamente, os autores afirmam que é possível que cada uma das intervenções antes descritas não seja suficiente para melhorar consideravelmente o desempenho dos alunos em Matemática.

Os autores, em estudo posterior, também com dados das escolas de ensino médio no SAEB, identificaram as características de alunos e escolas associadas ao desempenho em Português, bem como verificaram se existem diferenças entre as regiões geográficas brasileiras (ANDRADE; LAROS; MARCIANO, 2010a). Neste estudo, entre as variáveis

de controle, a maior contribuição para o modelo final foi da variável indicadora do nível socioeconômico da escola. Os autores reportaram que pelo menos 41% da variância do nível da escola e 14% da variância do nível do aluno foram explicados no modelo multinível final. Concluiu-se que a desigualdade entre regiões do Brasil em relação ao desempenho médio das escolas em Língua Portuguesa é fortemente relacionada com o nível socioeconômico dos alunos e das escolas.

A partir dos estudos destacados no presente texto, a importância da literatura brasileira sobre o tema, conforme evidencia o estudo de Franco e Bonamino (2005), encontra-se justamente em retratar as especificidades das escolas e estudantes brasileiros ao abordarem temas genuinamente locais, considerando suas especificidades e as diferenças econômicas e sociais das escolas e seu alunado. Neste estudo, os autores também destacam relevantes publicações sobre o tema da eficácia escolar e elencam os principais fatores abordados na literatura brasileira que associam ao aprendizado dos alunos: formação e salário dos professores, ambiente acadêmico, recursos escolares, organização e gestão da escola e ênfase pedagógica, além dos fatores característicos a nível de aluno.

Corroborando com Franco e Bonamino (2005), Alves e Franco (2008) analisam o contexto e os avanços da pesquisa em eficácia escolar no Brasil e apresentam uma revisão da literatura brasileira sobre o tema. A partir do levantamento realizado, os autores sintetizam quais seriam os fatores intraescolares associados à eficácia escolar nos estudos nacionais, além das variáveis relacionadas com a composição social da escola, que devem ser consideradas como variáveis de controle: recursos escolares, organização e gestão da escola, clima acadêmico, formação e salário docente e ênfase pedagógica. De acordo com autores, a literatura brasileira tem achado indícios significativos sobre o efeito positivo destes fatores no desenvolvimento acadêmico dos alunos.

Karino e Laros (2017) contribuem também com uma revisão sistemática da literatura brasileira na área de eficácia escolar. Em seus estudos foram analisados artigos publicados em periódicos científicos entre 2000 e 2013. A partir da revisão foi possível identificar efeitos consistentes de fatores como nível socioeconômico, etnia e atraso escolar sobre o desempenho escolar, bem como ficaram evidentes dificuldades de definição e mensuração de fatores intraescolares. Os resultados demonstram similaridades com a literatura estrangeira, e demais publicações nacionais de impacto no campo de pesquisa, tais como os estudos de Alves e Franco (2008) e Franco e Bonamino (2005), e auxiliam a nortear estudos futuros na área de eficácia escolar.

Corroborando com Filho (2015), que abordou historicamente o contexto do campo de pesquisa sobre os fatores que influenciam no desempenho escolar, é evidente que o contexto social, cultural e econômico do estudante, a comunidade onde a escola está situada e o próprio contexto sociocultural interno à escola são fatores condicionantes do desempenho escolar dos alunos, ademais dos fatores internos às escolas, como suas

abordagens didático-pedagógicas, políticas internas etc. Quanto a esses fatores internos, Filho (2015) reforça que as teorias e resultados abordados nas pesquisas deveriam ser consideradas quanto à definição de ações e políticas de melhoria da qualidade da escola e elevação do desempenho dos alunos, considerando, sobretudo, o contexto e realidade escolar e de seu aluno.

Assim, neste contexto, o autor argumenta que a complexidade dos problemas enfrentados pelas escolas quanto ao aprendizado dos alunos requer que sejam tomadas medidas em várias frentes, para que as escolas apresentem maior eficácia quanto ao aprendizado dos alunos, entretanto, que não sejam adotadas políticas de bonificação e de prêmios às escolas baseadas em compreensão simplificadoras do papel, atuação e responsabilidade da escola no resultado de seu trabalho educativo com os estudantes.

Embora os estudos e pesquisas no campo das escolas eficazes e fatores associados ao aprendizado tenham se aprimorado em termos de fundamentação teórica, ainda se fazem necessários estudos que sustentem tais fundamentações e colaborem no campo de pesquisa, o que demanda também aprimoramentos metodológicos. No entanto, corroborando com os argumentos de Karino e Laros (2017): “para avançar é essencial consolidar os resultados encontrados até o momento, mesmo porque uma das críticas à área é que, devido ao seu crescimento rápido, ela aprendeu pouco com ela mesma”. Assim, nesse sentido, este capítulo teve como objetivo introduzir o histórico das produções na área das escolas eficazes, abordando os estudos que se relacionam com o tema da presente pesquisa, pelas concepções teóricas, objetivos abordados, modelos de análise e os principais resultados encontrados.

3 EVASÃO ESCOLAR, REPETÊNCIA E OS FATORES ASSOCIADOS

O conceito evasão, segundo Riffel e Malacarne (2010) significa o ato de evadir-se, fugir, abandonar, sair, desistir, não permanecer em algum lugar. No âmbito educacional, repetência diz respeito à retenção dos alunos reprovados nas atividades avaliativas de um determinado curso e período escolar, levando os estudantes a repetirem o mesmo período e curso, e conseqüentemente atrasando o progresso acadêmico. Lamentavelmente, a repetência escolar é um dos principais fatores associados à evasão dos estudantes da escola.

Quando se trata do fracasso escolar, especialmente do tema da evasão, historicamente um dos primeiros trabalhos a sistematizar a problemática da evasão no Brasil foi realizado no ano de 1996 a partir de uma comissão nacional, instituída pelo Ministério da Educação (MEC). A Comissão Especial para o Estudo da Evasão nas Universidades Brasileiras (BRASIL, 1996a) surgiu dentro de um contexto de discussão de avaliação institucional, definido pelos indicadores do Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB), realizado por diferentes instituições de ensino, especificamente as públicas.

Assim, tal iniciativa foi um esforço conjunto de diferentes instituições de ensino superior públicas para organizar de forma sistemática um estudo que definiu uma única metodologia, objetivando identificar causas e possíveis soluções para o problema. Os objetivos finais dessa Comissão foram esclarecer o conceito de evasão, analisar as taxas e as causas desse fenômeno e uniformizar uma metodologia a ser empregada pelas instituições.

A partir dos estudos organizados pela Comissão Especial para Estudo da Evasão (BRASIL, 1996a) foram homogeneizados conceitos e cálculos que possibilitaram o balizamento da questão em todo o país, tendo como base os dados das instituições participantes. Sendo assim, no entendimento assumido pelo referido trabalho, a saída definitiva do aluno de seu curso de origem sem concluí-lo é considerada evasão de curso e a evasão de instituição é entendida como o desligamento da instituição na qual o estudante estava matriculado. É entendida como evasão do sistema quando o aluno abandona o ensino de modo geral. Apesar de ser um estudo que tem como base as universidades, a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) vinculada ao MEC, e cuja Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT) se enquadra, utiliza em seus documentos balizadores, que tratam de assuntos relacionados à evasão, retenção e dados escolares, os conceitos e métodos derivados dos documentos elaborados pela Comissão Especial para Estudo da Evasão (BRASIL, 1996a).

O tema da evasão escolar e os fatores associados a ela fazem parte dos debates e reflexões no âmbito da educação pública brasileira e que, infelizmente, ainda ocupa um espaço de relevância no cenário das políticas públicas voltadas à educação, em especial

quando se trata da educação profissional de nível técnico, muito devido à atuação do Tribunal de Contas da União em Auditoria Operacional para “caracterização e identificação das causas da evasão” nas escolas federais da educação profissional, para obtenção de “informações necessárias na formulação de políticas que levem ao enfrentamento do problema”, conforme Acórdão Nº 506/13 (BRASIL, 2012a). Em face disto, as discussões acerca da evasão escolar têm tomado como ponto central a busca pelos motivos e causas que ocasionam esse processo (QUEIROZ, 2004).

Assim, considerando o contexto da tese, o objetivo deste capítulo é identificar os possíveis fatores relacionados ao fracasso escolar, e que afastam os alunos das instituições de ensino. Para tal, foi feita uma revisão da literatura sobre a repetência e evasão escolar com intuito de apresentar estudos e conclusões de pesquisadores que contribuíram para a análise do tema, buscando um maior enfoque nos cursos técnicos da educação profissional, foco da presente tese.

Estudos sobre o fracasso escolar no Brasil e no mundo apontam que todo ano milhares de crianças e adolescentes deixam as salas de aulas pelos mais diversos motivos, dentre eles destacam-se três principais aspectos: as condições individuais, familiares e socioeconômicas do estudante, as escolas e comunidades na qual estão inseridos os estudantes (LEE; BRYK, 1989; RIBEIRO, 1991; RUMBERGER, 1995; PATTO, 2000; FERREIRA, 2000; SCHARGEL; SMINK, 2002; LEE; BURKAM, 2003; BRIDGELAND; JR.; MORISON, 2006; RIANI; RIOS-NETO, 2008; RUMBERGER; LIM, 2008; NERI, 2009; STOCO, 2010; NÓBREGA, 2011; RUMBERGER, 2011; BOWERS; SPOTT, 2012; DÍAZ et al., 2012; FALL; ROBERTS, 2012; DOLL; ESLAMI; WALTERS, 2013; SALES; CASTRO; DORE, 2013; SILVA; PELISSARI; STEIMBACH, 2013; SOUZA, 2013; TORRES; TEIXEIRA; FRANÇA, 2013; SALES, 2014; SOARES et al., 2015; SHIRASU; ARRAES, 2016; SILVA; DORE, 2017).

Neste contexto, Rumberger e Lim (2008) em uma revisão de 25 anos de pesquisa sobre o tema nos Estados Unidos afirmam que a evasão escolar é muito mais que um evento, é um processo, que para alguns alunos começa no início da escola primária. Esse processo não tem um ponto específico de origem e por isso não terá um fim por si só, não estando simplesmente vinculado às políticas públicas governamentais, à desestruturação das famílias ou ainda a problemas cognitivos dos alunos (RUMBERGER; LIM, 2008). Como afirma Ferreira (2000), este processo é mais uma soma de vários fatores.

Rumberger e Lim (2008) relatam que vários comportamentos, tanto dentro e fora da escola, incluindo absenteísmo nas aulas, repetência, delinquência e envolvimento com drogas são fortes indicadores da ocorrência da evasão escolar. Sendo que um fraco desempenho acadêmico, principalmente aquele que ocorre no início da vida escolar, isto é, no ensino fundamental, é um dos preditores mais fortes da evasão escolar. Em contrapartida, um ambiente doméstico estável e acesso a círculos sociais saudáveis e recursos financeiros,

influenciam positivamente na trajetória escolar do aluno. Embora, como em qualquer estudo particular, é árduo afirmar e demonstrar uma relação causal entre um único fator e a decisão de abandonar a escola, porém, um grande número de estudos sugere uma forte conexão entre a evasão escolar e alguns fatores específicos, tais como a repetência e negligência familiar e da escola (LEE; BURKAM, 2003; SOARES et al., 2015).

Estudos como de Rumberger e Lim (2008) e Rumberger (2011) nos Estados Unidos corroboram com o de Díaz et al. (2012), que levantou os fatores que levam o estudante do Chile a abandonar as escolas. O estudo conclui que a maioria dos alunos chilenos que abandonam a escola tem um percurso caracterizado por repetições de ano, mau rendimento escolar, mau comportamento dentro e fora da escola, ausências frequentes às aulas e mudanças sucessivas de escola. Ainda o estudo constatou uma fraca capacidade das famílias e das escolas para enfrentar as dificuldades deste processo (DÍAZ et al., 2012).

Neste contexto, Rumberger (2011) caracteriza dois tipos de fatores que predizem se o aluno irá abandonar a escola: fatores associados às características individuais dos estudantes e fatores associados às características de suas famílias, escolas e comunidades na qual estão inseridos os estudantes. Quanto aos fatores individuais que se relacionam com o processo de evasão escolar no ensino médio, foco dos estudos de Rumberger (2011), estes podem ser classificados em quatro áreas: desempenho educacional, comportamentos, atitudes e *background* do aluno. Estes fatores e os demais serão mais bem detalhados ao longo do texto.

Em relação ao fator do desempenho educacional individual do estudante, vale destacar que a retenção (sendo retido em uma ou mais séries) e dificuldades nas disciplinas são uns dos aspectos mais relevantes que levam o estudante a evadir da escola. Essa associação ainda mostra-se nitidamente mais forte quando a reprovação é mais recente. Além disso, a associação entre essas duas variáveis também cresce de forma mais que proporcional quando o número de reprovações aumenta (BRIDGELAND; JR.; MORISON, 2006; RIANI; RIOS-NETO, 2008; SOARES et al., 2010; NÓBREGA, 2011; CASTELAR; MONTEIRO; LAVOR, 2012; TORRES; TEIXEIRA; FRANÇA, 2013; SOARES et al., 2015; SHIRASU; ARRAES, 2016)

A partir da revisão bibliográfica foi identificada uma ampla gama de comportamentos dentro e fora da escola como influenciadores para a evasão (BRIDGELAND; JR.; MORISON, 2006; RIANI; RIOS-NETO, 2008; NERI, 2009; DÍAZ et al., 2012). Um dos mais importantes é o envolvimento do aluno nas questões escolares, que inclui a frequência regular nas aulas, a realização das lições de casa, e os aspectos sociais da escola, como por exemplo, participar de esportes ou outras atividades extracurriculares. As pesquisas constatarem consistentemente que o alto absenteísmo - um indicador específico de engajamento escolar- está associado com maiores taxas de abandono. Assim como, mau comportamento na escola e fora dela estão significativamente associados a maior taxa de

evasão (RUMBERGER, 1995; RUMBERGER; LIM, 2008; RUMBERGER, 2011; SOARES et al., 2015). Além disso, uso de drogas ou álcool durante o ensino médio, e gravidez na adolescência estão associados com essas taxas. Em relação ao fator laboral, vários estudos demonstram que aqueles estudantes que trabalham mais de 20 horas por semana são significativamente mais propensos a evadir (RUMBERGER; LIM, 2008; RUMBERGER, 2011).

A evidência da importância do trabalho como fator determinante da falta de engajamento dos jovens na escola pode ser observado na maioria dos estudos sobre este tema, independentemente da metodologia utilizada. Segundo Neri (2009), mais de 25% dos jovens entre 15 e 17 anos, quando questionados sobre a razão para abandonarem os estudos, declararam que a necessidade de trabalhar foi a causa imediata. Em estudos de Soares et al. (2015), percebe-se que quase 60% jovens de mais de 17 anos atribuem a necessidade de trabalhar como causa do abandono escolar. Também, estudos de Torres, Teixeira e França (2013) indicam que o trabalho possivelmente não é a principal razão para o desengajamento escolar, mas tendo o jovem que se envolver com o trabalho por necessidade de alguma renda, torna-se inviável para o mesmo retornar a se dedicar exclusivamente às atividades escolares. Neste contexto, os autores consideram a dificuldade em compatibilizar trabalho com escola um dos principais motivos para os jovens não regressarem à escola.

Queiroz (2004) por meio de um estudo qualitativo também corrobora com Torres et al. (2013) e cita os fatores como desemprego dos pais e a necessidade dos jovens em trabalhar para ajudar nas despesas da família como influência negativa no desempenho escolar. Vê-se, portanto, a influência do contexto familiar no desempenho educacional dos jovens.

Em contrapartida, a literatura identifica uma associação positiva entre níveis mais altos de expectativas, tanto por parte dos alunos quanto dos atores envolvidos na escola, e menores taxas de abandono escolar (JANOSZ et al., 1997). Como boa parte do perfil e do comportamento dos alunos é definida nas idades iniciais de vida, Jimerson et al. (2000) apontam que a qualidade do meio familiar e atenção ou cuidados na primeira infância diminuem a probabilidade de evasão. Assim os autores reforçam que os pais e professores devem encarar a evasão como um processo dinâmico, não pontual, em que eventos ocorridos no passado têm efeitos significativos na ocorrência de possível evasão futura.

Neste sentido, estudos de Rumberger e Lim (2008) ressaltam a influência do *background* do aluno, isto é, suas experiências anteriores, na sua trajetória escolar. O aspecto de um *background* positivo abordado por Rumberger e Lim (2008), tal como experiência positiva e não traumática no ensino fundamental, se relaciona com o sucesso escolar no ensino médio e também superior, assim como também reflete no comportamento do indivíduo na vida adulta, corroborando com estudos acima citados de Janosz et al.

(1997) e Jimerson et al. (2000). Bourdieu (1998) aprofunda a discussão ao acrescentar que a escola não considera a herança social cognitiva que os alunos “trazem de casa”, ou seja, seu capital cultural. Ele acrescenta ainda que “os professores partem da hipótese de que existe, entre o ensinante e o ensinado, uma comunidade linguística e de cultura; uma cumplicidade prévia nos valores, o que só ocorre quando o sistema escolar está lidando com seus próprios herdeiros”. Portanto, corroborando com Patto (2000), esse não reconhecimento da experiência prévia do aluno ou da bagagem cultural faz com que muitos se afastem/abandonem a escola, por não se sentirem culturalmente integrados à comunidade escolar.

Assim, como já citado no capítulo 2, a experiência e expectativa do professor é um fator positivo na permanência do aluno na escola. Neste sentido, Soares et al. (2010) e Rosenthal e Jacobson (1994), enfatizando o papel do professor, destacam a sua expectativa positiva com relação à turma como outro fator que pode influenciar positivamente no desempenho dos alunos. Por outro lado, a relação professor/aluno, como bem destaca Nóbrega (2011), empiricamente, mostra ser mecânica e distanciada, podendo se estabelecer em decorrência de aspectos pedagógicos da estrutura escolar que, na opinião da autora, precisam ser discutidos e reformulados. Como explicação para esse distanciamento, a autora destaca o tempo estabelecido para cada disciplina, julgado como insuficiente por muitos docentes para se trabalhar os conteúdos de forma apropriada em sala de aula, assim como as superlotações das salas e a falta ou precariedade de recursos didáticos e pedagógicos.

No contexto de fatores extraescolares, pesquisas têm identificado três aspectos relacionados às famílias que influenciam no fracasso escolar (ANDERSON, 1993; RUMBERGER, 1995; LEON; MENEZES-FILHO, 2002; RIANI; RIOS-NETO, 2008; RUMBERGER; LIM, 2008; RUMBERGER, 2011; TORRES; TEIXEIRA; FRANÇA, 2013; SOARES et al., 2015; SHIRASU; ARRAES, 2016): estrutura familiar, recursos familiares e práticas familiares, também referido por Rumberger e Lim (2008) de capital social ou recurso social.

Os estudos acima destacam que aqueles alunos que moram com ambos os pais, e estes demonstram incentivo à educação dos filhos, têm menores taxas de abandono em comparação com os alunos vivendo em outros arranjos familiares. Assim como, é importante destacar que mudanças na estrutura familiar, juntamente com outros processos potencialmente estressantes (como exemplo doença, morte e perturbações conjugais) aumentam as chances de evasão. Alunos com maiores recursos familiares (que segundo estudos de Rumberger e Lim (2008) é um fator medido pelo grau de escolarização dos pais, renda familiar e status de ocupação dos pais) são menos propensos a abandonar a escola. Destaca-se também, a partir dos estudos citados acima, que os alunos mais propensos a desistir da escola são aqueles que possuem ao menos um irmão que desistiu. Janosz et al. (1997) e Schargel e Smink (2002) complementam que a maioria dos pais que compartilha

as mesmas aspirações e expectativas dos filhos são mais capazes de conduzir seus filhos ao êxito acadêmico que aqueles que não o fazem.

Também, estudos de Brandão, Baeta e Rocha (1983) no artigo “O estado da arte da pesquisa sobre evasão e repetência no ensino de 1º grau no Brasil”, corroboram com a discussão acima ao afirmarem que a família é um dos determinantes do fracasso escolar da criança, seja por não acompanhar as atividades escolares da criança, seja pelas condições de vida que a família oferece a ela ou os dois fatores conjugados, destacando que: “o fator mais importante para compreender os determinantes do rendimento escolar é a família do aluno, sendo que quanto mais elevado o nível da escolaridade da mãe, mais tempo a criança permanece na escola e maior é o seu rendimento”.

Nesta mesma linha, pesquisas de Ferrari (1975), Arns (1978), Gatti (1981) e Nóbrega (2011) que analisam os fatores extraescolares reforçam que os problemas financeiros das famílias são de fato um fator preponderante para saída dos jovens da escola. Corroborando com a discussão, para Arroyo (1993) a natureza do problema está na diferença de classes sociais, e este é o principal fator para o fracasso escolar dos alunos de famílias de classes populares. E acrescenta:

[...] É essa escola das classes trabalhadoras que vem fracassando em todo lugar. Não são as diferenças de clima ou de região que marcam as grandes diferenças entre escola possível ou impossível, mas as diferenças de classe. As políticas oficiais tentam ocultar esse caráter de classe no fracasso escolar, apresentando os problemas e as soluções com políticas regionais e locais (ARROYO, 1993, p. 21).

Neste contexto, estudos de Alves, Ortigão e Franco (2007) a despeito do fluxo escolar das escolas brasileiras, com alunos da 8ª série em escolas públicas e utilizando dados do SAEB, tiveram como resultado da estimação de modelos de risco para repetência que diversas variáveis de origem social estão associadas ao aumento do risco da repetência.

Embora as características individuais do estudante e de sua família representam a maioria da variabilidade nas taxas de evasão dos estudantes, segundo Rumberger e Lim (2008), cerca de 20% pode ser atribuído às características das escolas frequentadas pelo aluno, cujos aspectos mais relevantes são: composição do corpo discente, recursos didáticos, infraestrutura, políticas e práticas pedagógicas. Porém, os autores afirmam que os efeitos parecem ser indiretos, associados a fatores tal como o índice socioeconômico (INSE) da escola. Neste mesmo contexto, Riani e Rios-Neto (2008) não encontram influência significativa da qualidade da infraestrutura e do tamanho da escola sobre o grau de engajamento dos alunos. Porém, estudos de Rumberger e Lim (2008), Lee e Smith (2002) e Sena (2017) mostram fortes evidências que salas de aula pequenas no ensino médio (na proporção de no máximo 15 alunos por professor) aumentam as taxas de aprovação e conclusão de seus alunos.

Também, ressalta-se que em estudos de Teddlie e Reynolds (2000) constatou-se que o efeito de certas variáveis escolares tem impacto diferencial dependendo do contexto. O estudo mostrou que o efeito do índice socioeconômico (INSE) da escola nos resultados cognitivos dos alunos depende da composição particular do INSE em uma escala específica (predominantemente mais alto ou mais baixo, na qual INSE médio não apresentou influência significativa no fracasso escolar dos alunos). Neste contexto, o estudo afirma veemente que políticas e práticas escolares, principalmente no ensino médio, são mais importantes que as características de infraestrutura e recursos financeiros da escola. O autor afirma que estudantes são menos propensos a desistir em escolas com um clima acadêmico mais forte, medida por mais alunos realizando atividades acadêmicas e dever de casa. Por outro lado, os alunos são mais propensos a evadirem em escolas com um clima disciplinar pobre, medida por perturbações estudantis dentro e fora da sala de aula.

A partir do ponto de vista dos professores, Queiroz (2004) analisou entrevistas realizadas com docentes e indicou as seguintes causas para a evasão dos alunos: brigas em sala de aula, bagunças, desrespeito e violência contra os professores e a defasagem série/idade. Quanto à violência vivenciada nas salas de aula esta tanto prejudica a qualidade do aprendizado, como também tumultua a sala de aula, enfraquece o clima escolar e conseqüentemente interfere no aprendizado de todos os outros alunos (QUEIROZ, 2004).

Para Schargel e Smink (2002) aqueles jovens que se comportam de forma violenta, por estarem descontentes ou em situação de risco, provocam efeitos negativos nas atitudes, no comportamento e no desempenho dos demais alunos. Conforme tratado por Ribeiro (1991), algumas escolas potencializam este tipo de tensão ao tratar o jovem antagonista de forma indiferente, criando assim um ciclo de repetência e fracasso escolar. O autor é enfático ao afirmar que procedimentos como este potencializam as chances de abandono escolar.

Outro exemplo desse tipo de investigação é o estudo conduzido por Bryk, Lee e Holand (1992), citado por Lee (2008), p. 275, com escolas públicas e escolas católicas nos Estados Unidos. Eles analisaram o desempenho acadêmico dos alunos dessas escolas dando destaque às diferenças em relação à estrutura e organização acadêmica e social dos estabelecimentos. Os autores demonstram que as escolas católicas têm melhores resultados médios em termos do desempenho acadêmico de seus alunos, e são também mais equitativas, isto é, os resultados dos alunos são menos dependentes da origem socioeconômica dos alunos do que nas escolas públicas, corroborando com conclusões de Rumberger e Lim (2008). Uma das conclusões do estudo é a recomendação sobre a importância de se considerar as características do contexto das escolas para a análise dos resultados escolares. Esta conclusão foi comentada por Lee em um texto posterior (LEE, 2008):

[..] Apesar de não explorar neste artigo os que medem tais atitudes e comportamentos, como comprometimento, empenho, motivação,

frequência, atividades acadêmicas, fazer tarefas de casa, ou escolher cursos desafiantes, existe muita evidência de que escolas têm efeitos profundos em atitudes e comportamentos relacionados a ela, como também no aprendizado e sua atribuição social. Independentemente dos resultados explorados, os contextos nos quais alunos vivenciam sua educação influenciam seu progresso educacional (LEE, 2008, p. 296).

Além da influência do contexto escolar, a comunidade na qual o aluno convive também influencia na trajetória escolar do estudante. Rumberger e Lim (2008) afirma que o aluno morar em bairro de classe baixa não é necessariamente indicativo de fracasso escolar, mas viver em um bairro com baixo índice de criminalidade e com uma vizinhança pacífica é benéfica na trajetória escolar dos alunos. Seu estudo sugere que bairros assim fornecem mais acesso aos recursos da comunidade, o que favorece a permanência do aluno na escola.

Neste contexto, o relatório de pesquisa do Grupo GAME (Grupo de Avaliação e Medidas Educacionais) da UFMG (SOARES, 2002) com 3 escolas em Belo Horizonte-MG, todas localizadas em bairros distintos e atendendo a alunos destes bairros e das redondezas, através dos dados do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE) de 2000, para análise do fracasso escolar e contextual nas três escolas, mostrou que escolas em bairro de classe baixa não é indicativo de escola de qualidade inferior e de fracasso escolar. Neste estudo, a Escola Amarela situa-se em um bairro de periferia, tendo uma favela como vizinhança. A Escola Azul fica em um bairro próximo à região central de classe média baixa e tem como vizinhança uma penitenciária e uma unidade de atendimento a menores. Já o Colégio Verde fica em um bairro de classe média, também próximo do centro. O público atendido pelas escolas acompanha essa gradação: na Escola Amarela, os alunos são provenientes de classes populares; na Escola Azul, há alunos de classes populares e de classe média baixa; e no Colégio Verde, há alunos de classe média em geral. Na pesquisa realizou-se estudo sobre a eficácia escolar dessas 3 escolas, fazendo distinção entre o que pode ser atribuído a ela e o que deve ser atribuído aos alunos, ou seja, procurou calcular qual o valor que foi agregado ao aprendizado dos alunos pelas escolas. Diante dessas considerações, das condições gerais das três escolas e do seu resultado no SIMAVE – 2000, os resultados mostraram que a Escola Amarela tanto em Português quanto em Matemática se localizou em um intervalo abaixo na escala de proficiência, enquanto que a Escola Azul ficou no mesmo intervalo da escala de proficiência do Colégio Verde, sendo que este colégio apresenta uma maior quantidade de recursos materiais e pessoais, além de atender a um público mais favorecido economicamente, elementos que a princípio são associados a um bom resultado.

Assim, este estudo corrobora com Rumberger e Lim (2008) ao sustentar que viver ou frequentar uma escola em um bairro de classe baixa não é necessariamente indicativo

de fracasso escolar, sendo os contextos nos quais alunos vivenciam sua educação como influenciadores em seu progresso educacional. Portanto, é importante destacar que a relação do engajamento dos jovens com as atividades escolares não está apenas relacionada à pobreza, uma vez que o desempenho educacional mostra-se bastante relacionada aos valores e atitudes familiares frente à educação. Por exemplo, Soares et al. (2015) mostram que jovens de famílias que têm interesse e incentivam os seus estudos, mesmo sendo de classe baixa, tendem a se engajar significativamente mais nas atividades escolares do que aqueles provenientes de famílias desinteressadas pela educação.

Também neste contexto, estudos de Soares et al. (2015) e Neri (2009) afirmam que apenas uma parcela muito pequena dos professores e alunos aponta a escassez de vagas nas escolas como um fator determinante da falta de engajamento dos alunos na escola. Dada a especificidade locacional da insuficiência de escolas e vagas, menos de 5% dos jovens apontam a distância à escola ou a falta de vagas ou escola perto de casa como um dos fatores relevantes para o abandono escolar (SOARES et al., 2015; NERI, 2009).

Portanto, a partir do detalhamento e mapeamento bibliográfico realizado conclui-se que nenhum fator sozinho é responsável pelo fracasso escolar. Assim como a literatura identifica um número de fatores que influenciam a evasão escolar, os próprios alunos também relatam uma variedade de razões para o abandono da escola. Sendo que, a partir da bibliografia consultada, o fator mais presente na opinião dos jovens relativo à falta de engajamento dos mesmos pela escola é a sua falta de atratividade. De acordo com diversos estudos, como Ferreira (2000), Bridgeland, Jr. e Morison (2006), Neri (2009) e USP (2010) aproximadamente metade dos jovens brasileiros que abandonam a escola consideram a falta de interesse pela escola como a principal causa do seu desengajamento. O estudo de Torres, Teixeira e França (2013) sugere que os jovens se engajam bem mais nas atividades das escolas quando as aulas fazem sentido e têm utilidade. Já Soares et al. (2015) e Ferreira (2015) encontram evidências de que aqueles jovens que não acham que a escola é dinâmica ou inovadora tendem a se engajar menos nas atividades promovidas pela escola. Também, os autores sugerem que aqueles estudantes que percebem a educação como de pouca utilidade para sua vida futura têm maiores chances de estarem pouco engajados nas atividades escolares (SOARES et al., 2015).

Corroborando com os estudos acima, Neri (2009) indica que 40,3% dos jovens fora da escola relatam a falta intrínseca de interesse nos estudos como motivo para o abandono escolar. O autor argumenta a respeito da elevada proporção de estudantes que evadiram por motivo de “falta de interesse”, que, talvez, isso ocorra em função do “desconhecimento dos potenciais prêmios oferecidos pela educação” (NERI, 2009, p. 36). No entanto, Setúbal (2010) critica este argumento, na qual o motivo “falta de interesse” remete a uma ideia ampla e vaga, que deve ser observada a partir de significados que extrapolam a simples falta de informação. A mesma propõe assim uma discussão de outros aspectos que circundam o contexto dos estudantes, o que implica, necessariamente, uma

análise acerca do cenário social e econômico na qual estão inseridos, e que tomados do ponto de vista do desempenho escolar, vão contribuir para a produção do fracasso.

Nos estudos analisados, que apresentam a opinião dos jovens quanto às causas do abandono escolar, não se constata a baixa qualidade da escola como um dos fatores determinantes e relevantes para o abandono (FERREIRA, 2000; BRIDGELAND; JR.; MORISON, 2006; NERI, 2009; USP, 2010). Esses estudos tampouco apresentam associações significativas entre o efetivo grau de engajamento dos jovens e a qualidade e a quantidade dos insumos escolares. Por exemplo, Riani e Rios-Neto (2008) não encontram influência significativa da qualidade da infraestrutura e do tamanho da escola sobre o grau de engajamento dos jovens nas atividades escolares. Também, estudos de Torres, Teixeira e França (2013) mostram que nem a disponibilidade nem o grau de utilização de equipamentos escolares têm impacto significativo sobre o engajamento dos jovens nas atividades escolares.

Portanto, como já identificado nestes estudos, a importância da quantidade de equipamentos e infraestrutura escolar para a promoção do engajamento dos alunos parece pouco relevante. Em contrapartida, a importância da qualidade do professor, com incentivo à sua qualificação, tem associação positiva com o engajamento escolar dos jovens, como sugerem estudos de Monteiro e Arruda (2011) e Ferreira (2015).

Outro agravante quanto à evasão escolar, considerando o contexto no qual a tese foi desenvolvida, relaciona-se à pandemia devido ao coronavírus e seus desdobramentos no âmbito familiar e escolar, onde as aulas presenciais foram interrompidas e substituídas pelo ensino remoto. Entretanto, considerando os diferentes contextos socioeconômicos das famílias brasileiras, os estudantes foram impactados de formas diferenciadas, em especial os estudantes de escolas públicas de ensino médio e de baixa renda com acesso limitado à internet e materiais didáticos e tecnológicos, o que resultou em um aumento do índice de abandono escolar (AVILA, 2021).

3.1 Fracasso escolar na Educação Profissional de nível médio

Tendo como campo específico a educação profissional de nível técnico, estudos e pesquisas sistematizadas sobre o abandono e fracasso escolar neste nível de educação ainda são reduzidos e limitados a estudos de casos. No entanto, estimulado em partes pelo processo de expansão desse tipo de formação no país, verifica-se um esforço, por parte de alguns autores, de fazer emergir no meio acadêmico pesquisas a esse respeito (FINN, 1989; MATIAS, 2003; NUNES, 2007; DORE; LÜSCHER, 2008; MARCONATTO, 2009; MACHADO, 2009; STOCO, 2010; AZEVEDO; LIMA, 2011; DORE; LÜSCHER, 2011a; LÜSCHER; DORE, 2011b; ARAÚJO, 2012; ARAÚJO; SANTOS, 2012; MOREIRA, 2012; STEIMBACH, 2012; QUEIROZ, 2012; FINI; DORE; LÜSCHER, 2013; SALES; CASTRO; DORE, 2013; SILVA, 2013a; SILVA, 2013b; SILVA; PELISSARI; STEIMBACH,

2013; SOUZA, 2013; DORE, 2014; FIGUEIREDO, 2014; SALES, 2014; MEIRA, 2015; NARCISO, 2015; WATAKABE, 2015; JARDIM; JÚNIOR; SOUZA, 2016; DORE; SALES, 2017; FIGUEIREDO; SALLES, 2017; SILVA; DORE, 2017).

Dore e Lüscher (2008) e (2011), em uma extensa pesquisa sobre o fracasso escolar na educação profissional técnica de nível médio no Brasil abordam a identificação de fatores que possam contribuir para a permanência ou evasão de estudantes nesta modalidade de ensino. Em seus estudos foram adotados procedimentos qualitativos e quantitativos para identificar e construir o objeto de pesquisa e o seu contexto de relações, isto é, a evasão e os seus indicadores, os pressupostos teóricos de análise e os diferentes contextos em que se inserem as escolas de educação profissional de nível médio.

As autoras especificam que na educação profissional de nível médio no Brasil, a evasão pode ser considerada sob várias perspectivas, o que torna mais difícil sua compreensão, seja quantitativa ou qualitativamente. Sendo que a complexidade do processo de evasão demanda soluções de difícil execução e que envolvem a participação de diversos agentes sociais (DORE; LÜSCHER, 2008; LÜSCHER; DORE, 2011b). E quando este fenômeno ocorre na educação profissional, torna-se uma das razões mais significativas para a baixa qualificação e habilitação profissionais apresentadas pelos jovens nas suas tentativas de ingresso no mercado de trabalho (EURYDICE, 2010).

Porém, segundo as autoras, devido à diversidade de situações que podem ser consideradas na análise da evasão escolar e a complexidade do contexto que a envolve, ainda permanece uma grande defasagem de conhecimentos a respeito do assunto, especialmente na educação profissional de nível médio, onde esta diversidade de situações pode influenciar na análise da evasão escolar, tal como o aluno interromper um curso e mudar para outro, mas permanecer na mesma área ou no mesmo eixo tecnológico. Pode também ocorrer do aluno permanecer no mesmo curso e mudar apenas a modalidade do curso (integrado, subsequente ou concomitante) e/ou a rede de ensino na qual estuda. Outra opção é a de interromper o curso técnico para ingressar no ensino superior e, até mesmo, abandonar definitivamente qualquer proposta de formação profissional no âmbito do nível médio (DORE; LÜSCHER, 2008).

Neste contexto, as múltiplas possibilidades de mudanças no itinerário do ensino técnico podem sinalizar a instabilidade e/ou falta de orientação do estudante quanto aos rumos profissionais que deseja seguir, podendo inclusive, que está em curso um movimento que o levará à saída definitiva do sistema. Assim, faz-se necessário conhecer a movimentação de estudantes nos cursos técnicos, o que pode contribuir para formular ações voltadas para prevenir a evasão, uma vez que fatores sociais, institucionais e individuais podem interferir na decisão dos estudantes de permanecer na escola ou de abandoná-la, antes da conclusão de um curso.

Sales (2014) em sua pesquisa de métodos para a identificação de fatores de evasão

e permanência na educação profissional realizou um levantamento com 1.769 estudantes que abandonaram ou concluíram a formação técnica, entre 2006 e 2010, em 37 instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Minas Gerais. Os 1.769 participantes da pesquisa se desdobram em 1.007 diplomados e 762 evadidos, que responderam a um questionário estruturado sobre suas trajetórias na formação técnica. Simultaneamente ao *survey*, os fatores de evasão e conclusão foram explorados por meio de grupos focais, e podem ser elencado em fatores individuais e institucionais. No âmbito individual, a autora desdobra nos seguintes aspectos: performance escolar, que inclui o desempenho acadêmico; comportamento e atitude do estudante; e por último seu *background*. Quanto aos fatores institucionais, estes podem ser desdobrados nos seguintes aspectos: estrutura familiar; escola e comunidade na qual está inserido o estudante (SALES, 2014).

Nos estudos de Dore e Lüscher (2011a) utilizando dados do monitoramento realizado pelo Programa de Educação Profissional (PEP), implantado pela Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (SEE-MG, 2009), no ano de 2008, foram identificadas 12 principais causas para o abandono estudantil neste nível de educação, conforme detalhado na Tabela 2. Por intermédio desse programa, o governo do Estado realiza a compra de vagas em cursos técnicos subsequentes e ou concomitantes de escolas de educação profissional da rede privada e as destina às seguintes categorias de estudantes: matriculados no 2º ou 3º ano do ensino médio de escolas públicas estaduais; matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA), correspondente ao ensino médio e na modalidade presencial; e concluintes do ensino médio, oriundos tanto da rede pública quanto da privada e que não estejam cursando o ensino superior. A identificação das razões para o abandono, conforme esclarece as autoras, foi realizada a partir de indagação feita pela escola ao estudante, quando ele se desliga do curso ou quando é procurado pela escola para justificar o seu não comparecimento às aulas.

Tabela 2 – Porcentagem de abandono no Programa de Educação Profissional (PEP)-MG no ano de 2008

Motivos	% de alunos que desistiram por este motivo
Emprego	36,56
Desistente/sem justificativa	20,91
Incompatibilidade de horário	9,15
Incompatibilidade com os estudos	8,91
Ingresso no curso superior	7,40
Mudança de município	4,23
Saúde	3,01
Transporte	2,95
Gravidez	1,85
Dificuldade no curso	1,85
Não identificação com o curso	1,75
Filhos	1,43

Fonte: Dore e Lüsher (2011). Elaboração: própria.

Embora o instrumento de pesquisa utilizado pelo PEP-MG para monitorar as causas de evasão dos cursos seja limitado por conter fatores imprecisos e por restringir-se à ótica individual no tratamento do problema, deixando de contemplar elementos institucionais e sociais (DORE; LÜSCHER, 2011a), é possível afirmar que os resultados oriundos dessa investigação constituem material relevante para pesquisas a respeito do tema.

O estudo de Silva (2013b) analisando os fatores de permanência e evasão no PEP/MG no período de 2007 a 2010, a partir de dados obtidos em pesquisa de campo com os alunos do programa, colabora com a discussão ao apontar quatro principais razões para abandono nos cursos técnicos: o desejo de realizar outro curso, desistência da área de atuação profissional correspondente ao curso e preferência pelo ensino propedêutico, frustração das expectativas com o curso e dificuldades nas disciplinas do curso (SILVA, 2013b).

Nesta mesma linha, Silva, Pelissari e Steimbach (2013) discutem as razões de permanência e abandono na educação profissional técnica de nível médio e relata que os fatores que mais influenciam no abandono escolar neste nível de educação são a preferência pelo ensino médio regular (no caso de cursos técnicos integrados ao ensino médio), falta de gosto pelo curso e dificuldade nas disciplinas.

No estudo de Figueiredo e Salles (2017) foram analisadas as causas de evasão no primeiro período de um curso técnico do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro (CEFET-RJ), no período de 2010 a 2012. O levantamento de dados, realizado junto à Secretaria Acadêmica da instituição, revelou que, no conjunto dos três anos englobados pela pesquisa, 38,36% do total de alunos matriculados evadiram da instituição ainda no

primeiro período, sendo que o instrumento de coleta de dados utilizado foi a entrevista semiaberta. Segundo o estudo das autoras, as causas mais frequentes do abandono no primeiro ano do curso analisado podem ser classificadas nos seguintes fatores: lacunas na escolha do curso; fatores escolares; dificuldades no curso; influência de amigos; atratividade de elementos externos ao curso e desinteresse institucional e/ou governamental.

Estudos de Narciso (2015) no Instituto Federal de Educação Tecnológica do Norte de Minas Gerais (IFNMG), campus Arinos, indica que o índice de evasão escolar no referido campus foi, em média, de 48% de alunos evadidos nos cursos técnicos no período analisado de 2009 a 2013. A partir de uma pesquisa com dados do Censo Escolar e Registro Acadêmico, além da aplicação de questionários, a autora revela que os fatores que mais contribuíram para a evasão dos alunos nos cursos analisados foram: enorme dificuldade nas disciplinas dos cursos; dificuldade em conciliar trabalho e estudos; e baixa frequência às aulas, o que levava à dificuldade no acompanhamento das disciplinas.

Araújo e Santos (2012) em seu estudo que analisa os fatores internos e externos a uma instituição de ensino profissional de nível médio que se relacionam à evasão escolar elencam os seguintes aspectos, a partir de uma pesquisa documental realizada no âmbito do Projeto Político Pedagógico da instituição que se localiza no Vale do Paraíba Paulista: incompatibilidade entre horário de trabalho e estudos; dificuldades financeiras; não identificação com o curso técnico; prioridade para outro curso (no caso de alunos de cursos técnicos concomitantes ou subsequentes) e dificuldades no acompanhamento das aulas.

Nesta mesma linha, no estudo de Machado (2009) foram analisados os fatores motivadores do abandono nos cursos de Agropecuária e Informática da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – Minas Gerais, abrangendo o período de 2002 a 2006. Os resultados mostraram que os fatores influenciadores foram: não identificação com o curso escolhido; uso de drogas; excesso de atividades propostas pela escola; dificuldades relativas ao processo ensino-aprendizagem; deficiência na formação escolar; distanciamento cultural entre escola e aluno; práticas pedagógicas e aspectos institucionais, além de fatores ligados à família do estudante.

Corroborando com os estudos acima, os resultados nas pesquisas de Souza (2013) mostraram que os fatores relacionados à permanência no curso técnico subsequente de Redes de Computadores, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Campus São Gonçalo do Amarante, estão intrinsecamente relacionados aos aspectos internos à instituição. Citam-se os fatores que foram importantes para favorecer a permanência do aluno na instituição: desempenho, perfil e experiência do corpo docente; recursos e estruturas físicas escolares; e processos e práticas pedagógicas.

Também, Araújo (2012) investigou as causas da evasão escolar, durante o período de 2007 a 2010, no curso técnico integrado de Química de Alimentos do Instituto Federal

do Maranhão (IFMA), e relacionou os seguintes fatores como causa da evasão no referido curso: necessidade de conciliar trabalho e estudo; ausência de relação entre o currículo e as expectativas do discente; falta de afinidade com o curso; dificuldades no aprendizado e repetência; falta constante de professor; custeio de transporte e o fato de alguns alunos já possuírem o ensino médio. Percebe-se que a maioria dos fatores que influenciam a evasão se coincide nos estudos abordados, ainda que a ótica e métodos de pesquisas aplicadas serem distintos.

Na pesquisa de Costa, Diniz e Nogueira (2019) foi apresentado como a questão da reprovação e retenção escolar pode contribuir para a desistência de alunos nos cursos técnicos na modalidade subsequente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) do Campus Congonha, onde os resultados preliminares mostraram que um dos principais desafios a ser enfrentados quanto à questão da reprovação e repetência nos cursos analisados referem-se à redução das desigualdades sociais dos alunos matriculados na instituição.

Dore e Sales (2017) em um estudo sobre a origem social dos estudantes como contraponto à evasão e permanência escolar nos cursos técnicos da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) concluíram que o número de estudantes que não concluíram a formação técnica foi elevado, tendo sido constatado que 43% dos estudantes evadiram e 57% concluíram o curso, do total de aproximadamente 2000 estudantes analisados. Comparando os dois grupos, observou-se que a evasão foi menor entre os estudantes do sexo masculino, brancos, sem vínculo de trabalho, egressos de escolas fundamentais públicas e que possuíam pais mais escolarizados e com maior renda familiar. Neste contexto, as conclusões das autoras sugerem a relevância de fatores sociodemográficos e socioeconômicos, tratados pelas autoras como origem social, para a análise do nível variado de sucesso ou insucesso obtido pelos estudantes ao longo de seus percursos educacionais. Esses fatores implicam condições favoráveis ou não à permanência do estudante na educação profissional até a obtenção de seu diploma.

Partindo da hipótese de que as cotas sociais são ações que buscam combater a discriminação e a desigualdade que atingiam certos grupos decorrentes de sua condição social, e assim permitem o acesso às instituições de ensino público, o estudo de Watakabe (2015) faz uma análise do contexto dos alunos cotistas sociais em uma instituição federal de educação profissional. Nesta pesquisa, como resultado a autora traz um levantamento no qual mostra um elevado número de alunos cotista que evadiram da instituição. A partir de coleta de dados via questionário, a autora aponta que para aqueles alunos cotistas que evadiram da instituição, o possível causador era a falta de tempo para estudarem devido à necessidade de os mesmos terem que trabalhar, levando assim à repetência e desmotivação pelo curso. Neste contexto, a autora afirma que os motivos da evasão dos cotistas sociais resultam de um processo que mescla questões de ordem socioeconômica e pedagógica, pois “devido à condição social do aluno, este necessita trabalhar, visto que

muitos alunos contribuem com a renda familiar, e com isso não conseguem se dedicar ao curso e ter tempo para estudar, deixando as dificuldades de aprendizagem surgirem ou aumentarem” (WATAKABE, 2015, p. 4).

Jardim, Júnior e Souza (2016) ao analisarem a evasão e permanência em um curso técnico na modalidade à distância, ofertado pelo Instituto Federal do Tocantins (IFTO), constatou que 56% dos alunos matriculados que abandonaram o curso possuíam uma renda familiar de até 2 salários mínimos. Para o grupo de alunos concluintes e respondentes da pesquisa, os resultados apontaram que a metodologia das aulas, as avaliações em Educação a Distância (EaD), e a atuação dos gestores do pólo, em seu conjunto, foram estatisticamente significativas para a decisão de permanência.

Adentrando ainda mais na temática da evasão escolar na educação profissional de nível médio, o estudo de Moreira (2012) buscou identificar fatores que influenciam a evasão escolar nos cursos técnicos na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja) na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Minas Gerais, e listou: dificuldade de conciliar o horário de estudo e trabalho; necessidade de trabalhar; dificuldades financeiras; falta de motivação para continuar os estudos; excesso de matérias nos cursos e professores muito exigentes.

Também no contexto dos cursos do Proeja, Azevedo e Lima (2011) analisaram os fatores motivadores do abandono nos cursos ofertados pelo Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) no ano de 2007. Os autores enfatizaram 3 fatores como principais: a necessidade de conciliar trabalho e estudo (incluindo o trabalho doméstico); fatores relacionados à família do estudante e déficit de cultura escolar.

Nesta mesma linha, Marconatto (2009) pesquisando a modalidade do Proeja do curso técnico em Agrícola da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul em Santa Catarina elencou a dificuldade em conciliar horário de estudo com o trabalho, desejo ou necessidade de trabalhar e dificuldade de adaptação à escola como os fatores principais para o abandono do curso.

Conforme observado nos estudos compilados neste capítulo, o fator da falta de identificação do estudante com o contexto da escola de educação profissional é uma das causas principais para a evasão nas instituições que ofertam este nível de ensino. Este fator pode estar relacionado com a escolha precoce da carreira profissional, nos cursos de educação profissional de nível médio. Sendo que grande parte dos estudantes matriculados na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) frequentam cursos técnicos integrados ao ensino médio, a idade média de ingresso nestes cursos é de 15 anos de idade (DORE; LÜSCHER, 2008; DORE; LÜSCHER, 2011a; LÜSCHER; DORE, 2011b; DORE; SALES, 2017). Assim, muitas vezes, os alunos escolhem um campo de estudo prematuramente, sem informações suficientes sobre o curso e a profissão a ele relacionada. Também, a oferta limitada de cursos oferecidos pelas instituições em cada

município, principalmente na rede pública, que leva em consideração a demanda produtiva local, favorece a escolha para se cursar determinado curso técnico sem que o estudante apresente vocação ou interesse pelo mesmo.

Em relação à questão da escola de educação profissional não atrativa, que gera a não identificação do estudante com o contexto escolar, Araújo e Santos (2012) argumenta:

[...] de currículos desatualizados, da falta de apresentação do perfil do curso e de sua importância para o mercado, da falta de apresentação da demanda em empregabilidade na área do aluno, da falta de ações pedagógicas em disciplinas com altas taxas de retenção, da falta de apresentação coerente dos critérios e do sistema de avaliação do desempenho do aluno, da falta de formação didática pedagógica dos professores, de professor desmotivado, de poucas visitas técnicas, de pouca ou nenhuma aula prática, de pouca divulgação de vagas de estágio, da falta de parcerias e convênios com empresas para o estímulo da aprendizagem contextualizada, da falta de estágios e empregos aos alunos, da falta de adequação de plano de carreira do professor, da falta de estrutura na escola, da falta de laboratórios, de equipamentos de informática, de recursos humanos para apoio aos alunos, como psicólogos, assistentes sociais, orientadores educacionais, além de apoio e reforço para os alunos com dificuldades de aprendizado (ARAÚJO e SANTOS, 2012, p. 8)

Quanto à dificuldade em conciliar os estudos com outras atividades, em especial o trabalho, este é um dos fatores que dificultam os jovens brasileiros a prosseguirem seus estudos, não somente na educação profissional de nível médio (SOARES et al., 2010). Ademais, este nível de educação apresenta um agravante, devido a possibilidade dos estudantes poderem cursar as modalidades subsequente e concomitante, isto é são cursos destinados à alunos que já concluíram o ensino médio (modalidade subsequente) ou estão realizando em uma escola exterior à da educação profissional (modalidade concomitante). Logo, em especial na modalidade concomitante, os cursos em sua maioria são compostos por estudantes que possuem outra ocupação, por exemplo, os estudantes matriculados nessa modalidade devem estar cursando ensino médio em outra instituição.

Quanto à dificuldade no acompanhamento das disciplinas dos cursos técnicos, é perceptível que a incompatibilidade de horário de estudo e outras atividades, em especial o trabalho, além da existência de gargalos no fluxo escolar da educação básica reduzem de maneira contundente as possibilidades de permanência nos cursos da educação profissional (FIGUEIREDO, 2014).

Neste sentido, quanto à ocorrência do fenômeno da evasão no âmbito da educação profissional de nível técnico, a bibliografia aponta que ela é uma das razões para a baixa qualificação e habilitação profissional apresentadas pelos jovens em suas tentativas de ingresso no mercado de trabalho (EURYDICE, 2010). Para controlar o problema, portanto,

não é suficiente examiná-lo em suas consequências e buscar soluções quando ele já tenha se manifestado. Ao contrário, as pesquisas na área têm enfatizado a necessidade de políticas públicas com o objetivo de identificar antecipadamente a evasão escolar, de modo a possibilitar o acompanhamento de jovens em situação de risco e, assim, prevenir a ocorrência do problema (RUMBERGER; LIM, 2008; LÜSCHER; DORE, 2011b).

Nos estudos de Batista e Oliveira (2009) é explicitada a realidade de que os jovens evadidos que interrompem seus estudos estão mais sujeitos à falta de oportunidades profissionais, e conseqüentemente mais propícios à atuarem à margem do mercado de trabalho, desempenhando funções de baixa remuneração e por muitas vezes em condições precárias de trabalho, ou mesmo na informalidade.

Reforça, neste contexto, o fato de as pesquisas sobre o fracasso escolar na educação profissional, em especial na modalidade integrada ao ensino médio, são bastante reduzidas. Para Lüscher e Dore (2011b), a ausência de estudos sobre o tema pode estar relacionada ao fato de que o processo de democratização das escolas de educação profissional de nível médio no Brasil apenas se iniciou recentemente, e afirma: “se a democratização do ensino significa o acesso dos estudantes à escola e a sua permanência nos estudos, a crise em um desses dois termos se mostra um problema” (LÜSHER e DORE, 2011, p. 5).

Nesse sentido, Silva, Pelissari e Steimbach (2013) também chamam a atenção para a necessidade de questionar qual é a expansão do ensino técnico que está em jogo no Brasil. Os autores afirmam que na realidade se percebe que o que é considerado pelo poder público é uma expansão que não se propõe a alterar a essência estrutural da educação técnica, mas, sob o discurso da democratização, simplesmente ampliar o acesso a esse nível de ensino em sintonia com as demandas do mercado e do desenvolvimento. Assim, Lüscher e Dore (2011b) acrescentam para esta análise:

A existência de evasão tão elevada em cursos técnicos organizados a partir de uma política pública, que busca expressamente privilegiar a formação profissional como recurso de inserção dos jovens no mercado de trabalho, remete nossas reflexões, mais uma vez, para o contexto da política educacional brasileira na organização da escola média e da escola técnica. É indispensável que a atual política educacional para o ensino técnico, ao desenvolver suas estratégias de expansão, considere a evasão escolar e suas principais causas, de forma a evitar o risco de decisões equivocadas e onerosas (LÜSHER e DORE, 2011, p. 11).

Neste contexto, a análise bibliográfica da repetência e abandono estudantil nos cursos técnicos das instituições de educação profissional afirmam quanto à necessidade de aprofundamento do estudo desse problema. Se houve expansão nas condições de acesso ao ensino técnico com a criação dos Institutos Federais (IF), ainda que de forma imperfeita, tampouco as condições de permanência são favoráveis aos estudantes nas escolas

de educação profissional, como sugerem as informações sobre as taxas de reprovação e abandono, apresentadas no presente capítulo. Uma vez que a atual organização das escolas de educação profissional reforça o dualismo entre formação propedêutica e formação técnica presente na política educacional brasileira desde tempos longínquo de sua criação, e que, lamentavelmente, contribui para a exclusão de estudantes do sistema de ensino, em especial de estudantes trabalhadores (DORE; LüSCHER, 2011a).

Considerando, pois, todo o contexto apresentado neste capítulo, é válido reforçar, sobretudo, que a educação é um direito cuja garantia concorre significativamente para a superação das desigualdades sociais, evidenciando assim a democracia. Também, deve-se prevalecer o pensamento com objetivo no desenvolvimento humano, e ao quanto esse desenvolvimento amplia as possibilidades e potencialidades das pessoas fazerem escolhas e terem melhores condições de vida, com acesso, por igual, aos conhecimentos produzidos por meio da educação.

4 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL- SEUS MOVIMENTOS

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os marcos legais e históricos da educação profissional de nível técnico no Brasil, em especial no âmbito federal, sendo que os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET's) nasceram juridicamente no ano de 2008 através da Lei N^o 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008b).

Nesse contexto da expansão da educação profissional no país, com a criação dos IFET's, Moraes (2016) traz uma reflexão sobre o caráter institucional que esta lei trouxe às escolas de educação profissional no Brasil, porém passada mais de uma década desta experiência inovadora, os IFET's ainda buscam compreender quais são os contornos que definem estas novas instituições: identidade de escola técnica versus vontade de ser universidade. A partir deste questionamento o autor busca compreender a formação da identidade dos Institutos Federais.

No entanto, o contexto da educação profissional no Brasil se iniciou há mais de um século, no ano de 1909, no qual o presidente Nilo Peçanha, por meio do Decreto n^o 7.566, criou 19 “Escolas de Aprendizes e Artífices”, as quais estavam subordinadas ao Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio (BRASIL, 1909).

Nesse decreto, Nilo Peçanha justifica a criação das “Escolas de Aprendizes e Artífices”, do que hoje conhecemos como Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica:

Que o augmento constante da população das cidades exige que se facilite às classes proletarias os meios de vencer as difficuldades sempre crescentes da lucta pela existencia; Que para isso se torna necessario, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensavel preparo technico e intellectual, como fazel-os adquirir habitos de trabalho proficuo, que os afastará da ociosidade ignorante, escola do vicio e do crime; Que é um dos primeiros deveres do Governo da Republica formar cidadãos uteis á Nação: Decreta: Art. 1^o- Em cada uma das capitaes dos Estados da Republica o Governo Federal manterá, por intermedio do Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio uma Escola de Aprendizes Artífices, destinada ao ensino profissional primario e gratuito. Paragrapho único. Estas escolas serão installadas em edificios pertencentes á União, existentes e disponiveis nos Estados, ou em outros que pelos governos locaes forem cedidos permanentemente para o mesmo fim (BRASIL, 1909, p. 2)¹.

Então, em 1927, o Congresso Nacional aprova o Projeto de Fidélis Reis, que conjectura o oferecimento obrigatório do ensino profissional no Brasil. Moraes (2016), p. 7, afirma que “é certo que esta ideia de obra sofreu diversas transformações nestes mais de 100 anos, no entanto, deve resistir nestas instituições algum traço residual que ainda

¹ Fragmento original do Decreto 7.566/1909

articule um espírito de comunhão em torno da ideia original”.

Analisando o contexto social da época de sua criação e sua abordagem legal, e a partir de uma perspectiva crítica, pode-se afirmar que a educação profissional foi objeto de discriminação durante muitos anos no Brasil, já que desde sua criação, conforme mostra o fragmento do Decreto 7.566/1909 de 1909 do ex-presidente Nilo Peçanha, esteve associada a um trabalho braçal, que, por sua vez, ligava-se ao ofício daqueles de classes sociais desfavorecidas, ou nas palavras de Nilo Peçanha, “os filhos dos desfavorecidos da fortuna”.

Aquelas justificativas da norma vieram imbuídas do velho preconceito que aplicava à aprendizagem de ofícios a feição secular que a destinava aos pobres e aos humildes. A elite brasileira pregava que era esse contingente social que precisava ser formado para o trabalho manual por intermédio desse tipo de ensino. Alegava ser o trabalho intelectual – o planejamento dos rumos do país – um dever reservado somente aos seus filhos em virtude da condição social que ocupavam na sociedade e, assim, deverem ser formados por outro ciclo de ensino composto pelo curso de primeiras letras, secundário e superior (FONSECA, 1961 apud Kunze (2009), p. 15).

Assim, as Escolas de Aprendizes e Artífices tinham como objetivo amparar e proporcionar aprendizagem de ofícios aos “meninos desfavorecidos”, formando sapateiros, alfaiates, tipógrafos, modeladores, serralheiros, mecânicos, vimeiros, fundidores, encadernadores. Essas escolas tinham como propósito o atendimento mais direcionado aos interesses políticos do que ao desenvolvimento econômico, visto que muitas capitais dos estados ainda não tinham um parque industrial desenvolvido. Como citou Manfredi (2002): “As escolas constituíam eficiente mecanismo de presença e de barganha política do Governo Federal nos Estados, junto às oligarquias locais”.

Também, destacam-se a existência na época, além das Escolas de Aprendizes e Artífices, os Liceus de Artes e Ofícios, criados desde 1858, que contemplavam a formação do indivíduo como ser social, assentada nos pilares de uma nova filosofia, que se apresentava em contraposição a de que o ensino de ofícios era deprimente e desmoralizante. Assim, os Liceus representaram outra maneira de encarar o ensino técnico profissional no Brasil, que deixava de ser meramente assistencial e elementar. Assim, essas instituições se multiplicaram em várias províncias e passaram a indicar novas ideias com relação ao ensino necessário à indústria (CAMPELLO; FILHO, 2008).

Portanto, de forma geral, a política educacional do país na época sinalizava que as escolas, antes de atenderem às demandas de um desenvolvimento industrial praticamente inexistente, obedeciam à finalidade de educar por meio do trabalho os filhos das classes sociais menos favorecidas. Assim, em sua primeira aparição como uma política pública, a formação profissional se fez na perspectiva mobilizadora da formação do caráter pelo trabalho (KUNZE, 2009). Como descrito por Cunha (2005):

No tempo da Colônia e do Império era nítido a quem se dirigia o

ensino artesanal e manufatureiro: aos miseráveis, aos órfãos, aos abandonados, aos delinquentes, enfim, a quem não podia opor resistência a um ensino que preparava para exercício de ocupações socialmente definidas como próprias de escravos (CUNHA, 2005, p. 6).

Porém, também é válido ressaltar que no Brasil a escravidão perdurou por mais de três séculos, deixando marcas profundas e preconceituosas em relação àqueles que executavam trabalhos manuais. Isso influenciou fortemente nas relações sociais, especialmente na visão da sociedade sobre a educação, ou seja, não se reconhecia vínculo entre educação e trabalho, uma vez que para atividades manuais não era necessária a educação formal (FRAVETTO; SCALABRIN, 2015). Portanto, a formação profissional, originalmente, destinava-se às classes menos favorecidas, já que estava associada à formação de mão de obra, gerando uma nítida distinção entre os que detinham o saber (ensino secundário, normal e superior) e os que executavam trabalhos manuais (ensino profissional).

Com seu marco histórico no início dos anos de 1900, a educação profissional foi com o tempo adquirindo uma nova configuração em decorrência do desenvolvimento industrial e social do país, sendo então utilizada para a formação de mão de obra para a indústria em desenvolvimento e deixando, assim, de ser um instrumento de “recuperação” ou “assistencialismo” aos pobres e desvalidos da sorte, como foi na época de sua concepção.

Em conformidade com o exposto por Cunha (2005), a abordagem do ensino profissional no Brasil no primórdios dos anos de 1900 se orientou pela força de trabalho industrial e manufatureira, demonstrando que a constituição deste “grande aparato educacional” não foi um processo linear e homogêneo, mas marcado por disputas hegemônicas e ideológicas das políticas e sociedade da época.

Devido à complexificação da maquinaria das manufaturas e das primeiras indústrias, no período compreendido pelas décadas de 1920 e 1930, emergiu a exigência da qualificação profissional e, conseqüentemente, houve uma valorização do ensino profissional, e assim ocorreram importantes mudanças, as quais contemplaram os destinatários do ensino profissional. Nesse contexto, Manfredi (2002) afirma que a concepção da educação profissional para o trabalho assalariado e para o emprego foi se tornando prioridade, o que deu início à organização do ensino profissional com métodos que contemplavam a racionalidade técnica, em razão do predomínio da organização científica do trabalho (MANFREDI, 2002).

A Revolução de 1930 e a chegada de Getúlio Vargas ao poder conduziram a que muitas mudanças fossem implementadas. Conforme reforça Cunha (2005):

A instituição do Estado Novo em 1937, pelo governo Vargas, tinha a industrialização como foco, sendo que esta opção tenha determinado (ou, pelo menos, reforçado) a sua preocupação com a qualificação da força de trabalho, manifestada na Constituição outorgada em 1937 (CUNHA, 2005, p. 6).

Em relação ao período histórico de 1930, pode-se destacar ainda a Reforma Francisco Campos, que prevaleceu até 1942, quando começaram a ser aprovadas as chamadas “leis orgânicas” do ensino, as quais determinavam que o ensino vocacional e pré-vocacional era dever do Estado, com a colaboração das empresas e sindicatos (BRASIL, 1999). Essas leis estruturavam o ensino desde o curso primário, com duração de quatro a cinco anos, o ensino ginásial, o ensino secundário até o superior. Os cursos profissionalizantes eram regulamentados e estruturados em dois níveis: primeiro ciclo (básico) até o ginásial e segundo ciclo (técnico) em nível do secundário. Quem cursasse o primário, ginásial e superior, sem instrução profissionalizante, poderia concorrer a qualquer curso superior. O aluno, porém, que fizesse curso profissionalizante (normal, comercial, industrial e agrícola) só poderia concorrer à vaga na graduação tendo feito curso técnico correspondente (SILVA, 2013a). Conforme Kuenzer (2001), para complementar esse modelo foram criados o SENAI (1942) e o SENAC (1946), órgãos de ensino profissionalizante, geridos pelo setor patronal, com subvenção e tutoria estatal². É nesse período que as Escolas de Aprendizes e Artífices se transformam em Escolas Técnicas Federais com a Lei Orgânica do Ensino Industrial de 1942 (BRASIL, 1942).

Também, vale destacar outra significativa contribuição ao ensino profissional no ano de 1942, quando o governo Vargas se utilizou de um decreto-lei para estabelecer o conceito de “menor aprendiz”, para efeitos da legislação trabalhista, e outro decreto-lei dispôs sobre a organização da rede federal de estabelecimentos do ensino industrial. Com esses decretos o objetivo era dar suporte à formação profissional do “menor aprendiz” e estimular a indústria a contratar jovens que poderiam estar em risco social (BRASIL, 1999).

Observa-se que o ensino profissional no Brasil foi sendo ajustado ao longo de sua trajetória para atender às demandas do mundo do trabalho e das relações sociais (BRASIL, 1997a; MANFREDI, 2002; GONÇALVES, 2008). A educação profissional que na época das indústrias emergentes tinha como principal objetivo a preparação de mão de obra para atender as mesmas, passou a ganhar importância na política e no cenário brasileiro, devido, especialmente, às mudanças econômicas e sociais ao longo das décadas.

² O chamado sistema S refere-se ao ensino técnico de nível fundamental e médio profissionalizante, oferecido por nove autarquias: Serviço Social do Comércio (SESC), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e Serviço Social da Indústria (SESI), Serviço Social do Transporte (SEST), Serviço Nacional de Aprendizagem no Transporte (SENAT), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP), com unidades nos 27 estados brasileiros e no Distrito Federal.

4.1 A Educação Profissional nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)

Na década de 60, com a promulgação da primeira LDB, Lei nº 4.024/61, houve a equiparação da educação profissional ao ensino propedêutico, possibilitando o prosseguimento de estudos para os concluintes dos cursos profissionais (BRASIL, 1961). Tal equiparação, sem dúvida, representou avanços, entretanto, mesmo com a garantia da equiparação proposta pela lei, a dualidade estrutural persistiu com a existência de dois ramos distintos de ensino. Sobre a educação profissional, a LDB/1961 determina:

Art. 47. O ensino técnico de grau médio abrange os seguintes cursos: industrial, agrícola e comercial. **Art. 49.** Os cursos industrial, agrícola e comercial serão ministrados em dois ciclos: o ginásial, com a duração de quatro anos, e o colegial, no mínimo de três anos. 1º- As duas últimas séries do 1º ciclo incluirão, além das disciplinas específicas de ensino técnico, quatro do curso ginásial secundário, sendo uma optativa. 2º- O 2º ciclo incluirá além das disciplinas específicas do ensino técnico, cinco do curso colegial secundário, sendo uma optativa. 3º- As disciplinas optativas serão de livre escolha do estabelecimento. 4º- Nas escolas técnicas e industriais, poderá haver, entre o primeiro e o segundo ciclos, um curso pré-técnico de um ano, onde serão ministradas as cinco disciplinas de curso colegial secundário. 5º- No caso de instituição do curso pré-técnico, previsto no parágrafo anterior, no segundo ciclo industrial poderão ser ministradas apenas as disciplinas específicas do ensino técnico. **Art. 51.** As empresas industriais e comerciais são obrigadas a ministrar, em cooperação, aprendizagem de ofícios e técnicas de trabalho aos menores seus empregados, dentro das normas estabelecidas pelos diferentes sistemas de ensino. 1º- Os cursos de aprendizagem industrial e comercial terão de uma a três séries anuais de estudos. 2º- Os portadores de carta de ofício ou certificado de conclusão de curso de aprendizagem poderão matricular-se, mediante exame de habilitação, nos ginásios de ensino técnico, em série adequada ao grau de estudos a que hajam atingido no curso referido (BRASIL, 1961, cap. III).

Assim, considerando o contexto histórico da década de 60 e influenciado pela teoria do capital humano³, elaborou-se o decreto que regulamenta a LDB nº 5.692 de 1971 pelo governo militar da época, quando então o ensino secundário foi modificado. E, assim,

³ A teoria do capital humano foi introduzida no Brasil nas décadas de 60 e 70 por meio, principalmente, dos trabalhos de Carlos Langoni, Cláudio de Moura Castro e Mario Henrique Simonsen. Conforme Paiva (2001), a teoria do capital humano concebe o trabalho humano, quando qualificado por meio da educação. O trabalho é um dos mais importantes meios

instituí-se a obrigatoriedade do ensino médio profissionalizante em todo o país (BRASIL, 1971).

O Conselho Federal de Ensino, através do Parecer nº 45 de 1972, relacionou 130 habilitações técnicas que poderiam ser adotadas pela escola para seus respectivos cursos profissionalizantes. As escolas particulares, preocupadas em satisfazer os interesses da sua clientela, qual seja, e proporcionar o acesso ao ensino superior, desconsideraram tais habilitações e continuaram a oferecer o curso médio como preparatório para o ingresso na universidade (BRASIL, 1972). Entretanto, não foram mobilizados recursos humanos e materiais para transformar toda a rede de ensino nacional em uma rede de ensino profissionalizante. Dessa forma, em decorrência da situação, a Lei nº 7.044/82 tornou facultativa a profissionalização do ensino de 2º grau, e conseqüentemente, as escolas passaram a oferecer ensino acadêmico, às vezes acompanhado de um “arremedo de profissionalização” (BRASIL, 1982).

Conforme relata Pereira (2008) tais legislações, mais do que profissionalizar com vistas à universalização do ensino e à conseqüente ruptura com o dualismo no ensino brasileiro, representaram a verdadeira intenção do governo, que era reduzir a pressão sobre o ensino superior. Entendia-se, à luz da sociedade na época, que os filhos de trabalhadores necessitavam ingressar no mercado de trabalho imediatamente após o término do 2º grau, a qualificação profissional em nível superior ocorreria paulatinamente ao incremento na renda familiar. Desse modo, o ensino superior era considerado ensino para filhos das elites.

Assim sendo, tais legislações demonstram que o governo da época reconhecia a necessidade da formação unificada e, ao mesmo tempo, a sua impossibilidade real em efetivá-la por razões estruturais, assim como pela falta de recursos econômicos e humanos. Contudo, a defesa do ensino médio unificado por parte do governo federal se dava mais pela ótica do capital e pela necessidade de trabalho qualificado do que pela elevação cultural das classes economicamente desfavorecidas. Sob esse contexto, o modelo instituído pela LDB de 1971, para o ensino médio, foi praticamente anulado pela Lei nº 7.044/82, no governo do general João Batista Figueiredo.

Instituída a LDB de 1971, e sua quase anulação quanto à formulação do ensino secundário profissionalizante, conforme a Lei nº 7.044/82, surgiu a LDB de 1996 (Lei nº 9.394/96), normatizada dentro de um momento histórico de redemocratização política no Brasil. A nova LDB atribuiu nova identidade ao ensino secundário, determinando que ele fosse parte integrante da Educação Básica, ao contrário da LDB de 1971, que estabelecia

para a ampliação da produtividade econômica, e, portanto, das taxas de lucro do capital. O capital seria um fator fundamental do desenvolvimento econômico diferenciado entre países. A crítica a esse conceito está essencialmente em se aplicar a palavra capital a seres humanos, como se fossem máquinas ou objetos de posse das empresas, o que vai frontalmente contra o pensamento humanista que marcou a esquerda política, após a segunda Guerra Mundial (PAIVA, 2001).

a obrigatoriedade do ensino apenas para o ensino fundamental (BRASIL, 1996b). Com a promulgação da LDB/1996, iniciou-se uma nova fase da educação profissional, a qual é vista como um direito. Assim, mantém-se o vínculo entre educação escolar e o trabalho, porém tenta-se dar atenção especial e esta modalidade de educação, primando pela qualidade e pela formação do indivíduo emancipado.

Textualmente a LDB/1996 estabelece: “a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva” (BRASIL, 1996, Art. 39). Pelo dispositivo legal é possível perceber a preocupação com a abrangência da educação profissional em relação às características atuais do setor produtivo, considerando a necessidade de desenvolver competências para atender às várias demandas, não se restringindo a uma habilitação específica.

E, então, a política educacional adotada pelo então governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, principalmente através do Decreto nº 2.208/97 e da Portaria nº 646/97, definiam o ensino técnico como independente do ensino médio, sendo que os cursos integrados (propedêutico junto com o profissionalizante) foram proibidos. Desvinculou-se o ensino médio do profissionalizante com a justificativa de permitir a qualificação profissional independentemente da escolaridade prévia. O ensino técnico passou a ser oferecido em módulos na suposição de que, dessa forma, poderia atender às necessidades imediatas do mercado de trabalho. Ao mesmo tempo, vislumbrava-se o ensino médio da forma clássica, propedêutica, para o aluno que não necessitava da qualificação profissional em nível médio (BRASIL, 1997a; BRASIL, 1997b).

Conforme o Decreto nº 2.208/1997, os objetivos da educação profissional eram então promover a transição entre a escola e o mundo do trabalho, proporcionar a formação de profissionais para atividades específicas no trabalho com escolaridade correspondente aos níveis médio e superior e de pós-graduação, aperfeiçoar e atualizar tecnologicamente o trabalhador e preparar os jovens e adultos para a inserção bem-sucedida no mercado de trabalho (BRASIL, 1997a).

Todavia, as políticas destinadas ao ensino profissionalizante no período de 2003 a 2010, já com o governo Lula, indicaram o estímulo ao ensino médio integrado à educação profissional, enfatizando a educação científica e humanística, por meio da articulação entre a formação geral e a educação profissional. Foram elaborados documentos como o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) de 2007, o Programa Brasil Profissionalizado⁴, e o Decreto nº 5.154/2004, que determina a opção pela formação integral do trabalhador,

⁴ Instituído pelo Decreto nº 6.302, de 12/12/2007, o Programa Brasil Profissionalizado, criado em 2007, pretendeu fortalecer as redes estaduais de educação profissional e tecnológica (BRASIL, 2007). O programa contemplou o repasse de recursos do governo federal para os estados investirem na expansão e modernização da rede pública de ensino médio integrado à educação profissional.

anulando-se os efeitos do Decreto nº 2.208/97. Assim, o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que revogou o Decreto nº 2.208/97, passou a adotar três modalidades de educação profissional: (i) formação inicial e continuada de trabalhadores; (ii) educação profissional técnica de nível médio; e (iii) educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação (BRASIL, 2004).

O Decreto nº 5.154/04, por um lado, possibilitou a superação legal da desarticulação entre ensino médio e educação profissional realizada na década de 1990, sendo essa a expressão do seu avanço, por outro, também contemplou as pressões dos setores conservadores, que disputavam espaço no sentido da manutenção de concepções e práticas decorrentes de medidas adotadas pelo governo anterior.

Portanto, a partir dos decretos acima citados, a educação profissional e tecnológica passou a integrar os dispositivos legais da LDB de 1996. Assim, conforme os artigos 37º, 39º, 41º e 42º da referida Lei a educação profissional passou a fazer parte dos diferentes níveis e modalidades de educação e das dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. Atualmente, os cursos podem ser organizados por eixos tecnológicos, possibilitando, assim, a construção de diversos itinerários formativos e o aperfeiçoamento do aluno na área escolhida (BRASIL, 1996b).

Em complementação e alteração de dispositivos à Lei nº 9.394 foi decretada a Lei nº 11.741 em 2008, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica, e que no cumprimento dos objetivos da educação nacional decreta que os cursos de nível técnico integram-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia (BRASIL, 2008a).

A partir do decreto da referida lei, em complemento aos dispositivos legais da LDB, reforça-se a abordagem da educação profissional no âmbito da educação básica. Ademais, no âmbito da Lei nº 11.741 é abordado o reconhecimento e validade dos notórios saberes adquiridos na educação profissional e tecnológica, inclusive no trabalho. Onde, cita-se que os mesmos "poderão ser objetos de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos"(BRASIL, 2008a).

Em novembro de 2012 foram instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, no Brasil, passando a vigorar no início do ano de 2013 (BRASIL, 2012a). Trata-se de diretrizes gerais que orientam o ensino profissionalizante, atualizando seus ordenamentos, conceitos e as alterações feitas na LDB de 1996, quanto ao ensino técnico. Desse modo, romperam-se os conceitos até então presentes da década de 1990. Trata-se, especificamente, da definição de novas orientações para as instituições educacionais e sistemas de ensino, à luz das alterações introduzidas na LDB pela Lei nº 11.741/2008, no tocante à educação profissional e tecnológica, com

foco na educação profissional técnica de nível médio (BRASIL, 2008a). Também, essas Diretrizes definem normas gerais para os cursos e programas destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional, bem como aos de especialização técnica de nível médio, com a perspectiva de propiciar aos trabalhadores o contínuo e articulado desenvolvimento profissional e consequente aproveitamento dos estudos realizados no âmbito dos cursos técnicos de nível médio, organizados segundo a lógica dos itinerários formativos (BRASIL, 2012a).

No ano de 2021, a partir da Resolução CNE/CP nº 1 foi publicada as novas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, que define o conjunto articulado de princípios e critérios a serem observados pelos sistemas de ensino e pelas instituições e redes de ensino públicas e privadas, na organização, no planejamento, no desenvolvimento e na avaliação da Educação Profissional e Tecnológica, presencial e a distância. Sendo o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), homologado a partir do parecer CNE/CEB nº 5/2020, e o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST), publicado em 2016, os norteadores dos cursos desse nível de educação. Os princípios e orientações dessas novas Diretrizes são próximas e complementares às das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, publicada no ano de 2012 (BRASIL, 2021).

A partir da breve revisão histórica e bibliográfica presente neste capítulo, viu-se que a abordagem da educação profissional não mais se restringe à formação específica, profissionalização universal e compulsória, como preceituava a LDB de 1971. Percebe-se, pelos documentos e normas recentes que regem este nível de educação, portanto, o interesse na ampliação dessa formação, buscando formar um profissional apto às mudanças e exigências dos postos de trabalho, na perspectiva dos itinerários profissionais, capazes de oportunizar maior mobilidade ao longo de sua vida produtiva. Tal preocupação está evidenciada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, a partir do conceito de competência por área (BRASIL, 2012a). Assim, do técnico, exige-se tanto uma escolaridade básica sólida, quanto uma educação profissional mais ampla e polivalente.

Diante do exposto, e analisando os marcos históricos recentes, pode-se afirmar que houve expansão do ensino profissionalizante de nível técnico, em especial em meados do ano de 2008 quando houve a criação e expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) com o estabelecimento dos Institutos Federais. Assim, as escolas federais de educação profissional ganharam recursos e ampliaram a capacitação de atendimento à população brasileira. De acordo com a Secretaria de Educação Tecnológica (SETEC), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), atualmente existem 647 instituições federais em funcionamento em todo o Brasil. Estas instituições ofertam desde o ensino técnico integrado ao ensino médio ou nas modalidades subsequente e concomitante, até o nível de doutorado (BRASIL, 2019).

As escolas federais de educação profissional formam a atual Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), que é formada, atualmente, por 647 instituições, compostas pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET's), os Centros Federais de Educação Profissional (CEFET's), pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), pelos Colégios Técnicos vinculados às Universidades Federais e Colégio Pedro II. No ano de 2018, por meio dos dados disponível pela Secretaria de Educação Tecnológica (SETEC) vinculada ao MEC, haviam mais de 964 mil matrículas ativas de alunos da RFEPCT no sistema, com oferta de 11766 cursos (BRASIL, 2019).

4.2 Contexto quantitativo dos cursos técnicos da RFEPCT

Conforme citado anteriormente, houve uma expansão no número de instituições que ofertam a educação profissional de nível técnico, especialmente com a criação da RFEPCT em meados de 2008. A Figura 2 ilustra o crescimento das escolas de educação profissional de nível técnico da rede federal a partir do ano de 1960. Percebe-se que esse número passou de pouco mais de 40 da década de 60 para 140, em 2000, para mais de 300, em 2009, chegando a 647 unidades em 2018.

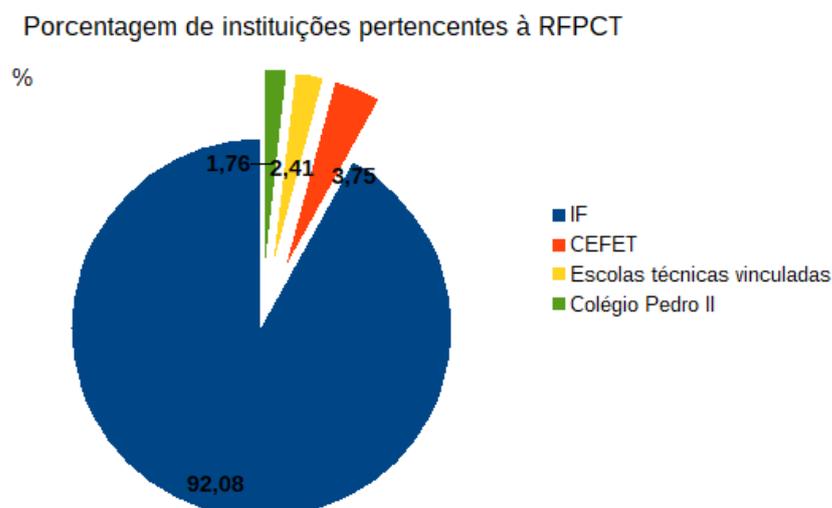
Figura 2 – Crescimento das instituições federais de educação profissional



Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

Na Figura 3 é mostrado o gráfico com a distribuição percentual das instituições que compõem a RFEPCT, sendo a maior parte (92,08%) composta pelos Institutos Federais, seguidos dos CEFET's, com 3,75%, escolas de educação profissional vinculadas às universidades federais (2,41%) e por últimos o Colégio Pedro II, com 1,76%. Ressalta-se que os CEFET's atualmente são compostos pelo CEFET Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Figura 3 – Distribuição percentual das instituições que compõem a RFEPCT



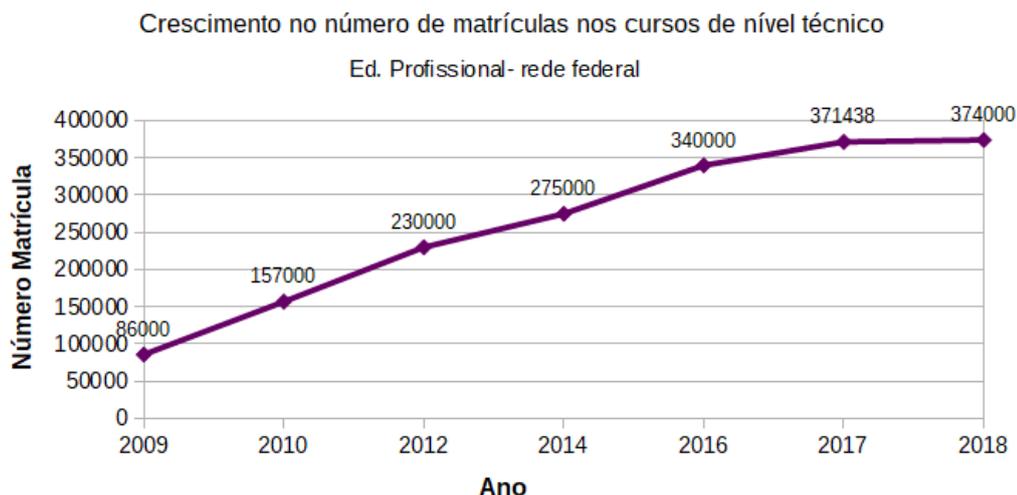
Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

Com o aumento no número dos campi, consequentemente, as matrículas também aumentaram, passando de pouco mais de 86 mil ingressantes por ano, em 2009, para então um crescimento acelerado, chegando a mais de 370 mil no ano de 2018, conforme dados obtidos pela plataforma Nilo Peçanha, que é a plataforma de dados da educação profissional da RFEPCT, disponibilizada pela SETEC-MEC, onde os pesquisadores podem ter acesso a dados de matrícula, servidores e alunos, dentre outros. Apenas no ano de 2017 que se iniciou a disponibilização pública dos dados da SETEC-MEC (BRASIL, 2019).

O gráfico da Figura 4 ilustra o crescimento do número de matrículas desde o ano de 2009 a 2018. Este gráfico apresenta apenas o número de matrículas de alunos ingressantes no primeiro ano dos cursos técnicos oferecidos pelas instituições da RFEPCT. Porém, ressalta-se que como previsto na Lei de criação dos institutos, nº 11.892, a rede oferece outros tipos de cursos como formação inicial e continuada, tecnológicos, bacharelados, licenciaturas, especialização, mestrado e doutorado (BRASIL, 2008b). No ano de 2018, o total de matrículas ativas no sistema da RFEPCT era no total de 964.593 (incluindo todos os alunos matriculados na RFEPCT em todos os níveis e cursos, seja ingressante, em curso ou concluinte).

Ressalta-se que as instituições que compõem a RFEPCT, assim como as demais instituições de ensino público federal, estabelecem a reserva de vagas em seus cursos no âmbito da Lei de Cotas (Lei nº 12.711), sancionada em agosto de 2012, que garante a reserva de 50% das matrículas por curso e turno nas instituições federais de ensino para estudantes oriundos de família de baixa renda, que estudaram em escolas públicas e de cor/raça autodeclarada negra, parda ou indígena, além de portadores de deficiência. As vagas reservadas são subdivididas por critérios, e as demais são destinadas à ampla concorrência (BRASIL, 2012b).

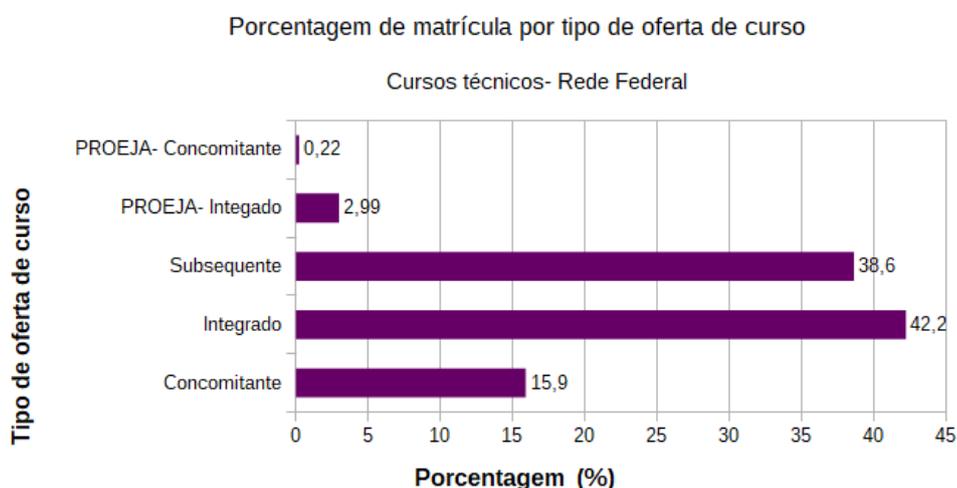
Figura 4 – Crescimento no número de matrículas de alunos ingressantes nos curso técnicos



Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

Os cursos técnicos, por sua vez, são divididos em tipo de oferta: concomitante, subsequente e integrado. O gráfico da Figura 5 mostra a distribuição percentual dos cursos técnicos da RFEPT por tipo de oferta de curso, no ano de 2018.

Figura 5 – Distribuição percentual dos cursos técnicos por tipo de oferta de curso



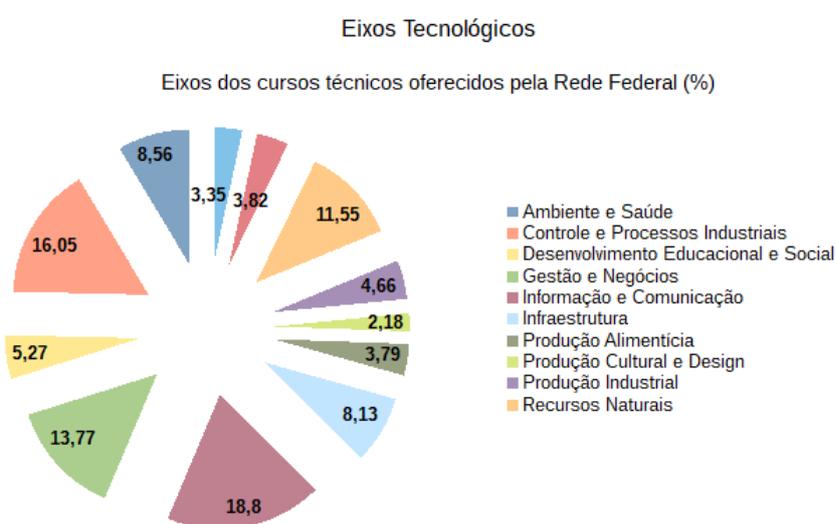
Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

Para o ano de 2018, no total de 964.593 matrículas ativas (incluindo todos os alunos matriculados na RFEPT em todos os níveis e cursos, seja ingressante, em curso ou concluinte), pode-se constatar a superioridade de matrículas nos cursos técnicos (com o total de 501.112 matrículas, incluindo ingressantes, concluintes e demais alunos matriculados nos cursos), sendo que a maioria destes cursos são na modalidade integrada ao ensino médio, com 42,2% do total das matrículas, seguidos do técnico subsequente, com 38,6%.

Estes dados encontram-se em consonância à Lei nº 11.892/2008, que recomenda, no seu artigo 7º, e reforça no artigo 8º, que prioritariamente os cursos técnicos devem ser ofertados na forma integrada ao ensino médio (BRASIL, 2008b).

A RFEPCT ofertava, no ano de 2018, 6082 cursos técnicos distribuídos em 12 eixos tecnológicos, de acordo com o Parecer CNE/CEB nº 5/2020. Vale destacar que os eixos equivalem às áreas profissionais (BRASIL, 2008c). Neste contexto, a Figura 6 ilustra a distribuição percentual dos cursos técnicos da RFEPCT, no ano de 2018, por eixo tecnológico.

Figura 6 – Distribuição percentual dos cursos técnicos por eixo tecnológico



Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

Observa-se pela Figura 6 que os eixos com um número maior de cursos técnicos são Informação e Comunicação, com um total de 18,8% de cursos técnicos neste eixo tecnológico, e Controle e Processos Industriais, com 16,05% de cursos técnicos classificados neste eixo.

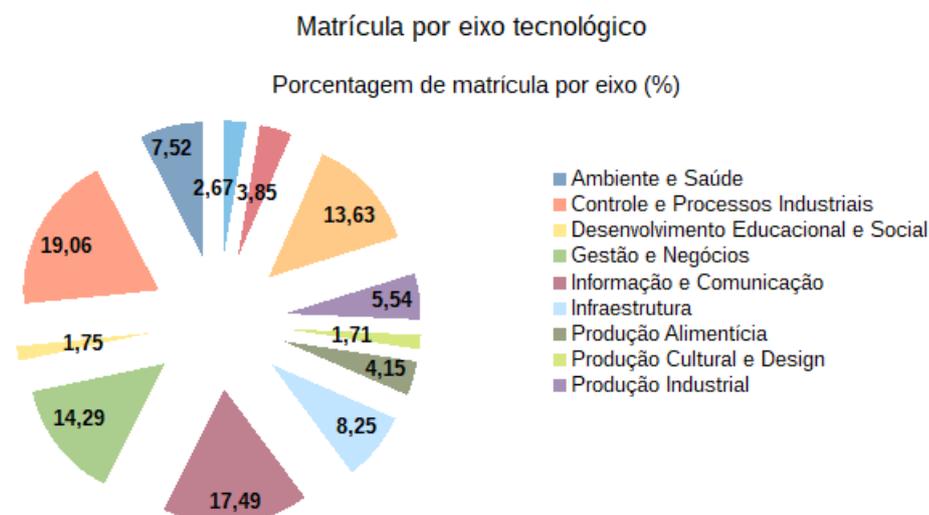
Quanto à distribuição percentual das matrículas por eixo tecnológico, a Figura 7 traz o gráfico com esta distribuição percentual, para o ano de 2018.

Conforme pode ser observado na Figura 7, os eixos com maior número de matrículas também são Controle e Processos Industriais, com 19,6% do total de matrículas no ano analisado de 2018, seguido pelo eixo Informação e Comunicação, com 17,49% do total de matrículas.

Destaca-se que no ano analisado de 2018, a relação média de candidatos por vaga nos processos seletivos para ingresso nos cursos técnicos da RFEPCT foi de aproximadamente 4 alunos por vaga.

Contextualizando o alunado dos cursos técnicos da RFEPCT, a Figura 8 mostra a

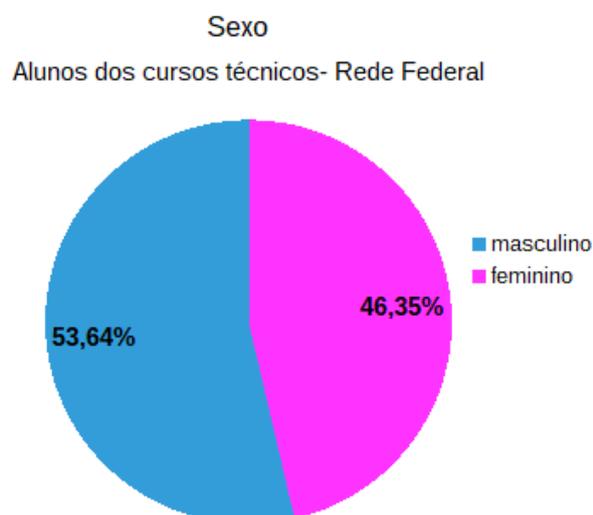
Figura 7 – Distribuição percentual de matrículas por eixo tecnológico



Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

porcentagem de alunos dos cursos técnicos especificado por gênero (feminino ou masculino).

Figura 8 – Distribuição percentual dos alunos matriculados nos cursos técnicos na Rede Federal por gênero (masculino e feminino)



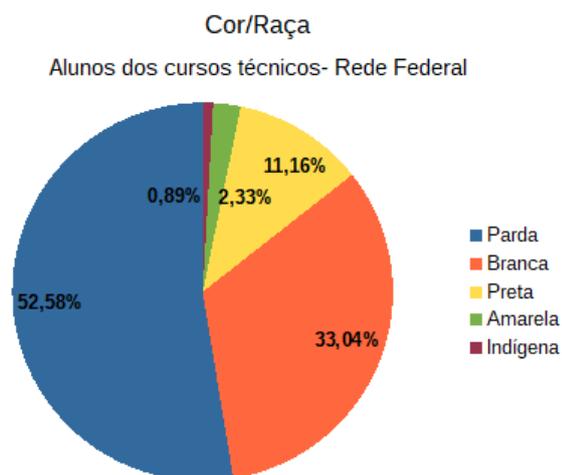
Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

Da Figura 8 observa-se que a maior parte dos alunos dos cursos técnicos da rede federal pertencem ao sexo masculino (53,64%), enquanto que o feminino equivale a 46,35% dos alunos nestes cursos.

A Figura 9 ilustra a distribuição percentual dos alunos dos cursos técnicos a partir de sua autodeclaração de cor/raça.

Assim, a partir do gráfico da Figura 9, verifica-se que a maioria dos alunos dos

Figura 9 – Distribuição percentual dos alunos matriculados na Rede Federal por cor/raça

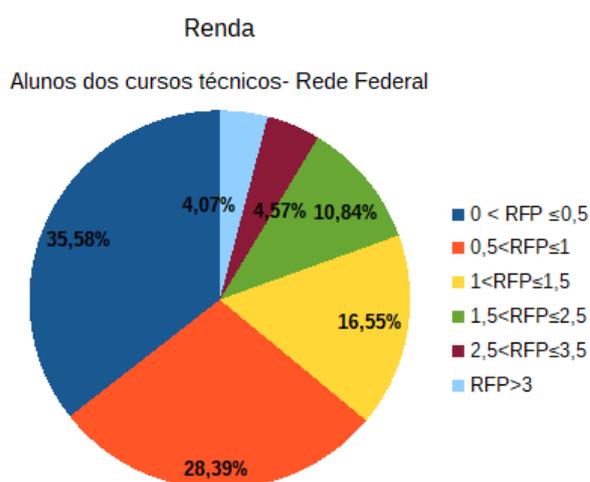


Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

Os cursos técnicos da rede federal se autodeclararam ser da cor/raça parda (52,58%), seguido da cor/raça branca (33,04%) e preta (11,16%).

Em relação à renda familiar per capita (RFP) dos alunos dos cursos técnicos, a Figura 10 ilustra a distribuição percentual destes alunos por RFP, sendo que a RFP é calculada como o somatório da renda mensal de todos os integrantes da família e dividida pelo número de pessoas que residem na casa.

Figura 10 – Distribuição percentual dos alunos matriculados na Rede Federal por renda



Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

A partir da Figura 10, observa-se que a maioria dos alunos matriculados nos cursos técnicos da RFEPCT é advinda de famílias com até 0,5 salário mínimo como RFP (35,58%) ou até 1 salário mínimo (28,39%).

Dos dados das escolas federais de educação profissional apresentados na presente seção, relativos ao crescimento no número de matrículas e instituições, além da composição social de seu alunado, é reconhecível a expansão da educação profissional de nível técnico na esfera federal, em virtude especialmente da criação dos Institutos Federais (IF) em meados de 2008.

Essa expansão no acesso à esse tipo de educação ocorreu não somente de forma quantitativa, mas também equitativa, na qual jovens de diferentes estratos socioeconômicos estavam matriculados nos cursos oferecidos por estas instituições de ensino, conforme apresentado pelos dados oferecidos pela SETEC/MEC, e apresentados nesta seção.

Logo, a oferta no acesso aos cursos deve ser acompanhada de qualidade e equidade da educação oferecida, para possibilitar um aprendizado qualificado dos estudantes, de forma isônoma, e que permita os mesmos adquirirem e desenvolverem suas competências na formação de sujeitos críticos e profissionais.

Entretanto, a bibliografia apresentada na seção 3.1 do capítulo 3 desvelou um elevado índice de reprovação e abandono escolar nos cursos técnicos da educação profissional, por diferentes motivos e causas. Ainda que os alunos dos cursos técnicos da rede federal tenham apresentado as melhores proficiências na avaliação em Matemática e Língua Portuguesa no SAEB, se um elevado número de estudantes reprovam e evadem dessas instituições é oportuno questionar a qualidade da educação oferecida, em uma perspectiva que analise não somente o aprendizado adquirido pelos estudantes, evidenciado pelo desempenho na avaliação do SAEB, mas sobretudo a trajetória escolar dos mesmos.

5 OS RESULTADOS DO SAEB 2017 DAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO BRASILEIRAS E O IDEB

Por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), os pesquisadores do campo educacional têm acesso, por meio dos dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), à coleta de informações sobre as escolas participantes da avaliação e seu alunado, e a apresentação do desempenho dos alunos em Matemática e Língua Portuguesa e respostas aos questionários contextuais aplicados.

Nesse capítulo analisa-se a abrangência dos dados educacionais disponíveis em escala nacional, por meio da aplicação do SAEB. Tomando como referência os dados dos questionários contextuais e desempenho nas avaliações de Matemática e Língua Portuguesa da edição de 2017 do SAEB, e dos dados disponibilizados pelo Censo Escolar e Ideb, o objetivo deste capítulo é analisar, ainda que qualitativamente, sem discorrer de uma abordagem estatística mais avançada, o contexto das escolas brasileiras de ensino médio, em apreço as instituições federais de educação profissional, e as características das escolas e do alunado respaldadas pelas respostas aos questionários aplicados no SAEB.

Assim, neste capítulo, apresentam-se os resultados das avaliações de Língua Portuguesa e Matemática dos alunos da 3ª série do ensino médio, e as respostas diretas aos questionários contextuais aplicados nesta edição do SAEB. Uma análise mais aprofundada nos questionários contextuais e abordagem metodológica na construção de medidas e indicadores educacionais por meio da Teoria da Resposta ao Item, utilizando como instrumentos os referidos questionários e resultados dos desempenhos nas avaliações do SAEB, serão realizadas no capítulo 6.

Aqui merece destaque o fato de que a proposição de uma avaliação de qualidade da escola e desempenhos considerados adequados ou não nas avaliações em larga escala não pode ser restritos apenas a resultados de indicadores quantitativos. É preciso estabelecer um conjunto mais amplo que considere também aspectos qualitativos da realidade escolar, para análise do contexto da escola e quais os fatores influenciam no desempenho dos alunos, e na qualidade de sua educação, que não pode ser medida apenas por seu desempenho em avaliações.

Assim, no presente trabalho, percebendo a necessidade de analisar o contexto das escolas de ensino médio, na tentativa de estabelecer relações dos fatores e características das escolas e alunado com o desempenho na avaliação do SAEB, e também estabelecer relações com os altos índices de fracasso escolar dos alunos das escolas de ensino médio, em apreço as escolas da educação profissional de nível médio, sucedeu-se de utilização de variáveis que vão além do desempenho dos alunos nas avaliações, tais como os indicadores educacionais. Estes indicadores expõem luz em dados das escolas brasileiras e seu alunado, e são utilizados em dimensão diagnóstica das realidades escolares, mesmo que saibamos

de que as realidades escolares não podem ser resumidas unicamente em indicadores quantitativos, porém permite-nos analisar e tecer algumas relações sobre essas realidades.

Dessa maneira, no capítulo 6 será apresentada a metodologia de construção de indicadores, também denominados constructos ou medidas educacionais, a partir das respostas aos questionários contextuais do SAEB, e que não foram construídos e divulgados pelas INEP, cabendo aos pesquisadores, a partir de metodologias precisas de cálculos matemáticos e estatísticos, desenvolver as medidas, a partir das abordagens dos questionários.

Assim, do ponto de vista das políticas públicas, os indicadores, combinados com outros recursos metodológicos de análise de contexto, podem ser instrumentos que permitem identificar e medir aspectos relacionados a determinado conceito, fenômeno, problema, resultado de uma intervenção ou projeto educacional no cotidiano das escolas. Nesse sentido, a positividade de se considerar e analisar os indicadores educacionais ocorre pela intencionalidade diagnóstica e pela ocupação de uma função-meio em detrimento de uma intencionalidade de controle/regulação e de uma função-fim. Assim, são necessários um objetivo claro e uma metodologia coerente com o que se quer efetivamente avaliar (VITELLI; FRITSCH; CORSETTI, 2018).

Caso os resultados de indicadores educacionais forem empregados como a absoluta expressão da qualidade da educação, sem considerar a polissemia do conceito de qualidade, são grandes as chances de que se chegue a conclusões bastante reducionistas, o que, por si só, limitaria a compreensão mais plena da realidade escolar.

Diante do exposto, o presente estudo procura contribuir para evitar entendimentos simplificados de um processo complexo de avaliação, que não pode ser reduzido em apenas escores de desempenho em avaliações de larga escala.

Neste contexto, no presente capítulo, de forma a familiarizar o leitor quanto às informações abordadas pelo SAEB, são apresentadas aquelas informações disponibilizadas diretamente pelo SAEB, a partir dos questionários contextuais, e complementadas com dados disponibilizados pelo Censo Escolar, e que possibilitam a contextualização das escolas e alunos de ensino médio que realizaram o exame.

5.1 Contextualizando o SAEB

Sendo o Censo Escolar um exemplo de base de dados disponível pelo governo que reúne informações dos estudantes matriculados nas instituições de ensino brasileiras, assim como sobre a infraestrutura escolar, gestão, dentre outras, com a instituição do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), que além da Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) contempla a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc, ou Prova Brasil), em 1990, agregou às informações disponíveis a avaliação da proficiência dos alunos de forma até então amostral

(resultados por unidades da federação, regiões e país), além dos dados contextuais gerados pela aplicação dos questionários que acompanham os testes (BONAMINO, 2016).

Os questionários socioeconômicos que acompanham cada edição da aplicação do SAEB, que é aplicado a cada dois anos, são direcionados aos diretores das escolas, aos professores e alunos das séries avaliadas e aos aplicadores do teste. O teste avalia os alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental, e da 3ª série do ensino médio, nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa das escolas brasileiras. Seus levantamentos, a partir dos questionários contextuais, trazem informações socioeconômicas sobre os alunos e suas famílias, professores e diretores, além de informações sobre a infraestrutura nas escolas.

A partir do ano de 2005 a aplicação da avaliação passou a ser censitária para as escolas públicas de ensino fundamental, e amostral para o ensino médio. Passou-se, assim, a possibilitar uma análise a partir de um universo mais abrangente, envolvendo informações sobre diretores, professores e alunos de todas as escolas públicas brasileiras e os resultados apresentados ao nível da escola. Os questionários contextuais aplicados nas escolas participantes de cada edição do SAEB vêm sendo revisados e modificados desde a década de 1990 (FONTANIVE, 1997; FRANCO; BONAMINO, 2001; SOARES; CÉSAR; MAMBRINI, 2001; BONAMINO, 2002; SOARES et al., 2012; ALVES; SOARES, 2013; BONAMINO, 2016).

Na edição de 2017 o SAEB passou também a ser censitário e não mais amostral para as escolas pública de ensino médio, o que permitiu o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) por escola para este nível de ensino. Para as escolas particulares a aplicação da avaliação ocorreu de forma amostral, com a possibilidade de adesão voluntária.

Ressalta-se também que apenas na edição de 2017 do SAEB que foram divulgados os desempenhos dos estudantes das escolas federais de educação profissional, e as respectivas respostas dos alunos e escolas participantes da edição aos questionários contextuais. No inciso 6º da Nota Técnica Nº 6/2018/CGIM/DAEB, que trata do detalhamento da população e resultados do SAEB 2017, anexada aos arquivos disponíveis da edição de 2017 do SAEB pelo INEP traz (INEP, 2017):

A avaliação do ensino médio apresenta algumas novidades na edição do SAEB 2017. As escolas que possuem 10 ou mais alunos na 3ª ou 4ª série do ensino médio terão seus resultados divulgados, desde que atendam aos critérios de divulgação. As escolas públicas serão avaliadas de forma censitária. No caso das escolas privadas, a participação poderá ocorrer de duas formas: (i) parte das escolas será selecionada de forma amostral e os seus resultados serão utilizados para compor os resultados do ensino médio; e (ii) outra parte será composta pelas escolas que participarão do SAEB por meio de adesão. Em 2017, o ensino médio integrado passa a fazer parte do SAEB (INEP, 2017a, p. 2).

Portanto, as etapas avaliadas do ensino médio das escolas públicas e privadas participantes no SAEB 2017 foram as seguintes:

- Ensino Médio - 3ª Série;
- Cursos Técnicos Integrados (Ensino Médio Integrado) - 3ª Série;
- Cursos Técnicos Integrados (Ensino Médio Integrado) com duração de 4 anos - 4ª Série.

Em conformidade com o exposto, a partir da disponibilidade dos dados disponibilizados pelo INEP, e considerando o desempenho das escolas federais de educação profissional de nível médio, não é possível realizar estudos de paridade entre outras edições do SAEB, uma vez que os dados disponíveis para estas instituições, e modalidade de ensino, foram divulgados apenas na edição de 2017. Também, ressalta-se que apenas a modalidade de ensino técnico integrado ao ensino médio foi avaliada pelo SAEB, devido à avaliação ser destinada aos estudantes que estão cursando o último ano do ensino médio nas escolas brasileiras. Portanto, os cursos nas modalidades de ensino técnico concomitante e subsequente não são incluídos nessa avaliação.

Conforme citado anteriormente, o SAEB avalia, a partir de testes padronizados, os estudantes nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, e é composto, além desses testes, dos questionários contextuais, aplicados aos estudantes, professores, diretores e técnico educacional da escola (que responde ao questionário contextual da escola, a respeito da infraestrutura e recursos da instituição), conforme é mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Fontes de dados oferecidas pelo SAEB 2017

Avaliação	Instrumento		Série de aplicação
SAEB- Edição de 2017	Teste padronizado	Língua Portuguesa Matemática	5º e 9º ano do Fundamental e 3º série do Ensino Médio
	Questionários de contextualização	Questionário do estudante Questionário da escola Questionário do professor Questionário do diretor	

Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

O INEP disponibiliza em seu sítio na internet os microdados do SAEB, contendo as planilhas de notas nas avaliações em Língua Portuguesa e Matemática dos estudantes, e as respectivas respostas aos questionários contextuais. Os estudantes são identificados por um código de identificação (Código Aluno) individual, assim como as escolas (Código Escola), os professores (Código Professor) e Diretor (Código Diretor).

A partir dos dados divulgados pelo INEP os pesquisadores podem ter acesso aos mesmos, em que a cada edição do SAEB esses dados são agregados aos das edições

anteriores, cujo dados históricos constam desde a edição do ano de 1995. A divulgação dos dados ocorre, normalmente, em meados do ano seguinte à aplicação (INEP, 2020).

5.2 Desempenho dos alunos e escolas de ensino médio no SAEB 2017

A amostra utilizada no presente estudo se restringe aos alunos da 3^o série do ensino médio das escolas estaduais, municipais, particulares e federais de educação profissional (para fins de simplificação neste trabalho serão também denominadas de escolas técnicas federais) que realizaram o exame do SAEB na edição de 2017. Foram analisados os resultados das avaliações de Língua Portuguesa e Matemática dos alunos da 3^a série do ensino médio, e as respostas diretas aos questionários contextuais aplicados nesta edição do SAEB. Os dados foram obtidos pelos arquivos e planilhas disponibilizados pelo INEP, com informações dos resultados por escola e alunos, respostas dos alunos, diretores, professores e de um funcionário da escola aos questionários contextuais. Salienta-se que os resultados das avaliações por escola também podem ser obtidos por meio do boletim individual.

Quanto à medida da proficiência nas avaliações, o SAEB avalia e classifica os alunos segundo uma escala de proficiência, que vai do nível 0 a 8, na disciplina de Língua Portuguesa, e do nível 0 a 10, na disciplina de Matemática. A pontuação em cada nível está descrita na Tabela 4, e a descrição das habilidades requerida em cada nível, e por disciplina, conforme detalhado pelo INEP, está contida nos anexos do presente trabalho.

Tabela 4 – Pontuação em cada nível da escala de proficiência do SAEB 2017

Nível	Desempenho em LP	Desempenho em Matemática
0	< 225	< 225
1	225 ≥ Desempenho <250	225 ≥ Desempenho <250
2	250 ≥ Desempenho <275	250 ≥ Desempenho <275
3	275 ≥ Desempenho <300	275 ≥ Desempenho <300
4	300 ≥ Desempenho <325	300 ≥ Desempenho <325
5	325 ≥ Desempenho <350	325 ≥ Desempenho <350
6	350 ≥ Desempenho <375	350 ≥ Desempenho <375
7	375 ≥ Desempenho <400	375 ≥ Desempenho <400
8	>400	400 ≥ Desempenho <425
9		425 ≤ Desempenho <450
10		>450

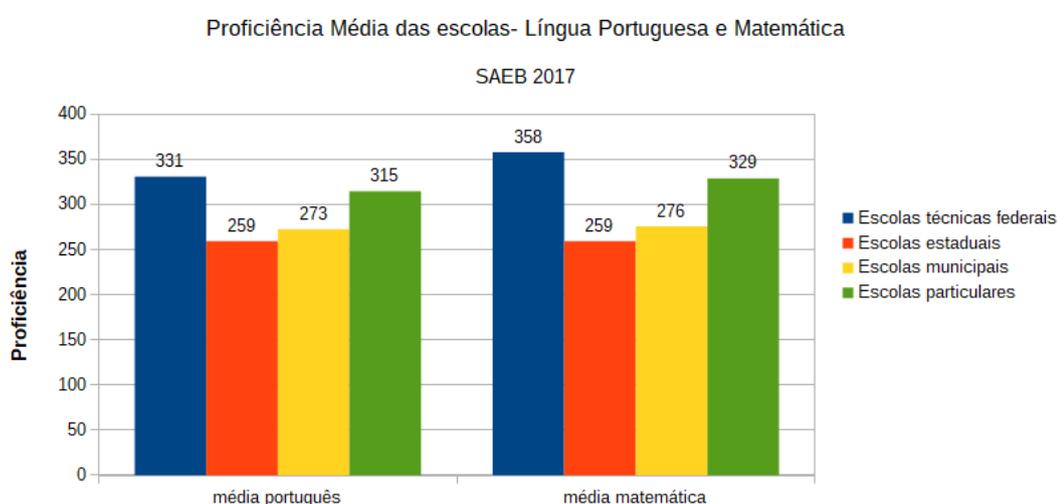
Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Os níveis de desempenho são classificados de acordo com as habilidades requeridas pelas disciplinas que os estudantes deveriam apresentar em sua etapa escolar avaliada. Logo, o SAEB caracteriza os níveis de proficiência por nível de aprendizado, sendo que desempenhos nos níveis 0 a 3 são classificados como de aprendizado insuficiente na

disciplina, níveis de 4 a 6 como de aprendizado básico, e maior que 7 é considerado de aprendizado adequado (INEP, 2019b).

Neste contexto, na Figura 11 é possível analisar a proficiência média por segmento das escolas (estadual, municipal, técnicas federais e particulares) de 3º ano do ensino médio nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática que participaram da edição do SAEB de 2017. Esta proficiência foi calculada a partir da média aritmética das proficiências dos alunos nas avaliações em Língua Portuguesa e Matemática de cada escola, agrupadas por segmento escolar.

Figura 11 – Proficiência médias das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 em Língua Portuguesa e Matemática



Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria.

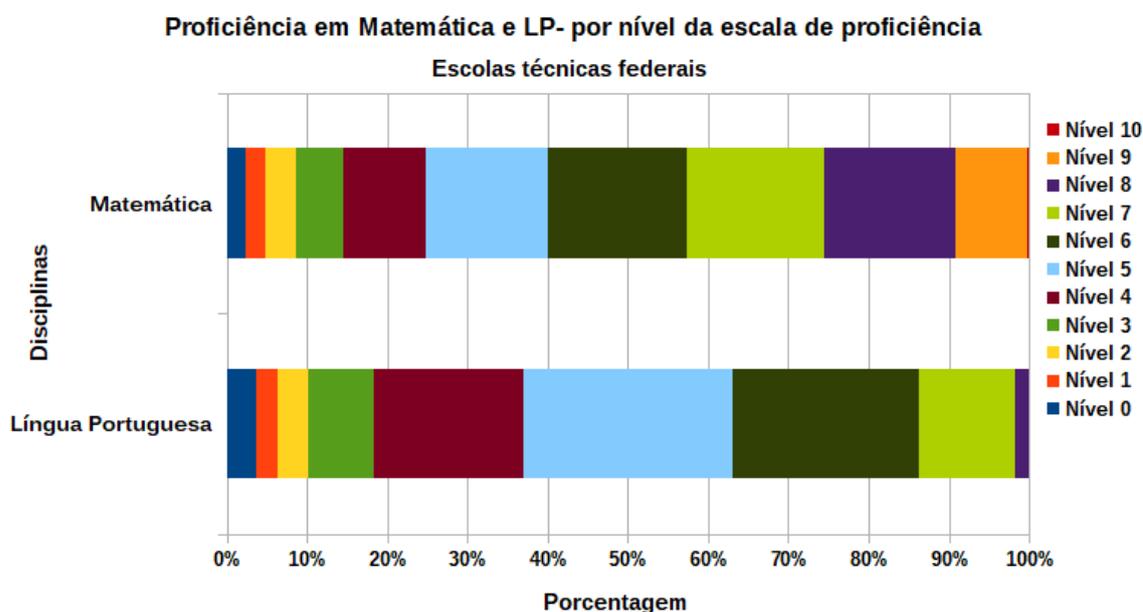
As escolas federais de educação profissional apresentaram proficiência em Língua Portuguesa e Matemática superior às demais escolas, com médias de aproximadamente 330 e 358, respectivamente. As escolas particulares apresentaram as médias de 315 em Língua Portuguesa e 330 em Matemática. Enquanto que as escolas estaduais apresentaram médias de 259 em ambas as disciplinas avaliadas. As escolas municipais obtiveram médias de 272 e 275, em Língua Portuguesa e Matemática, respectivamente, portanto, as médias foram superiores às das escolas estaduais.

A 3ª série do ensino médio teve uma proficiência média nacional, segundo dados disponibilizados pelo INEP, em Língua Portuguesa de 268 pontos. Em Matemática, a proficiência média nacional foi de 270 pontos (INEP, 2019b). Portanto, as escolas municipais apresentaram proficiência próxima à média nacional nas duas disciplinas, enquanto que as escolas estaduais tiveram desempenho menor que a média, apresentando 9 pontos abaixo da média nacional na disciplina de Língua Portuguesa, e 11 pontos abaixo em Matemática. Na outra ponta, as escolas particulares e federais apresentaram desempenho superior à média nacional. As escolas federais apresentaram desempenho em

Língua Portuguesa 62 pontos acima da média nacional, e 88 pontos acima em Matemática. As escolas particulares apresentaram média no desempenho em Língua Portuguesa com 47 pontos acima da média nacional, e 60 pontos acima em Matemática.

Considerando os níveis da escala de proficiência do SAEB na edição de 2017, os gráficos das Figuras 12, 13, 14 e 15 ilustram a distribuição percentual de alunos por nível de desempenho, nas duas disciplinas avaliadas (Matemática e Língua Portuguesa) e segmentados pelo tipo de rede escolar, se técnica federal, estadual, municipal ou particular. Por exemplo, na Figura 12 o gráfico dispõe a distribuição percentual por nível de desempenho na escala do SAEB dos alunos das escolas técnicas federais, em Matemática e Língua Portuguesa. Sendo que em Matemática a maior porcentagem de seus alunos que realizaram o exame, aproximadamente 17,25% deles, obtiveram desempenho classificado no nível 6 da escala do SAEB (nível básico de aprendizagem), equivalendo a um desempenho entre 350 e 375 pontos. Em Língua Portuguesa a maior porcentagem dos alunos (26,12%) obteve desempenho no nível 5 (nível básico de aprendizagem), que equivale a um desempenho entre 325 e 350 pontos.

Figura 12 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas federais

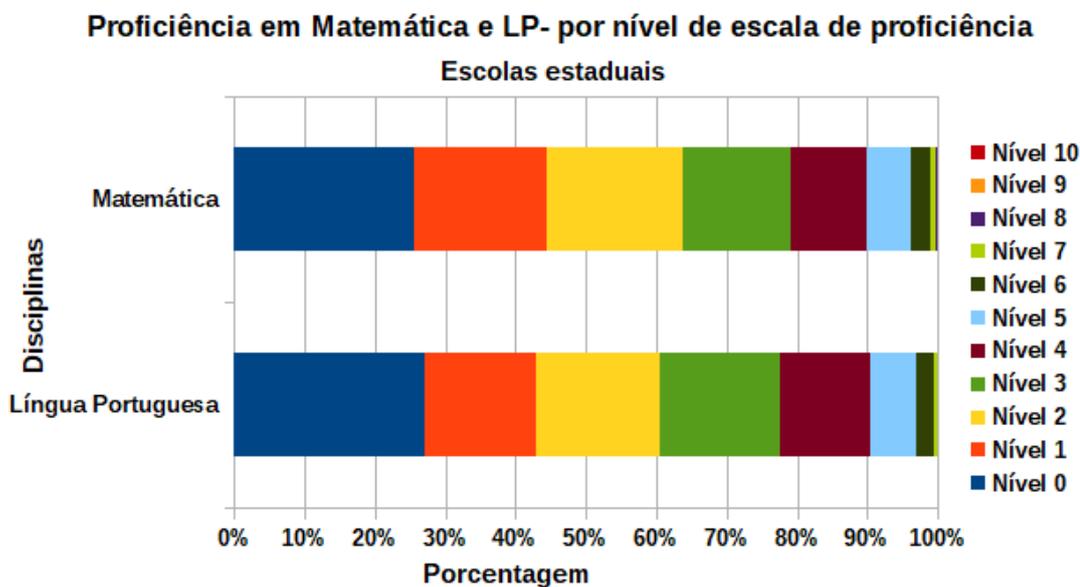


Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Os gráficos das Figuras 13, 14 e 15 ilustram a distribuição percentual dos alunos, com desempenho segmentado pela escala de proficiência, das escolas estaduais, municipais e particulares, respectivamente.

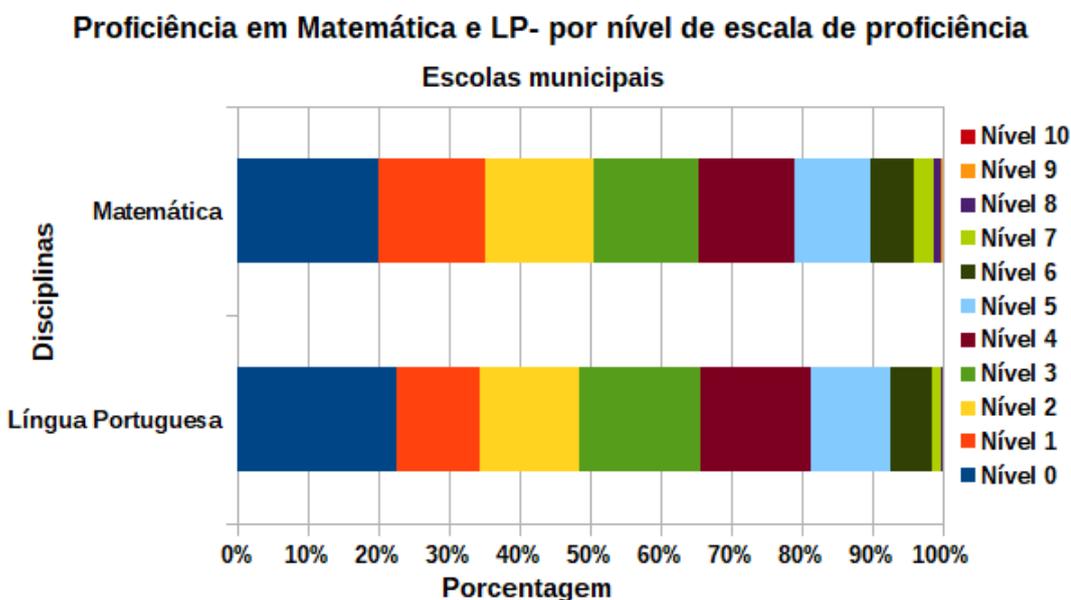
Dos gráficos das Figuras 13 e 14 é possível analisar que a maior porcentagem dos alunos das escolas estaduais e municipais, em ambas as disciplinas avaliadas, apresentaram desempenho no nível 0 da escala de proficiência, isto é, desempenho inferior a 250 pontos, e nível de aprendizado considerado insuficiente pelo SAEB. Para o segmento estadual, a maior

Figura 13 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas estaduais



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 14 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas municipais

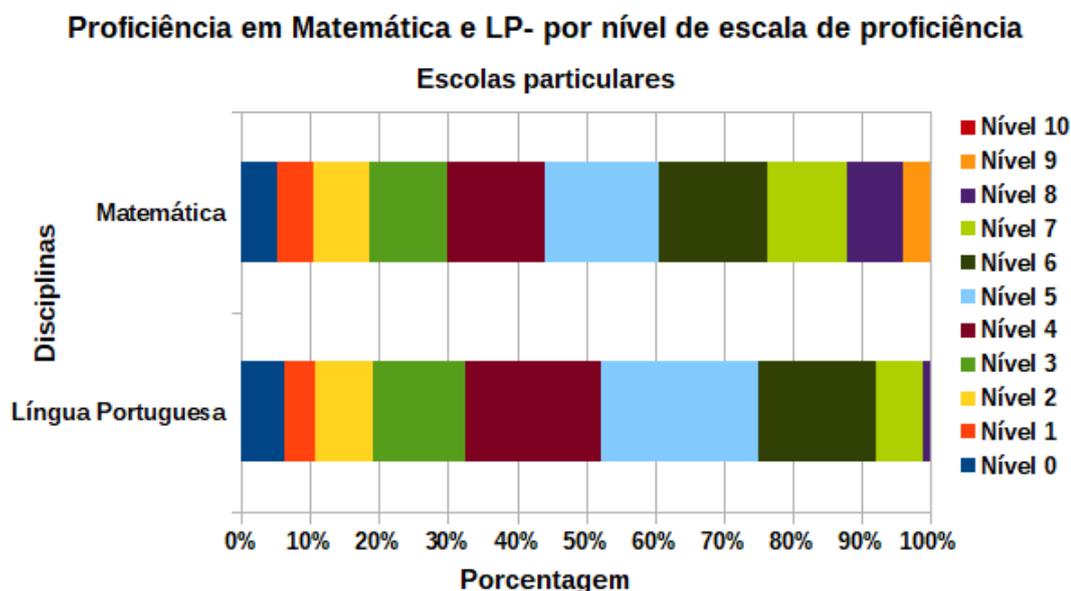


Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

porcentagem, isto é, 27% dos alunos que realizaram a avaliação obtiveram desempenho classificado neste nível, na disciplina de Língua Portuguesa. Sendo que 25,52% também tiverem o desempenho classificado neste nível em Matemática.

Para o desempenho dos alunos das escolas municipais, destaca-se que 23% deles foram classificados no nível 0 na disciplina de Língua Portuguesa, e 20% deles em Matemática.

Figura 15 – Distribuição percentual dos alunos por nível de desempenho - Escolas particulares



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

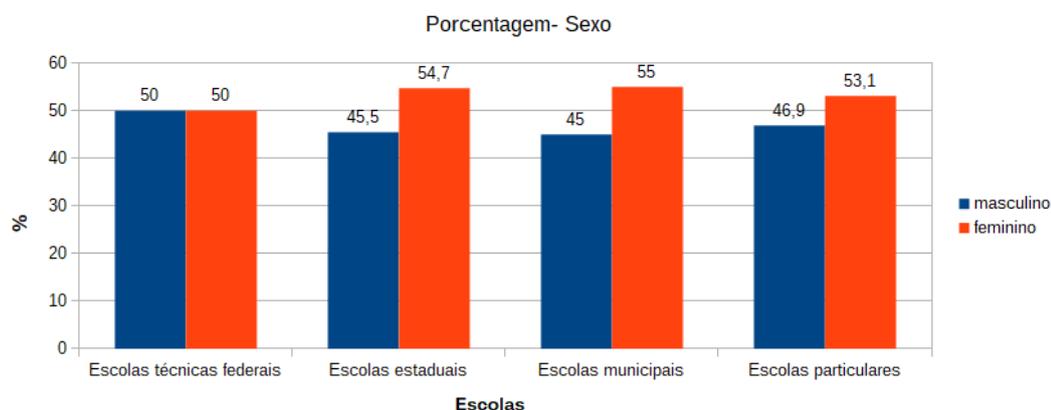
No segmento das escolas particulares, o desempenho de seus alunos se assemelha ao das escolas técnicas federais, com a maior porcentagem deles, isto é, 23% de seus alunos com desempenho classificado no nível 5 da escala em Língua Portuguesa (nível básico de aprendizagem), e 15,63% na escala 6 para a disciplina de Matemática (nível básico de aprendizagem).

Para contextualização dos alunos da 3^o série do ensino médio que realizaram a avaliação do SAEB na edição de 2017, e que responderam ao questionário contextual aplicado, inicia-se com o gráfico da Figura 16, que ilustra a distribuição percentual destes estudantes por gênero (masculino e feminino), nos diferentes segmentos das escolas.

Pelo gráfico da Figura 16 é possível analisar que a porcentagem dos estudantes respondentes ao questionário contextual do SAEB 2017 pertencente ao gênero feminino é superior ao masculino nas escolas estaduais, municipais e particulares. Nos segmentos municipal e estadual, a diferença entre as matrículas de meninos e meninas chega a ser de 10%. Apenas no segmento das escolas técnicas federais que a porcentagem entre os dois gêneros são equivalentes.

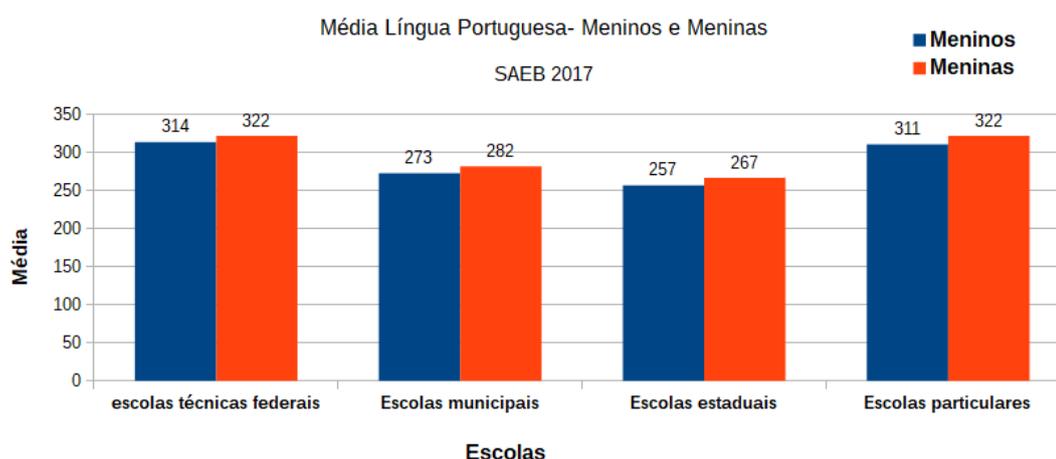
Neste contexto, os gráficos das Figuras 17 e 18 ilustram a proficiência média em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos avaliados no SAEB 2017 segmentadas por gênero, feminino e masculino, e por segmento das escolas. É possível observar que em Língua Portuguesa as meninas têm proficiência média na avaliação ligeiramente maior que os meninos, enquanto que em Matemática ocorre o inverso, os meninos possuem proficiência média ligeiramente superior ao das meninas.

Figura 16 – Gráfico com distribuição percentual por gênero- masculino e feminino



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 17 – Proficiência média em Língua Portuguesa por gênero- masculino e feminino

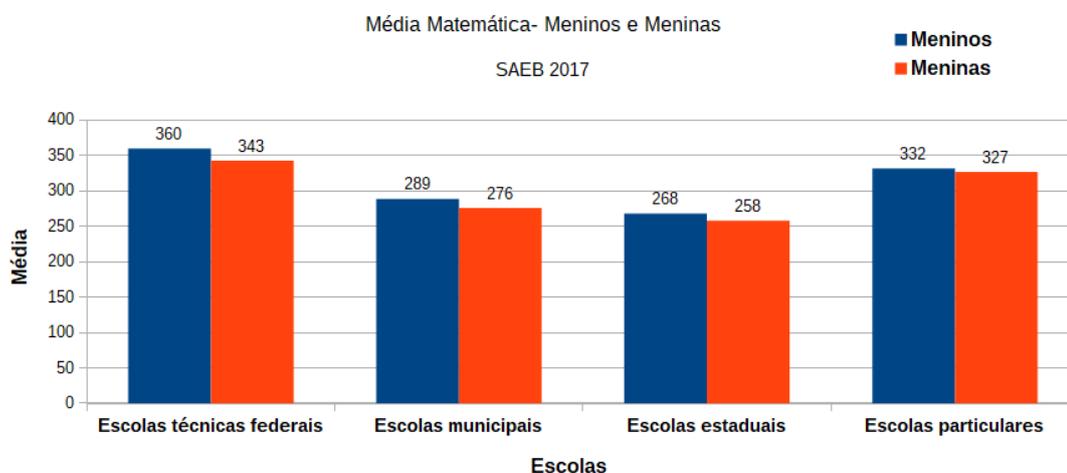


Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Também, foi realizada uma análise das proficiências nas disciplinas avaliadas pelo SAEB segmentada por raça/cor autodeclarada pelos alunos, para cada segmento de escola. Neste sentido, o gráfico da Figura 19 ilustra a distribuição percentual por raça/cor autodeclarada no questionário socioeconômico do SAEB, para os alunos do 3º ano do ensino médio participantes da edição de 2017 do SAEB das escolas técnicas federais. Enquanto isso, o gráfico da Figura 20 mostra as proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática, respectivamente, segmentada por raça/cor dos alunos destas escolas.

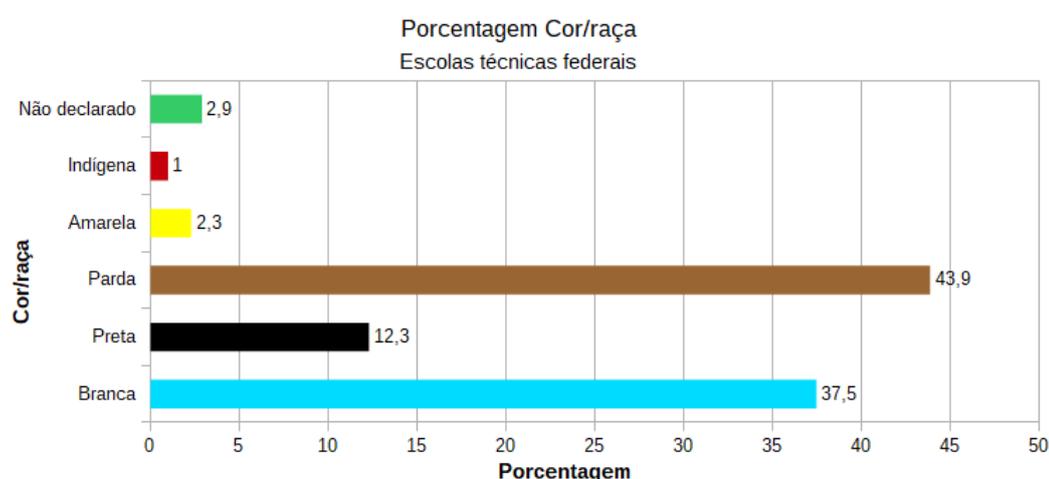
Pela Figura 19 observa-se que a maior porcentagem dos alunos das escolas técnicas federais, que realizaram a avaliação do SAEB, se autodeclararam na raça/cor parda (44%), seguido da raça/cor branca (37,5%). No entanto, conforme o gráfico da Figura 20, as maiores proficiências em Língua Portuguesa e Matemática foram apresentadas por aqueles alunos que se autodeclararam da raça/cor branca, em seguida por alunos que

Figura 18 – Proficiência média em Matemática por gênero- masculino e feminino



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 19 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas técnicas federais

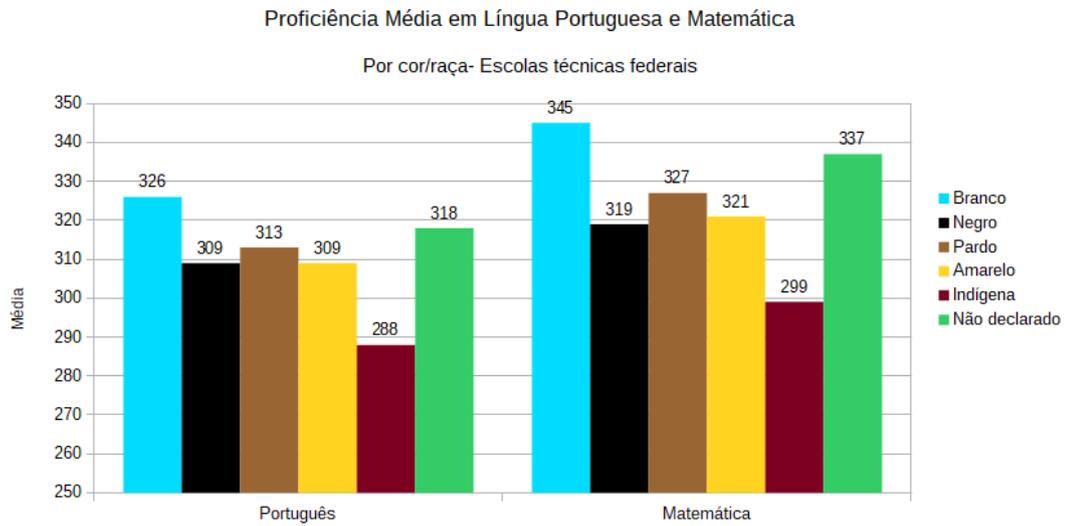


Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

não declararam sua raça/cor no questionário socioeconômico, e então por alunos pardos. Alunos da raça/cor indígena são aqueles que apresentaram os menores desempenhos.

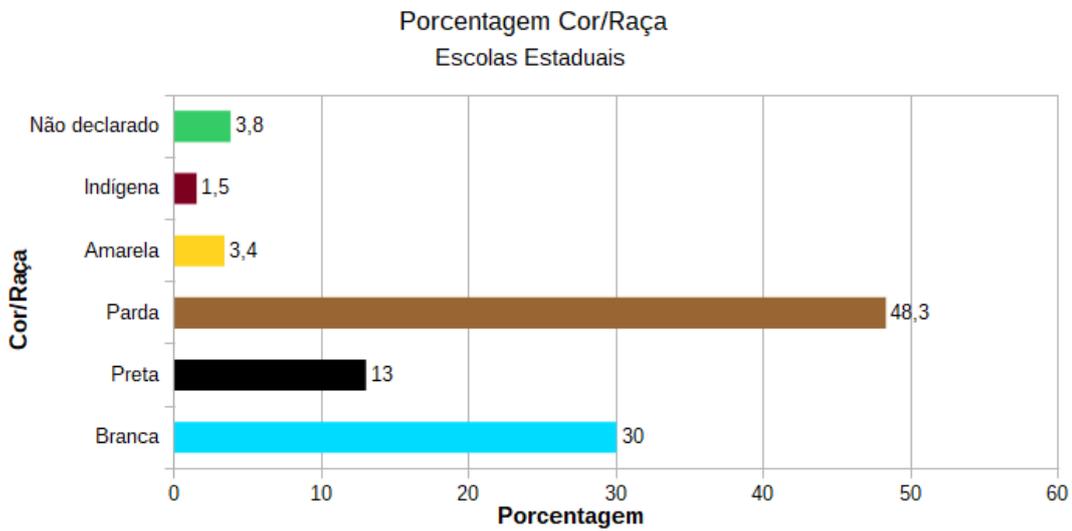
O gráfico da Figura 21 ilustra a segmentação dos alunos por raça/cor autodeclarada no questionário contextual do SAEB, para os alunos do 3º ano do ensino médio participantes da edição de 2017 do SAEB das escolas estaduais. Enquanto isso, o gráfico da Figura 22 mostra as proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática no SAEB 2017, respectivamente, segmentada por raça/cor dos alunos destas escolas.

Figura 20 – Proficiência média dos alunos segmentada por cor/raça autodeclarada- Escolas técnicas federais



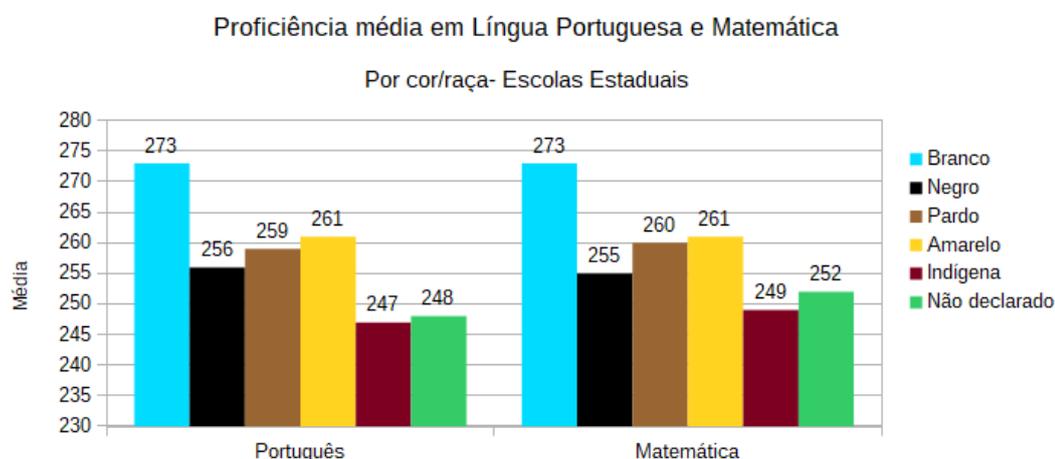
Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 21 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas estaduais



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 22 – Proficiência média dos alunos segmentada por Cor/raça autodeclarada- Escolas estaduais



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

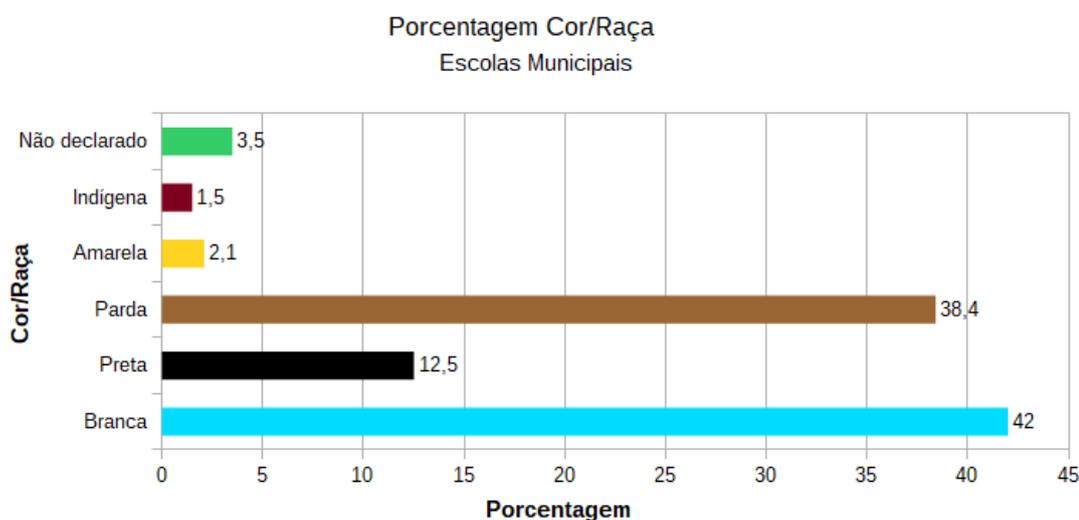
Assim como nas escolas federais, a raça/cor parda foi a predominante no questionário contextual aplicado aos alunos das escolas estaduais que realizaram a avaliação do SAEB, com porcentagem de 48,5% de alunos deste segmento de escola que se autodeclararam pertencer a esta raça/cor, seguida da cor branca, com 30%, como pode ser observado na Figura 21. Também, de acordo com o gráfico da Figura 22, os alunos das escolas estaduais da raça/cor branca foram os que apresentaram as maiores médias nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática, seguido dos alunos da raça/cor amarela.

Para análise das escolas municipais, o gráfico da Figura 23 ilustra a segmentação dos alunos por raça/cor autodeclarada no questionário contextual do SAEB da edição de 2017 do SAEB destas escolas. O gráfico da Figura 24 mostra as proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática, respectivamente, segmentada por raça/cor dos alunos destas escolas municipais.

Para o segmento municipal, expresso na Figura 23, a raça/cor branca foi a raça/cor predominante no questionário contextual aplicado aos alunos que realizaram a avaliação, com porcentagem de 42% de alunos deste segmento de escola que se autodeclararam pertencer a esta raça/cor, seguida da cor parda, com 38%. Também, ilustrado pela Figura 24, assim como nas escolas técnicas federais e estaduais, os alunos autodeclarados da raça/cor branca foram os que apresentaram as maiores médias nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática, seguido dos alunos da raça/cor parda.

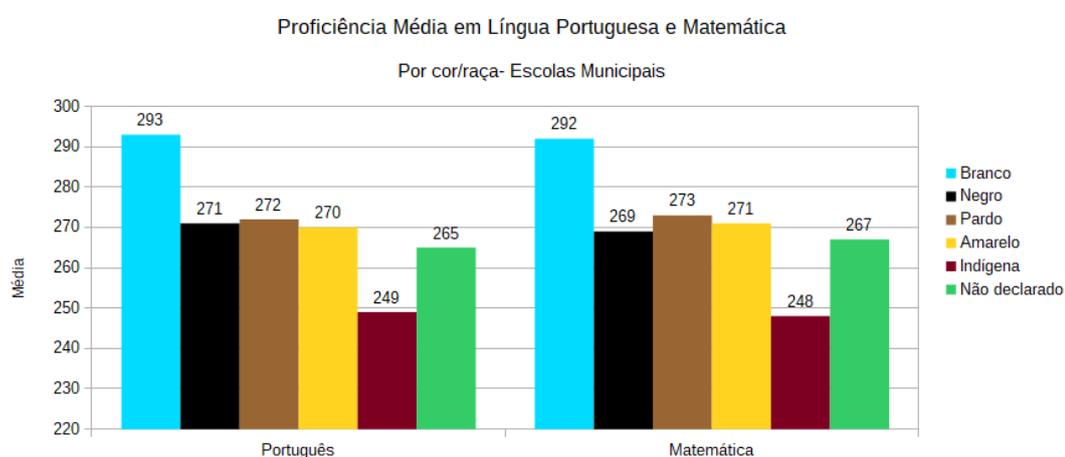
Por fim, para análise de desempenho por raça/cor das escolas particulares, o gráfico da Figura 25 ilustra a segmentação dos alunos dessa rede escolar por raça/cor autodeclarada no questionário contextual. O gráfico da Figura 26 mostra as proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática, respectivamente, segmentada por raça/cor dos alunos das escolas particulares.

Figura 23 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas municipais



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 24 – Proficiência média dos alunos segmentada por cor/raça autodeclarada- Escolas municipais

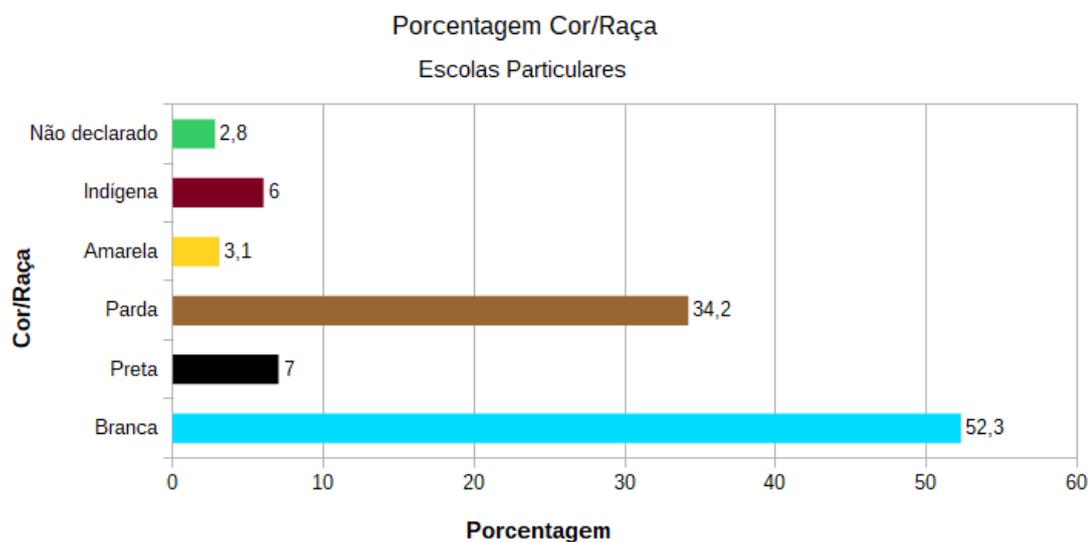


Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Para as escolas particulares participantes da edição de 2017 do SAEB, e expresso na Figura 25, a raça/cor branca foi predominante no questionário socioeconômico aplicado aos alunos que realizaram a avaliação, com porcentagem de aproximadamente 53% de alunos deste segmento de escola que se autodeclararam pertencer a esta raça/cor, seguida da cor parda, com 34%. Também, ressalta-se que foi o segmento de escola com menor porcentagem de alunos que se autodeclararam pertencer a raça/cor negra (apenas 7%). Sendo que para os demais segmentos de escola, a porcentagem média de alunos que se autodeclararam negros foi de aproximadamente 12,5%.

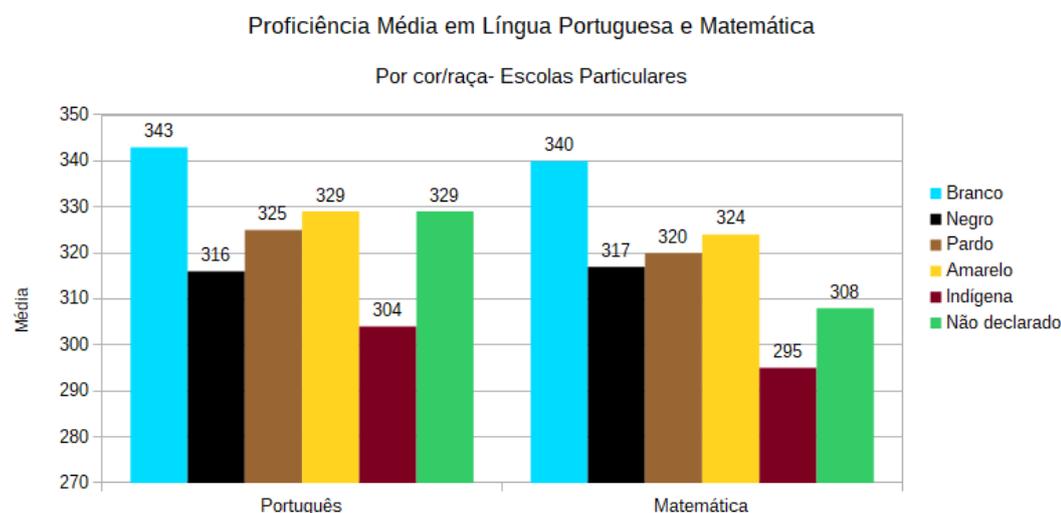
Assim como nos demais segmentos escolares, e ilustrado na Figura 26, os alunos

Figura 25 – Distribuição percentual dos alunos por cor/raça autodeclarada- Escolas particulares



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 26 – Proficiência média dos alunos segmentada por cor/raça autodeclarada- Escolas particulares



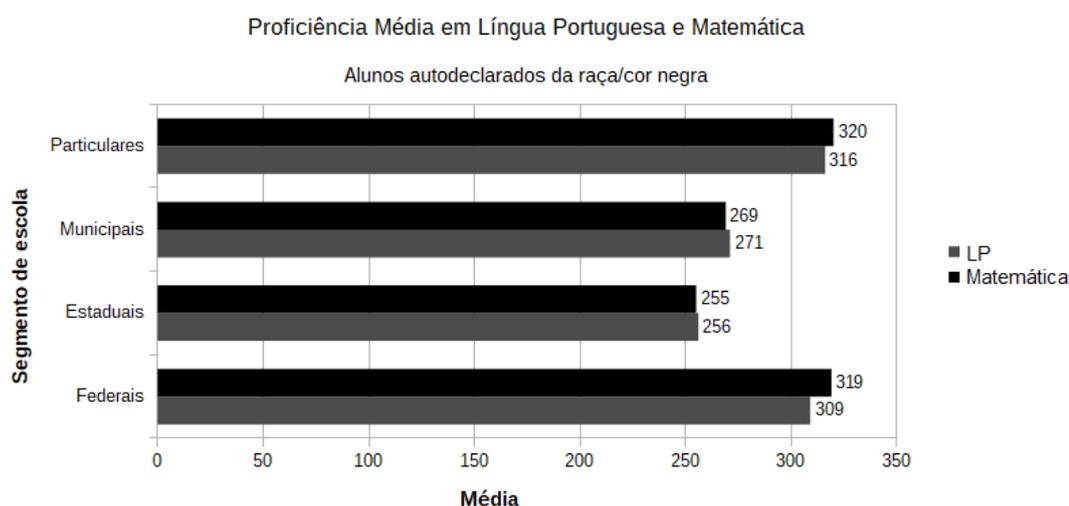
Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

autodeclarados da raça/cor branca das escolas particulares foram os que apresentaram as maiores proficiências nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática, seguido dos alunos da raça/cor amarela.

É interessante observar que em todos os segmentos escolares os alunos que se autodeclararam da raça/cor indígena foram os que apresentaram as menores proficiências médias nas duas disciplinas avaliadas pelo SAEB, seguido pelos alunos da raça/cor negra. Os alunos negros das escolas particulares foram os que obtiveram melhor desempenho em

comparação com os alunos negros dos demais segmentos escolares. Esta comparação pode ser melhor analisada na Figura 27, que traz a proficiência média em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos autodeclarados negros por segmento escolar.

Figura 27 – Comparação na proficiência média em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos da cor/raça negra



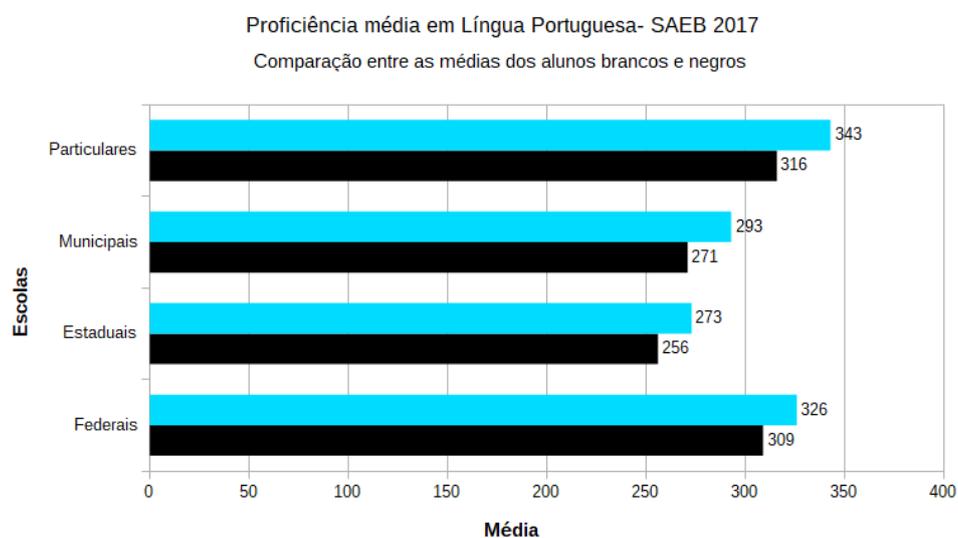
Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Comparando a proficiência média dos alunos autodeclarados da cor/raça negra nos diferentes segmentos escolares, nota-se que os alunos das escolas particulares e federais são as que possuem as maiores médias, com ligeira vantagem aos alunos das escolas particulares.

Como mostrados nas Figuras 20, 22, 24 e 26 os alunos autodeclarados brancos são os que apresentaram as maiores médias nas avaliações do SAEB, nos diferentes segmentos escolares, enquanto que os alunos negros, juntamente com os alunos indígenas, apresentaram os piores desempenhos. Considerando esta conjuntura, as Figuras 28 e 29 ilustram uma comparação entre as proficiências médias dos alunos brancos e negros que realizaram o SAEB 2017, em Língua Portuguesa e Matemática nos diferentes segmentos escolares, afim de facilitar a análise da defasagem de desempenho nas duas avaliações, considerando a segmentação entre alunos brancos e negros.

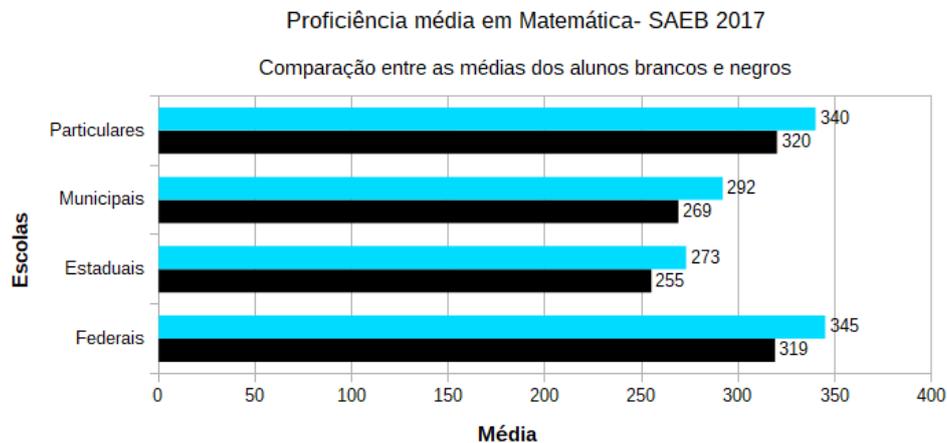
A partir das Figuras 28 e 29, é possível analisar que o desempenho, nas disciplinas avaliadas pelo SAEB, dos alunos negros foi inferior aos dos alunos brancos em todos os segmentos escolares, chegando a uma diferença de quase 30 pontos na avaliação de Língua Portuguesa da rede particular. Estes resultados corroboram com os dados educacionais publicados pelo organização Todos pela Educação, na qual afirmam que a educação para brancos e negros é desigual no Brasil e citam: “Os brancos concentram os melhores indicadores educacionais, é a população que mais conclui as etapas de escolarização, e

Figura 28 – Gráfico comparativo entre as proficiências média em Língua Portuguesa- Alunos negros e brancos



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 29 – Gráfico comparativo entre as proficiências média em Matemática- Alunos negros e brancos



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

também os que se saem melhor nas avaliações nacionais” (PNE, 2019).

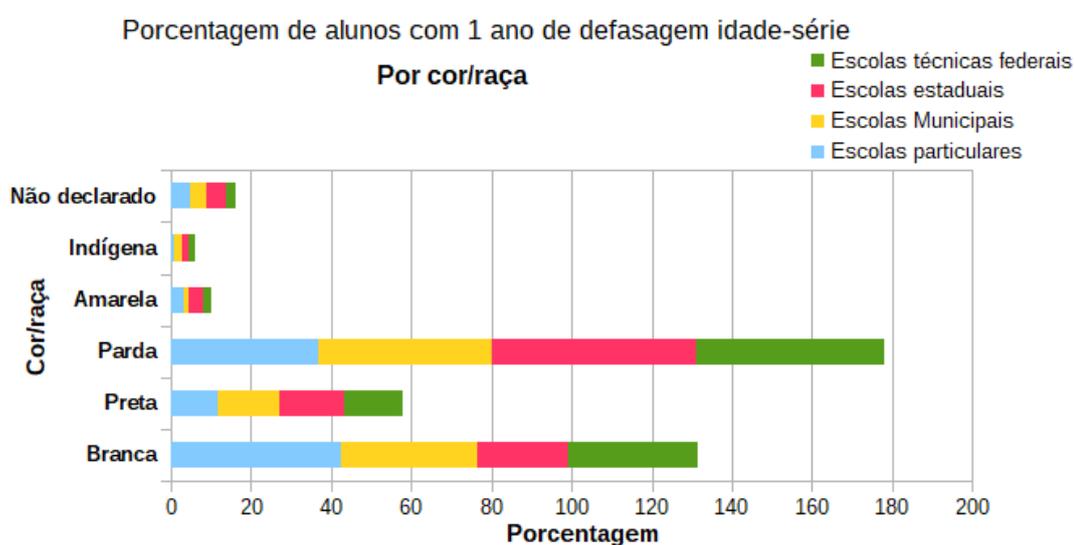
Também, de acordo com Zandona (2008) o sistema educacional brasileiro desempenha um papel preponderante no quadro de desigualdades raciais no país, ao comparar a pequena quantidade de negros que conclui o ensino médio com o segmento branco da população. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad) do IBGE, em 2018, no ensino fundamental, embora no aspecto do acesso a diferença seja bem pequena, a desigualdade entre alunos brancos e negros se acentua quando se analisa aqueles que concluem a etapa na idade certa: 82,5% dos que se declaram brancos conseguem

concluir o fundamental até os 16 anos, enquanto entre pretos e pardos o percentual é de 69,7% e 72%, respectivamente. Já em relação aos jovens de até 19 anos, a taxa de conclusão no ensino médio dos jovens brancos é cerca de 20% a mais do que os jovens negros, e de 16% a mais que os pardos (PNE, 2019).

Quanto à defasagem idade-série dos alunos do 3º ano do ensino médio que realizaram o SAEB, e segundo a Lei N^o 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, que decreta matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade no ensino fundamental, nesta série, sem ocorrência de repetência e evasão durante o trajeto escolar, considera-se que o aluno deva estar na faixa etária de 17 a 18 anos (BRASIL, 2006). Deste modo, o presente estudo considerou que o aluno do 3º ano do ensino médio com a idade de 17 e 18 anos no ano da aplicação do SAEB não possuía defasagem idade-série escolar, enquanto que aquele aluno com 19 anos, a defasagem idade-série escolar seria de 1 ano, e caso o aluno estivesse com 20 anos, a defasagem seria de 2 anos, e assim sucessivamente.

Portanto, para verificação da defasagem idade-série dos alunos que realizaram o exame, construíram-se os gráficos das Figuras 30, 31, 32 e 33 que relacionam a distribuição percentual de alunos com atraso escolar para a série analisada (3º série do ensino médio) e sua respectiva cor/raça autodeclarada no questionário, nos quatro tipos de rede escolar. Para tanto, a Figura 30 mostra a porcentagem de alunos com 1 ano de atraso na série considerada, segmentado por cor/raça do aluno, para as escolas federais, estaduais, municipais e particulares, e as Figuras 31, 32 e 33 mostram a porcentagem de alunos com 2, 3 e 4 anos ou mais de atraso na idade-série escolar, respectivamente.

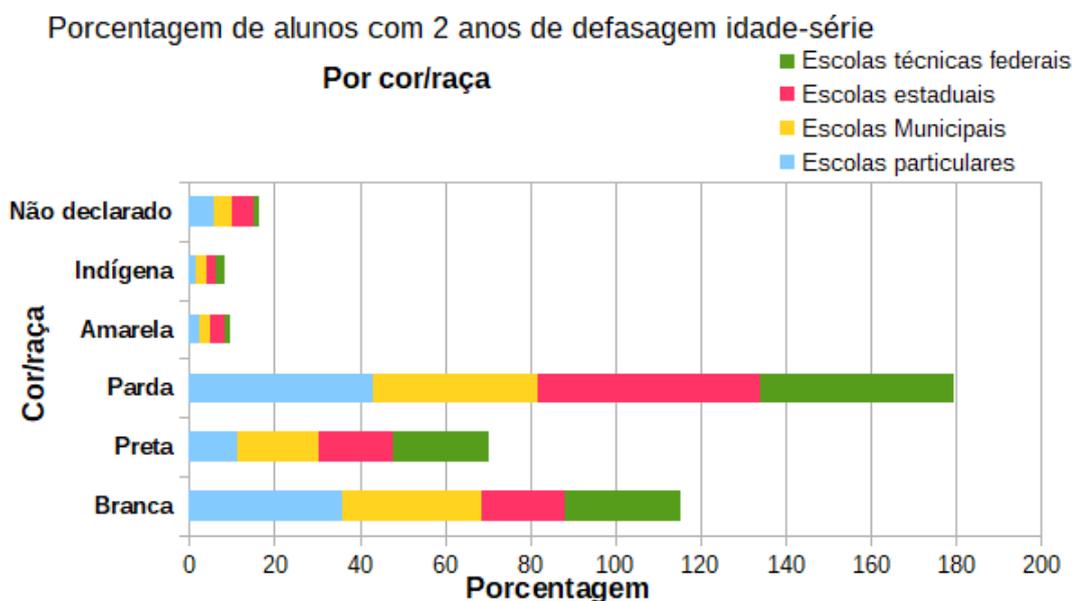
Figura 30 – Distribuição percentual de alunos com 1 ano de atraso na 3º série do EM, segmentado por cor/raça e escolas



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Das Figuras 30, 31, 32 e 33 é possível inferir que os alunos da cor/raça parda são a

Figura 31 – Distribuição percentual de alunos com 2 anos de atraso na 3^o série do EM, segmentado por cor/raça e escolas



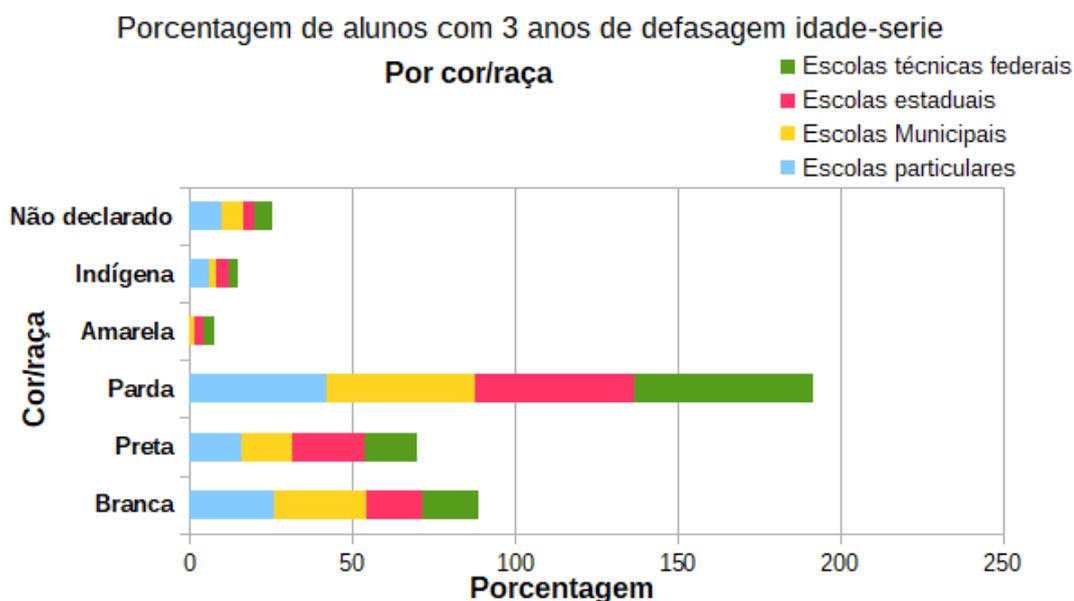
Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

parcela dos jovens que apresentam maior porcentagem de participação quanto ao atraso escolar, nos diferentes tipos de rede escolar considerados. Para as quantidade de anos de atraso analisados (de 1 ano de atraso a 4 anos ou mais), os alunos da cor/raça parda são os que apresentaram as maiores porcentagens, quando comparados com as demais cor/raça, para todos os segmentos escolares. Estes resultados para os alunos da 3^o série do ensino médio respaldam com Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad) do IBGE, em 2014, que afirmam que os negros e pardos são aqueles que menos concluem a etapa do ensino médio na idade certa (IBGE, 2015).

Quanto ao impacto no desempenho afetado pela defasagem idade-série, foi realizada uma análise para comparar o desempenho dos alunos nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática do SAEB considerando a defasagem idade-série, isto é, considerando a quantidade de anos que o aluno está defasado em relação à idade regular para estar cursando a 3^o série do ensino médio. Foram realizadas as análises para os diferentes segmentos escolares, utilizando os dados da edição de 2017 do SAEB.

Neste contexto, os gráficos das Figuras 34, 35, 36 e 37 ilustram as proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos das escolas técnicas federais, estaduais, municipais e particulares, respectivamente, versus a quantidade de anos de defasagem idade-série escolar. Para tanto, reiterando, no presente estudo, considerou que o aluno do 3^o ano do ensino médio com a idade de 17 e 18 anos no ano da aplicação do SAEB não possuía defasagem idade-série escolar, portanto 0 anos de atraso. Aquele aluno com 19 anos, a defasagem idade-série escolar seria de 1 ano, e caso o aluno estivesse com

Figura 32 – Distribuição percentual de alunos com 3 anos de atraso na 3^o série do EM, segmentado por cor/raça e escolas



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

16 anos, a defasagem seria negativa, isto é, de -1 ano.

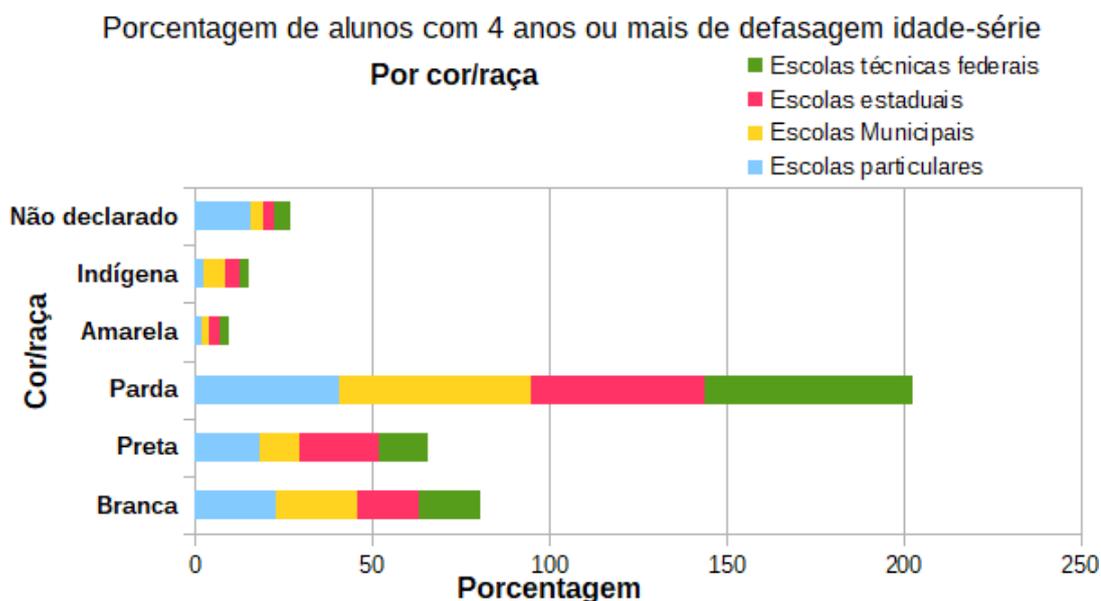
Pelos gráficos das Figuras 34, 35, 36 e 37 nota-se que o atraso na idade-série escolar está relacionado com a diminuição da proficiência nas disciplinas avaliadas, em todos os segmentos escolares. O aumento dos anos de atraso dos alunos diminuiu consideravelmente seus desempenhos. Também, verifica-se que os alunos com defasagem idade-série negativa, isto é, idade mais jovem que a faixa etária regular para a série em questão, obtiveram proficiências médias inferiores ao dos alunos com idade regular.

Como mostrado pelos resultados acima apresentados, o atraso escolar tem impacto negativo no aprendizado escolar, demonstrado pelas proficiências nas avaliações do SAEB. Assim, fatores associados ao atraso escolar, em especial a repetência e evasão devem ser tratados com prioridade pelos agentes públicos e escolares, uma vez que esses fatores não somente impactam no fluxo escolar dos estudantes, mas também em seu aprendizado, isto é, na aquisição de conhecimentos, e entendendo a aprendizagem como direito do aluno, uma vez que a mesma é afetada, afeta-se por conseguinte o direito básico à educação.

Diante do exposto, é válido aqui citar o estudo de Alves, Ortigão e Franco (2007) a despeito do fluxo escolar das escolas brasileiras, na qual obtiveram como resultado da estimação de modelos de risco para o atraso escolar que diversas variáveis de origem social estão fortemente associadas ao aumento do risco de repetência, e conseqüentemente de atraso escolar.

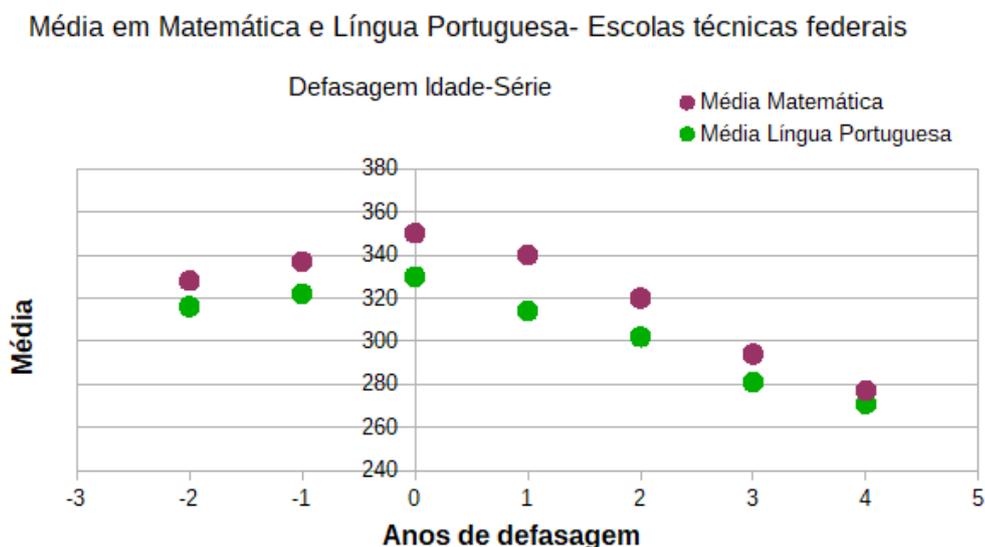
Logo, no âmbito do estudo, também foram realizadas análises quanto ao Indicador de Nível Socioeconômico (INSE) das escolas que participaram da avaliação do SAEB

Figura 33 – Distribuição percentual de alunos com 4 ou mais anos de atraso na 3ª série do EM, segmentado por cor/raça e escolas



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

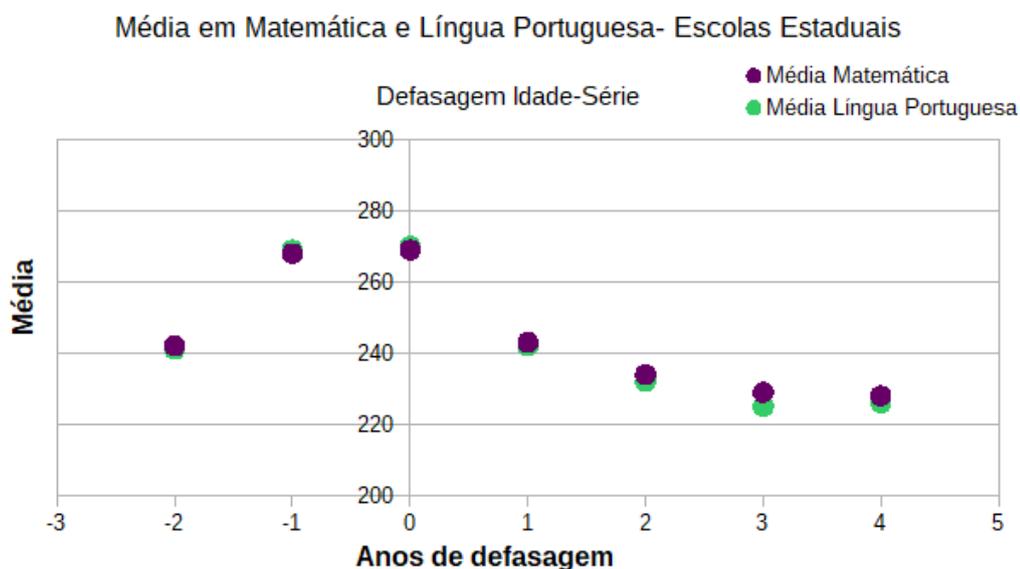
Figura 34 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas técnicas federais



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

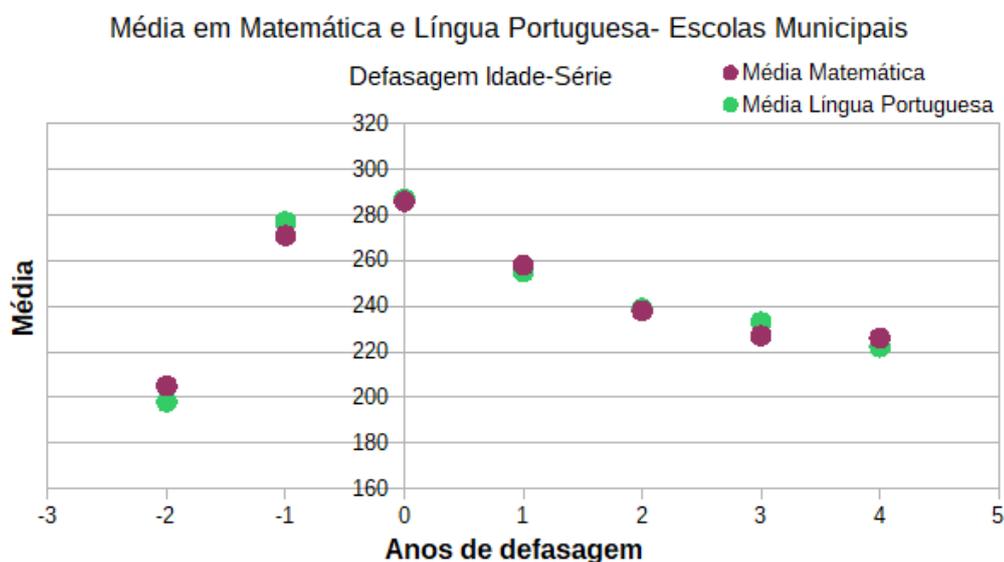
na edição de 2017, e responderam ao questionário contextual aplicado. O indicador permite contextualizar as escolas por nível socioeconômico de seus alunos. As bases para a construção deste índice foram as respostas dos questionários contextuais dos alunos participantes do SAEB, e depois agregados por escola e apresentados na base de dados do questionário das escolas em uma escala que varia de 1 a 7, conforme detalhado na Tabela

Figura 35 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas estaduais



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Figura 36 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas municipais

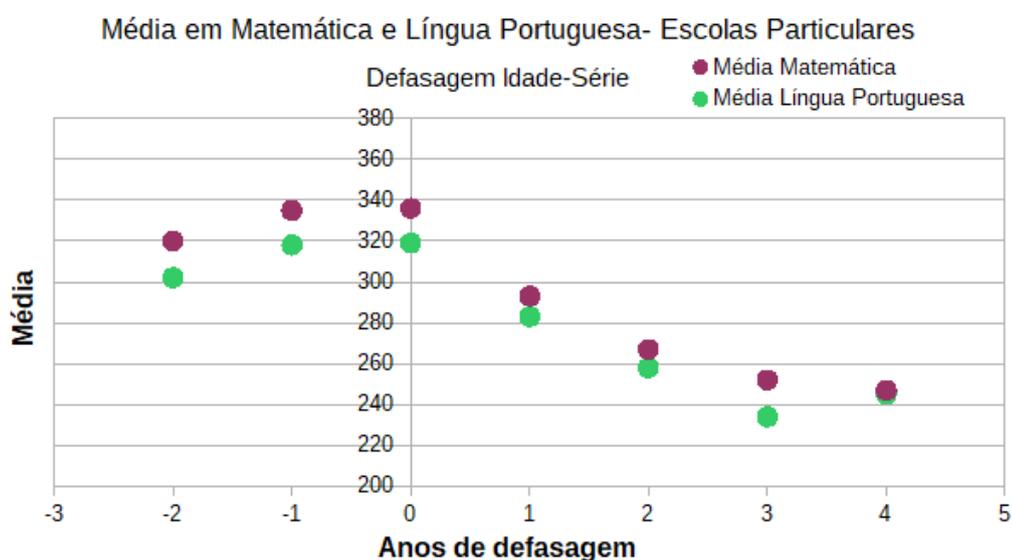


Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

5.

O SAEB fornece apenas o INSE das escolas, agregados nessa escala que varia de 1 a 7. Não é fornecido no questionário contextual dos alunos o INSE calculado por aluno, porém, é indicado nos arquivos que acompanham os questionários que o cálculo do INSE das escolas é baseado nas respostas aos itens que avaliam os bens materiais e serviços do questionário dos alunos (INEP, 2017).

Figura 37 – Desempenho em Matemática e Língua Portuguesa x Anos de defasagem idade-série- Escolas particulares



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Tabela 5 – Tabela com os níveis do Indicador de Nível Socioeconômico das escolas e sua descrição

Indicador de Nível Socioeconômico	Descrição
1	Muito Baixo
2	Baixo
3	Médio Baixo
4	Médio
5	Médio Alto
6	Alto
7	Muito Alto

Fonte: Nota Técnica Nº 6/2018/CGIM/DAEB (INEP, 2017). Elaboração: própria.

Os itens do questionário dos alunos utilizados para cálculo do INSE dos alunos dizem respeito à posse de bens e à contratação de serviços de empregados domésticos pela família dos estudantes, além do nível de escolaridade de seus pais ou responsáveis. Maiores detalhamentos sobre a metodologia empregada encontra-se na Nota Técnica Nº 6/2018/CGIM/DAEB (INEP, 2017).

Posteriormente, para o cálculo do INSE dos estudantes que realizaram a avaliação, o INEP empregou-se da Teoria da Resposta ao Item (TRI) (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000), técnica que vem sendo utilizada no país para a construção desse tipo de indicador, por, entre outras vantagens, viabilizar a mensuração de constructos latentes (que não

podem ser medidos diretamente), estimar a medida mesmo com dados faltantes e propiciar a comparação dos resultados para grupos distintos e em períodos diferentes, desde que o instrumento seja preservado, total ou parcialmente (SOARES, 2005; SOARES; COLLARES, 2006; ALVES; SOARES, 2009; ALVES; SOARES, 2012; SOARES, 2012; SOARES; ALVES, 2013). Assim, o INSE é considerado pelo INEP, ao calcular os dados e divulgá-los à comunidade, como um constructo latente, que sintetiza de maneira unidimensional informações sobre a escolaridade dos pais e sobre a renda familiar dos estudantes (INEP, 2017).

A partir dessas considerações, e com o INSE de cada aluno calculado pela metodologia da TRI, o INSE da escola é definido como a média aritmética simples do nível socioeconômico de seus alunos, no caso de escolas com mais de dez alunos na base de dados. Após isso, o INSE das escolas são estratificados em uma escala que varia de de 1 a 7, sendo o 1 o índice com menor nível socioeconômico e 7 o maior. A escala do INSE das escolas, segundo a segmentação do INEP, está detalhada na Tabela 5.

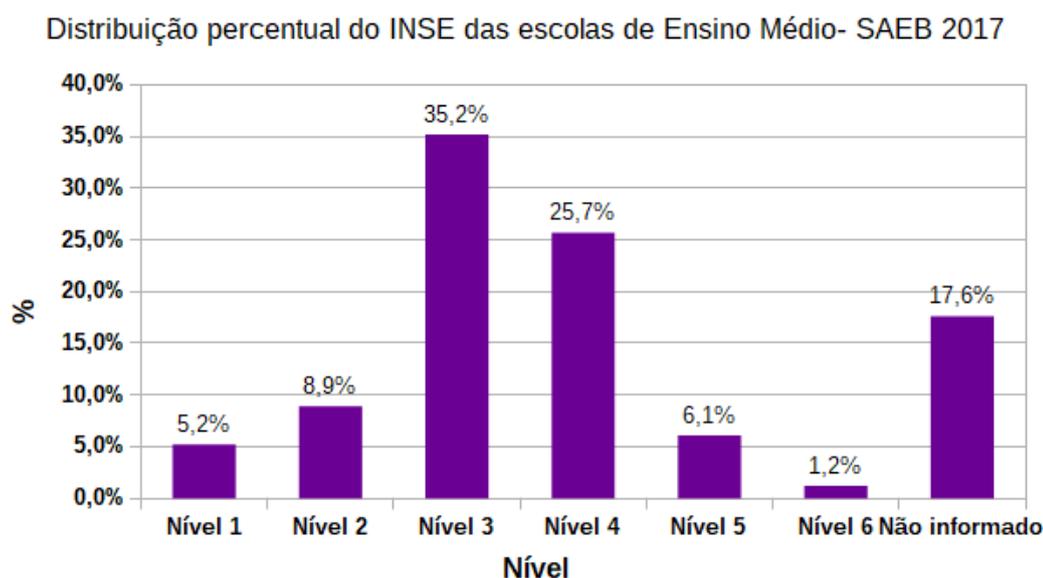
Para a classificação das escolas, segundo a Tabela 5, o INEP baseou-se nas respostas aos itens que relacionam os bens materiais e de serviço das famílias dos estudantes, além da escolaridade dos pais ou responsáveis, assim quanto mais bens a família possui maior é sua classificação do INSE. Nesse sentido, a descrição de cada nível de classificação do INSE das escolas exposto na Tabela 5 encontra-se detalhado na Tabela 6.

Apesar do INEP, a partir da Nota Técnica Nº 6/2018/CGIM/DAEB, informar a metodologia e descrição da construção do INSE dos alunos, o mesmo não é fornecido no questionário contextual, sendo necessário, portanto, sua construção. Conforme já citado, o INEP apenas fornece o INSE agregado por escola e classificado segundo a escala mostrada na Tabela 5. Para fins de uma análise qualitativa e contextual das escolas, a informação do INSE das escolas, classificado segundo uma escala, é relevante. Entretanto, para uma análise quantitativa e aprofundada dos fatores que influenciam na proficiência dos alunos, apenas esse dado, sem a informação do INSE dos alunos que frequentam essas escolas, é insuficiente.

Assim, a partir do exposto, e a necessidade de abordagem de outros indicadores que não são proporcionados diretamente pelos questionários aplicados, no capítulo 6 será apresentada a abordagem quanto à construção das medidas e indicadores por meio da metodologia da TRI, e que serão utilizadas no decorrer das análises estatísticas do presente trabalho.

Considerando, desse modo, apenas o INSE das escolas informado pelo INEP, o gráfico da Figura 38 indica a distribuição percentual das escolas de 3º série do ensino médio, que participaram da avaliação do SAEB na edição de 2017, por nível de INSE, segundo a escala de 1 a 7.

Figura 38 – Distribuição percentual do Índice Socioeconômico das escolas brasileiras segundo a escala do INEP



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

Do gráfico com a distribuição percentual das escolas brasileiras por nível de classificação do INSE, mostrado na Figura 38, conclui-se que a maioria das escolas de ensino médio são classificadas no nível socioeconômico 3, com 35,2% das escolas classificadas neste nível. Da Tabela 6 com a descrição dos bens de consumo e serviços de cada nível, as famílias dos alunos destas escolas constam com os bens de consumo básicos, e a renda familiar mensal está entre um e um salário mínimo e meio, e os pais (ou responsáveis) possuem ensino fundamental completo ou estão cursando esse nível de ensino.

Quanto ao INSE das escolas e a rede escolar a qual pertence as escola, a Figura 39 ilustra a distribuição percentual das escolas, por INSE e segmentada por rede.

A partir da Figura 39 infere-se que as escolas particulares são classificadas (mais que 60% delas) no nível socioeconômico 5 e 6 (médio alto e alto). Enquanto isso, a maioria das escolas dos segmentos estaduais, federais e municipais estão entre os níveis socioeconômicos 4 e 3 (médio baixo e médio).

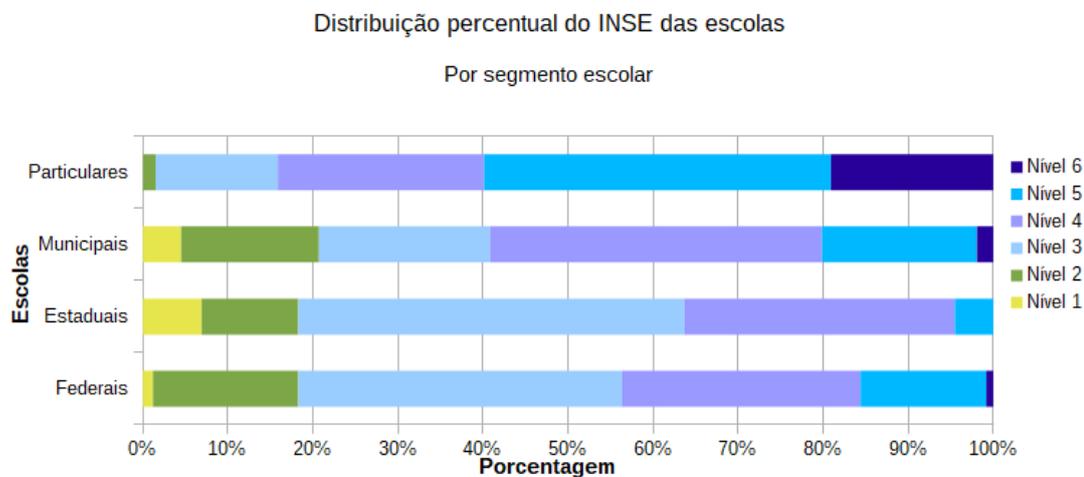
Portanto, a partir do gráfico da Figura 39 é possível verificar que as escolas federais apresentam INSE calculados pelo INEP semelhantes aos INSE das escolas municipais e estaduais. E sendo o cálculo do INSE da escola como uma média aritmética simples dos INSE dos alunos matriculados na escola, é válido afirmar que, portanto, o INSE

Tabela 6 – Descrição dos níveis do INSE, com o detalhamento dos bens de consumo e serviços

INSE	Descrição
1	Este é o menor nível da escala, e a residência dos alunos, de modo geral, possui uma geladeira, um telefone celular, dois quartos e um banheiro; não contratam empregada mensalista nem diarista; a renda familiar mensal é de até um salário mínimo; e seus pais ou responsáveis possuem ensino fundamental completo ou estão cursando esse nível de ensino.
2	De modo geral, indicam que há em sua casa bens elementares, como uma televisão em cores, um rádio, uma geladeira, um telefone celular, dois quartos e um banheiro; bens complementares, como videocassete ou DVD; não contratam empregada mensalista nem diarista; a renda familiar mensal é de até um salário mínimo; e seus pais ou responsáveis possuem ensino fundamental completo ou estão cursando esse nível de ensino.
3	Indicam que há em sua casa bens elementares, como uma televisão em cores, um rádio, uma geladeira, um telefone celular, dois quartos e um banheiro; bens complementares, como videocassete ou DVD, máquina de lavar roupas e computador; possuem acesso à internet; não contratam empregada mensalista nem diarista; a renda familiar mensal está entre um e um salário mínimo e meio; e seu pai e sua mãe (ou responsáveis) possuem ensino fundamental completo ou estão cursando esse nível de ensino.
4	Indicam que há em sua casa bens elementares, como um rádio, uma geladeira, dois telefones celulares, até dois quartos e um banheiro, duas ou mais televisões em cores; bens complementares, como videocassete ou DVD, máquina de lavar roupas, computador; bens suplementares, como freezer, um ou mais telefones fixos e um carro; possuem acesso à internet; não contratam empregada mensalista nem diarista; a renda familiar mensal está entre um e meio e cinco salários mínimos; e seu pai e sua mãe (ou responsáveis) possuem ensino fundamental completo ou estão cursando esse nível de ensino.
5	Indicam que há em sua casa uma quantidade maior de bens elementares, como três quartos e dois banheiros; bens complementares, como videocassete ou DVD, máquina de lavar roupas, computador; bens suplementares, como freezer, um ou mais telefones fixos, um carro, além de uma TV por assinatura e um aspirador de pó; possuem acesso à internet; não contratam empregada mensalista nem diarista; a renda familiar mensal é maior, entre cinco e sete salários mínimos; e seu pai e sua mãe (ou responsáveis) possuem ensino médio completo.
6	Indicam que há em sua casa uma quantidade maior de bens elementares, como três quartos e três banheiros; bens complementares, como videocassete ou DVD, máquina de lavar roupas, computador; bens suplementares, como freezer, telefones fixos, uma TV por assinatura, um aspirador de pó e dois carros; possuem acesso à internet; não contratam empregada mensalista nem diarista; a renda familiar está acima de sete salários mínimos; e seu pai e sua mãe (ou responsáveis) completaram a faculdade e/ou podem ter concluído ou não um curso de pós-graduação.
7	Este é o maior nível da escala, e os alunos, de maneira geral, indicam que há em sua casa uma quantidade maior de bens elementares, como duas ou mais geladeiras e três ou mais televisões em cores, por exemplo; bens complementares, como videocassete ou DVD, máquina de lavar roupas, computador; maior quantidade de bens suplementares, tal como três ou mais carros e TV por assinatura; possuem acesso à internet; contratam empregada mensalista ou diarista até duas vezes por semana; a renda familiar mensal é alta, acima de sete salários mínimos; e seu pai e sua mãe (ou responsáveis) completaram a faculdade e/ou podem ter concluído ou não um curso de pós-graduação.

Fonte: Nota Técnica Nº 6/2018/CGIM/DAEB (INEP, 2017). Elaboração: própria.

Figura 39 – Distribuição percentual das escolas por INSE e por segmento de escola



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

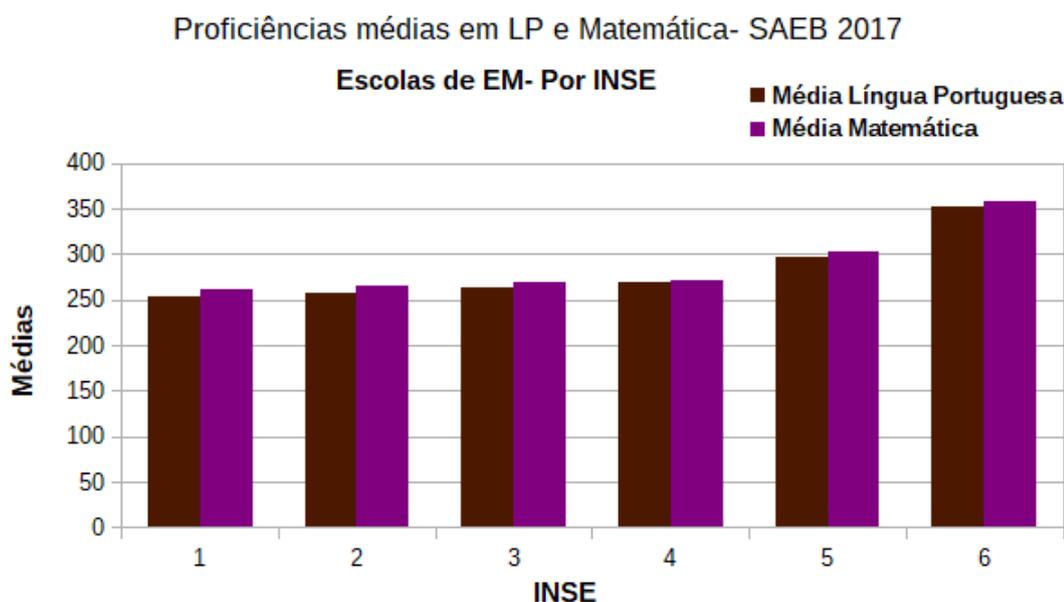
dos alunos matriculados nas escolas federais se assemelha ao dos alunos matriculados nas escolas municipais e estaduais. Ressalta-se que como visto na Figura 10 do capítulo 4, aproximadamente 64% dos alunos dos cursos técnicos da Rede Federal possui renda familiar per capita de até 1 salário mínimo, segundo dados da SETEC/MEC (BRASIL, 2019).

Quanto à relação entre os INSE das escolas de ensino médio que realizaram o SAEB na edição de 2017 e suas proficiências médias nas disciplinas avaliadas, o gráfico da Figura 40 permite observar a relação positiva entre a proficiência média dos alunos nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática e o nível socioeconômico das escolas. O gráfico da Figura 40 corrobora com os achados da revisão bibliográfica sobre as escolas eficazes, realizada no capítulo 2, de que o desempenho acadêmico dos alunos é fortemente influenciado pelas suas características socioeconômicas, assim como as das escolas em que frequentam.

Da Figura 40 infere-se que aquelas escolas com o menor INSE de classificação (INSE igual 1) apresentam desempenho médio em Língua Portuguesa e Matemática de quase 100 pontos abaixo daquelas escolas com INSE 6, ou seja, com o maior índice de classificação. Estes resultados também ocorrem nas escolas de ensino fundamental, conforme estudos de (FERRÃO; FERNANDES, 2001), que analisaram o desempenho no SAEB das escolas de 4^o série e os fatores associados ao mesmo. Os autores encontraram forte relação entre os INSE dos alunos com o desempenho nas avaliações do SAEB, chegando a uma diferença de aproximadamente 100 pontos entre as escolas de maior e menor INSE.

Quanto às escolas, especificamente ao quesito da gestão escolar, e complementando os dados e resultados dispostos pelo SAEB, o INEP, por meio do Censo Escolar informa, para as escolas brasileiras, o indicador de complexidade de gestão da escola. Este indicador

Figura 40 – Proficiências médias das escolas de ensino médio x INSE das escolas



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

construído pelo INEP é apresentado na Nota Técnica N^o. 40/2014 do MEC/INEP e visa mensurar o nível de complexidade de gestão das escolas de educação básica (INEP, 2014a). Este índice não é disponibilizado nos questionários do SAEB, entretanto ele é informado através do banco de dados do Censo Escolar.

A metodologia de cálculo e construção do indicador pelo INEP assume que a complexidade da gestão escolar se concretiza em quatro características: porte da escola; número de turnos de funcionamento; complexidade das etapas ofertadas pela escola; e número de etapas/modalidades oferecidas.

As variáveis criadas para representar essas características são do tipo ordinal, nas quais as categorias mais elevadas indicam maior complexidade de gestão, e estão detalhadas na Tabela 7.

A descrição da metodologia de construção do indicador está presente na nota técnica supracitada, sendo que resumidamente, a metodologia para avaliar o nível de associação entre as variáveis selecionadas foi estimada por uma matriz de correlação policórica (quando se trata de variáveis categóricas, não quantitativas) e, posteriormente, verificou-se a dimensionalidade dos dados por meio da análise de componentes principais (ACP). Esse tipo de análise multivariada é uma técnica estatística que tem por finalidade básica a análise dos dados usados visando a sua redução, a eliminação de sobreposições e a escolha das formas mais representativas de dados a partir de combinações lineares das variáveis originais (JOHNSON; WICHERN, 1992; SOUZA, 1988).

Assim, após a aplicação da técnica da ACP, a escala de classificação do indicador, construída pela equipe do INEP, para caracterizar as escolas segundo o indicador de

Tabela 7 – Variáveis que compõem o indicador de complexidade de gestão da escola e sua categorização

Variáveis	Descrição
Porte da escola	O porte da escola é mensurado pelo número de matrículas de escolarização de acordo com seis categorias (até 50 matrículas; de 51 a 150 matrículas; de 151 a 300 matrículas; de 301 a 500 matrículas; de 501 a 1.000 matrículas; e mais de 1.000 matrículas). Assume-se que escolas que atendem mais alunos são mais complexas.
Número de turnos	Para o cálculo do número de etapas/modalidades ofertadas pela escola, são consideradas as seguintes classificações: educação infantil regular; anos iniciais regulares; anos finais regular; ensino médio regular; educação profissional regular (incluindo ensino médio integrado); EJA (qualquer etapa); e educação especial (qualquer etapa). A variável final varia de um a sete, correspondendo ao número de etapas/modalidades oferecidas pela escola. Assume-se que escolas que oferecem mais etapas são mais complexas.
Complexidade das etapas	A variável indica qual das etapas ofertadas pela escola atenderia, teoricamente, alunos com idade mais elevada. Parte-se do pressuposto de que, quanto mais avançadas forem a idade dos alunos e as etapas oferecidas, maiores serão o número de docentes, de arranjos para a organização das grades curriculares e de desafios para a manutenção do aluno na escola. Para isso, as escolas são classificadas nas seguintes categorias: escolas com oferta de matrículas até a educação infantil ou os anos iniciais do ensino fundamental; até os anos finais do ensino fundamental; até o ensino médio ou a educação profissional; com oferta de EJA (independente da etapa).
Número de etapas	Para avaliar o número de turnos de funcionamento das escolas, as turmas de cada uma delas são classificadas de acordo com seu horário, de início em matutino (05h00min às 10h59min), vespertino (11h00min às 16h59min) ou noturno (17h00min às 23h59min), e, por fim, a escola é classificada de acordo com o número de turnos em que suas turmas funcionam. Assume-se que escolas que funcionam em mais turnos são mais complexas.

Fonte: Nota técnica Nº 40/2014- INEP (INEP, 2014a). Elaboração: própria.

complexidade da gestão é apresentada na Tabela 8. O indicador foi categorizado em 6 níveis (variando de 1 a 6), sendo que cada nível possui suas características definidas, que leva em consideração as variáveis descritas na Tabela 7. Estas características, segundo o INEP, foram apresentadas por pelo menos dois terços das escolas brasileiras. Portanto, quanto maior o nível em que a escola se enquadra, maior é a complexidade da gestão da escola.

A Nota Técnica Nº 40/2014 do MEC/INEP revela que o indicador de complexidade de gestão da escola resume, em uma única medida, as informações sobre porte, turnos de funcionamento, nível de complexidade das etapas e quantidade de etapas ofertadas (INEP, 2014a). Embora a gestão da escola certamente envolva outros fatores e outras dimensões não contempladas aqui, o indicador apresenta potencial para contextualização

Tabela 8 – Descrição dos níveis de complexidade da gestão escolar

Níveis	Descrição
Nível 1	Porte inferior a 50 matrículas, operando em único turno e etapa e apresentando a educação infantil ou os anos iniciais como etapa mais elevada.*
Nível 2	Porte entre 50 e 300 matrículas, operando em dois turnos, com oferta de até duas etapas, e apresentando a educação infantil ou os anos iniciais como etapa mais elevada.
Nível 3	Porte entre 50 e 500 matrículas, operando em dois turnos, com duas ou três etapas, e apresentando os anos finais como etapa mais elevada.
Nível 4	Porte entre 150 e 1.000 matrículas, operando em dois ou três turnos, com duas ou três etapas, e apresentando o ensino médio/profissional ou a EJA como etapa mais elevada.
Nível 5	Porte entre 150 e 1.000 matrículas, operando em três turnos, com duas ou três etapas, e apresentando a EJA como etapa mais elevada.
Nível 6	Porte superior a 500 matrículas, operando em três turnos, com quatro ou mais etapas, e apresentando a EJA como etapa mais elevada.

Fonte: Nota técnica N° 40/2014- INEP (INEP, 2014a). Elaboração: própria. *Considerando a idade dos alunos atendidos.

dos resultados das escolas nas avaliações. Os dados por escola, assim como outros indicadores educacionais, pode ser obtido no site do INEP, com histórico desde o ano de 2013.

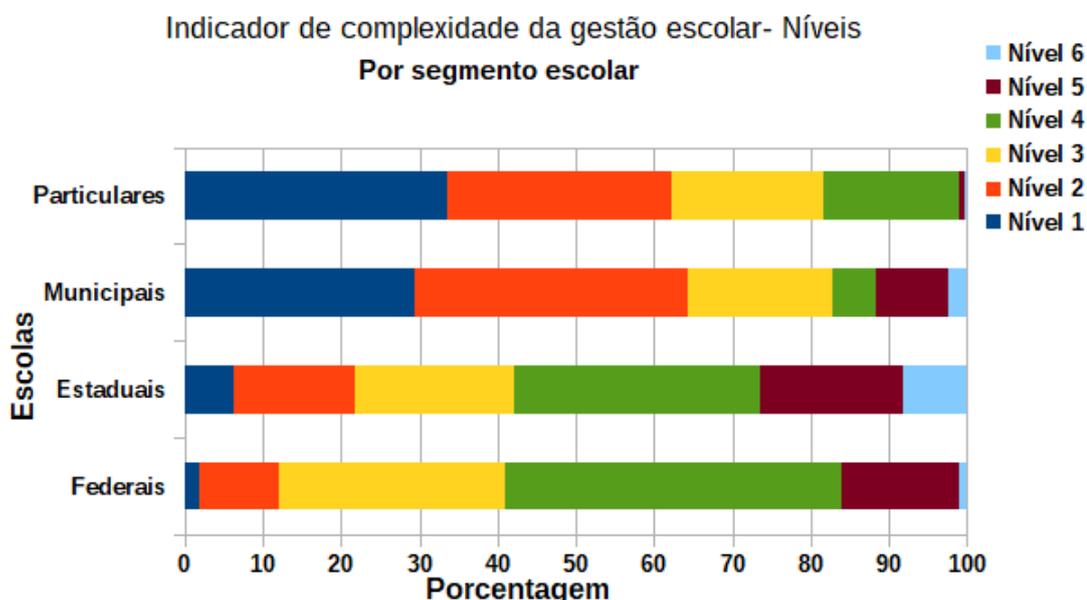
O gráfico da Figura 41 traz a distribuição percentual das escolas brasileiras, por segmento, em cada nível do indicador de complexidade da gestão escolar. Os dados do indicador, disponível e já calculado pelo INEP, não segmenta as escolas por etapa de ensino, isto é, se são escolas de ensino fundamental ou médio. Portanto, os resultados mostrados equivalem para todas as escolas brasileiras, não apenas para escolas de ensino médio.

Da Figura 41 pode-se inferir que a maior porcentagem das escolas federais (43%) e estaduais (32%) possuem índice de complexidade da gestão escolar no nível 4. Neste nível, as escolas caracterizam-se pelo porte de atenderem entre 150 a 1.000 matrículas, operando em dois ou três turnos, com duas ou três etapas, e apresentando o ensino médio/profissional ou a EJA como etapa mais elevada.

As escolas municipais apresentam sua maior porcentagem no nível 2 (35%) ou 1 (30%). Este nível se caracteriza pelo porte de atendimento entre 50 e 300 matrículas, operando em dois turnos, com oferta de até duas etapas, e apresentando a educação infantil ou os anos iniciais como etapa mais elevada. As escolas municipais, por atenderem em sua maioria a educação infantil e fundamental, apresentaram o indicador de nível de complexidade da gestão escolar nos níveis 1 e 2, enquanto que as escolas estaduais e federais, em sua maioria, atendem ao ensino médio e outras etapas, tais como o EJA e ensino técnico, o que eleva a sua classificação no referido índice.

As escolas particulares apresentaram 34% delas com índice no nível 1 e 29% no nível 2. Isso é devido a maioria das escolas particulares atenderem a apenas uma determinada

Figura 41 – Distribuição percentual das escolas brasileiras em cada nível do indicador da gestão escolar



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

etapa de escolarização, o que ocasionou um índice de complexidade de gestão classificado em nível mais baixo.

5.3 Os professores e o SAEB 2017

Nos dados do SAEB é informada a porcentagem por escola da adequação da formação docente. Além disso, estudos que relacionam os fatores intra e extraescolares no desempenho dos alunos destacam a importância do professor e sua experiência (ROSENTHAL; JACOBSON, 1994; AGUIAR, 2001; RUMBERGER; LIM, 2008; SOARES et al., 2010; MONTEIRO; ARRUDA, 2011; PALERMO; SILVA; NOVELLINO, 2014; FERREIRA, 2015).

O indicador de adequação da formação docente, conforme Nota Técnica Nº 20/2014 do MEC/INEP, avalia a adequação da formação inicial dos docentes das escolas brasileiras de educação básica segundo orientações legais e utiliza para a coleta de dados o Censo Escolar, extraindo informações sobre a formação dos docentes, as turmas em que atuam e as disciplinas que lecionam, além de dados sobre os alunos e as escolas (INEP, 2014b). A constituição desse indicador, segundo o INEP, ocorreu valendo-se de fundamentação legal, partindo do artigo 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (BRASIL, 1996b).

Assim, para a constituição desse indicador, o INEP analisou o parecer Nº 02/2008 do Conselho Nacional de Educação (CNE), que agrupa as diferentes formações para a atuação docente na educação básica em duas trajetórias: a formação multidisciplinar

(educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental), que pode ser obtida por meio dos cursos de pedagogia, compreendida como licenciatura plena, normal superior ou em cursos de pós-graduação específicos; e a formação em campos específicos, que deve acontecer por meio dos diversos cursos de licenciatura plena para o ensino de sua especialidade ou cursos de bacharelado. O que o indicador avalia são as docências oferecidas pela escola e por seu corpo professoral. Para cada uma das disciplinas analisadas foi identificada a formação do docente responsável por seu desenvolvimento na turma, com base nos dados do Censo Escolar (BRASIL, 2008d). A fundamentação legal orientou a análise dos dados e possibilitou a identificação de cinco perfis de regência das disciplinas, conforme apresentado no Tabela 9.

Tabela 9 – Categorias de formação da adequação do docente em relação à disciplina que leciona

Grupo	Descrição
1	Docentes com formação superior em licenciatura na mesma disciplina que lecionam ou em bacharelado com curso de complementação pedagógica concluído.
2	Docentes com formação superior em bacharelado na disciplina correspondente, mas sem licenciatura ou complementação pedagógica.
3	Docentes com licenciatura em área diferente daquela que lecionam ou com bacharelado nas disciplinas da base curricular comum e complementação pedagógica concluída em área diferente daquela que lecionam.
4	Docentes com outra formação superior não considerada nas categorias anteriores.
5	Docentes que não possuem curso superior completo.

Fonte: Nota técnica N^o 20/2014 (INEP, 2014b). Elaboração: própria.

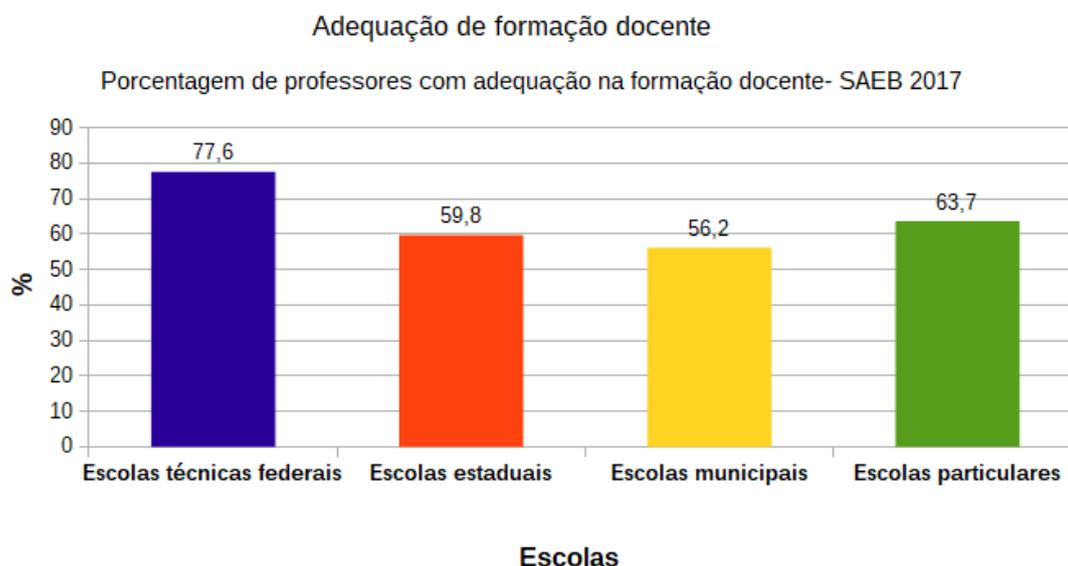
Nos dados disponibilizados pelo SAEB, para as escolas do ensino médio, considera-se apenas os docentes classificados no Grupo 1, que corresponde à classificação do indicador como adequada, segundo a Nota técnica N^o 20/2014, isto é, docentes com formação superior em licenciatura na mesma disciplina que lecionam ou em bacharelado com curso de complementação pedagógica concluído.

Assim, quando se analisa a porcentagem de escolas com o índice de adequação da formação docente classificado como adequado, isto é, no Grupo 1, e os 4 segmentos de escolas de ensino médio que realizaram o exame na edição de 2017 (estadual, técnica federal, municipal e particular) obtemos o gráfico como o da Figura 42.

A partir do gráfico da Figura 42 percebe-se que as escolas técnicas federais são as instituições com maior porcentagem de professores (77,6% do corpo docente) com índice de adequação de formação docente classificado no Grupo 1, isto é, adequado. As escolas particulares apresentam 63,7% do corpo docente classificado neste grupo, enquanto que as escolas estaduais possuem 59,8% e as municipais de 56,2%.

Segundo estudo de Vitelli, Fritsch e Corsetti (2018), utilizando dados das escolas de ensino médio a partir do Censo Escolar de 2014, verificou-se que a maior prevalência

Figura 42 – Porcentagem de professores com índice de adequação de formação docente adequado- Grupo 1



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

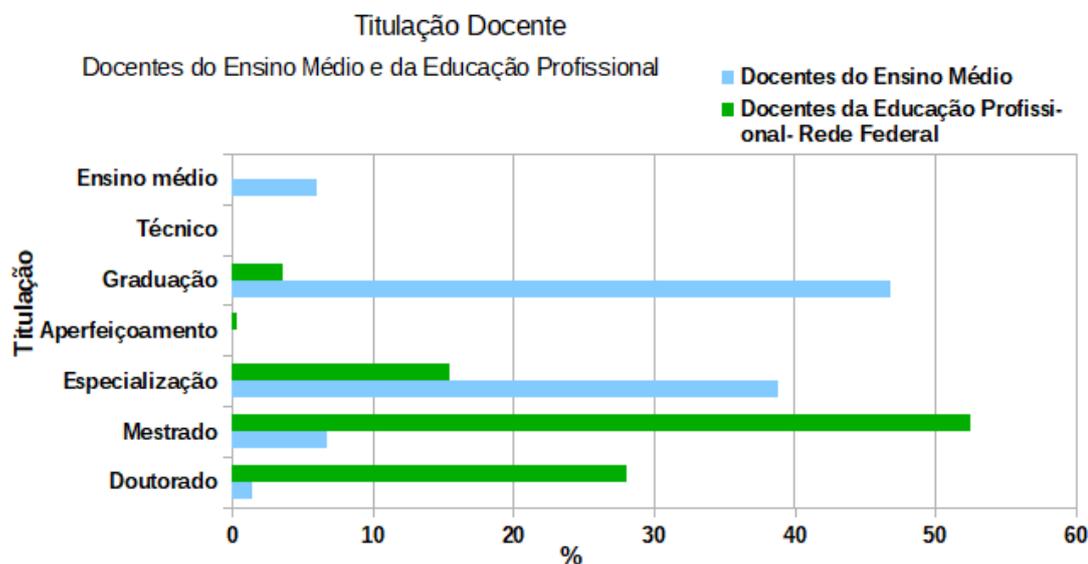
de docentes no Grupo 1 ocorre nas áreas de língua portuguesa, biologia, educação física e matemática, que alcançam um número acima de 70% do corpo de docentes nessas condições. Os profissionais das demais áreas têm uma incidência das características do Grupo 1, no entanto apresentando valor abaixo de 70%. Destaca-se a situação dos docentes das disciplinas de filosofia, física, artes e sociologia, que alcançam índices de no máximo 40%, situação que, segundo os autores, merece um estudo mais circunstanciado acerca de tal fenômeno.

Quanto à titulação dos docentes que atuam no ensino médio e educação profissional, a partir das informações disponibilizadas no Censo Escolar de 2018, foi construído o gráfico da Figura 43, que informa o percentual dos docentes por nível de titulação. Os dados são referentes aos docentes que atuam no ensino médio, da rede estadual e municipal, e dos cursos técnicos da educação profissional da rede federal. O Censo Escolar de 2018 não disponibilizou os dados de titulação dos docentes da rede particular (BRASIL, 2018).

Pelo gráfico da Figura 43 a maior porcentagem dos docentes do ensino médio da rede estadual e municipal possui como titulação máxima a graduação (47%), e apenas 6,72% possuem mestrado e 1,46% doutorado. Enquanto isso, os docentes da rede federal, sua maioria possui mestrado (53%), e 28% doutorado.

Machado (2008) aborda os diferenciais inovadores na formação inicial e continuada de professores para a educação profissional, destacando as leis e normativas que regem a formação docente nesse nível de ensino, além de registrar considerações, indicações e recomendações feitas pelo MEC e Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Figura 43 – Titulação dos docentes do ensino médio e educação profissional



Fonte: Dados do Censo Escolar/INEP (2018). Elaboração: própria.

(SETEC) em grupos de trabalho com finalidade de contribuir para a ampliação do debate de todos os setores interessados na construção de uma sólida e articulada política nacional de formação de professores para a educação profissional e tecnológica. Neste contexto, e evidenciado pelos índices apresentados no gráfico da Figura 43, há um movimento de estímulo no fomento à formação e titulação dos professores da educação profissional, ainda que os dados sobre essas políticas de formação sejam escassos.

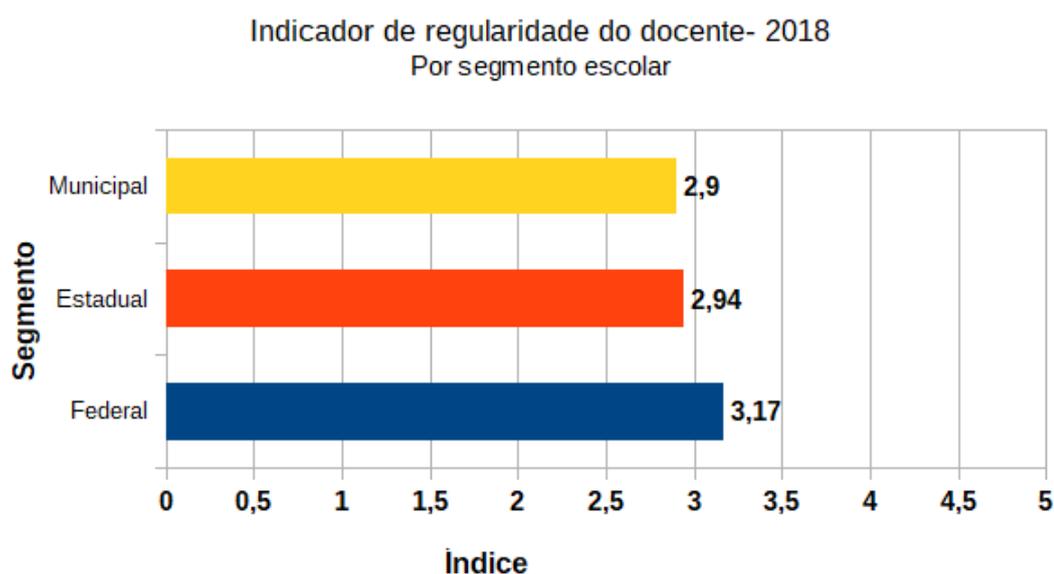
Também, utilizando os dados do Censo Escolar de 2018 foi realizada uma análise da regularidade do corpo docente, denominada por um índice, pelo INEP, de indicador de regularidade do docente da educação básica (BRASIL, 2018). O indicador de regularidade docente foi constituído, conforme Nota Técnica N^o 11/2015, com a finalidade de avaliar a regularidade do corpo docente nas escolas de educação básica, valendo-se da observação da permanência dos professores nas escolas nos últimos cinco anos (INEP, 2015). Foram consideradas, nessa análise, as escolas em atividade nos 5 anos anteriores ao Censo de 2018.

Na nota técnica disponibilizada pelo INEP há a explanação da metodologia empregada para o cálculo do indicador, que resumidamente atribui uma pontuação de modo que a presença do docente em anos mais recentes da avaliação seja mais valorizada e a regularidade em anos consecutivos também seja considerada. Sendo que a função docente considerada na análise do INEP é o vínculo do docente com a escola em que leciona, portanto, cada docente é contado uma única vez em cada escola que atua, ainda que o mesmo leccione aula para mais de uma turma na mesma escola (INEP, 2015). A intenção dessa pontuação, segundo a equipe avaliadora do INEP, é valorizar mais os docentes que se mantêm na mesma escola em anos subsequentes.

Assim, de forma resumida, quanto mais próxima a pontuação estiver de zero, mais irregular é o docente, e, quanto mais próximo de cinco, mais regular ele é. Sendo que este indicador docente possui o mesmo tipo de relação que o cálculo do indicador por escola. Um indicador baixo reflete a ideia de que os professores tendem a não permanecer muito tempo na mesma escola, e a não criação de vínculo com a instituição, afetando assim a qualidade da atividade docente pela impossibilidade de desenvolver trabalhos e projetos que demandassem um tempo maior de permanência na escola. Para consulta e explanação mais detalhada da metodologia empregada para o cálculo e construção do indicador pelo INEP, com as equações matemáticas e pesos atribuídos, indica-se leitura da Nota Técnica Nº 11/2015 do INEP (INEP, 2015). Os dados disponibilizados pelo INEP sobre os docentes e escolas, no Censo Escolar, apenas informam o valor final já calculado do indicador (que varia de 0 a 5).

Assim como os dados referentes à titulação docente, nos dados disponibilizados pelo Censo Escolar de 2018 não constam os resultados deste indicador para as escolas particulares, apenas para os segmentos federal, estadual e municipal. Assim, o gráfico da Figura 44 ilustra o indicador médio de regularidade docente nos últimos 5 anos para os 3 segmentos considerados pelo INEP. Este valor médio foi calculado pela média ponderada dos indicadores de cada escola, disponibilizado pelo INEP, por rede escolar. Reforça que o indicador é um valor de 0 a 5, que quanto mais próximo de 0 menor é a regularidade e presença docente nos últimos 5 anos na instituição.

Figura 44 – Indicador de regularidade docente nos últimos 5 anos por segmento de escola



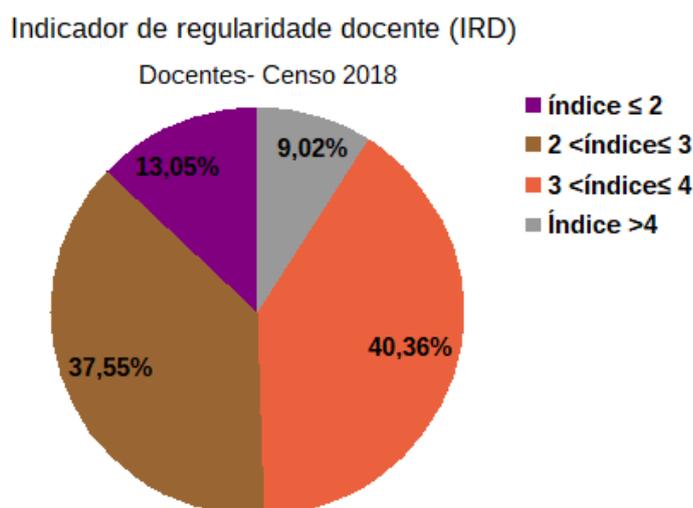
Fonte: Dados do Censo/INEP (2018). Elaboração: própria.

Para o segmento federal o indicador de regularidade docente, calculado através da média ponderada dos indicadores das escolas federais, indica o índice de 3,17 em uma

escala de 0 a 5. É um indicador mediano, que indica que a regularidade e presença dos docentes nestas instituições não é fraca, porém também não indica vínculos duradouros. As escolas municipais apresentaram, semelhante às escolas estaduais, indicador de 2,9. Este índice, comparado ao segmento federal, demonstra menor regularidade docente nas instituições estaduais e municipais.

Na Figura 45 são apresentadas as distribuições percentuais do indicador de regularidade docente, para as escolas da educação básica no ano de 2018, de acordo com um intervalo de valores desse indicador. A distribuição percentual do indicador por intervalo, como mostrado na Figura 45, indica que 40,36% das escolas ficam concentradas na posição de média regularidade, ou seja, apresentam docentes que têm média regularidade nas escolas (índice entre 3 e 4, em uma escala de 5). Esse resultado reflete a ideia de que alguns professores tendem a não permanecer muito tempo na mesma escola, isto é, não criam vínculo efetivo na escola.

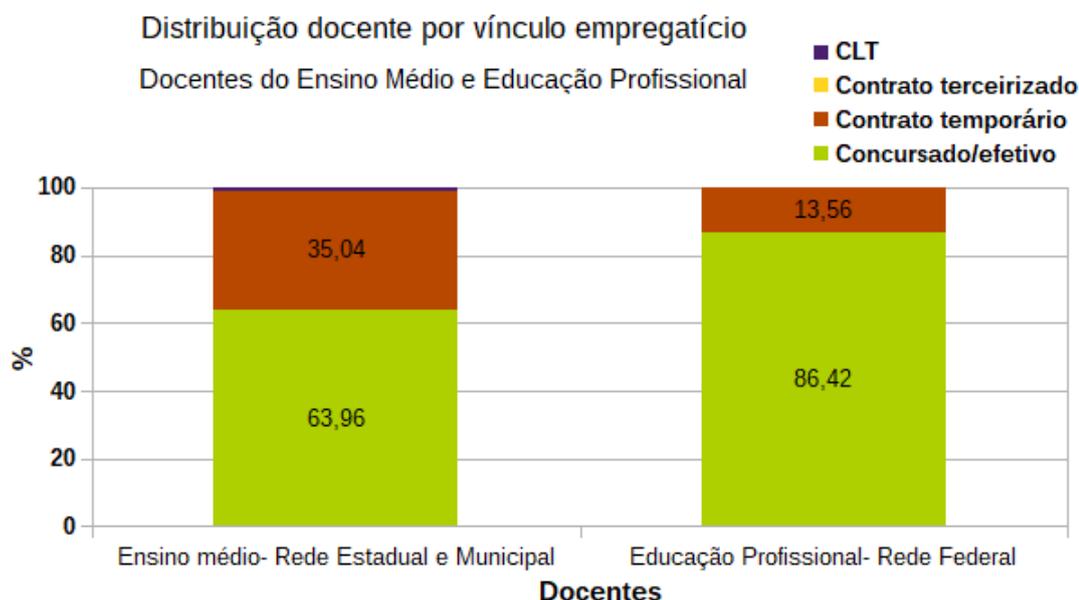
Figura 45 – Distribuição percentual das escolas de educação básica segundo a média ponderada do indicador de regularidade docente



Fonte: Dados do Censo/INEP (2018). Elaboração: própria.

Sendo o indicador de regularidade docente um parâmetro que considera a presença e regularidade durante os cinco anos em análise, ele nos remete a ideia de vínculo com a instituição de ensino, uma vez que um docente ser efetivo (concursado) na instituição a presença na mesma, nos cinco anos considerados pelo INEP, será mais certa que a de um docente com contrato temporário, cujo tempo de contrato na mesma instituição é variável, e depende da disponibilidade de vagas. A partir desta análise, a Figura 46 traz um gráfico com a distribuição percentual dos docentes por vínculo empregatício no ano de 2018, para os docentes que ministram no ensino médio da rede estadual, municipal e cursos técnicos da rede federal.

Figura 46 – Distribuição percentual dos docentes do ensino médio por vínculo empregatício-rede estadual, municipal e federal



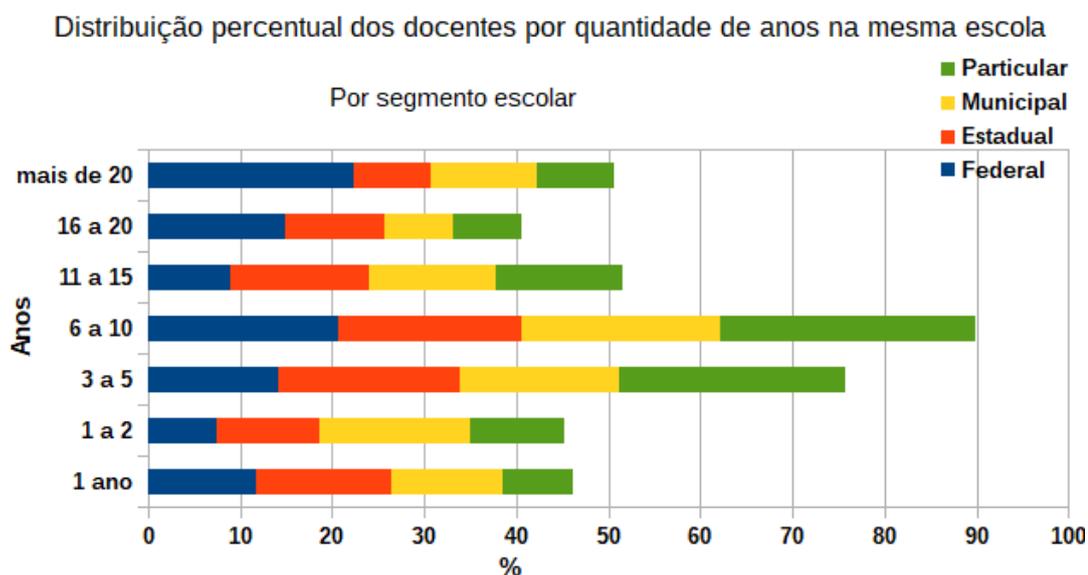
Fonte: Dados do Censo/INEP (2018). Elaboração: própria.

Os dados que compõem o gráfico da Figura 46 foram obtidos por meio do Censo Escolar de 2018, onde percebe-se que para o ensino médio da rede municipal e estadual, o percentual de vínculo docente efetivo é de aproximadamente 64%, enquanto que nos cursos técnicos da educação profissional da rede federal este percentual é mais elevado, chegando a aproximadamente 86%. Portanto, estes índices impactam diretamente no cálculo do indicador de regularidade docente, uma vez que o mesmo considera a permanência e presença dos docentes, na mesma instituição, nos cinco anos avaliados. Assim, além de outras questões não discutidas, a rede federal por possuir um percentual elevado de docentes efetivos, possui seu índice de regularidade docente também mais elevado que os demais segmentos escolares.

A partir dos dados disponibilizados pelo SAEB na edição de 2017, retirados do questionário contextual aplicado aos professores do ensino médio, que questionam a quantidade do tempo de serviço do professor na escola avaliada, elaborou-se o gráfico da Figura 47, com a distribuição percentual dos docentes por tempo de serviço na mesma escola.

Do gráfico da Figura 47 verifica-se que para os professores da rede federal, a maior porcentagem de seus docentes que responderam ao questionário contextual aplicado pelo SAEB em 2017 trabalham na mesma instituição há mais de 20 anos (22,26% deles), seguidos dos 21% que trabalham entre 6 e 10 anos. Para os professores da rede estadual, a maior porcentagem dos docentes que responderam ao questionário contextual trabalha entre 6 e 10 anos na mesma escola (20%) e 3 e 5 anos (20%). Na rede municipal, a maioria

Figura 47 – Distribuição percentual docente do ensino médio por tempo de serviço na mesma escola



Fonte: Dados do SAEB/INEP (2017). Elaboração: própria.

também trabalha entre 6 e 10 anos na mesma escola (22%) e 3 e 5 anos (17%). A mesma distribuição por anos de trabalho ocorre na rede particular, onde 28% de seus professores trabalham entre 6 e 10 anos na mesma escola, e 25% deles entre 3 e 5 anos.

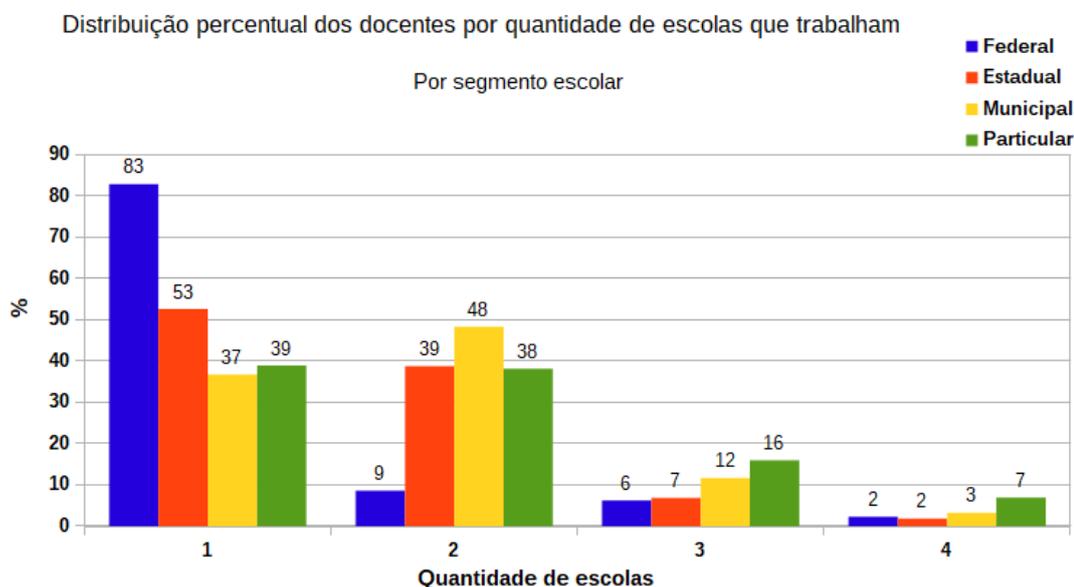
No entanto, é válido destacar que os dados que compõem o gráfico da Figura 47 foram retirados das respostas ao questionário contextual aplicado pelo SAEB, onde os respondentes são os professores do ensino médio das disciplinas avaliadas, isto é, Língua Portuguesa e Matemática. Portanto, não é sintetizador da realidade das escolas, uma vez que o corpo docente é composto por professores de diversas outras disciplinas.

Ademais, para acrescentar as informações do tempo de serviço dos docentes das escolas do ensino médio, o SAEB informa a quantidade de escolas em que os docentes trabalham simultaneamente. Desse modo, o gráfico da Figura 48 ilustra a distribuição percentual dos docentes do ensino médio, que responderam ao questionário contextual aplicado pelo SAEB na edição de 2017, por quantidade de escolas em que trabalham.

Novamente, é válido destacar que os dados que compõem o gráfico da Figura 48 foram retirados das respostas ao questionário contextual aplicado pelo SAEB, onde os respondentes são os professores do ensino médio das disciplinas avaliadas, isto é, Língua Portuguesa e Matemática. Portanto, não é sintetizador da realidade das escolas, uma vez que o corpo docente é composto por professores de diversas outras disciplinas.

Do gráfico da Figura 48 verifica-se que a maioria massiva dos professores das disciplinas avaliadas pelo SAEB da rede federal (83% deles) trabalha em apenas 1 escola. Na rede estadual, a maior porcentagem de seus docentes que responderam ao questionário

Figura 48 – Distribuição percentual dos docentes do ensino médio por quantidade de escolas que trabalham



Fonte: Dados do Censo/INEP (2017). Elaboração: própria.

contextual aplicado pelo SAEB também trabalham em apenas 1 escola (53% deles), seguidos de 39% que trabalham em 2 escolas. Para os professores da rede municipal, aproximadamente metade dos professores trabalham em 2 escolas. Na rede particular, 39% dos professores avaliados trabalham em apenas 1 escola .

Do presente capítulo foi possível contextualizar as escolas brasileiras, através dos dados apresentados pelo SAEB, por meio de seus resultados das proficiências nas disciplinas avaliadas e questionários contextuais aplicados aos alunos, professores, técnicos administrativos e diretores, como também pelos dados obtidos pelo Censo Escolar.

Dos dados apresentados observou-se que as escolas federais de educação profissional apresentaram os melhores desempenhos nas avaliações em Língua Portuguesa e Matemática do SAEB, e pelos resultados contextuais apresentados, retirados das respostas diretas aos questionários aplicados, o contexto socioeconômico e *background* (caracterizado por exemplo pela raça/cor, INSE e atraso escolar) do alunado das escolas federais se assemelha ao do alunado das demais escolas públicas de ensino médio. Ainda que algumas características das escolas e docentes das escolas federais diferem das demais escolas, a exemplo do indicador de titulação docente, é válido uma investigação dos fatores que se associam aos desempenhos dos alunos das escolas federais no SAEB.

Assim, ademais dos dados apresentados no presente capítulo, que foram retirados das respostas diretas aos questionários contextuais aplicados no SAEB, em conjunto com algumas informações do Censo Escolar, é fundamental uma análise mais perspicaz dos questionários do SAEB, de modo a identificar e associar aqueles fatores que tem efeito na

aprendizagem dos alunos.

Neste contexto, o capítulo 6 abordará mais profundamente os questionários contextuais do SAEB, com a elaboração de medidas educacionais a partir das respostas a esses questionários, à luz da metodologia da TRI, com objetivo de analisar os fatores individuais e escolares que se associam ao aprendizados dos alunos.

5.4 O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é uma iniciativa do INEP, que se iniciou a partir de 2005, para mensurar o desempenho do sistema educacional brasileiro a partir da combinação entre a proficiência obtida pelos estudantes em avaliações externas de larga escala (no caso, o SAEB) e a taxa de aprovação da etapa da escola, indicador que tem influência na eficiência do fluxo escolar, ou seja, na progressão dos estudantes entre etapas/anos na educação básica (INEP, 2018b).

Segundo o resumo técnico do Ideb, que analisou o indicador do ano de 2005 a 2017, e trata das duas dimensões abordadas no cálculo do indicador, cita-se:

Essas duas dimensões, que refletem problemas estruturais da educação básica brasileira, precisam ser aprimoradas para que o país alcance níveis educacionais compatíveis com seu potencial de desenvolvimento e para garantia do direito educacional expresso em nossa Constituição Federal. Pela própria construção matemática do indicador, para elevar o Ideb, as redes de ensino e as escolas precisam melhorar as duas dimensões do indicador, simultaneamente, uma vez que a natureza do Ideb dificulta a sua elevação considerando apenas a melhoria de uma dimensão em detrimento da outra (INEP, 2018b, p. 6).

Para o cálculo do Ideb, o INEP considera, resumidamente, uma equação matemática simples: inicialmente as notas das avaliações de Língua Portuguesa e Matemática do SAEB são padronizadas em uma escala de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), uma vez que originalmente a nota do SAEB está em outra escala (média 250 e desvio padrão 50). Depois, a média dessas duas notas (N) é multiplicada pela média harmônica¹ (P) das taxas de aprovação das séries da etapa (anos iniciais, anos finais e ensino médio). Assim, a equação matemática final que descreve o Ideb é mostrada na Equação 5.1:

$$Ideb_{ji} = N_{ji} \times P_{ji} \quad (5.1)$$

Os intervalos de valores das variáveis referentes à equação 5.1 são:

$$- 0 \leq Ideb_{ji} \leq 10;$$

¹ A média harmônica é conhecida também como o inverso da média aritmética do inverso de seus termos. Assim, ela é aplicada a situações que envolvem grandezas inversamente proporcionais.

- $0 \leq N_{ij} \leq 10$;

- $0 \leq P_{ji} \leq 10$.

Onde:

- i = ano do exame (SAEB) e do Censo Escolar;

- N_{ji} = média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, padronizada para um indicador entre 0 e 10, dos alunos da unidade j , obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino (i);

- P_{ji} = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade j ;

Na equação 5.1 a média de proficiência padronizada dos estudantes da unidade j , N_{ji} , é obtida a partir das proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática dos estudantes submetidos a determinada edição do exame realizado ao final da etapa educacional considerada (SAEB). A proficiência média é padronizada para estar entre zero e dez. O cálculo de N_{ji} é obtido de acordo com as equações 5.2 e 5.3.

$$N_{ji} = \frac{n_{ji}^{lp} + n_{ji}^{mat}}{2} \quad (5.2)$$

$$n_{ji}^{\alpha} = \frac{S_{ji}^{\alpha} + S_{inf}^{\alpha}}{S_{sup}^{\alpha} + S_{inf}^{\alpha}} \times 10 \quad (5.3)$$

- n_{ji}^{lp} e n_{ji}^{mat} = proficiência nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, obtida pela unidade j , no ano i , padronizada para valores entre 0 e 10. Onde:

- n_{ji}^{α} = proficiência na disciplina α , obtida pela unidade j , no ano i , padronizada para valores entre 0 e 10.

- α = disciplina (Matemática ou Língua Portuguesa);

- S_{ji}^{α} = proficiência média (em Língua Portuguesa ou Matemática), não padronizada, dos alunos da unidade j obtida no exame do ano i ;

- S_{inf}^{α} = limite inferior da média de proficiência (Língua Portuguesa ou Matemática) do SAEB 1997;

- S_{sup}^{α} = limite superior da média de proficiência (Língua Portuguesa ou Matemática) do SAEB 1997.

O INEP através de uma nota técnica informa os valores dos limites inferiores e superiores do SAEB do ano de 1997 utilizados na padronização das proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos da 4ª e da 8ª série do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio. Esses valores se basearam nos cálculos realizados pelo INEP, a partir dos valores de média e desvio padrão das notas dos estudantes do referido ano na avaliação (INEP, 2019a).

Esses limites, inferiores e superiores, apresentados pelo INEP são usados para calcular todos os valores de Ideb, desde o ano de 1997, a partir do SAEB, para o Brasil (rede privada e pública; urbanas e rurais), para os dados agregados por unidade da federação, municípios (rede municipal e estadual) e para as unidades escolares.

O indicador de rendimento, P_{ji} , é obtido conforme a equação 5.5, onde a proporção de aprovados em cada uma das séries da etapa considerada, p^r , é calculada diretamente do Censo Escolar. Onde p^r ($r = 1, 2, \dots, n$, em que n é o número de séries com taxa de aprovação positiva) é a taxa de aprovação da r -ésima série da etapa educacional considerada. Portanto o tempo médio de duração da série (T_{ji}) é calculada conforme a equação 5.4. Logo, o indicador de rendimento (P_j) é o inverso do tempo médio para conclusão de uma série (T_j), conforme expresso na equação 5.5

$$T_{ji} = \sum_{r=1}^n \frac{1}{p^r} = \frac{n}{P_{ji}} \quad (5.4)$$

$$P_{ji} = \frac{1}{T_{ji}} \quad (5.5)$$

Deste modo, o indicador do Ideb é uma relação entre a nota da escola no exame padronizado ajustada pelo tempo médio (em anos) para conclusão de uma série na etapa de ensino considerada.

Portanto, segundo a Equação 5.1, um valor de Ideb baixo é explicado pela combinação de resultados baixos na taxa de aprovação (poucos alunos passam de ano) e/ou no desempenho no SAEB (poucos alunos alcançam boas notas). Entre escolas com mesmo desempenho no SAEB, terá maior Ideb aquela com maior taxa média de aprovação, e vice-versa.

Neste contexto, o INEP argumenta:

Com o Ideb, ampliam-se as possibilidades de mobilização da sociedade em favor da educação, difundindo e valorizando a cultura do aprendizado, uma vez que o índice é comparável nacionalmente e expressa em valores dois resultados muito importantes do processo educacional. A combinação de ambos tem o mérito de equilibrar as duas dimensões: se um sistema de ensino reter seus alunos para obter maiores resultados no SAEB, o fator fluxo será prejudicado, indicando a necessidade de melhoria do sistema. Se ao contrário, o sistema apressar a aprovação de alunos sem se preocupar com o aprendizado, o resultado das avaliações indicará igualmente a necessidade de melhoria do sistema, ou seja, para melhorar o Ideb os sistemas de ensino devem melhorar simultaneamente as duas dimensões do indicador, fluxo escolar e desempenho nas avaliações (INEP, 2018b, p. 6).

Diante do exposto, um aspecto relevante do Ideb é que para aumentá-lo é necessário que a unidade educacional em questão promova o aumento de um dos fatores do produto fluxo escolar versus desempenho, sem fazer com que o outro fator diminua na mesma proporção. O ideal, nessa mesma linha, seria promover um aumento simultâneo de ambos os fatores, o que, via de regra, é uma tarefa difícil, uma vez que o aumento do desempenho escolar comumente se associa a um maior rigor nos critérios de avaliação interna das escolas, o que, por sua vez, resultaria, em tese, em uma diminuição da aprovação ou fluxo dos alunos através das séries (PONTES, 2015).

Ademais, vale destacar que o MEC passou a projetar, para cada escola e estados brasileiros, o valor de Ideb que cada unidade deverá apresentar para fazer com que, no futuro, o Brasil, como um todo, experimente um vigoroso aumento da qualidade da sua educação básica. Para que o país atinja essa melhoria tomou-se como referência o ano de 2022 (ano de divulgação dos resultados do índice, haja vista que o SAEB é realizado a cada dois anos, em anos ímpares). Para o ano considerado, o MEC estabeleceu como meta que o Brasil deverá atingir um Ideb médio igual a 6, em uma escala que varia de 0 a 10. Segundo estudos comparativos internacionais, estima-se que esse Ideb de 6 corresponderia, grosso modo, a um “Ideb” médio que teriam os países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômicos (OCDE)². Considerando, portanto, as taxas atuais médias de fluxo de alunos no ensino básico nos países da OCDE bem como o desempenho de seus estudantes nos testes do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), realizado também pela OCDE, estima-se que um valor de 6 seria a média dos países dessa organização.

Neste contexto, o estabelecimento das metas do Ideb sinalizou, para o Brasil como um todo, o surgimento de um esforço nacional em prol da prestação de contas das unidades educacionais. A partir de então, as escolas passariam, a cada edição do SAEB, a ter seus respectivos valores de Ideb divulgados e comparados com as metas que o MEC lhes haviam traçado. No site do INEP é possível obter as informações do Ideb observado por região, municípios e escolas, assim como também o Ideb projetado e as metas para anos posteriores.

Quanto à divulgação do Ideb de cada escola, e também à política de prestação de contas³ que ronda este índice, uma crítica de natureza técnica costuma vir de alguns

² OCDE é um organismo internacional que congrega as economias mais avançadas do mundo, como os Estados Unidos, Austrália, Japão e os países da Europa Ocidental, entre outros.

³ Alguns estados brasileiros vêm implementando seus próprios sistemas de prestação de contas (ou o termo em inglês, *accountability*) com base nos resultados do Ideb e avaliações em larga escala, além de os atrelar a políticas de compensação para os profissionais da educação. Cita-se o estado de Minas Gerais, que implementando um sistema de pacto de metas, pelo qual os profissionais das escolas podem vir a receber complementos à sua remuneração com base, parcialmente, no desempenho de suas escolas e de suas respectivas superintendências regionais de ensino nos testes do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Básica, o SIMAVE. No Rio de Janeiro, igualmente, houve tentativas de atrelar aumentos na remuneração dos

estudiosos do campo da eficácia escolar, para os quais há diversos problemas ainda não muito bem resolvidos por aqueles que vêm tentando avaliar o desenvolvimento da educação. Um exemplo dessas questões problemáticas é o fato de que, muitas vezes, os índices propostos para aferir a qualidade educacional, como o próprio Ideb, não levam em conta, por exemplo, a realidade socioeconômica dos alunos, fazendo com que tanto escolas de clientela mais rica quanto as de clientela mais pobre sejam comparadas como se fossem iguais, o que não seria minimamente justo (PONTES, 2015).

Outra crítica quanto ao Ideb se relaciona à observação de suas medidas, que se baseiam em dados transversais, ou seja, são produzidas periodicamente, não com base nos mesmos alunos, a fim de averiguar o avanço de seu respectivo aprendizado, mas sim a partir da avaliação de alunos diferentes em anos diferentes, o que compromete, ou mesmo impossibilita, o cálculo do valor agregado da aprendizagem devido à escola (CARLSON, 2014).

Quanto ao Ideb das escolas brasileiras de ensino médio, este foi divulgado pela primeira vez no ano de 2018, tendo como base os resultados das avaliações em Língua Portuguesa e Matemática do SAEB na edição de 2017 e o índices de fluxo escolar das escolas deste mesmo ano. Uma vez que foi a partir da edição de 2017 que o SAEB passou a ser aplicado a todas as escolas públicas de ensino médio e, por adesão, às escolas privadas desse nível de ensino, ainda que a criação do indicador ocorreu no ano de 2007 (INEP, 2018c).

O gráfico da Figura 49 ilustra os índices médios calculados para os 3 segmentos escolares (estadual, municipal e federal). Este valor médio foi calculado pela média aritmética dos Ideb de cada escola, por tipo de rede escolar. Também, consta no gráfico o menor e maior Ideb encontrado, para cada segmento escolar.

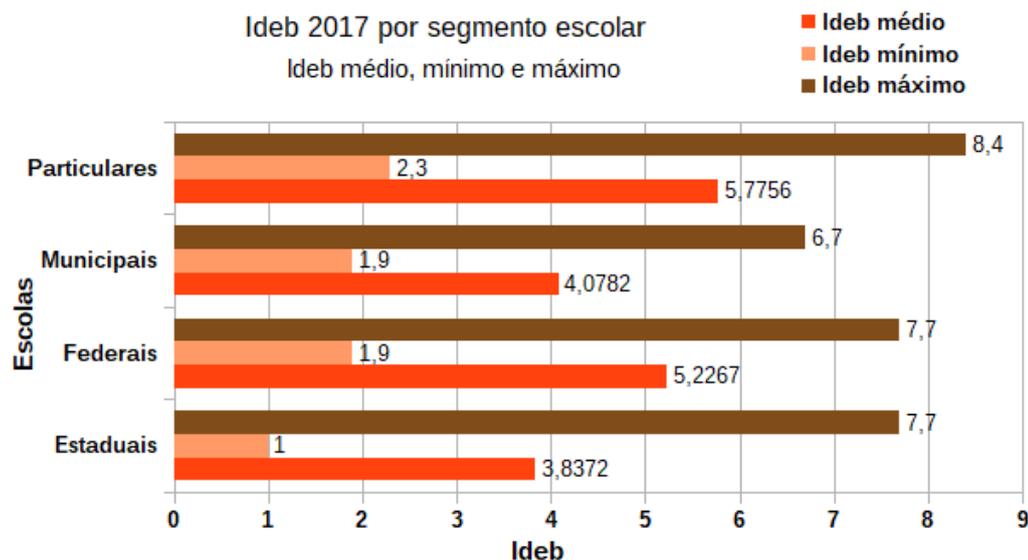
No gráfico da Figura 50 é mostrada a dispersão dos índices do Ideb das escolas de ensino médio, separadas por tipo de rede (sendo 1- rede estadual; 2- rede municipal; 3- rede particular e 4- rede federal).

Para o ano de 2017, o INEP determinou como meta o índice de 4,4 para o Ideb das escolas públicas, e 6,7 para as particulares. Pelo gráfico da Figura 49, o Ideb médio das escolas de educação profissional da rede federal (5,22) ultrapassa o da meta estipulada para as escolas públicas, enquanto que a rede estadual (com Ideb médio de 3,83) e municipal (4,07) não atingiram a meta (INEP, 2018b).

Ademais, apesar das escolas particulares apresentarem o maior Ideb médio (5,77), elas também não atingiram a meta projetada pelo INEP para o seu segmento, que seria

profissionais educacionais a uma medida de desenvolvimento escolar que combinava, entre outros elementos, dados de fluxo dos alunos e percentuais de seus alunos cujas proficiências em Língua Portuguesa e Matemática se situavam em níveis mais elevados da escala do Sistema de Avaliação da Educação do Rio de Janeiro, o SAERJ. Outras medidas semelhantes podem ser observadas em outros estados, como em Pernambuco e no Espírito Santo (PONTES, 2015).

Figura 49 – Ideb médio, mínimo e máximo das escolas por segmento escolar- 2017



Fonte: Ideb/INEP (2017). Elaboração: própria.

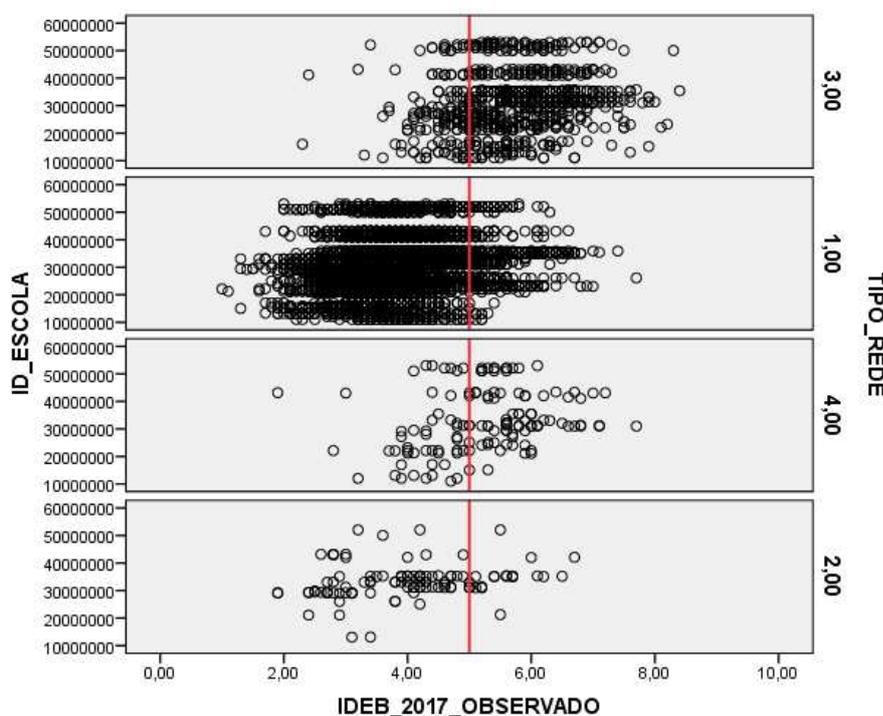
de 6,7.

Reafirmando o exposto acima, observa-se que pelo gráfico de dispersão dos índices do Ideb das escolas, apresentado na Figura 50, a rede federal de ensino foi aquela que apresentou maior dispersão de suas escolas acima da meta estipulada para a rede pública, enquanto que as escolas da rede estadual e municipal (apesar de esta apresentar um número inferior de escolas na amostra) apresentaram a maioria de seus índices abaixo da meta estipulada.

Conforme os resultados apresentados pelas escolas de ensino médio na edição do SAEB de 2017, e contextualizado na seção 5.2, os estudantes das escolas municipais e estaduais apresentaram desempenhos inferiores à média nacional, enquanto que as escolas federais de educação profissional obtiveram os melhores desempenhos, ligeiramente superiores ao das escolas particulares. No entanto, o Ideb médio deste segmento escolar (5,22) se mostra inferior à das escolas particulares (5,77). Essa diferença se traduz, a partir da concepção desse índice, nos indicadores de fluxo escolar, que é considerado em seu cálculo. Como as escolas federais apresentaram desempenho superior nas avaliações do SAEB, e seu índice é inferior, isso notadamente se explica pelo menor índice de aprovação de seus alunos na etapa considerada, isto é, um menor índice relativo ao fluxo escolar.

Assim como explorado na revisão bibliográfica, o INSE dos alunos e mais especificamente a média do INSE dos alunos da escola apresentam efeitos positivos no desempenho dos alunos nas avaliações do SAEB. Neste contexto, relacionando a média INSE da escola e o índice do Ideb das escolas de ensino médio avaliadas em 2017 obtêm-se o gráfico da Figura 51.

Figura 50 – Dispersão das escolas por Ideb e separado por tipo de rede escolar (1-Estadual, 2-Municipal, 3-Particular e 4-Federal)

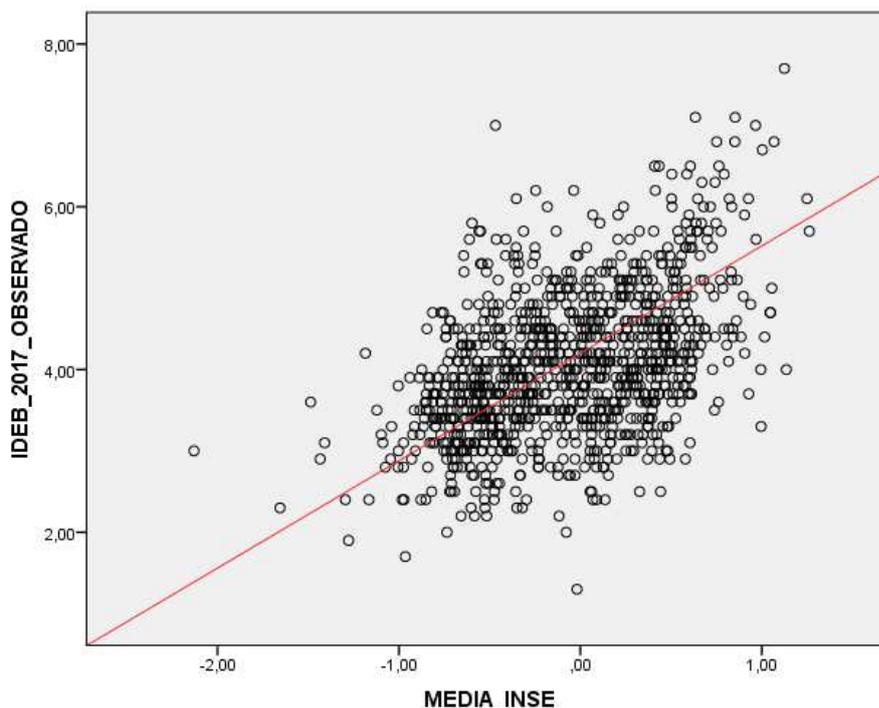


Fonte: Ideb/INEP (2017). Elaboração: própria.

O gráfico apresentado na 51 mostra a correlação positiva entre o índice do Ideb e a média INSE da escola. Essa correlação positiva entre estes dois índices é esperada, uma vez que o índice do Ideb é uma métrica proporcional ao desempenho dos alunos da escola no SAEB, e como demonstrado na revisão bibliográfica a proficiência dos alunos da escola também apresenta correlação positiva com o INSE de suas famílias. Entretanto, conforme abordado na seção 5.2 algumas escolas públicas que atendem alunos de INSE relativamente baixo apresentaram desempenho nas avaliações do SAEB superiores a outras escolas que atendem um público de melhores condições socioeconômicas. São os casos das escolas federais de educação profissional, cujos desempenhos de seus alunos no SAEB estão entre os melhores das escolas brasileiras avaliadas, porém o público atendido por suas instituições são alunos de condição socioeconômica de média a baixa, segundo escala de classificação do INEP.

Neste contexto, considerando que o índice do Ideb reflete tanto o desempenho dos alunos da escola nas avaliações do SAEB como também os índices do fluxo escolar, e sendo as escolas federais as instituições de ensino que apresentaram os melhores desempenhos nessas avaliações porém seus índices do Ideb foram inferiores ao das escolas da rede particular, conforme apresentado no gráfico da Figura 49, a análise do contexto e fatores que influenciam no fenômeno da repetência e evasão escolar nas escolas federais de educação profissional se faz importante neste momento, uma vez que é o segmento escolar com os

Figura 51 – Gráfico que correlaciona o índice do Ideb das escolas de ensino médio e a média INSE da escola



Fonte: Ideb/INEP (2017). Elaboração: própria.

melhores indicadores de aprendizagem de seus alunos, manifestados não somente pelos desempenhos no SAEB, como também pelo desempenho de destaque nas últimas edições do exame do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) (OECD, 2016).

O PISA é uma iniciativa de avaliação comparada, que ocorre de forma trienal, aplicada de forma amostral a estudantes matriculados a partir do 7º ano do ensino fundamental na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. O PISA é coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com o apoio de uma coordenação nacional em cada país participante (OECD, 2016). No Brasil, a coordenação do PISA é responsabilidade do INEP.

As avaliações abrangem três áreas do conhecimento – Leitura, Matemática e Ciências – havendo, a cada edição do programa, maior ênfase em cada uma dessas áreas. Além de observar tais competências, o PISA coleta informações para a elaboração de indicadores contextuais que possibilitam relacionar o desempenho dos alunos a variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais. O objetivo, portanto, é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico.

A partir dos resultados do PISA na edição de 2015, divulgados pela OCDE, na edição que teve como foco a área de ciências, o Brasil ocupou a posição 63º entre 72

países da OCDE avaliados. Ao analisar somente o desempenho das escolas de educação profissional da rede federal, estas ocupariam o 11º lugar, isto é, desempenho equivalente a países desenvolvidos, como a Coreia do Sul (OECD, 2016).

Diante do exposto, compreender e analisar o fracasso escolar no âmbito da educação profissional requer uma pesquisa que permeia desde os fatores individuais dos discentes até aqueles referentes à instituição. Uma instituição de ensino, que oferece além da educação propedêutica, em particular a educação profissional, com obtenção de resultados notáveis nas avaliações em larga escala, porém tem seu fluxo escolar prejudicado, por diversos fatores, indica um desequilíbrio em sua qualidade da educação, valendo-se das diferentes possibilidades e significados do conceito de qualidade. De modo que se os resultados de indicadores educacionais e desempenhos nas avaliações em larga escala forem empregados como a absoluta expressão da qualidade da educação, é possível que se cheguem a conclusões bastante reducionistas, o que, por si só, limitaria a compreensão mais plena da realidade escolar, e o contexto de como a educação está ocorrendo na práxi.

5.5 As taxas de rendimento das escolas de ensino médio

Na presente seção são analisadas as taxas de rendimento das escolas de ensino médio, na qual o INEP também se refere como taxas de transição escolar. Elas são calculadas com base nas informações de rendimento e movimento dos alunos, e coletadas pelo Censo Escolar (INEP, 2018d), e são fundamentais para a verificação e acompanhamento do rendimento escolar das instituições de ensino e dos municípios brasileiros, uma vez que são variáveis utilizadas no cálculo do Ideb.

Para o cálculo das taxas de rendimento de uma escola, que englobam a taxa de aprovação (T_{ap}), reprovação (T_r) e abandono (T_{ab}), o INEP por meio de sua Nota Técnica considera as seguintes variáveis em sua composição (INEP, 2018d): o número de alunos aprovados, reprovados e que abandonaram a escola, além do total de matrícula na instituição, conforme detalhado na Figura 52.

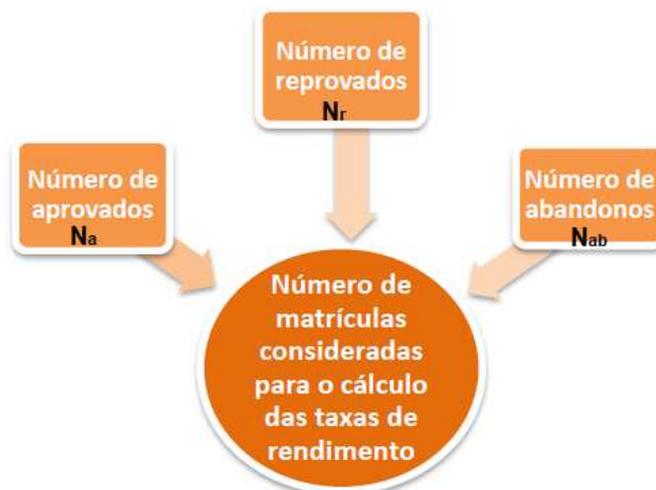
Sendo que:

Taxa de aprovação (T_{ap})- indica a porcentagem de alunos que, ao final do ano letivo, alcançaram os critérios mínimos para a conclusão satisfatória da etapa de ensino na qual se encontravam. Seu cálculo é dado pela Equação 5.6:

$$T_{ap} = \frac{N_a}{N_a + N_r + N_{ab}} \times 100 \quad (5.6)$$

Onde: N_a refere-se ao número de matrículas dos alunos aprovados na escola; N_r ao número de matrículas de alunos reprovados e N_{ab} ao de matrículas de alunos que abandonaram a instituição.

Figura 52 – Variáveis que compõem o cálculo da taxa de rendimento escolar



Fonte: Indicadores INEP (2019).

Taxa de reprovação (T_r) – indica a porcentagem de alunos que, ao final do ano letivo, não alcançaram os critérios mínimos para a conclusão da etapa de ensino na qual se encontravam. A Equação 5.7 define essa taxa e é dada por:

$$T_r = \frac{N_r}{N_a + N_r + N_{ab}} \times 100 \quad (5.7)$$

Taxa de abandono (T_{ab}) – indica a porcentagem de alunos que deixaram de frequentar a escola após a data de referência do Censo Escolar. Seu cálculo é dado pela Equação 5.8:

$$T_{ab} = \frac{N_{ab}}{N_a + N_r + N_{ab}} \times 100 \quad (5.8)$$

Dessa forma a soma das taxas de aprovação (T_{ap}), reprovação (T_r) e abandono (T_{ab}) resulta em 100% das matrículas, uma vez que estas taxas representam respectivamente o percentual de aprovados, reprovados e abandonos em relação à soma de matrículas consideradas na escola.

Neste contexto, os gráficos das Figuras 53, 54 e 55 ilustram respectivamente as taxas de aprovação, reprovação e abandono das escolas de ensino médio por tipo de rede escolar (federal, particular, municipal e estadual), a partir dos indicadores disponibilizados pelo INEP dos anos de 2017 a 2019. Estas taxas referem-se à séries do ensino médio, sendo que para a rede federal corresponde aos cursos integrados ao ensino médio da educação profissional de nível médio.

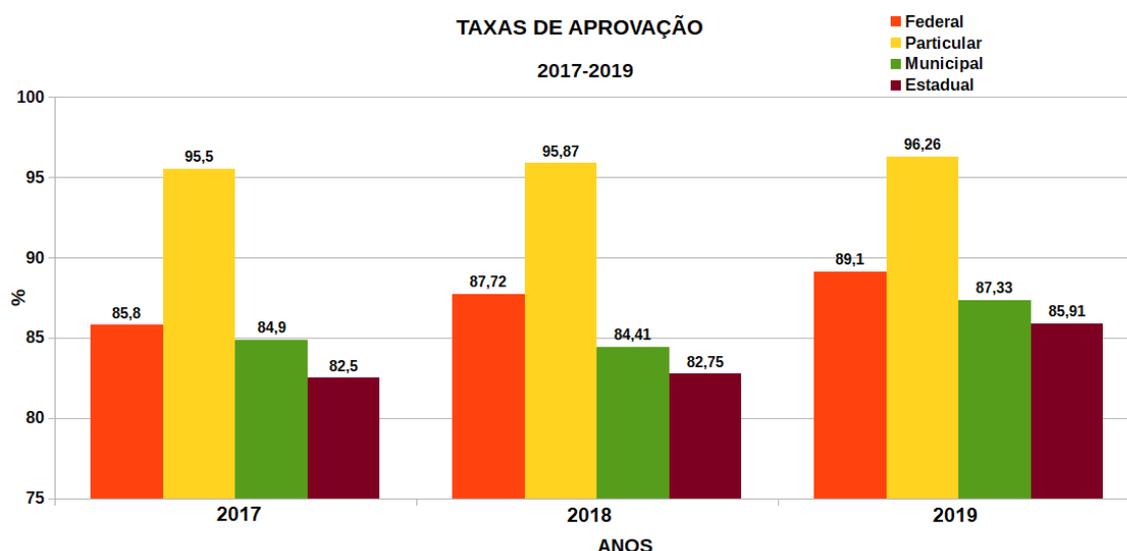
Estes dados referentes ao indicador de rendimento escolar podem ser acessados no sítio do INEP, e são classificados por regiões, municípios e escolas. Entretanto, algumas inconsistências podem ser encontradas, assim como em outros indicadores do Ideb, como

o fato de haver muitos dados ausentes por falta de preenchimento do Censo Escolar no prazo estipulado, logo, a plataforma não contabiliza as informações e estas apenas são divulgadas no ano posterior. Neste sentido, uma quantidade considerável de escolas não possuem informações de suas taxas de rendimento, assim como possuem dados ausentes na plataforma referente ao Ideb.

Logo, é válido considerar que os microdados e o Censo Escolar disponibilizados pelo INEP são umas das únicas fontes de dados públicas de âmbito educacional a nível nacional, apesar de suas inconsistências e informações ausentes, assim os mesmos são instrumentos úteis para pesquisas e análises de dados educacionais, e devem ser explorados de forma a contribuir para melhorias na qualidade da educação oferecidas pelas escolas brasileiras.

Portanto, explorando os indicadores de rendimento escolar disponibilizados pelo INEP das escolas de ensino médio dos anos de 2017 a 2019, o gráfico da Figura 53 apresenta as taxas de aprovação (T_{ap}) por tipo de rede escolar. Considerando a etapa escolar que é o ensino médio, as taxas calculadas referem-se às médias dos três anos dessa etapa escolar, isto é, ao 1^a, 2^a e 3^a anos.

Figura 53 – Gráfico com taxas de aprovação das escolas de ensino médio por tipo de rede escolar- Anos 2017, 2018 e 2019



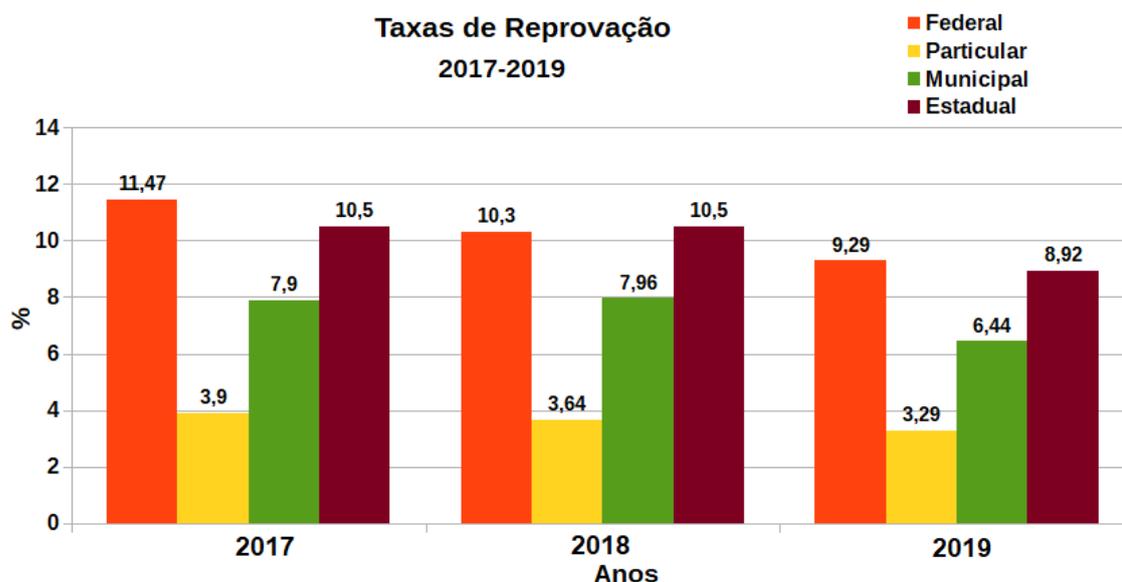
Fonte: Indicadores INEP (2019). Elaboração: própria.

Pelo gráfico da Figura 53 observa-se que as escolas de ensino médio da rede particular são aquelas que apresentaram as melhores taxas de aprovação, com médias acima de 95% nos três anos analisados. As menores taxas foram apresentadas pela rede estadual, com média aproximadamente de 83%. A média nos três anos analisados das escolas federais foi de aproximadamente 87%, e recorrendo que o índice do Ideb considera além das médias dos alunos da escola nas avaliações do SAEB as taxas de aprovação na etapa escolar, portanto, os índices das escolas federais no Ideb serem inferiores ao das

particulares são reflexos das menores taxas de aprovação de suas instituições, uma vez que elas obtiveram médias nas avaliações do SAEB superiores às demais redes de ensino, inclusive as da rede particular.

O gráfico da Figura 54 apresenta as taxas de reprovação das escolas de ensino médio nos anos de 2017 a 2019.

Figura 54 – Gráfico com taxas de reprovação das escolas de ensino médio por tipo de rede escolar- Anos 2017, 2018 e 2019



Fonte: Indicadores INEP (2019). Elaboração: própria.

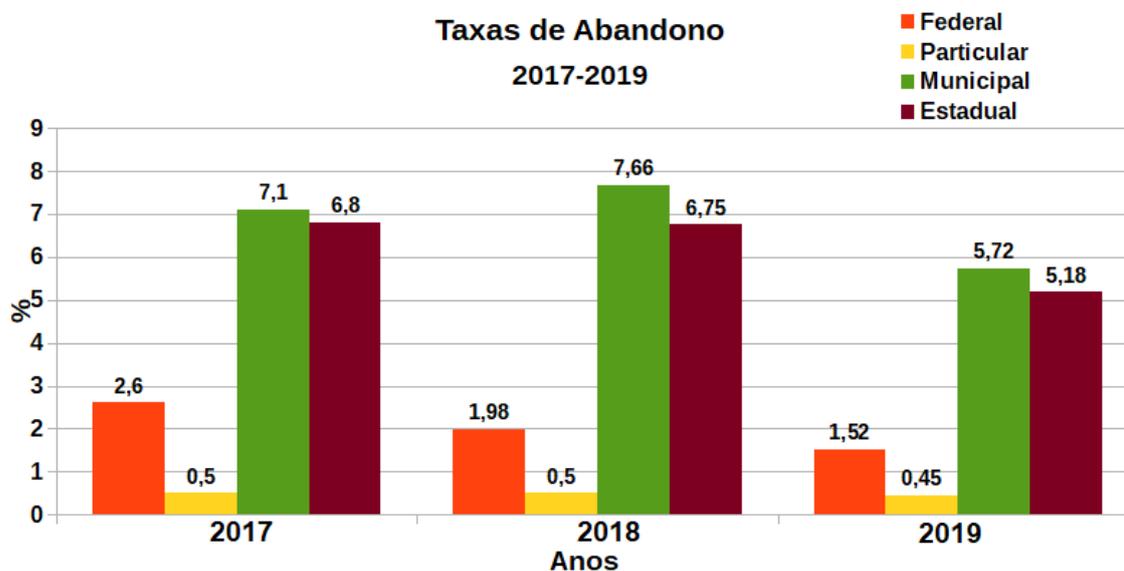
As maiores taxas de reprovação foram apresentadas pelas escolas da rede federal, com valor de aproximadamente 11,5% no ano de 2017. As menores taxas foram da rede particular, com média de aproximadamente 3,6% nos três anos analisados.

O gráfico da Figura 55 apresenta as taxas de abandono das escolas de ensino médio nos anos de 2017 a 2019.

Pelo gráfico da Figura 55 nota-se que as escolas de ensino médio da rede municipal foram aquelas que apresentaram as maiores taxas de abandono, com médias de aproximadamente 6% nos três anos analisados. As menores taxas foram apresentadas pela rede particular, com média aproximadamente de 0,5% de alunos matriculados em sua rede que abandonaram a escola.

Ao analisar os gráficos das Figuras 53, 54 e 55 referentes aos indicadores de rendimento escolar das escolas de ensino médio foi possível constatar que a rede particular apresentou as maiores taxas de aprovação e menores taxas de reprovação e abandono, e portanto, é a rede com o melhor indicador de rendimento escolar. Entre as escolas públicas, a rede federal apresentou as melhores taxas de aprovação, apesar de manifestar as maiores taxas de reprovação.

Figura 55 – Gráfico com taxas de abandono das escolas de ensino médio por tipo de rede escolar- Anos 2017, 2018 e 2019



Fonte: Indicadores INEP (2019). Elaboração: própria.

Referente ao índice do Ideb, explorado na seção anterior, um valor de Ideb baixo é explicado pela combinação de resultados baixos na taxa de aprovação (poucos alunos passam de ano) e/ou no desempenho no SAEB (poucos alunos alcançam boas notas). Entre escolas com mesmo desempenho no SAEB, terá maior Ideb aquela com maior taxa média de aprovação, e vice-versa. Neste contexto, ao se comparar os índices do Ideb das escolas da rede particular e federal no ano de 2017 (conforme detalhado no gráfico da Figura 49 na seção 5.4), esta última apresentou menores índices que as escolas particulares, ainda que fosse a única rede de ensino que atingiu a meta estipulada pelo INEP para este índice. Logo, como explorado neste capítulo, a rede federal obteve médias nas avaliações do SAEB superiores às demais escolas, entretanto, sendo seus indicadores de aprovação inferiores ao das escolas particulares, isso refletiu nos índices do Ideb, e portanto a média do Ideb das escolas federais foram inferiores ao das particulares.

Ao se realizar correlações entre a taxa de aprovação no ano de 2017 das escolas de ensino médio e as médias nas avaliações do SAEB, como também com a média do indicador socioeconômico (INSE) das escolas, obtêm-se os seguintes valores de correlações de Pearson (ρ) mostrados na Tabela 10.

Tabela 10 – Valores das correlações de Pearson (ρ) entre a taxa de aprovação 2017 e outras variáveis de escola

Variável	Correlação (ρ) com a taxa de aprovação da escola- ano 2017
Média da escola- Matemática SAEB	0,32
Média da escola- Língua Portuguesa SAEB	0,32
Média INSE da escola	0,30

Fonte: Elaboração própria (2021).

Pelos resultados das correlações entre a variável correspondente à taxa de aprovação das escolas de ensino médio em 2017 e suas médias nas avaliações do SAEB e a média INSE, apresentados na Tabela 10, nota-se que os índices de correlação são positivos, apesar de fracos. Isto é, com o aumento na taxa de aprovação também se observa um ligeiro aumento nos desempenhos dos alunos nas avaliações do SAEB, assim como um aumento na condição socioeconômica dos alunos que frequentam a escola corresponde a um ligeiro aumento na taxa de aprovação, porém estas correlações positivas não são indicativas de causalidade, além de serem tênues.

Em referência ao exposto pelo INEP quanto a concepção do índice do Ideb, para promover o desenvolvimento da qualidade da educação oferecida por uma instituição esta deve ter o mérito de equilibrar as duas dimensões equalizadas pelo índice, que é o fluxo escolar e o desempenho dos estudantes nas avaliações do SAEB. Logo, “se um sistema de ensino reter seus alunos para obter maiores resultados no SAEB, o fator fluxo será prejudicado, indicando a necessidade de melhoria do sistema. Se ao contrário, o sistema apressar a aprovação de alunos sem se preocupar com o aprendizado, o resultado das avaliações indicará igualmente a necessidade de melhoria do sistema” (INEP, 2018c).

Neste contexto, os índices do Ideb das escolas da rede federal terem sido inferiores aos índices apresentados pelas escolas particulares confirmam o exposto acima, sendo reforçado pelos resultados abordados pela tese, tanto referentes aos indicadores de rendimento escolar expostos nos gráficos das Figuras 53, 54 e 55, como nos resultados dos modelos hierárquicos a serem abordados nos capítulos 8 e 9.

6 REFERENCIAIS METODOLÓGICOS

6.1 Metodologia para construção de indicadores educacionais e instrumentos

Os setores envolvidos na educação constantemente buscam a melhoria da qualidade do ensino e a otimização dos recursos financeiros, materiais e humanos. Neste sentido, nos estudos e publicações sobre a temática dos fatores associados à aprendizagem dos alunos predomina a discussão da relevância da identificação daqueles fatores que exercem influência na aprendizagem, e conseqüentemente no desempenho em testes, para que os recursos sejam prioritariamente alocados de forma a provocarem influência positiva na aprendizagem (FRANCO; BONAMINO, 2005; SOARES, 2005a; SOARES, 2007; ANDRADE; LAROS; MARCIANO, 2010a).

A fim de se atingir o objetivo do presente estudo, que é identificar e analisar os fatores intra e extraescolares que impactam no aprendizado dos alunos, emprega-se como fonte de dados educacionais os questionários contextuais que compõem o sistema do SAEB, e as planilhas de resultados das proficiências em Matemática e Língua Portuguesa dos alunos avaliados, aplicados no ano de 2017. Das referidas fontes de informações, com adicional de informações do Censo Escolar e Ideb, pretende-se identificar os fatores associados ao desempenho dos estudantes do 3º ano do ensino médio das escolas brasileiras nesta avaliação, das quatro principais redes de ensino: estadual, municipal, particular e federal, com destaque especialmente a esta última, a partir da comparação contextual dos resultados com as demais redes escolares. Para tanto, objetiva-se a partir dos questionários contextuais, e alicerçado pela bibliografia que trata do assunto, relacionar aqueles fatores intra e extraescolar e seus efeitos quanto ao desempenho dos estudantes do ensino médio nas avaliações de Matemática e Língua Portuguesa do SAEB.

O SAEB, em sua edição de 2017, consistiu na aplicação de testes padronizados para os alunos do ensino regular em turmas com 10 ou mais alunos, conforme exposto no capítulo 5. Além dos testes padronizados para aferição da proficiência dos estudantes nas disciplinas avaliadas, são aplicados questionários de contextualização, que são úteis para mensuração e caracterização dos fatores associados à aprendizagem. Os questionários contextuais abordados pelo SAEB são: do estudante; do professor; do diretor; e da escola, este último respondido por um técnico administrativo da escola. O primeiro foca em características inerentes ao aluno, e os demais procuram mensurar fatores externos relativos às características escolares.

Conforme relatado no capítulo 5, o SAEB avalia alunos de diferentes anos escolares. O presente trabalho recorre-se dos resultados das avaliações em Língua Portuguesa e Matemática e os questionários de contextualização aplicados aos alunos, professores, diretores e escolas do 3º ano do ensino médio. Neste contexto, a Tabela 11 resume as informações das bases de dados do SAEB que servirão como instrumentos para aplicação

dos referenciais metodológicos a serem apresentados.

Tabela 11 – Resumo da fonte de dados utilizadas para desenvolvimento do trabalho- SAEB 2017

Avaliação	Instrumentos		Série de aplicação
SAEB- Edição de 2017	Teste padronizado	Língua Portuguesa Matemática	3º série do Ensino Médio
	Questionários de contextualização	Questionário do estudante Questionário da escola Questionário do professor Questionário do diretor	

Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

O INEP disponibiliza em seu sítio na internet os microdados do SAEB, contendo as planilhas de notas nas avaliações em Língua Portuguesa e Matemática dos estudantes, e as respectivas respostas aos questionários contextuais dos estudantes, professores, diretores e escolas (respondido por um técnico administrativo da escola). Os estudantes são identificados por um código de identificação individual (Código Aluno), assim como as escolas (Código Escola), os professores (Código Professor) e Diretor (Código Diretor).

A Tabela 12 resume o número de itens abordados em cada questionário contextual aplicado na edição do ano de 2017 do SAEB.

Tabela 12 – Quantidade de itens abordados nos questionário contextuais do SAEB 2017

Questionário	Nº de itens
Questionário Aluno 3º ano EM	60
Questionário Escola	74
Questionário Professor	125
Questionário Diretor	111

Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

Conforme já citado no capítulo 5, a exemplo do índice socioeconômico (INSE) dos alunos, algumas medidas e indicadores relevantes nas análises estatísticas propostas pelo presente trabalho não são fornecidos diretamente na base de dados do SAEB, sendo, portanto, necessário construí-los por meio das respostas aos itens abordados nos questionários contextuais. Este é um dos limitadores no campo de pesquisa em avaliação educacional: a estrutura e concepção dos questionários contextuais das avaliações em larga escala, especificamente o SAEB, que exige do pesquisador a elaboração dos indicadores educacionais.

Os questionários aplicados, seja dos alunos, professores, diretores ou escola, a seguir melhor detalhados, são compostos por itens que abordam uma amplitude de contextos

e assuntos. Para um determinado tópic, a exemplo dos bens de consumo e serviço das famílias dos estudantes, o questionário o aborda através de uma série de itens, que questiona a quantidade desses bens em casa. Entretanto, corroborando com a pesquisa de Soares (2005b) e Soares (2012), e sob a ótica da pesquisa quantitativa em educação, especialmente das áreas de avaliação educacional e eficácia escolar, é coerente que esses bens materiais e de serviço, que representam indiretamente o poder aquisitivo das famílias dos estudantes, sejam representados por um único índice. Assim como, um bloco de itens que aborda a quantidade ou qualidade dos bens patrimoniais da escola, tais como computadores, lousa escolar ou impressora, seja também representado por apenas um índice, de forma que permita indicar e caracterizar quantitativamente o contexto e o tópic abordado.

Na literatura do campo da pesquisa quantitativa em educação denominam-se de constructos latentes¹ esses fatores/medidas que não são verificados diretamente, mas a partir de um agrupamento de itens que caracterizam um determinado traço específico de informação (SOARES, 2005b; BUSSAB; SAMARTINI, 2006; BARROS; BORGATTO; OLIVEIRA, 2017).

A partir de metodologias estatísticas é possível determinar e construir o constructo latente (no campo de pesquisa de avaliação educacional, também referenciado como medida, escala ou indicador) de um determinado conjunto de respostas a itens de um questionário, se, evidentemente, o conjunto de itens selecionado esteja abordando o mesmo constructo. Desse modo, a abordagem para a construção dos constructos latentes exige uma análise e seleção minuciosa dos itens do questionário sob estudo pelo pesquisador, além de metodologias matemáticas para observação da coerência dos itens que compõem essa construção.

A construção das medidas/escalas de um conjunto de itens de um questionário parte do princípio de que existem dimensões latentes nesse conjunto de itens, isto é, aquelas que não podem ser medidas diretamente ou explicitamente observadas, e outras dimensões explicitamente observáveis, que podem ser medidas diretamente, pois estão explícitas. As primeiras referem-se às construções abstratas que assumimos existirem, mas não conseguimos mensurar diretamente e precisam ser elaboradas a partir de várias observações. Exemplificando, uma dimensão latente bem difundida é o índice socioeconômico (INSE) dos alunos, um construto matemático, que no presente texto também a referenciaremos como medida/escala, que busca caracterizar com mais precisão o aluno na sua dimensão socioeconômica, enquanto a dimensão explícita seria a variável renda. Porém, a informação de renda familiar, quando respondida pelo estudante, em especial por crianças ou adolescentes, passa a ser um dado impreciso, não retratando a realidade

¹ Franco et al. (2003) explana que o conceito de constructo é amplo, porém, que em sua concepção e associado com diferentes variáveis relaciona-se com os indicadores educacionais, por exemplo, a proficiência acadêmica e o INSE.

socioeconômica da família em questão, uma vez que os respondentes desconhecem a renda de sua família, segundo suas definições usuais (SOARES, 2004a).

Assim, cria-se a necessidade de a partir das respostas aos itens de bens de consumo e serviço da família, tais como a quantidade de geladeira, cômodos da casa, carro e empregados domésticos, configurar um índice que represente uma medida indireta da renda socioeconômica familiar, uma vez que tais itens são de maior conhecimento do respondente. Associado às respostas aos itens que se referem ao grau de escolaridade dos pais ou cuidadores, ou até mesmo à localização da moradia do respondente, aumenta-se a possibilidade do índice criado captar mais fidedignamente a situação socioeconômica da família, e que são adequadas para o uso em pesquisas educacionais, ainda que estas não tenham uma interpretação monetária clara (WILLMS, 1992; BUCHMANN; DALTON, 2002; SOARES, 2004a; INEP, 2015).

Compreende-se na literatura duas abordagens para construção dos traços latentes mais amplamente utilizadas (MICHAELA et al., 2008): a Análise de Componentes Principais (ACP) e a Teoria da Resposta ao Item (TRI). Essa última é a metodologia utilizada pelo INEP na construção de seus indicadores, tanto do SAEB como do ENEM. É uma das técnicas mais consagradas pela maioria das pesquisas na área de avaliação educacional (SOARES, 2012), por sua robustez e precisão nas análises estatísticas, ainda que suas aplicações sejam relativamente recentes comparadas a outras metodologias estatísticas, e apresentem maior complexidade estatística e computacional, além de limitação de *softwares* que abordem as mesmas. Neste quesito, os principais *softwares* estatísticos utilizados e orientados às ciências sociais, tal como o SPSS, atualmente ainda não abordam a técnica da TRI. Felizmente, ela é abordada no *software* R, e este por ser gratuito e amplamente utilizado em todas as áreas de conhecimentos agrega na difusão das aplicações da TRI.

De fato, em várias áreas do conhecimento, particularmente em avaliação educacional, vem crescendo o interesse na aplicação de métodos derivados da TRI, que propõe modelos para os traços latentes, conforme inúmeras publicações utilizando dados de avaliações em larga escala (SOARES, 2003; SOARES, 2005a; SOARES, 2005b; ALVES, 2006; ALVES; FRANCO, 2008; ALVES; SOARES, 2008; ANDRADE; SOARES, 2008; ALVES; SOARES, 2009; ALVES; SOARES, 2013; MACHADO, 2014; SOARES et al., 2017).

No âmbito do presente trabalho, para a construção dos indicadores, e alinhado às pesquisas na área da avaliação educacional, a partir do agrupamento dos itens dos questionários conforme o fator ou traço latente ao qual estão associados, empregou-se como abordagem metodológica a Teoria da Resposta ao Item (TRI), que, conforme já citado, compreende modelos estatísticos para analisar traços latentes, a partir de um conjunto de respostas a itens dos questionários do aluno, escola, professor e diretor. Estes modelos apresentam formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo dar

uma resposta a um item e seus traços latentes ou habilidades, na área de conhecimento a ser avaliada ou verificada, os quais não podem ser observados diretamente (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

Assim, o traço latente deve ser inferido a partir da observação de variáveis secundárias que estejam relacionadas a ele. De forma resumida, o que esta metodologia sugere, segundo Andrade, Tavares e Valle (2000), são formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo dar determinada resposta a um item e seus traços latentes. Na próxima seção serão apresentadas de forma didática, ainda que resumida, as principais definições e conceitos da metodologia da TRI, e sua aplicação na construção dos indicadores educacionais.

6.1.1 A metodologia da TRI e o Modelo de Resposta Graduada de Samejima

A proficiência do aluno em testes padronizados é a dimensão latente obtida pela TRI mais conhecida no meio educacional, como é o caso, por exemplo, do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o SAEB. Os testes de proficiência partem do princípio de que a avaliação reflete o desempenho da relação ensino-aprendizado. Assim, estes testes padronizados sugerem que uma forma viável, mesmo que imperfeita, de se avaliar a dinâmica de ensino e aprendizagem é através da avaliação da capacidade do aluno de responder a itens de múltiplas escolhas sobre determinados assuntos.

A TRI busca modificar a relação entre o acerto do item e o *score* latente no teste, passando a caracterizar o item por sua dificuldade e sua capacidade de discriminação, diferente da Teoria Clássica dos Testes, cujo valor de cada questão é definido a priori, e o score obtido no teste é a soma dos pontos das questões respondidas de forma correta (ALAGUMALAI; CURTIS, 2005). A TRI parte, entretanto, de um pressuposto diferente, de que a escala de proficiência não é conhecida, precisando, portanto, ser criada com base nos padrões de respostas a um determinado teste.

Assim, a partir da abordagem da TRI, um item de prova deixa então de ter um valor pré-conhecido e passa a ter um valor calculado a partir de calibrações. Sumariamente, espera-se que alunos com proficiência menor que a dificuldade do item escolham a alternativa errada, e que alunos com proficiência acima dessa dificuldade escolham a alternativa correta. Assim, o valor de proficiência no qual a probabilidade de acerto do item passa de 50% indicará a dificuldade do item, e a diferença entre os percentuais de acerto entre alunos que deveriam errar o item (alunos com proficiência menor que a dificuldade) e alunos que deveriam acertar o item (alunos com proficiência maior que a dificuldade) indica o poder de discriminação do item. O item ideal é respondido de forma incorreta por todos os alunos com proficiência menor que sua dificuldade e de forma correta por todos os alunos com proficiência maior que sua dificuldade. Os itens reais apresentam curvas características diferentes das ideais, cuja inclinação representa maior poder de discriminação e onde a

dificuldade do item é caracterizada como o ponto na escala de proficiência em que 50% dos respondentes acertam o item (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000; KLEIN, 2003). Sobre as curvas características do item (CCI), estas serão abordadas mais a frente.

A literatura aborda diferentes modelos matemáticos da TRI, sendo que o modelo inicial desta teoria foi construído para considerar que um determinado item poderia ser respondido de forma correta ou incorreta (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Houve várias contribuições de autores para a incrementação dos modelos da TRI, entre eles destaca-se Samejima (1969), ao incorporar a possibilidade de respostas graduadas.

O modelo proposto por Samejima é denominado na literatura por Modelo de Resposta Gradual (em inglês, *Graded Response Model*). Seu modelo permite que uma resposta a um item seja avaliada em uma escala de pontuação, e que essa escala seja posteriormente avaliada quanto à sua capacidade de discriminação da proficiência. O modelo permite, ademais, que um mesmo item forneça informação sobre uma faixa maior de proficiência ao possibilitar que esse item tenha mais de uma resposta, mas mantendo a vantagem de determinar numericamente as características do item (SAMEJIMA, 1969).

No presente trabalho adota-se para construção dos indicadores o modelo de resposta gradual de Samejima (1969), e decorre do tipo de questionário a ser abordado, cujas respostas são graduadas, assim o enfoque dessa seção será dado nesse modelo.

Relativo a esse modelo de resposta gradual são tratadas para um mesmo item alternativas que causam maior ou menor influência no traço latente em questão. Para um mesmo item há diferentes curvas características que discriminam a probabilidade de resposta a cada uma das alternativas do mesmo, sendo que o número de curvas será quão maior quanto for o número de alternativas de respostas. Cada curva é matematicamente representada na equação do modelo de Samejima, cuja representação matemática encontra-se na Equação 6.1.

$$P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_{i,k})}} \quad (6.1)$$

Com $i = 1, 2, \dots, I$; $j = 1, 2, \dots, n$; e $k = 2, 3, \dots, m$, onde:

- $b_{i,k}$ é o parâmetro que indica a inflexão da curva de probabilidade de resposta da k -ésima categoria do item i .

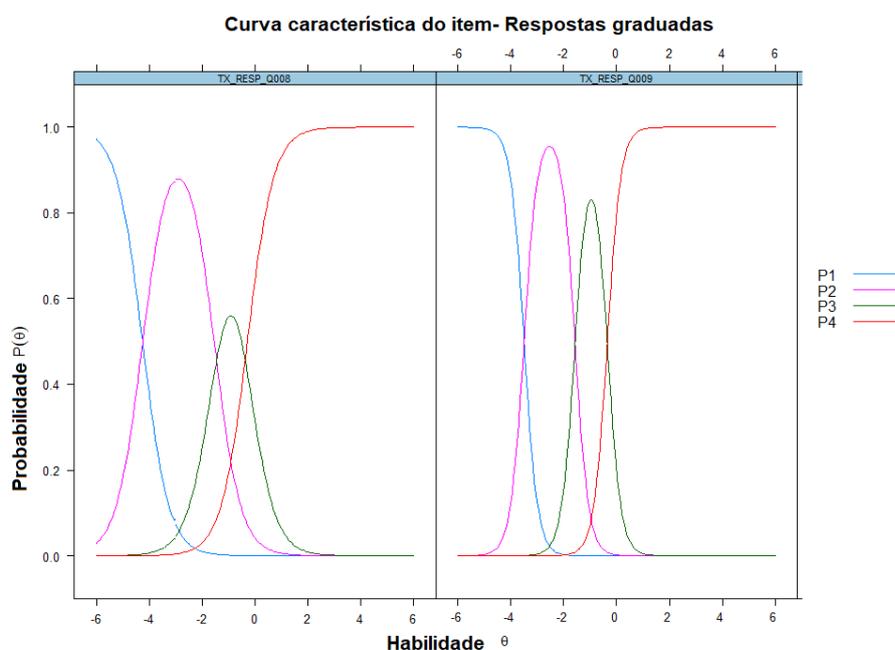
- θ_j representa a habilidade ou nível de concordância (traço latente) do j -ésimo indivíduo.

- $P_{i,k}^+$ é a probabilidade de um indivíduo j com habilidade ou nível de concordância θ responder o item i na categoria k ou categoria superior.

- a_i é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item i , com valor proporcional à inclinação da curva característica do item (CCI) no ponto $b_{i,k}$.

Para melhor entendimento da equação do modelo de Samejima e seus parâmetros, exposto na Equação 6.1, parte-se da ilustração da curva característica do item (CCI) do modelo de respostas graduadas de Samejima, mostrada na Figura 56. Nessa figura, no eixo vertical é representada a probabilidade de resposta ao item pelo indivíduo avaliado, e no horizontal a escala de medida da característica ou habilidade que se deseja avaliar. A Figura 56 em questão representa a curva característica de dois itens distintos com quatro categorias de resposta cada um, cujas informações foram retiradas do questionário do SAEB na edição de 2017, estando a probabilidade de resposta de cada uma dessas categorias representada por uma curva. A curva azul assinalada como “P1” representa a primeira categoria de probabilidade de resposta ao item, a curva rosa assinalada como “P2” a segunda categoria, e assim sucessivamente.

Figura 56 – Curva Característica do Item para respostas graduadas- Exemplo com 2 itens (item 8, a esquerda, e item 9, a direita)



Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

As CCIs apresentadas na Figura 56 correspondem aos itens 8 e 9, respectivamente, do questionário da escola, e que compõem, no âmbito do presente trabalho, o indicador do estado e conservação predial da escola, cuja elaboração e construção serão apresentados na seção 6.2.

O parâmetro “ b ” do modelo de Samejima apresentado na Equação 6.1 pode ser interpretado como a intercessão entre as curvas de probabilidades das diferentes categorias do item. Observa-se para a curva do item 8 que em um determinado ponto de habilidade assinalado por P2 (aproximadamente em -5) as probabilidades de resposta na primeira categoria (P1) e na segunda categoria (P2) do respectivo item se igualam, sendo que, para

um indivíduo com habilidade inferior a $P2$ é maior a probabilidade de apresentar como resposta ao item a categoria “1” e, para outro indivíduo com habilidade superior a $P2$ é maior a probabilidade de apresentar como resposta ao item a categoria “2”. Raciocínio análogo deve ser feito para a interpretação de todos os valores apresentados para o parâmetro “ b ”.

O parâmetro “ a ” graficamente pode ser interpretado como a amplitude da curva de probabilidade das categorias do item, ou seja, pode-se dizer que quanto maior esse parâmetro maiores serão as probabilidades de resposta das categorias do item em sua faixa de predominância.

Outra análise gráfica relevante e que contribui para o entendimento da TRI refere-se à curva de informação do item (CII), apresentada na Figura 57, e que permite analisar quanto um item contém de informação para a mensuração da característica ou habilidade estudada. Nesta curva é representada no eixo vertical a quantidade de informação do item e na horizontal a escala de medida da característica ou habilidade que se deseja avaliar (no caso, é o *score* da escala/indicador).

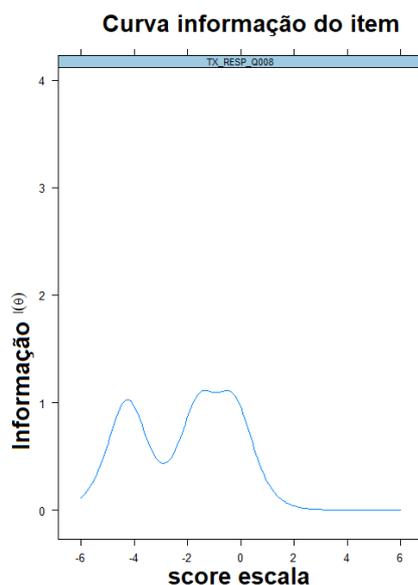
Segundo Pasquali (2003), a função de informação do item é estatisticamente definida como o montante de informação que um item contém em todos os pontos contínuos ao longo do traço latente (ou escala de medida) que ele representa. Para elucidação da CII, é ilustrada na Figura 57 a curva de informação para o item 8 do questionário da escola, usado para construção do indicador de estado e conservação predial da escola (que será apresentado na seção 6.2), podendo ser observado que tal item é mais informativo na região da escala que vai de aproximadamente -4 desvios padrões até a média da escala (considerando média 0 e desvio padrão 1).

A combinação das curvas de informação dos diferentes itens contidos em determinado teste utilizado para construção de escalas resulta na curva de informação total do teste. A Figura 58 apresenta a curva de informação total do teste, especificamente do agrupamento dos itens do teste, usado para construção da escala/indicador de estado e conservação predial da escola. Também, na mesma figura é apresentada a curva do erro padrão (curva em rosa) deste teste.

Assim, conforme ilustrado na Figura 58, no eixo vertical a esquerda percebe-se a escala de quantidade de informação do teste, estando essa medida sinalizada pela curva em azul. Tal escala é a mesma da quantidade de informação do item. O eixo vertical a direita traz a mensuração do erro associado à medida do traço latente ou característica que se deseja mensurar nos diferentes postos da escala. Tal erro está representado pela linha em rosa. Finalmente no eixo horizontal observa-se a escala de medida da característica ou traço latente ao qual se deseja mensurar (no caso, é o *score* da escala/indicador em questão).

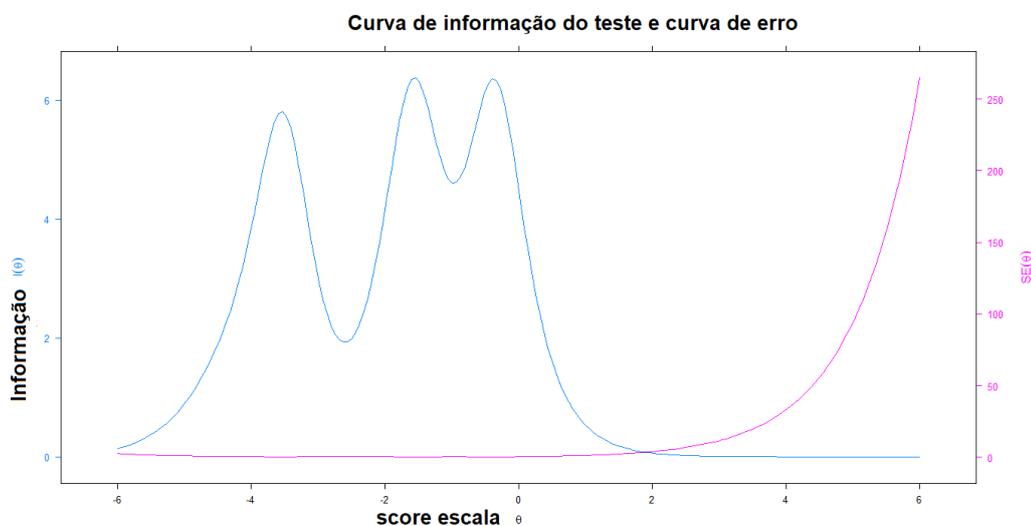
Portanto, o agrupamento de itens utilizado para construção da Figura 58 é in-

Figura 57 – Curva de Informação do Item (CCI)



Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

Figura 58 – Curva de Informação do Teste e curva de erro padrão



Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

interessante para a diferenciação de respondentes com características compreendidas de seis desvios padrões abaixo da média (considerando média 0 e desvio padrão 1) até dois desvios padrões acima da media, pois, nesse intervalo o teste é bastante informativo e o erro associado é baixo. Acima de 2 desvios padrões no score da escala em questão o erro associado eleva-se exponencialmente com a diminuição da capacidade de informação dos itens, e desse modo, a diferenciação dos respondentes não é conveniente.

Assim, diante da estatística utilizada pela TRI na análise de constructos latentes em testes, frente à análise clássica, ela é capaz de realizar uma análise mais detalhada

de cada item que constitui o instrumento de avaliação (ou medida), considerando suas características estatísticas específicas na produção das escalas, como as que medem a capacidade de discriminar os indivíduos e as dificuldades dos itens (SOARES, 2005).

Outros modelos matemáticos no âmbito da TRI, e que não foram abordados na presente seção, e melhor detalhamento matemático do modelo de resposta gradual de Samejima podem ser verificados em Andrade, Tavares e Valle (2000).

6.2 Procedimentos metodológicos para construção das medidas/escalas a partir da TRI com dados da pesquisa

Para construção das medidas/escalas no âmbito do presente trabalho, também referido como indicadores, por meio da metodologia da TRI, conforme abordado na seção 6.1.1, a partir dos itens dos questionários aplicados no SAEB, utilizou-se do pacote “*mirt*” do *software* R. No referido pacote computacional é possível ajustar um modelo de variável/constructo latente, que não pode ser medida diretamente mas sim por meio de variáveis secundárias, segundo a abordagem da TRI.

Este pacote disponibiliza um conjunto de ferramentas flexíveis para análise de dados dicotômicos e politômicos, e abordagem com aplicação do modelo de respostas graduadas (TEAM, 2017). Também, seus algoritmos proporcionam inferências válidas sob o pressuposto de casos ausentes aleatórios. Ilustrações de suas aplicações no âmbito da TRI estão descritas em Rizopoulos (2006) e Chalmers (2012).

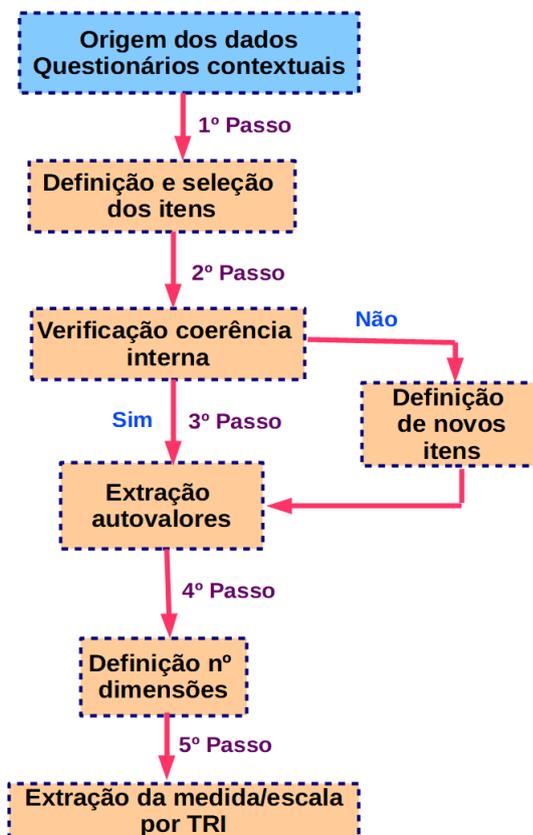
Assim, quanto aos procedimentos metodológicos para construção das escalas/medidas por meio da técnica da TRI, tendo como instrumentos os questionários aplicados no SAEB, primeiramente os itens para composição da escala em análise são escolhidos, respeitando os critérios de coerência interna e fidedignidade, e assim procede-se para a análise e validação do número de dimensões/fatores mais apropriado para a escala, e por fim no cálculo e extração da medida, pela TRI.

Estes procedimentos, em ordem de execução, para construção da medida/escala serão detalhados nas seções seguintes, e são:

- Definição dos itens que irão compor a construção da medida;
- Coerência interna da medida/escala;
- Análise fatorial clássica para extração dos autovalores;
- Definição do número de dimensões/fatores e criação da medida/escala por meio da TRI.

O fluxograma da Figura 59 ilustra os procedimentos metodológicos citados acima, em ordem de execução, para a construção das medidas/escalas adotada no presente trabalho.

Figura 59 – Fluxograma com o passo a passo dos procedimentos metodológicos adotados para construção das medidas/escalas



Fonte: Elaboração própria (2021).

Conforme já comentado, como uma das vantagens da construção de medidas/escalas pela TRI é a possibilidade de haver respostas ausentes no conjunto de itens selecionados para essa construção da escala. No entanto, se um dado respondente i não responder todos os itens do conjunto avaliado para criação de uma referida escala k , ai sim este respondente i será excluído da análise da referida escala k .

6.2.1 Definição dos itens

Primeiramente, para construção das escalas é necessário a escolha e seleção dos itens que irão compor as mesmas. Pressupõe-se que cada escala se caracterize por uma única dimensão, isto é, seja representada e explicada por um único fator, e esteja representando apenas uma única característica desse conjunto de itens. Porém, não é impedimento que a escala seja representada por mais de um fator/dimensão. Neste caso, parte-se dos aspectos de interesse do investigador, se tem preferência por uma medida mais representativa e coerente dos argumentos na qual está em análise, ou uma medida com um maior espectro de representação.

Deste modo, a escolha dos itens que farão parte do argumento da escala é essencial

na construção de uma escala mais representativa, coerente e fidedigna. Quanto ao aspecto da fidedignidade e coerência dos itens, esta pode ser avaliada e medida segundo uma variável denominada Alpha de Cronbach (CRONBACH, 1951). Esta medida será melhor detalhada na próxima seção.

Portanto, a escolha dos itens que possivelmente irão compor a construção da escala é elementar para a “essência” da mesma, e que irá influenciar substancialmente em sua interpretação. Isto é, itens bem selecionados e relacionados produzem escalas coerentes e claras quanto à sua interpretação e representatividade.

6.2.2 Coerência interna da medida/escala

A coerência interna refere-se se ao grupo de itens selecionados para compor a medida, se o mesmo apresenta informações sobre uma determinada dimensão latente, isto é, se apresenta coerência no que se está avaliando. Matematicamente é possível avaliar a coerência interna do grupo de respostas aos itens utilizando o coeficiente de Alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951). Ele mede a correlação entre respostas em um questionário através da análise das respostas dadas pelos respondentes, apresentando uma correlação média entre os itens. O coeficiente α é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de um questionário, conforme mostrado na Equação 6.2.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_T^2} \right) \quad (6.2)$$

Da Equação 6.2, segue-se o entendimento de “ n ” pelo número de itens que compõe o instrumento; “ s_i^2 ” pela somatória das variâncias entre os itens; e, depreendendo-se por último, o “ s_T^2 ”, pela variância total relativa aos escores do teste (PASQUALI, 2003).

O valor de α varia de 0 a 1. Valores próximos de 1 indicam grande coerência interna e reforçam a tese de unidimensionalidade para o grupo de itens. Valores próximos de 0 indicam baixa coerência interna entre os itens avaliados. A seguir é apresentado na Tabela 13 os valores de referência ao α de Cronbach, que auxiliam na interpretação da coerência interna da medida, segundo exposto por Landis e Koch (1977).

Tabela 13 – Valores de referência ao α de Cronbach para medida do grau de coerência interna dos itens da escala

α	Indicação da coerência interna
$\alpha \geq 0,8$	Quase perfeito
$0,8 < \alpha < 0,61$	Substancial
$0,6 < \alpha < 0,41$	Moderado
$\alpha \leq 0,4$	Pequeno

Fonte: Landis e Koch (1977). Elaboração: própria.

6.2.3 Análise fatorial clássica para extração dos autovalores

O objetivo da análise fatorial clássica é, a partir de um grupo de questões/itens de um questionário, identificar constructos latentes, isto é, aqueles que não podem ser verificadas diretamente. Sua análise ocorre através de algoritmos numéricos, identificando as correlações entre as respostas de múltiplas questões e formulando hipóteses sobre a forma como essas respostas se agrupam para formar uma dimensão latente. Assim, esses constructos latentes, que na análise fatorial serão chamadas de fatores, consistem, portanto, em uma combinação numérica das respostas diretamente obtidas dos questionários (PASQUALI, 2003).

Para determinação do número de fatores dos constructos ou escalas e sua extração, existem vários métodos, a depender do *software* utilizado. Um dos elementos determinantes do resultado da análise é o algoritmo utilizado para o cálculo das correlações entre as respostas obtidas aos itens e a extração dos fatores. No presente estudo utilizou-se do *software* R, e este utiliza a matriz de correlação policórica para identificar correlações presentes entre variáveis latentes a partir de observações das respostas aos itens, e fornece os autovalores da análise a partir da matriz de correlação policórica. No âmbito do programa R, o pacote que realiza as correlações e análise fatorial pelo método descrito é o *Psych* (TEAM, 2017).

Também, quanto à extração dos fatores pela análise fatorial clássica, é importante ressaltar sobre a rotação destes fatores após sua extração. Sendo que a rotação pode resultar em fatores ortogonais (no caso de rotações *Varimax*) ou oblíquos (no caso de rotações *Promax*). Na análise por rotação *Promax*, os fatores obtidos não serão linearmente independentes, ou seja, existirá alguma interdependência entre os fatores obtidos. No caso da *Varimax*, os fatores não são correlacionados (PASQUALI, 2003).

No âmbito do presente estudo, a análise fatorial realizada para definição do número de dimensões/fatores das escalas utilizou a rotação *Promax*, e assim permitindo a extração de fatores oblíquos, em vez de ortogonais, o que se mostrou mais adequado aos dados utilizados, dada a existência de correlação entre os fatores.

6.2.4 Definição do número de dimensões/fatores e criação das escalas

No presente trabalho, para definição do número mais apropriado de dimensões/fatores das escalas em construção utilizou-se da metodologia da análise fatorial clássica, implementada por meio do pacote *Psych* no *software* R, e assim possibilitando a extração de autovalores, a partir da matriz policórica de cada grupo de itens sob análise.

Para o cálculo e extração das escalas não foi utilizada a análise fatorial clássica, e sim a metodologia da TRI, tomando como base a robustez e consolidação dessa técnica no campo da pesquisa educacional. Porém, para a efetiva construção de escalas pela TRI, um parâmetro de entrada do modelo para construção das mesmas é o número de dimensões

que a escala em construção deve caracterizar.

A partir da definição do número de dimensões/fatores da escala através da análise fatorial clássica, detalhada na seção anterior, que fornece a matriz de autovalores a partir da matriz policórica do grupo de itens em questão, parte-se para os critérios de determinação dos número de dimensões/fatores mais apropriado que a escala a ser criada pela TRI deve possuir.

Nos principais pacotes estatísticos, a exemplo do SPSS, a análise fatorial clássica fornece como parâmetros para esta definição alguns critérios, tais como a matriz de autovalores, com o critério de Kaiser, cuja definição da dimensão da escala é aquela na qual o autovalor deve ser maior que 1; o gráfico de escarpa (*Scree test*); o Mapa de Valicer, além da Análise Paralela de Horn (COMREY; LEE, 1973; DINNO, 2009). Alguns destes principais parâmetros se encontram nos *softwares* estatísticos, e fica a critério do pesquisador a definição do número de dimensões/fatores da escala em análise.

No presente estudo utilizou-se do critério de Kaiser e a análise paralela de Horn para definição do número de dimensões/fatores das escalas. Este último critério, apesar de não estar presente no *software* SPSS, e portanto, com difusão menor quando comparado a outros critérios, possui uma significativa relevância no campo estatístico por sua robustez matemática. Resumidamente, sua análise, que ocorre de forma paralela, parte-se da geração de variáveis aleatórias para determinar o número de fatores a serem retidos de um conjunto de itens. Neste método compara-se os autovalores observados extraídos da matriz de correlação policórica a serem analisados com aqueles obtidos das variáveis aleatórias não correlacionadas. Um fator é considerado significativo se o autovalor associado à matriz de correlação for maior que a média daqueles obtidos a partir dos dados aleatórios não correlacionados (HORN, 1965; KOÇAK; ÇOKLUK, 2016).

Desta forma, o presente estudo utiliza os autovalores obtidos a partir da análise fatorial clássica para que seja realizada uma comparação entre a análise paralela de Horn e critério de Kaiser, para então determinar o número de fatores da escala a ser extraída posteriormente pelo método da TRI. O número de fatores da escala definido é aquele que for maior entre os dois critérios (o de Kaiser e o de Horn). No presente estudo, a comparação de ambos os critérios apresentou o mesmo número de fatores em todas as análises realizadas.

Por fim, para cálculo e extração das escalas, após a definição do número de suas dimensões a partir das metodologias expostas, utilizou-se da TRI, alicerçado no modelo de respostas graduadas de Samejima (1969). Para tanto, utilizou-se do pacote *mirt* no *software* R. Assim, as escalas construídas a partir da TRI são os constructos latentes que se assume existirem a determinados conjuntos de itens dos questionários, e que posteriormente serão utilizadas nos modelos hierárquicos, cuja abordagem metodológica será apresentada na seção 6.3, para análise dos fatores intra e extraescolares que se associam ao desempenho

dos alunos.

6.3 Metodologia para modelagem hierárquica

6.3.1 Análise, associações e interações com dados educacionais

Conforme anteriormente destacado, o desempenho dos alunos, medidos pela sua proficiência em testes padronizados, é fruto de uma gama de associação de fatores, desde os individuais do aluno, seu *background*, suas opções pessoais, seus antecedentes sociodemográficos e econômico, as relações e valores familiares e de seu entorno, assim como também os fatores referentes à escola em que estuda (ANDRADE; SOARES, 2008).

Quando se busca definir as variáveis associadas ao desempenhos nas avaliações escolares, deve-se compreender que as estruturas educacionais são construídas em torno de grupos de indivíduos, sejam eles alunos, turmas, famílias, escolas, redes e municípios. A partir destes agrupamentos, os indivíduos compartilham opiniões, ações e procedimentos.

Portanto, para se analisar a diversidade e complexidade dos fatores associados à proficiência escolar é preciso dispor de instrumentos e metodologias de modelagem hierárquica de dados que envolvam níveis que englobem a complexidade da estrutura escolar. A metodologia estatística usada para esta finalidade é a análise multinível ou análise linear hierárquica, através dos modelos hierárquicos (FERRÃO; FERNANDES, 2001). Esta técnica também é reportada na literatura como modelo ou regressão mista, modelos multiníveis, modelos de efeitos aleatórios, dentre outros (RAUDENBUSH; BRYK, 2002).

Os modelos hierárquicos levam em consideração a estrutura de agrupamento dos dados, admitindo que cada turma de alunos, por exemplo, tenha um modelo de regressão particular. Nesses modelos a influência que cada variável pode ter sobre a proficiência do aluno pode estar sujeita à agregação das unidades amostrais, inclusive, pode depender de variáveis de níveis de agregação superiores. Assim, nesta metodologia são considerados os níveis em que as variáveis estão inseridas (nível micro e macro), incorporando de maneira parcimoniosa a estrutura hierárquica dos dados (GOLDSTEIN, 2000; NATIS, 2001; RAUDENBUSH; BRYK, 2002; HOX, 2002; FERRÃO, 2003).

No contexto do campo de pesquisa em avaliação educacional, a literatura internacional e nacional apontam para a necessidade da aplicação da análise linear hierárquica em suas análises. Elas apontam principalmente para as pesquisas com dados das avaliações em larga escala no Brasil, devido à variabilidade e estrutura dos dados educacionais (BENBOW, 1992; BROOKHART, 1997; BARBOSA; FERNANDES, 2000; FRANCO; BONAMINO, 2001; LEE, 2001; CARVALHO, 2004; JESUS; LAROS, 2004; ANDRADE; LAROS, 2007; ANDRADE; LAROS; MARCIANO, 2010b).

Como vantagens frente às outras metodologias de modelagem matemática e esta-

tística, resumidamente, os modelos hierárquicos possibilitam: 1) a obtenção de melhores estimativas para os parâmetros relativos às unidades/variáveis específicas; 2) a possibilidade de formular e testar hipóteses relativas aos efeitos entre níveis; e, 3) possibilita calcular a variação relativa à cada nível separadamente (partição da variância em componentes), verificando a importância dos níveis na explicação da variabilidade dos dados/resultados (LEE, 2008). Neste contexto, nesta metodologia deve-se especificar a que nível o fator em análise pertence, o que possibilita verificar quais os efeitos diretos deste fator na variável resposta, bem como os efeitos de interação entre os níveis (SOARES; CÉSAR; MAMBRINI, 2001; FERRÃO, 2003; ANDRADE; LAROS; MARCIANO, 2010b).

Basicamente os modelos lineares tradicionais admitem quatro hipóteses fundamentais para as características dos dados: linearidade, normalidade, homocedasticidade e independência para os elementos amostrais². Em geral, as três primeiras hipóteses são coerentemente admissíveis para dados educacionais, ou contornadas a partir da utilização de amostras grandes. Por outro lado, a independência dos elementos amostrais não é razoável nesses tipos de dados (RAUDENBUSH; BRYK, 2002). Geralmente, a população de alunos está organizada em turmas, e estas em escolas. Logo, a estrutura dos dados na população é naturalmente hierárquica, e portanto, é incoerente admitir a independência para as observações individuais (alunos, por exemplo), pois se estaria desprezando o efeito de agregação, já que alunos de uma mesma turma tendem a ser mais parecidos entre si do que alunos de turmas diferentes, mesmo que apresentem uma série de características semelhantes, como o fato de advirem do mesmo estrato social. Isso ocorre por uma série de fatores, desde aspectos de organização escolar a aspectos motivacionais e comportamentais intrínsecos à interação entre os membros do grupo (FERRÃO, 2003).

Portanto, considerando as análises com dados educacionais é imprescindível o tratamento hierárquico dos mesmos através da modelagem estatística hierárquica. Ou como argumenta Lee (2001), existem algumas questões de pesquisa que são intrinsecamente hierárquicas, e, portanto, utilizar metodologias analíticas de um único nível implica em uma série de limitações. Neste sentido, a escolha do modelo hierárquico de análise, ou melhor, das variáveis, tanto do nível do aluno como do nível da escola, que constarão nesse modelo, deve refletir os objetivos da questão de pesquisa e assim constitui-se em uma etapa fundamental de todo o processo de modelagem dos dados.

Assim, no âmbito do presente trabalho, os aspectos metodológicos a respeito da

² A propriedade de linearidade admite que uma relação linear entre as covariáveis e as proficiências dos alunos pode representar bem a relação observada nos dados. A normalidade condicional da variável explicativa admite que os dados de proficiências, condicionados às covariáveis importantes, são distribuídos conforme uma distribuição Gaussiana ou normal. A homocedasticidade considera que a variabilidade da incerteza expressa no modelo tem a mesma medida para todos os valores de proficiência. Já a propriedade da independência considera que os erros de medida para cada unidade são independentes entre si, considerados todos os controles possíveis por covariáveis.

análise hierárquica, bem como a forma com que os fatores e modelos serão trabalhados, se ancoram nos estudos e procedimentos indicados principalmente por Goldstein (2001), Raudenbush e Bryk (2002), Hox (2002) e Ferrão (2003).

Por conseguinte, para atingir o objetivo proposto do presente estudo, que é analisar os fatores associados ao desempenho dos estudantes na avaliação em larga escala, isto é, o efeito das características individuais dos alunos e da escola neste processo, bem como os efeitos das interações das características dos alunos com os aspectos ligados ao ambiente e práticas escolares, amparou-se nos procedimentos indicados pelos autores acima referidos.

Neste sentido, fundamentados nos procedimentos metodológicos dos autores citados, os procedimentos e a estratégia dos modelos hierárquicos multiníveis, com dados educacionais, consideraram as seguintes etapas, tendo em conta a hierarquia entre os níveis, abrangendo sobretudo o nível de aluno (nível 1) e o nível de escola (nível 2), assim como as possíveis interações entre os mesmos (GOLDSTEIN, 2001; RAUDENBUSH; BRYK, 2002; HOX, 2002; FERRÃO, 2003):

1ª etapa: Esta primeira etapa na análise hierárquica é definida como o modelo vazio, ou modelo nulo, sem as variáveis explicativas, apenas a variável independente, no caso o desempenho nas disciplinas avaliadas. O chamado modelo nulo serve para identificar a parte da variância total no desempenho dos estudantes que pode ser atribuída ao nível de aluno (nível 1) e qual porcentagem pode ser atribuída ao nível de escola (nível 2). O modelo vazio é também apropriado como uma linha de base para comparar os modelos subsequentes.

Desse modo, também é através das estimativas desse modelo que pode-se calcular o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), que mede o quanto da variação total decorre de diferenças entre os grupos, ou seja, entre as escolas. Sendo que o coeficiente de correlação intraclasse é também conhecido na literatura como efeito escola ou medida da heterogeneidade das escolas (FLETCHER, 1997; ANDRADE; SOARES, 2008).

2ª etapa: Nesta etapa são introduzidos no modelo os fatores de controle do nível 1, e caso houver, do nível 2, com a especificação de que são fixos. Isto significa que os coeficientes de regressão são fixados em zero. Conforme manifestado por Andrade e Soares (2008), esta recomendação de inserir primeiramente as variáveis a nível de controle ao modelo, que não serão retiradas nos modelos subsequentes, é devido à heterogeneidade das escolas brasileiras. Segundos os autores, análises feitas previamente sobre a influência do nível socioeconômico (INSE) no desempenho escolar dos alunos justificam que o estudo de qualquer realidade educacional, em especial a brasileira, deve necessariamente considerar a condição socioeconômica dos alunos (SOARES, 2005). Também, os autores defendem que além da condição socioeconômica dos alunos, suas características sociodemográficas tais como o sexo, a cor/raça e o atraso escolar sintetizam importantes experiências vividas e que impactam, ainda que de forma distinta, o desempenho dos alunos. Assim, tais

variáveis também devem ser incluídas como de controle no modelo em análise.

Além disso, os autores argumentam que não são apenas os fatores a nível de aluno que devem ser considerados de controle nos modelos adotados. Ao contrário, os autores também apontam para os efeitos coletivos dessas características, e que os mesmos possuem um impacto ainda maior quando comparados aos efeitos individuais. Assim, deve-se ademais considerar as variáveis de controle a nível de escola (ANDRADE; SOARES, 2008).

A partir da inserção das variáveis de controle, nesta etapa também é realizada a análise do efeito das demais variáveis a nível de aluno na variável resposta. Com esta etapa permite-se, portanto, observar a contribuição de cada variável relativa aos alunos, bem como estimar a contribuição de cada variável na redução da variância, deste nível, na variável resposta. A inclusão das variáveis deve, portanto, ocorrer com base na literatura e em testes estatísticos preliminares (RAUDENBUSH; BRYK, 2002; HOX, 2002).

3ª etapa: Nesta etapa serão inseridos no modelo os fatores a nível de escola. Esta terceira etapa possui a mesma função da etapa dois, porém neste caso estima-se a contribuição de cada fator do segundo nível, após observados os efeitos das variáveis de controle e de nível de aluno, adicionadas na etapa dois. Assim sendo, pode-se observar, além dos fatores individuais, o impacto das variáveis a nível de escola, tais como a infraestrutura escolar, recursos materiais, dentre outros, na variação do desempenho dos alunos.

Os modelos apresentados nas etapas 2 e 3 são denominados de modelos de componentes de variância, por decomporem a variância do intercepto (ou da média) em componentes distintos para cada nível hierárquico em análise. Conforme delineado por Ferrão (2003) e Jesus e Laros (2004), assume-se, neste caso, que o intercepto varia entre as unidades macro, as escolas, mas os coeficientes de regressão são considerados fixos.

4ª etapa: Os modelos desenvolvidos nesta etapa são denominados de modelos de coeficientes aleatórios ou modelos de coeficientes randômicos. Nesta etapa analisa-se se alguns coeficientes de regressão das variáveis explicativas do nível de aluno possuem um componente significativo de variância entre as unidades de nível de escola. Aqui será possível determinar quais características dos alunos possui efeito diferenciado entre as escolas, apontando para quais fatores a nível de aluno podem interagir com as variáveis escolares do nível 2.

5ª etapa: Nesta última etapa ocorrem as interações “entre níveis”, ou seja, entre os fatores explicativos do nível das escolas e aqueles fatores explicativos do nível de aluno, que tiveram participação significativa de coeficientes na etapa anterior. Conduz-se assim ao modelo completo, onde estarão inseridas os fatores de ambos os níveis e definidas as relações/interações entre eles.

Desse modo, após realizar os procedimentos descritos, faz-se necessário analisar a adequação dos dados ao modelo de variáveis proposto. Para isso, segundo a metodologia proposta por Raudenbush e Bryk (2002), Hox (2002) e Ferrão (2003), utiliza-se da

estatística de deviance. O valor de deviance reflete a falta de ajuste entre os dados e os modelos, e para interpretá-la deve-se comparar a magnitude das diferenças encontradas entre seu valor do modelo atual e aquele encontrado no modelo anterior (RAUDENBUSH; BRYK, 2002). Neste caso, pode-se comparar o valor do modelo nulo com os valores dos modelos subsequentes. Se a diferença dos deviances for significativa, o modelo com menor deviance é considerado o mais adequado quanto à modelagem dos dados em análise (FERRÃO, 2003).

Portanto, ao se atingir a última etapa e analisar o valor de deviance do referido modelo é possível investigar o papel preditivo das variáveis inseridas no mesmo, e também analisar se o seu efeito dessas variáveis é o mesmo em todos os contextos/escolas investigadas ou trata-se de um efeito aleatório/randômico. Neste caso também é possível verificar se as interações quanto ao efeito conjunto das variáveis preditoras de diferentes níveis sobre a variável dependente têm efeito significativo e diferencial (HOX, 2002; PALACIO; LAROS, 2009).

6.3.2 Modelagem matemática e aspectos técnicos

Os modelos hierárquicos abrangem equações matemáticas que explicitam a relação entre a variável resposta, no caso a proficiência dos alunos, e as variáveis independentes em seus respectivos níveis.

Nesta seção serão apresentados os aspectos básicos das equações matemáticas para possibilitar a compreensão e interpretação da abordagem hierárquica. Os passos operacionais seguiram as orientações propostas por Goldstein (1997a), Raudenbush e Bryk (2002), Hox (2002), assim como por Ferrão (2003).

Na Equação 6.3, e de forma mais geral, apresenta-se o modelo hierárquico de 3 níveis, isto é, os dados apresentam uma estrutura com três níveis, estando as unidades do primeiro nível, por exemplo, agrupadas a nível de aluno, as unidades do segundo nível agrupadas em unidades de turma, e as de terceiro nível, por exemplo, agrupadas a nível de escola.

Na expressão matemática do modelo de três níveis, a partir do exemplo utilizado, admite-se que cada aluno é representado pelo índice i , o índice j representa cada turma e o índice k representa cada escola. Assim, supõe-se que a variável x represente, genericamente, uma variável ao nível de aluno, w uma variável ao nível de turma e z uma variável ao nível de escola. A variável Y é a variável resposta, por exemplo, a proficiência em uma dada avaliação. O modelo hierárquico com três níveis, então, terá a seguinte expressão geral,

conforme detalhado em Raudenbush e Bryk (2002) e apresentado segundo a Equação 6.3.

$$\begin{aligned}
 Y_{ijk} &= \beta_{0jk} + \sum_{f=1}^F \beta_{fjk} x_{fijk} + e_{ijk}, \quad f = 0, \dots, F, \\
 \beta_{fjk} &= \gamma_{f0k} + \sum_{s=1}^S \gamma_{fsk} w_{sjk} + u_{fjk}, \quad s = 0, \dots, S, \\
 \gamma_{fsk} &= \pi_{fs0} + \sum_{t=1}^T \pi_{fst} z_{ftk} + r_{fsk}, \quad t = 0, \dots, T,
 \end{aligned} \tag{6.3}$$

Nas equações mostradas acima, cada equação corresponde a um nível de agregação (aluno, turma e escola, respectivamente) e admite-se a configuração mais geral em que todos os coeficientes do modelo para os dois níveis mais baixos sejam aleatórios, representando efeitos dependentes de variáveis de nível superior. Y_{ijk} é a variável dependente do modelo, no caso, a proficiência individual do i -ésimo aluno da j -ésima turma, da k -ésima escola.

O termo β_{0jk} , chamado de intercepto do modelo, na ausência de covariáveis, indica o nível de proficiência esperada ou média de todos os alunos, da turma j e da escola k ;

Os termos β_{fjk} representam o impacto de cada variável x_f , representativa das características dos alunos e/ou das turmas, variáveis pelo tipo de escola;

Os termos γ_{f0k} representam o impacto de cada característica das turmas representada pelas variáveis w_{sjk} . Por fim, os coeficientes γ_{fst} representam o impacto das características z_t das escolas. O termo γ_{000} é denominado como o intercepto geral do modelo.

Observa-se que nessas expressões apresentadas na Equação 6.3 o índice f representa o número de variáveis do primeiro nível dependentes do aluno, s o número de variáveis do segundo nível dependentes das turmas, e t o número de variáveis do terceiro nível, isto é, das escolas.

Os termos e_{ijk} , chamados de erros de modelagem, representam o efeito aleatório ou as incertezas da modelagem presentes no primeiro nível. A hipótese habitual é de que eles podem ser caracterizados por variáveis aleatórias normais independentes com média zero e variância σ_e^2 , $f=0, \dots, F$.

Da mesma forma, os termos u_{fjk} , $s=0, \dots, S$, representam as incertezas da modelagem no segundo nível. São também supostos normais independentes com médias zero e variâncias $\sigma_{u;f}^2$, $s=0, \dots, S$.

Finalmente, os termos r_{fsk} , $t=0, \dots, T$, representam as incertezas da modelagem no terceiro nível. Os erros de diferentes níveis também são supostos independentes entre si, como também os termos são supostos normais e independentes com médias zero e variâncias $\sigma_{r;s}^2$, $t=0, \dots, T$.

Ressalta-se que as expressões apresentadas na Equação 6.3 são gerais e resumidas quanto à temática dos modelos hierárquicos de 3 níveis. Também é válido ressaltar que as equações apresentadas para modelos de 3 níveis podem ser utilizadas para a modelagem de 2 níveis, com as devidas adaptações, entretanto, mantendo-se o mesmo fundamento apresentado pelas equações acima.

O processo utilizado para construção do modelo hierárquico mais apropriado, considerando o objetivo do estudo, é aquele, conforme as cinco etapas já apresentadas na seção anterior 6.3.1, que parte-se do modelo nulo (modelo no qual somente se ajustam as constantes relativas a cada nível representado, utilizado como ponto de partida para a inclusão das demais variáveis), e então vai-se incluindo as variáveis sob análise, tomando a devida atenção na verificação da significância dos coeficientes (parâmetros fixos e aleatórios) para cada modelo. Este processo também é denominado na literatura de *bottom-up* (HOX, 2002).

Ademais, conforme citado na seção anterior, utiliza-se a estatística deviance, que é uma medida do grau de ajustamento dos dados ao modelo construído, para produzir um critério de escolha entre dois modelos aninhados. Isto é, utiliza-se o valor de deviance para comparar um modelo mais simples com um modelo mais geral. Geralmente os modelos com deviance mais baixa apresentam melhor adequação dos dados que modelos de maior deviance. O valor de deviance (D) pode ser obtida pela Equação 6.4, na qual L é o valor da função de verossimilhança.

$$D = -2 \log L \quad (6.4)$$

Relativo à modelagem hierárquica multivariada, isto é, que considera em uma mesma equação mais de uma variável dependente (Y) ao invés de apenas uma, como na abordagem tradicional (modelo univariado) descrita na equação 6.3, o seu equacionamento matemático segue o mesmo raciocínio dos modelos hierárquicos univariados.

A abordagem multivariada considera conjuntamente a análise, por exemplo, de mais de uma proficiência, tais como Língua Portuguesa, Matemática e Ciências, permitindo assim a observação de associações diferenciais das covariáveis com as proficiências, e estimação das correlações residuais entre pares de resultados dentro e entre as classes ou escolas (KIWANUKA et al., 2016). Portanto, assim como na modelagem multinível univariada, a abordagem multivariada permite a análise dos fatores a nível de aluno e contextuais a nível de escola que afetam o desempenho nas avaliações. Entretanto, segundo Leckie (2018) a abordagem tradicional dos modelos hierárquicos univariada, para cada resultado separadamente e correlacionando posteriormente os efeitos previstos, apresenta a desvantagem em relação à abordagem multivariada de produzir resultados tendenciosos.

Neste contexto, a equação 6.5 descreve matematicamente o modelo hierárquico multivariado de dois níveis (aluno e escola) (LüDTKE et al., 2008; KIWANUKA et al.,

2016).

$$Y_{mij} = \sum_{t=1}^m \beta_{0t} Z_{mt} + \sum_{t=1}^m \beta_{1t} Z_{mt} X_{mij} + \sum_{t=1}^m \beta_{2t} Z_{mt} W_{mj} + \sum_{t=1}^m u_{0tj} Z_{mt} + \sum_{t=1}^m \varepsilon_{0tij} Z_{mt} \quad (6.5)$$

Onde Y_{mij} é o valor do m -ésimo resultado do i -ésimo aluno da j -ésima escola, com $m = 1, 2, 3, \dots$ (por exemplo, 1 = proficiência em Matemática, 2 = proficiência em Língua Portuguesa e 3 = proficiência em Ciências), $i = 1, \dots, n_j$, $j = 1, \dots, j$ e t indexa o conjunto de variáveis dependentes. X_{mij} é o vetor de covariáveis a nível do aluno; W_{mj} é o vetor de covariáveis em nível de escola; ε_{0tij} são os erros a nível de aluno e são considerados independentes entre os mesmos, e u_{0tj} são os erros a nível de escola e são assumidos independente entre eles e entre os erros do primeiro nível. Também, $Z_{mt}=1$, se $t=m$ ou caso contrário, $Z_{mt}=0$.

Os erros de nível de aluno, ε_{tij} , são assumidos como normais multivariados com média zero e matriz de covariância δ^2_{em} e estão apresentados na equação 6.6, considerando $t=2$, isto é, duas variáveis dependentes em análise.

$$Var(\varepsilon_{tij}) = \Sigma = \begin{pmatrix} \delta_1^2 & \delta_{12} \\ & \delta_2^2 \end{pmatrix} \quad (6.6)$$

Também os erros de nível de escola u_{tj} são considerados normais multivariados com média zero e matriz de covariância τ^2_{um} , conforme mostrado na equação 6.7, considerando $t=2$, isto é, duas variáveis dependentes em análise.

$$Var(u_{tj}) = \Sigma = \begin{pmatrix} \tau_1^2 & \tau_{12} \\ & \tau_2^2 \end{pmatrix} \quad (6.7)$$

O coeficiente de correlação intraclasse do modelo hierárquico multivariado (ICC_{MV}) entre o nível de aluno e escola é estimado como na equação 6.8:

$$ICC_{MV} = \frac{\delta_{em}^2}{\delta_{em}^2 + \tau_{um}^2} \quad (6.8)$$

As publicações de Yang (2002), Masci (2017), Leckie (2018), Grilli et al. (2016) e Kiwanuka et al. (2016) demonstram algumas aplicações de modelos hierárquicos multivariados em dados educacionais internacionais.

Assim, no presente capítulo foram apresentados os procedimentos metodológicos da presente pesquisa para se atingir o objetivo proposto, que é identificar e analisar os fatores intra e extraescolares que impactam no aprendizado dos alunos. Para tanto, como instrumentos foram utilizados os questionários contextuais que compõem o sistema do SAEB, e as planilhas de resultados das proficiências em Matemática e Língua Portuguesa dos alunos avaliados, aplicados no ano de 2017.

Das referidas fontes de dados, com adicional de informações do Censo Escolar e Ideb, e alicerçado pela bibliografia que trata do assunto, pretende-se identificar os fatores associados ao desempenho dos estudantes do 3º ano do ensino médio das escolas brasileiras nesta avaliação, das quatro principais redes de ensino: estadual, municipal, particular e federal. Portanto, para se atingir o objetivo da pesquisa neste capítulo procedeu-se com a apresentação da metodologia a ser utilizada, que, conforme exposto, devido à extensão e estrutura dos questionários contextuais do SAEB sucedeu-se com a construção dos indicadores educacionais, através da metodologia da TRI, a exemplo da medida indicadora do nível socioeconômico do aluno.

A limitação estrutural dos questionários, na qual algumas medidas e indicadores relevantes nas abordagens propostas pelo presente trabalho não são fornecidos diretamente na base de dados do SAEB, exige, portanto, a concepção dos mesmos por meio das respostas aos itens abordados nos questionários contextuais. Assim, empregou-se do procedimento metodológico da TRI para construção dos indicadores educacionais, a partir das respostas aos itens dos questionários aplicados aos alunos, professores, diretores e escolas, conforme exposto na seção 6.2.

A partir da abordagem metodológica para construção dos indicadores educacionais que irão compor os fatores caracterizados a nível de aluno, a seção 6.3 do presente capítulo apresentou a metodologia para modelagem hierárquica que leva em consideração a estrutura de agrupamento dos dados educacionais, uma vez que neste tipo de técnica são considerados os níveis em que as variáveis são inseridas (nível micro e macro), incorporando de maneira parcimoniosa a estrutura hierárquica dos dados educacionais.

Logo, nessa mesma seção foram apresentadas as vantagens da aplicação dos modelos hierárquicos em dados educacionais frente às outras metodologias de regressão e os pressupostos metodológicos exigidos dos dados em análise, o que justifica o tratamento hierárquico dos mesmos através da modelagem estatística hierárquica.

Por fim, na seção 6.3.1 foi apresentada a expressão matemática geral do modelo hierárquico univariado e multivariado (que analisa em um mesmo modelo mais de uma variável dependente) e os procedimentos metodológicos para construção dos modelos com as variáveis elegidas em seus respectivos níveis de análise.

Portanto, a partir da aplicação dos pressupostos metodológicos apresentados no referido capítulo objetiva-se delinear o propósito central da pesquisa, que é identificar e analisar os fatores intra e extraescolares que se associam ao aprendizado dos alunos de ensino médio das escolas brasileiras.

7 OS INDICADORES EDUCACIONAIS CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS INSTRUMENTOS DO SAEB 2017

Conforme detalhado na Tabela 12, na seção 6.1, o número de itens abordados nos questionários dos estudantes, escolas, professores e diretores da edição de 2017 do SAEB são elevados, e referem-se a múltiplos fatores de contextualização. No caso do questionário dos professores e diretores, os itens abordados vão além do contexto das práticas pedagógicas utilizadas, abordando faixas salariais, contexto de formação profissional, dentre outras. Assim, faz-se necessário definir entre os vários contextos abordados pelos questionários aqueles que o presente trabalho pretende focalizar.

Diante do tema abordado pela tese, que é uma análise dos fatores a nível de aluno e aqueles relacionados à escola associados ao desempenho dos estudante no SAEB, sabe-se que os fatores são múltiplos, em especial quando se trata do campo da educação, cuja bibliografia sugere que não somente o aprendizado do aluno é definido por seu *background*, mas também pela característica de seu ambiente familiar, econômico e escolar (ALVES; FRANCO, 2008).

Neste contexto, Soares (2004a) relaciona cinco estruturas associadas ao desempenho cognitivo dos alunos: o aluno, sua família, a escola e a rede, ou sistema a que está associado, e finalmente a sociedade em geral. O autor registra que hoje estão estabelecidos, além da dúvida razoável, que tanto os fatores intraescolares quanto os extraescolares estão ligados ao desempenho dos alunos. Em seu estudo, mesmo restringindo-se aos fatores ligados à escola, o autor argumenta sobre seu modelo de aprendizagem proposto (SOARES, 2004a):

O modelo mostra que são tantos os fatores escolares associados ao desempenho dos alunos que nenhum deles é capaz de garantir, isoladamente, bons resultados escolares. A ênfase dada a fatores específicos em alguns momentos históricos deve ser atribuída mais à fé dos que os advogam, e não a evidências científicas (SOARES, 2004a, p. 16).

Portanto, haja vista os vastos caminhos a percorrer, e a intencionalidade de focar as análises naqueles fatores consolidados pela bibliografia de referência sobre o tema, e que se mostraram significantes quanto à associação no aprendizado dos estudantes, além das limitações computacionais da pesquisa, por se trabalhar com todos os quatro questionários contextuais do SAEB, e logo a extensa dimensão quantitativa em termos de número de escolas e alunos, foi-se definido na presente pesquisa focar e analisar os fatores a nível de aluno e escola segundo temas principais. Em especial, o presente trabalho se baseou no estudo de Alves e Franco (2008), que apresentou os fatores intra e extra escolares que influenciam na aprendizagem dos alunos brasileiros, a partir das variáveis de controle dos alunos que não devem ser ignoradas, em razão das escolas e alunado do Brasil serem compostos por características distintas, em especial no quesito socioeconômico e cultural

das família dos alunos. Neste contexto, os autores manifestam:

Os estudos feitos no Brasil que consideram a estrutura hierárquica dos dados educacionais mostram que existe bastante variação entre as escolas brasileiras, mas entre os alunos a variação é sempre maior, congruente com os estudos na área. Porém, entre as escolas brasileiras a variação costuma ser maior do que observada nos países industrializados, devido à maior segmentação do nosso sistema educacional. No Brasil, alunos com perfis socioeconômicos distintos frequentam escolas distintas. As escolas privadas atendem a alunos com nível socioeconômico muito mais elevado que alunos das escolas públicas. Essas condições desiguais de escolarização têm consequências na produção de resultados. Por esse motivo, qualquer análise dos efeitos das escolas e os fatores associados à eficácia escolar só faz sentido após o controle da influência externa do nível socioeconômico e cultural das famílias no desempenho dos alunos (ALVES e FRANCO, 2008, p. 490).

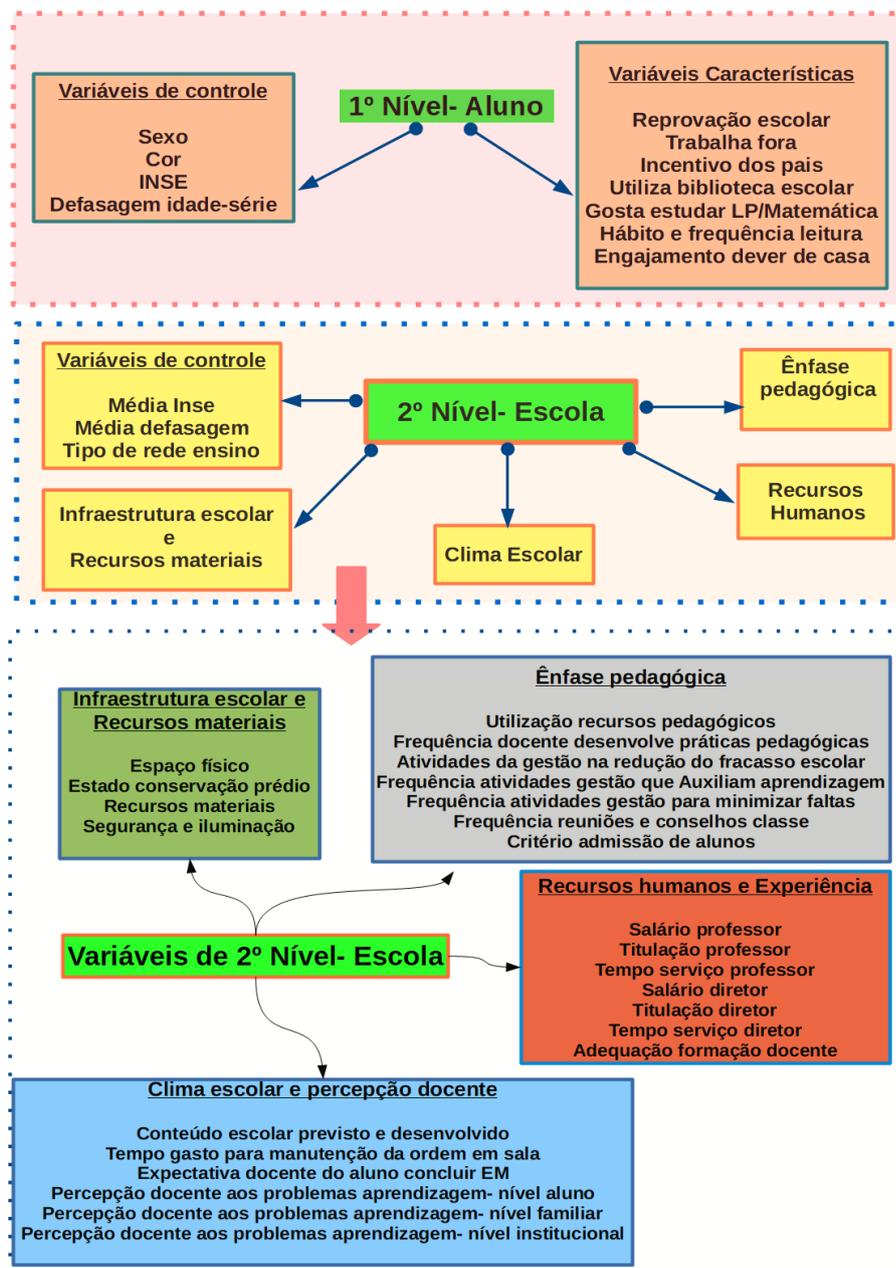
Assim, para melhor elucidação dos fatores que compõem cada nível que foram trabalhados pelo presente estudo, de aluno e escola, a Figura 60 ilustra um mapa conceitual explicitando as áreas temáticas que foram abordadas e os fatores que compõem estas áreas. Os detalhamentos da abordagem das variáveis e construção metodológica das escalas/medidas a partir dos itens dos questionários, separado por nível de aluno e escola, serão abordados nas próximas seções.

Pelo mapa conceitual ilustrado na Figura 60, para análise dos fatores associados à proficiência dos alunos, a partir dos questionários do SAEB, estes foram subdivididos em nível de aluno (nível 1) e nível de escola (nível 2).

Os fatores a nível de aluno basearam-se nas respostas ao questionário dos alunos, e são compostos por medidas/escalas criadas por meio da TRI, assim como de covariáveis retiradas diretamente do questionário, tais como sexo e raça do aluno. Esses fatores a nível de aluno serão melhor detalhados na seção 7.1.1 a seguir.

Já os fatores a nível de escola basearam-se nos questionários da escola (respondido por um técnico administrativo da mesma), dos professores e do diretor. A elaboração desses fatores, e suas abordagens pelas áreas temáticas mostradas na Figura 60, fundamentaram-se especialmente na publicação de Alves e Franco (2008), que caracterizaram os fatores que se associam ao aprendizado do estudante e eficácia escolar descritos na literatura brasileira em categorias principais, que são: recursos escolares, organização e gestão da escola, clima acadêmico, formação e salário docente e ênfase pedagógica. Assim, as categorias dos fatores abordados no presente trabalho fundamentaram-se nas categorias elencadas pelos autores, na qual foram organizadas em 4 principais: infraestrutura e recursos materiais da escola; ênfase pedagógica; recursos humanos e experiência da gestão e docentes; e clima escolar e percepção docente.

Figura 60 – Mapa conceitual com os fatores abordados no estudo- nível de aluno e escola



Fonte: Elaboração própria (2021).

Assim como abordado por Alves e Franco (2008), além desses fatores devem ser considerados aqueles fatores relacionados à composição social da escola, que precisamente devem ser considerados como variáveis de controle. Portanto, considerou-se como variável de controle, a nível de escola, as variáveis “média INSE da escola”, “média da defasagem idade-série da escola” e “tipo de dependência administrativa da escola”. Os detalhamentos da abordagem desses fatores serão apresentados na seção 7.1.2. Assim como nos fatores a nível de aluno, os fatores a nível de escola são compostos por medidas/escalas elaboradas a partir dos questionários da escola, professores e diretor, utilizando a metodologia da

TRI, e de covariáveis retiradas diretamente dos questionários, a exemplo do salário do professor e tempo de serviço do mesmo.

7.1 Resultado dos indicadores educacionais construídos

7.1.1 Fatores a nível de aluno

A Tabela 14 resume os fatores, entre variáveis e medidas construídas, caracterizadas a partir do questionário aplicado aos estudantes, e que posteriormente serão utilizadas para compor os fatores associados a nível de aluno nos modelos hierárquicos. A escolha dos fatores deste nível teve como embasamento teórico as publicações de Soares e Mendonça (2003), Soares (2005b), Franco e Bonamino (2005), Soares (2005a), Alves (2006), Alves e Franco (2008) e Alves e Soares (2009).

Para este nível de análise, através da metodologia da TRI apresentada na seção 6.2, foram construídas 5 medidas/escalas com base nas respostas aos itens do questionário dos estudantes do 3º ano do ensino médio que participaram da edição de 2017 do SAEB, e que preencheram o questionário contextual. Os demais fatores que compõem a tabela 14 referem-se às variáveis retiradas diretamente do questionário do aluno, como exemplo as variáveis sexo e cor do aluno.

Tabela 14 – Variáveis e medidas construídas a partir do questionário dos alunos- SAEB 2017

Nº	Nome da Variável/Medida	Tipo	α Cronbach	Nº fatores	% Variância explicada pelos fatores
1	Sexo	Variável dicotômica			
2	Cor	Variável dicotômica			
3	Defasagem idade série	Variável graduada			
4	INSE	Medida	0,72	1	31,3%
5	Reprovação escolar	Variável dicotômica			
6	Aluno trabalha fora	Variável dicotômica			
7	Utilização da biblioteca da escola	Variável graduada			
8	Aluno gosta de estudar Português	Variável dicotômica			
9	Aluno gosta de estudar Matemática	Variável dicotômica			
10	Incentivo dos pais nos estudos	Medida	0,51	1	57,5%
11	Hábito e frequência de leitura	Medida	0,47	1	28%
12	Engajamento no dever de casa de Português	Medida	0,82	1	58,5%
13	Engajamento no dever de casa de Matemática	Medida	0,82	1	58%

Fonte: Elaboração própria (2021).

A Tabela 14 informa as variáveis elegidas e as medidas construídas a nível de aluno. O total de fatores a nível de aluno apresentado pela Tabela 14 é de 13, sendo 5 as medidas/escalas construídas a partir dos itens do questionário do aluno e 8 as variáveis retiradas diretamente do mesmo. Para as medidas construídas o procedimento

metodológico adotado em sua construção está descrito na seção 6.2. A Tabela 14 também informa para as medidas/escalas construídas os valores do α de Cronbach, o número de fator/dimensão da medida e a variância explicada por esse fator.

As informações complementares dos fatores a nível de aluno mostrados na Tabela 14, que relacionam os itens do questionário referentes às variáveis e criação das medidas/escalas consideradas no presente estudo, podem ser acessadas no apêndice.

No âmbito do campo de pesquisa em avaliação educacional, e abordadas no presente estudo, são quatro as variáveis básicas de grande importância na literatura internacional e nacional sobre o tema dos fatores associados ao desempenho dos alunos nas avaliações em larga escala. Elas são denominadas de variáveis de controle, em razão da especificidade das escolas brasileiras, devido à maior segmentação do nosso sistema educacional, em que alunos com perfis socioeconômicos distintos frequentam escolas distintas.

No presente estudo as variáveis de controle, a nível de aluno, são: variável dicotômica indicadora do sexo do aluno, masculino contrastando com o feminino; uma variável dicotômica indicadora da raça/cor do aluno, se negro ou não negro (a indicação da cor branca, amarela, parda e indígena foi considerada na variável como não negra); uma variável graduada que mede, em anos, a defasagem idade-série do aluno, isto é, o atraso escolar, e uma medida/escala indicadora da situação socioeconômica do aluno (INSE), que foi construída a partir das respostas a doze itens de bens de consumo e serviço da família do estudante, além de se considerar a escolaridade da mãe. A medida do INSE será melhor detalhada a seguir.

Os demais fatores, entre variáveis e medidas/escalas construídas, a nível de aluno, tomaram como embasamento os achados de Alves e Franco (2008), a saber:

- Reprovação escolar, se aluno já reprovou alguma série (variável dicotômica onde 0 representa não e 1 sim);

- Trabalha fora, se aluno exerce alguma atividade laboral (variável dicotômica onde 0 representa não e 1 sim);

- Utilização da biblioteca da escola (variável graduada onde 0 representa nunca ou quase nunca, ou a escola não possui biblioteca, 1- de vez em quando, 2- sempre ou quase sempre);

- Aluno gosta de estudar Matemática/Português (variável dicotômica onde 0 representa não e 1 sim).

- Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos, medida/escala contínua construída a partir de seis itens do questionário do aluno, que tratam da relação familiar dos jovens e a escola, a exemplo do item que questiona a frequência de participação dos pais ou responsáveis nas reuniões escolares e do item que questiona se eles incentivam o aluno a ir para a escola;

-Hábito de leitura, medida/escala contínua construída a partir de quatro itens do questionário do aluno, que versam sobre as práticas de leitura dos alunos em diferentes gêneros textuais (livros, revistas, texto da internet e gibis).

-Engajamento no dever de casa de Matemática/Português, medidas contínuas construídas a partir de seis itens, cada uma, do questionário do aluno, que tratam da relação dos jovens com as atividades escolares fora do ambiente escolar, a exemplo do item que questiona se o aluno realiza o dever de casa, e do item que questiona se o professor corrige o dever.

Ressalta-se que a variável graduada que indica a defasagem idade-série do aluno (em anos) foi calculada a partir do item 4 do questionário, que informa o ano de nascimento do aluno. Alunos com idade entre 17 e 18 anos na data de realização do exame foram considerados com defasagem 0. Alunos com idade de 19 anos o atraso escolar seria de 1 ano, e assim sucessivamente.

Quanto à medida/escala do índice socioeconômico dos alunos (INSE), este é um indicador construído a partir das respostas aos itens de bens de consumo e serviço da família do estudante e escolaridade da mãe. Para elaboração desse indicador, foram considerados 12 itens referentes aos bens de consumo e serviço da família do estudante, além do item referente à escolaridade da mãe, e o procedimento metodológico adotado para construção do mesmo está descrito na seção 6.2, utilizando-se das técnicas da TRI. Os itens que compõem este índice estão descritos na Tabela 15, assim como as categorias de respostas dos itens. Na construção do INSE, as respostas das questões foram codificadas de tal modo que quanto maior o valor atribuído a elas maior o nível socioeconômico do aluno.

Tabela 15 – Itens que compõem o Indicador Socioeconômico (INSE) dos alunos

Itens relacionados a partir dos dados SAEB	Categorias de resposta					
Na sua casa tem televisão em cores?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem rádio?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem geladeira?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem freezer (parte da geladeira duplex)?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem freezer separado da geladeira?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem máquina de lavar roupa?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem carro?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem computador?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem banheiro?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Na sua casa tem quartos para dormir?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Em sua casa trabalha empregado(a) doméstico(a) pelo menos cinco dias por semana?	Não tem	Sim, 1	2	3	4 ou mais	
Até que série sua mãe, ou a mulher responsável por você, estudou?	Nunca estudou	Não completou o 5.º ano	Completou o 5.º ano, mas não completou o 9.º ano	Completou o 9.º ano, mas não completou o ensino médio	Completou o ensino médio, mas não completou a Faculdade	Completou a Faculdade

Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

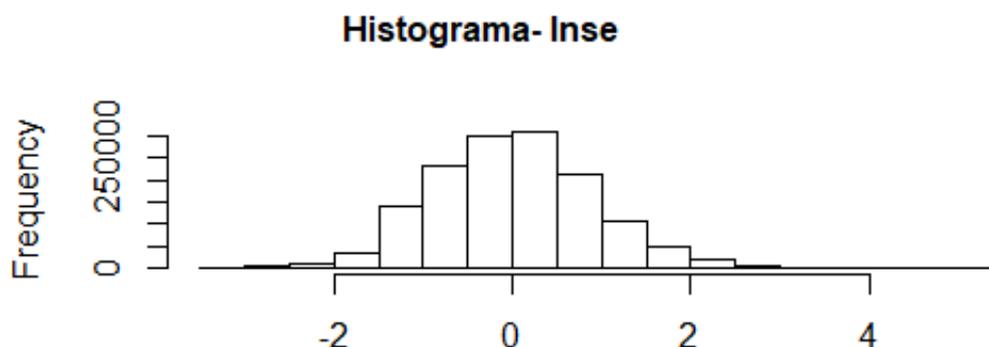
Durante o processo de construção da medida do INSE, cujos procedimentos metodológicos estão descritos na seção 6.2, foram considerados os itens que apresentaram maior índice de fidedignidade entre os itens, isto é, maior coerência interna, medido pelo α de Cronbach, e maior porcentagem de variância explicada pelo fator calculado. Assim, após testes com combinações dos possíveis itens do questionário para compor a medida verificou-se que alguns deles não apresentaram bons parâmetros de discriminação, e fundamentando-se pelas referências bibliográficas que tratam do assunto, definiu-se o INSE dos alunos a partir dos itens relacionados acima na Tabela 15 (SOARES; MENDONÇA, 2003; SOARES, 2005a; SOARES, 2005b; FRANCO; BONAMINO, 2005; ALVES; FRANCO, 2008; ALVES; SOARES, 2009; ALVES; SOARES; XAVIER, 2014).

Este índice apresentou um α de Cronbach de 0,72 e variância explicada por sua única dimensão de 31,3%. A primeira dimensão do índice apresentou uma carga de 4,07 e variância explicada de 31,3%, enquanto que a segunda dimensão apresentou carga de 0,6 e variância explicada de 5%. Neste caso, conforme a metodologia para construção das medidas apresentada na seção 6.2, e pelos critérios para definição do número de dimensões da medida, que é a comparação entre o critério de Kaiser (carga do autovalor maior que 1) e critério de Horn, o INSE representado por 1 dimensão se caracteriza de forma significativa, sem necessidade de mais dimensões.

A medida do INSE extraído pela TRI, por fim, é uma escala contínua que apresenta média 0 e desvio padrão 1. Pelo histograma desta medida, apresentado pela Figura 61, observa-se que a maioria dos respondentes apresentam seus índices na média da medida,

isto é, em 0 (percentil 50), e os percentis 25 e 75 da amostra se encontram em -0,63 e 0,57, não variando significativamente da média, aproximando a curva do histograma em uma distribuição normal ou Gaussiana. O maior valor da medida do INSE, que corresponde àquele respondente que respondeu possuir maior número de bens de consumo e serviço foi de 3, e o menor valor do INSE calculado, correspondendo ao mínimo de bens, foi de -3,5.

Figura 61 – Histograma da escala do INSE dos alunos- Ensino médio SAEB 2017



Fonte: Elaboração própria (2021).

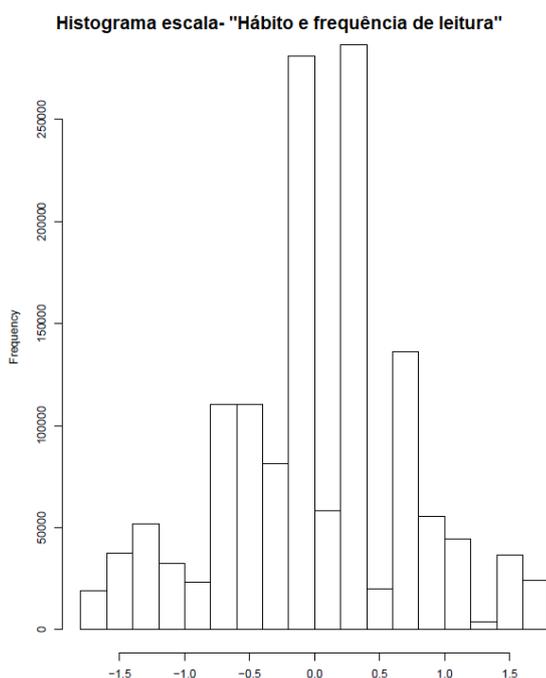
A escala adotada para o INSE, com média 0 e desvio padrão 1, é conveniente para as análises do estudo a que se propõe, onde não se deseja classificar os alunos em categorias de INSE, de acordo com as respostas às posses de bens de consumo e serviço, conforme feito pelo INEP, mostradas nas Tabela 5 e 6, no capítulo 5. Para o objetivo do estudo, categorizar os INSE dos alunos em “baixo” ou “alto” por meio de um *cluster*, por exemplo, como foi feito pelo INEP, poderia dificultar nas análises hierárquicas posteriores, uma vez que a escala do indicador estaria em uma métrica distinta das demais medidas criadas. Desse modo, a métrica adotada para a medida do INSE foi de média 0 e desvio padrão 1, em conformidade com a métrica das demais medidas/escalas criadas.

Portanto, um aluno cujo INSE calculado a partir de suas respostas aos itens foi 0 não significa que ele tenha respondido não possuir bens. Um valor 0, na escala em questão, significa que o INSE do aluno está na média, quando comparado aos demais valores de INSE. Um valor positivo significa que o INSE está acima da média, e negativo, abaixo da média.

Quanto à construção das demais medidas/escalas, como exemplo a medida “Hábito e frequência de leitura”, procedeu-se similarmente à construção da medida do INSE, partindo da seleção dos itens e verificação daqueles itens com bons parâmetros de discriminação, e cuja coerência interna era maior, à verificação do número de dimensões da medida em questão e a porcentagem de explicação da variância dos mesmos, e por fim extração da medida através da TRI, após ajuste dos parâmetros de entrada, conforme descrito nos procedimentos metodológicos apresentados na seção 6.2.

Na Figura 62 observa-se o histograma da medida do “Hábito de leitura”, que semelhante à medida do INSE, possui média 0 e desvio padrão 1. Apesar da distribuição frequencial dessa medida estar mais espalhada em torno de 0 que em comparação com a escala do INSE, a curva desse histograma se aproxima de uma distribuição normal ou Gaussiana. Para essa medida, o percentil 50 se encontra ligeiramente maior que 0 (valor de 0,3).

Figura 62 – Histograma da escala do “Hábito e frequência de leitura” dos alunos- Ensino médio SAEB 2017



Fonte: Elaboração própria (2021).

Em relação à essa medida de “Hábito e frequência de leitura”, estudos no campo da sociologia da educação demonstram a importância da presença da leitura no cotidiano familiar para o desenvolvimento social e cognitivo dos jovens (ALVES et al., 2017). A leitura é uma competência fundamental para a vida em sociedade, e como manifesta Soares (1999), os usos que se faz desse domínio, que se expressam pelos gêneros textuais e pelas possibilidades sociais adquiridas com o domínio da linguagem, constituem uma das dimensões do letramento. Portanto, partindo dessas referências, a medida “Hábito e frequência de leitura” foi calculada pela síntese de itens do questionário que versam sobre as práticas de leitura dos alunos em diferentes gêneros textuais (livros, revistas, texto da internet e gibis). A descrição dos itens selecionados para compor a referida medida encontra-se no apêndice.

Neste contexto, também se relaciona a medida do “Engajamento no dever de casa”, uma vez que para a maior fixação dos conteúdos ministrados e desenvolvimento das saberes trabalhados em sala de aula, transcorre-se na extensão das atividades escolares para fora

do ambiente da sala de aula e o envolvimento do jovem nessas atividades. Dessa maneira, o indicador que contextualiza o engajamento dos alunos no dever de casa relacionam-se os itens que tratam da relação dos jovens com as atividades escolares fora do ambiente escolar, a exemplo do item que questiona se o aluno realiza o dever de casa, e do item que questiona se o professor corrige o dever. A descrição dos itens selecionados para compor a referida medida de “Engajamento no dever de casa” se encontra no apêndice.

Já a medida “Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos” foi elaborada pela síntese de itens que contextualizam sobre as relações entre pais/responsáveis e filhos, e que relacionam em torno da escola e das atividades escolares. De acordo com Coleman, Campbell e Hobson (1966), a partir do conceito de capital social que descreve as relações sociais que facilitam o desenvolvimento intelectual dos indivíduos, esses citam o incentivo dos pais ou responsáveis na educação dos filhos como relevante e fundamental no desenvolvimento do potencial cognitivo dos jovens. Assim, o indicador que contextualiza o incentivo dos pais/responsáveis nos estudos dos jovens relacionam-se os itens que tratam da relação familiar dos jovens e a escola, a exemplo do item que questiona a frequência de participação dos pais ou responsáveis nas reuniões escolares e do item que questiona se eles incentivam o aluno a ir para a escola. Como nas demais medidas construídas a nível de aluno, a descrição dos itens selecionados para compor a referida medida de “Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos” se encontra no apêndice.

Todas as variáveis e medidas construídas a nível de aluno consideradas no presente estudo podem ser consultadas na Tabela 14, assim como os valores do α de Cronbach para as medidas construídas, seu número de fator/dimensões e o valor da variância explicada por sua dimensão. Nesse nível, todas as medidas/escalas construídas são caracterizadas por apenas 1 dimensão.

Assim, conforme mostrado na Tabela 14, para o nível de aluno, tem-se em conta 13 fatores, entre variáveis e medidas construídas, sendo que os fatores “Aluno gosta de estudar (Português ou Matemática)” e “Engajamento no dever de casa (Matemática ou Português)” subdivide-se na disciplina em análise (Língua Portuguesa ou Matemática).

Conforme já comentado, os fatores a nível de aluno tomaram como base os achados de Soares e Mendonça (2003), Franco e Bonamino (2005), Soares (2005a) e Alves e Franco (2008). De fato, os fatores variam conforme o enfoque do estudo, sendo que os fatores sexo, raça/cor, defasagem idade-série e INSE são reconhecidos como de controle, e devem indispensavelmente compor as análises no campo de pesquisa em avaliação educacional, sobretudo quando se está sob estudo as escolas brasileira, que em razão de suas especificidades, em que alunos com perfis socioeconômicos distintos frequentam escolas distintas, os fatores socioeconômicos e *background* dos estudantes influenciam no aprendizado dos mesmos.

Não obstante, o presente estudo abordou com os 13 fatores a nível de aluno,

apresentados na Tabela 14, aproximadamente o questionário contextual do aluno da edição de 2017 de forma integral. Dessa forma, os fatores e características deste nível abordadas pelo presente trabalho, apesar das lacunas que a abordagem do questionário oferece, mas que ao ser explorado quase em sua totalidade, contribuem para uma melhor representação deste nível ao objeto de estudo.

7.1.2 Fatores a nível de escola

A nível de escola foram analisados o questionário da escola (respondido por um técnico administrativo da escola) e que versa essencialmente sobre a infraestrutura predial e recursos materiais escolares, além dos questionários dos professores e diretor.

O questionário do diretor é respondido pelo diretor em exercício na data de aplicação da avaliação, e o questionário dos professores é respondido pelos docentes das disciplinas avaliadas pelo SAEB, isto é, Matemática e Língua Portuguesa.

Como já citado anteriormente, pela extensão dos contextos abordados pelos questionários a nível de escola, e pela extensão quantitativa dos itens que compõem os questionários, é oportuno à pesquisa focar em seus objetivos de abordagem. No que tange à análise dos fatores associados ao aprendizado dos alunos, em particular aqueles relacionados ao nível de escola, sua abordagem é extensa, uma vez que uma vasta gama de fatores escolares influenciam, mais ou menos expressivamente, no aprendizado.

Neste sentido, a partir da abordagem apresentada por Alves e Franco (2008), o presente estudo focou em 4 categorias, que englobam os principais fatores intraescolares associados à aprendizagem e eficácia escolar descritos na literatura brasileira. Assim, as categorias dos fatores abordados no presente trabalho são: infraestrutura e recursos materiais da escola; ênfase pedagógica; recursos humanos e experiência da gestão e docentes; e clima escolar e percepção docente. Além dessas categorias, também a nível de escola são considerados os fatores de controle, isto é, aqueles indispensáveis nas análises e que consideram a heterogeneidade das escolas brasileiras e o público que as frequentam. As variáveis de controle a nível de escola são: “média INSE da escola”, “média de defasagem idade-série da escola” e “dependência administrativa”.

As categorias que abordam os demais fatores escolares relacionados no presente trabalho, e suas descrições, estão a seguir:

- **Infraestrutura e recursos materiais da escola**

Nesta categoria integram os fatores relacionados aos equipamentos, recursos materiais em geral e infraestrutura física e segurança do prédio escolar. Conforme abordado por Soares et al. (2002) e Andrade e Laros (2007), com dados do SAEB de alunos do 3º ano do ensino médio, fatores desta categoria importam na proficiência dos alunos. Estudos de Alves e Soares (2013), Soares e Alves (2013) Albernaz, Ferreira e Franco (2002), Espósito, Davis e Nunes (2000), Ferrão e Fernandes (2001), Franco et al. (2007), Lee, Franco e

Albernaz (2004a) e Soares (2005) reportaram o efeito dos recursos escolares sobre a eficácia escolar. Conforme exposto por Alves e Franco (2008), no caso do Brasil, a variabilidade nos recursos escolares das escolas brasileiras implica em uma variabilidade de resultados, de modo que a existência ou não de recursos por parte da escola não é condição suficiente que implique em resultados positivos na proficiência dos alunos, a depender de outros fatores, como aqueles individuais dos alunos. Estes achados alinham-se ao trabalho de Machado (2014) que reporta associações positivas da infraestrutura escolar no desempenho dos alunos, ante o controle das variáveis de aluno.

Os fatores que compõem a categoria “Infraestrutura e recursos materiais da escola” são:

- Espaço físico, medida/escala contínua construída a partir de oito itens do questionário da escola;
- Estado de conservação dos equipamentos e prédio escolar, medida/escala contínua construída a partir de catorze itens do questionário da escola;
- Recursos materiais, medida/escala contínua construída a partir de doze itens do questionário da escola;
- Segurança e iluminação da escola, medida/escala contínua construída a partir de oito itens do questionário da escola;

- Ênfase pedagógica

Integram nesta categoria fatores relacionados às práticas e recursos pedagógicos adotados pelos professores e diretores das escolas. Neste quesito, os autores Franco et al. (2007), utilizando dados do SAEB 2001, obtiveram resultados positivos do efeito da prática de resolução de problemas genuínos e contextualizados em sala de aula no desempenho dos estudantes em Matemática. Em Soares, Oliveira e Alves (2002) também observa-se efeito positivo de práticas pedagógicas no desempenho dos alunos, ante o controle socioeconômico médio das escolas.

Os fatores que compõem a categoria “Ênfase pedagógica” são:

- Utilização de recursos pedagógicos, medida/escala contínua construída a partir de sete itens do questionário dos professores;
- Frequência que docentes desenvolvem práticas pedagógicas, medida/escala contínua construída a partir de dezoito itens do questionário dos professores;
- Atividades da gestão para redução do fracasso escolar, medida/escala contínua construída a partir de três itens do questionário do diretor;
- Frequência de atividades da gestão que auxiliam a aprendizagem dos alunos, medida/escala contínua construída a partir de oito itens do questionário da escola;
- Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas, medida/escala contínua

construída a partir de quatro itens do questionário do diretor;

- Frequência das reuniões e conselhos escolares, medida/escala contínua construída a partir de três itens do questionário do diretor;

- Critério de admissão dos alunos, variável retirada diretamente do questionário do diretor, e caracteriza o tipo de critério utilizado pela escola para ingresso dos estudantes na instituição.

-Recursos humanos e experiência

Neste quesito integram os fatores relacionados à formação docente e do diretor, o tempo de serviço e salário informado pelos mesmos. Como reportado por Alves e Franco (2008): “os achados na literatura sobre estes fatores ainda são esparsos, a magnitude dos efeitos é relativamente pequena, e a significância estatística dos achados pode não ser tão robusta”. Neste contexto, Andrade e Laros (2007) encontraram efeito positivo da experiência do professor no desempenho dos alunos, porém com magnitude pequena. Nos estudos de Albernaz, Ferreira e Franco (2002) também reporta-se associação positiva do nível de formação docente e seu salário no desempenho dos alunos, mas ambas as variáveis perdiam significância estatística se inseridas conjuntamente no modelo, sugerindo assim alta correlação entre estas duas variáveis. Porém, dada a variabilidade dos tipos de rede de ensino no presente estudo, esta categoria se mostrou relevante quanto aos achados dos recursos humanos de cada escola, onde escolas federais apresentam formação e salário do corpo docente superior às escolas das demais redes de ensino.

Os fatores que compõem a categoria “Recursos humanos e experiência” são:

- Salário do professor, variável retirada diretamente do questionário do professor;
- Titulação do professor, variável retirada diretamente do questionário do professor;
- Tempo de serviço como professor, variável retirada diretamente do questionário do professor;

- Salário do diretor, variável retirada diretamente do questionário do diretor;
- Titulação do diretor, variável retirada diretamente do questionário do diretor;
- Tempo de serviço como diretor, variável retirada diretamente do questionário do diretor;

- Porcentagem da adequação da formação docente, variável retirada diretamente do questionário da escola, porém é o resultado de um indicador construído pelo próprio INEP, conforme referido na seção 5.3 do capítulo 5.

-Clima escolar e percepção docente

Integram nesta categoria fatores tais como a expectativa docente em relação à conclusão do ensino médio por seus discentes, a percepção docente quando aos problemas de aprendizado advindos de motivos individuais do aluno, familiares ou institucionais,

além de fatores indicadores do clima escolar. Desse modo, consideram-se no contexto do clima escolar os fatores relacionados à manutenção da ordem em sala de aula pelo professor, e a porcentagem do conteúdo programado desenvolvido em sala de aula.

Nesta categoria, estudos de Lee, Franco e Albernaz (2004a) e Soares (2005) reportam a exigência docente e seu interesse e dedicação como positivos sobre o desempenho médio das escolas. Ademais, Andrade e Laros (2007) sugerem que um clima escolar positivo, ou seja, em que há respeito e disciplina em sala de aula, contribui positivamente no desempenho dos alunos. O efeito positivo do cumprimento do conteúdo curricular também foi reportado no estudo de Franco et al. (2007).

Os fatores que compõem a categoria “Clima escolar e percepção docente” são:

- Porcentagem do conteúdo curricular previsto e desenvolvido em sala de aula pelo docente, variável retirada diretamente do questionário do professor;
- Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula, variável retirada diretamente do questionário do professor;
- Expectativa docente do aluno concluir o ensino médio, variável retirada diretamente do questionário do professor;
- Percepção do docente aos problemas de aprendizagem do aluno por motivos individuais, medida/escala construída a partir de quatro itens do questionário do professor;
- Percepção do docente aos problemas de aprendizagem do aluno por motivos familiares, medida/escala construída a partir de quatro itens do questionário do professor;
- Percepção do docente aos problemas de aprendizagem do aluno por motivos institucionais, medida/escala construída a partir de seis itens do questionário do professor;

Portanto, segundo a metodologia adotada no presente trabalho, que versa em analisar as associações dos fatores escolares e individuais quanto ao desempenho dos estudantes nas avaliações do SAEB, e fundamentado nas categorias de fatores escolares apontados por Alves e Franco (2008), o presente trabalho elegeu os fatores acima citados, a nível de escola, para compor suas análises. Estes fatores, entre variáveis diretamente obtidas dos questionários e medidas construídas através da TRI, posteriormente serão analisados, conjuntamente com os fatores a nível de aluno, nos modelos hierárquicos, cuja metodologia foi apresentada na seção 6.3, para interpretação daqueles fatores intra e extraescolares que se associam ao desempenho dos estudantes.

Deste modo, os fatores, entre variáveis e medidas construídas, a nível de escola, obtidos a partir dos questionários das escolas, professores e diretores, que compõem a edição de 2017 do SAEB, e que estão alinhados com as categorias detalhadas acima, são mostrados na Tabela 16. Para este nível de análise, através da metodologia da TRI apresentada no capítulo anterior, foram construídas 13 medidas a partir dos itens abordados nos questionários contextuais. Os demais fatores, no total de 27 que compõem a Tabela

16, referem-se às variáveis retiradas diretamente desses questionários contextuais.

Nesta Tabela 16 são descritas as categorias que o fator representa, e se caso for uma medida construída a partir dos itens dos questionários são informados seu valor do α de Cronbach, o número de dimensões em que a medida é composta e a porcentagem da variância explicada por sua dimensão.

Tabela 16 – Variáveis e medidas a nível de escola- a partir dos questionários das escolas, professores e diretores do SAEB 2017

Categoria	Nome da Variável/Indicador	Tipo	α Cronbach	Nº fatores	% Variância explicada pelos fatores
Variáveis de controle	Média Inse da escola	Variável			
	Média da defasagem idade série da escola	Variável			
	Tipo de dependência administrativa	Variável			
Infraestrutura escolar e recursos materiais	Espaço físico	Medida	0,77	1	46 %
	Estado conservação prédio escolar	Medida	0,93	1	62,7%
	Recursos materiais	Medida	0,82	1	45%
	Segurança da escola e iluminação	Medida	0,72	1	41%
Ênfase Pedagógica	Utilização recursos pedagógicos	Medida	0,72	1	38%
	Frequência docente desenvolve práticas pedagógicas	Medida	0,8	1	51%
	Atividades da gestão na redução fracasso escolar	Medida	0,52	1	40,1%
	Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	Medida	0,71	1	32%
	Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	Medida	0,77	1	59%
	Frequência das reuniões e conselhos escolares	Medida	0,51	1	44%
	Critério de admissão dos alunos	Variável			
Recursos Humanos e experiência	Salário professor	Variável			
	Titulação professor	Variável			
	Tempo de serviço como professor	Variável			
	Salário diretor	Variável			
	Titulação diretor	Variável			
	Tempo de serviço como diretor	Variável			
	% Adequação da formação docente*	Variável			
Clima escolar e percepção docente	% Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	Variável			
	Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	Variável			
	Expectativa docente do aluno concluir EM	Variável			
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	Medida	0,56	1	53%
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	Medida	0,7	1	73%
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	Medida	0,65	1	44%

Fonte: Elaboração própria (2021). *Variável informada pelo questionário da escola, porém é um indicador construído pelo próprio INEP, conforme referido na seção 5.3.

O total de fatores que compõem o nível de escola apresentado na Tabela 16 é de 27, sendo 13 medidas construídas e 14 variáveis. Para as medidas construídas, o procedimento metodológico adotado em sua construção está descrito na seção 6.2, e é similar à construção das medidas de nível de aluno, partindo da seleção dos itens e verificação daqueles itens com bons parâmetros de discriminação, e cuja coerência interna era maior, à verificação da porcentagem da variância explicada pelo fator.

Assim, os fatores a nível de escola mostrados na Tabela 16 foram selecionados por suas características, segundo a metodologia adotada no presente trabalho, que versa analisar as associações dos fatores escolares e individuais quanto ao desempenho dos

estudantes nas avaliações do SAEB. A partir dos achados no estudo de Alves e Franco (2008), e tomando como base as categorias de fatores apontados pelos autores, o presente trabalho elegeu os fatores que serão analisados, conjuntamente com os fatores a nível de aluno, nos modelos matemáticos, cujos pressupostos metodológicos foram abordados na seção 6.3.

As associações e interação dos fatores nos modelos hierárquicos a serem desenvolvidos no capítulo seguinte irão obedecer a metodologia apresentada na seção 6.3 do capítulo 6, onde serão analisadas as significâncias estatísticas dos fatores nos modelos pelos coeficientes estatísticos do *p-value* e *deviance*, mesmo que alguns dos fatores/indicadores criados pela TRI tenham apresentado o coeficiente de α de Crombach (que é uma medida da fidedignidade ou coerência interna dos itens que compõem a medida) relativamente fraco, isto é, baixa coerência interna entre os itens ($\alpha < 0,6$, conforme detalhado na Tabela 13).

8 RESULTADOS DOS MODELOS HIERÁRQUICOS DESENVOLVIDOS COM OS DADOS EDUCACIONAIS

No presente capítulo serão apresentados os resultados dos modelos hierárquicos aplicados aos dados dos alunos e escolas do 3º ano do ensino médio na avaliação do SAEB da edição de 2017, adotando como análise inicial o modelo univariado nulo e avançando nas análises de inclusão e interação das variáveis, conforme as etapas descritas na seção 6.3.1. A estatística deviance e a verificação da significância dos coeficientes dos modelos serão utilizadas como parâmetros para ajustamento dos modelos construídos. No presente trabalho, a estimação computacional dos coeficientes fixos e a estimação dos componentes de variância dos modelos hierárquicos são realizadas por meio do método de máxima verossimilhança (RAUDENBUSH; BRYK, 2002). Para tanto, foi utilizado como ferramenta computacional o software HLM5 (RAUDENBUSH et al., 2000).

Uma alternativa de licença livre ao software HLM5 é o pacote *LME- Generalised Linear Mixed Models* no software *R*, que permite a modelagem hierárquica univariada a partir das estimativas pelo método da máxima verossimilhança restrita, ou em inglês *restricted maximum likelihood* (REML), assim como o HLM5. A modelagem através do software *R*, em comparação com o HLM5, exige um maior esforço e detalhamento para configuração de parâmetros de entrada que os modelos exigem, além de um maior esforço computacional. Logo, a modelagem utilizando o *R*, a depender do quantitativo de dados e parâmetros, consome maior tempo de processamento computacional quando comparado com o software HLM5, porém este por exigir licença paga em muitos casos não é uma opção viável.

8.1 Os dados da pesquisa a serem modelados

As variáveis respostas/dependentes em análise dos modelos univariados são as proficiências dos alunos na avaliação em Matemática e Língua Portuguesa da edição de 2017 do SAEB, que são variáveis do tipo contínua com média 250 e desvio padrão 50. Os fatores, entre variáveis e medidas/escalas construídas, apresentadas no capítulo 7, a nível de aluno e escola, que serão incluídos e analisados nos modelos hierárquicos a serem desenvolvidos estão descritos nas Tabelas 17 e 18. Nestas tabelas também estão descritas as informações referentes ao respectivo fator, se é uma variável dicotômica, se categórica com suas respectivas quantidades de categorias, ou medida/escala contínua com sua respectiva média e desvio padrão.

Tabela 17 – Variáveis e medidas construídas a serem incluídas nos modelos- níveis de aluno

Nº	Nome da Variável/Medida	Tipo	Informações
1	Sexo	Variável dicotômica	0- feminino, 1- masculino
2	Cor	Variável dicotômica	0- negro, 1- não-negro
3	Defasagem idade série	Variável graduada	0, 1, 2, 3, 4 ou mais anos
4	INSE	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
5	Reprovação escolar	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
6	Aluno trabalha fora	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
7	Utilização da biblioteca da escola	Variável graduada	0- não, 1- as vezes ou 2- sempre
8	Aluno gosta de estudar Português	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
9	Aluno gosta de estudar Matemática	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
10	Incentivo dos pais nos estudos	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
11	Hábito e frequência de leitura	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
12	Engajamento no dever de casa de Português	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
13	Engajamento no dever de casa de Matemática	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 18 – Variáveis e medidas construídas a serem incluídas nos modelos- nível de escola

Categorias	Nome da Variável/Medida	Tipo	Informações
Variáveis de controle	Média Inse da escola	Variável contínua	Média aritmética da variável Inse
	Tipo de rede de ensino	Variável categórica	1 a 4
	Média defasagem idade-série da escola	Variável contínua	Média aritmética da variável defasagem idade-série
Infraestrutura escolar e recursos materiais	Espaço físico	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Estado conservação prédio escolar	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Recursos materiais	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Segurança da escola e iluminação	Medida	média 0, desvio padrão 1
Ênfase Pedagógica	Utilização recursos pedagógicos	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência docente desenvolve práticas pedagógicas	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Atividades da gestão na redução fracasso escolar	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência das reuniões e conselhos escolares	Medida	média 0, desvio padrão 1
Recursos Humanos e experiência	Critério de admissão dos alunos	Variável categórica	1 a 5
	Salário professor	Variável categórica	1 a 11
	Titulação professor	Variável categórica	1 a 5
	Tempo de serviço como professor	Variável categórica	1 a 7
	Salário diretor	Variável categórica	1 a 11
	Titulação diretor	Variável categórica	1 a 5
	Tempo de serviço como diretor	Variável categórica	1 a 7
Adequação da formação docente	Variável contínua	0 a 1	
Clima escolar e percepção docente	Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	Variável categórica	1 a 5
	Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	Variável categórica	1 a 6
	Expectativa docente do aluno concluir EM	Variável categórica	1 a 4
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	Medida	média 0, desvio padrão 1

Fonte: Elaboração própria (2021).

Em relação às variáveis categóricas a nível de escola, para melhor descrição de suas categorias, estas estão apresentadas na Tabela 19. As categorias das variáveis estão fundamentadas nas categorias dos itens de origem, a partir dos questionários contextuais aplicados na avaliação do SAEB.

Tabela 19 – Detalhamento das variáveis categóricas a nível de escola

Variável categórica	Categorias
Tipo de rede de ensino	1- estadual 2- municipal 3- particular 4- federal
Critério de seleção	1- prova de seleção 2- sorteio 3- local de moradia 4- prioridade de ordem de chegada 5- outro critério
Salário diretor/professor	1- Até R\$ 937,00 2- Entre R\$ 937,01 e R\$ 1.405,50 3- Entre R\$ 1.405,51 e R\$ 1.874,00 4- Entre R\$ 1.874,01 e R\$ 2.342,50 5- Entre R\$ 2.342,51 e R\$ 2.811,00 6- Entre R\$ 2.811,01 e R\$ 3.279,50 7- Entre R\$ 3.279,51 e R\$ 3.748,00 8- Entre R\$ 3.748,01 e R\$ 4.685,00 9- Entre R\$ 4.685,01 e R\$ 6.559,00 10- Entre R\$ 6.559,01 e R\$ 9.370,00 11- R\$ 9.370,01 ou mais
Titulação diretor/professor	1- não possui curso de pós-graduação 2- Atualização ou Aperfeiçoamento (mínimo de 180 horas). 3- Especialização (mínimo de 360 horas). 4- Mestrado 5- Doutorado
Tempo de serviço como diretor/professor	1- 1ano 2- 1 a 2 anos 3- 3 a 5 4- 6 a 10 5- 11 a 15 6- 16 a 20 7- mais de 20
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	1- Menos de 20% 2- De 20% a menos de 40% 3- De 40% a menos de 60% 4- De 60% a menos de 80% 5- 80% ou mais
Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	1- Menos de 10% 2- De 10% a menos de 20% 3- De 20% a menos de 40% 4- De 40% a menos de 60% 5- 60% a menos de 80% 6- 80% ou mais

Fonte: Elaboração própria (2021).

Devido ao quantitativo de alunos e escolas do 3º ano do ensino médio participantes

na edição de 2017 do SAEB, e limitação computacional para a análise desse quantitativo de dados, foram retiradas amostras do banco de dados. Também, ressalta-se a disparidade quantitativa entre escolas e alunos da rede estadual e demais redes de ensino, uma vez que aproximadamente 94% dos alunos de ensino médio que realizaram a avaliação do SAEB são da rede estadual enquanto que alunos da rede federal correspondem a 1,5% dos avaliados, municipal a apenas 0,6%, e particular 4,1%. Esses percentuais correspondem ao dados originais das planilhas de resultados dos alunos que realizaram o exame, informadas pelo INEP, sem que tenha passado por nenhum tratamento de dados, tal como a exclusão daqueles dados ausentes (*missing data*).

Assim, para equilibrar a disparidade quantitativa entre as redes de ensino, foram estratificadas amostras de escolas por diferentes redes, e posteriormente calculados pesos para estas amostras, uma vez que no momento da interpretação dos resultados da análises hierárquicas devem ser mantidas as proporções populacionais entre os estratos.

Na Tabela 20 são informados o total da população de alunos e escolas avaliadas na edição de 2017 do SAEB por rede de ensino, e a amostra utilizada no presente estudo, após exclusão de dados ausentes pelo método de *listewise*. A porcentagem amostral é em relação às escolas, após a exclusão de dados ausentes, assim, para a rede particular e estadual foi considerado no estudo um percentual amostral de 15% das escolas de suas respectivas redes. Para a rede federal, a amostra foi de 100% das escolas de sua rede participantes da avaliação, assim como para a rede municipal.

Para a análise dos modelos hierárquicos, o *software* HLM5 não aceita dados ausentes, sendo portanto necessário realizar algum tipo de método para retirada desses dados ausentes da análise, ou imputação por técnica estatística, tais como a imputação pela média ou mediana, a depender das características quantitativas e qualitativas dos dados da pesquisa.

No presente trabalho optou-se pela exclusão dos dados faltantes pelo método de *listewise*. Neste método, se uma célula de determinada matriz de dados (sendo que cada linha dessa matriz representa um respondente) apresentar ausente, isto é, sem informação, a linha inteira dessa célula será excluída, portanto, este respondente será excluído da análise.

Para um banco de dados composto por inúmeros respondentes, e cujos dados ausentes sejam pouco representativos, o método do *listewise* pode ser utilizado sem prejuízos à análise, frente às outras metodologias de imputação. Uma vez que a depender das características quantitativas e qualitativas dos dados da pesquisa, a imputação pode enviesá-la (HORTON; LIPSITZ, 2001; ZHANG, 2003).

Neste contexto, a partir da exclusão dos dados faltantes, houveram redução no número de escolas e alunos das amostras utilizadas no presente trabalho, especialmente pela ocorrência de muitas respostas ausentes nos questionários de professores, diretor

e escolas. Esta circunstância também ocorreu no questionário contextual dos alunos, particularmente em itens que foram selecionados pela pesquisa para compor os fatores característicos de seu nível. A rede estadual foi a que mais apresentou dados ausentes, representando assim o maior número de exclusão.

Apesar dessa perda de quantitativo de alunos e escolas participantes, devido a dados ausente, a amostra em análise foi representativa no universo de sua população. Assim, a partir do exposto acima, a Tabela 20 apresenta o quantitativo da amostra utilizadas no presente estudo para análise dos modelos hierárquicos, como também informações a respeito da população das escolas e estudantes do 3º ano do ensino médio e que foi avaliada na edição do SAEB, após exclusão dos dados faltantes, sendo esta população a origem dos dados da amostra. Ressalta-se que para as escolas federais a amostra de dados referem-se aos alunos dos cursos integrados da educação profissional de nível médio (cuja modalidade de cursos integram o currículo do ensino médio e técnico), e não incluem os alunos dos cursos nas modalidades subsequente e concomitante.

Tabela 20 – Amostras e população de escolas e alunos consideradas no presente estudo, após exclusão dos dados faltantes- SAEB 2017

Tipo de rede	População		Amostra		
	Nº escolas	Nº alunos	%	Nº escolas	Nº alunos
Rede estadual	4508	92740	15%	675	13314
Rede federal	200	8951	100%	200	8951
Rede municipal	158	6952	100%	158	6952
Rede particular	1230	56415	15%	172	8642

Fone: Elaboração própria (2021).

8.2 Modelo hierárquico nulo

A modelagem do modelo nulo é a primeira etapa da análise hierárquica univariada com os dados educacionais da pesquisa, que prevê que a proficiência estimada de um aluno é função da proficiência média geral (intercepto do modelo) e de um termo aleatório, calculado para cada escola.

Neste modelo não se consideram as características a nível de aluno e escola, e prevê a mesma proficiência para todos os alunos de uma escola. Também, nesta etapa, não é realizada a estimação de efeitos fixos.

A Equação 8.1 representa o modelo nulo, com a variável resposta y_{ij} , que é a proficiência do aluno i , da escola j . A variável γ_{00} é o intercepto do modelo, isto é, a média da proficiência dos alunos, u_{0j} o componente aleatório a nível de escola, e e_{ij} é o componente aleatório a nível do aluno, também conhecido como erro associado à este nível.

Neste modelo nulo não há inclusão de variáveis explicativas.

$$y_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij} \quad (8.1)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

A partir do modelo nulo, expresso na Equação 8.1, é possível extrair o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), que é a proporção da variância explicada devido à cada nível. O ICC aponta também para o efeito global da escola, ou variação nas proficiências que podem ser atribuídas às diferenças entre as unidades de nível macro, isto é, de escola (TEDDLIE; REYNOLDS, 2000; FERRÃO, 2003; ANDRADE; SOARES, 2008; LAROS; MARCIANO, 2008). As Equações 8.2, e 8.3 expressam, para um modelo de dois níveis, a proporção da variância explicada devido à cada nível.

$$\frac{\sigma_e^2}{\sigma_e^2 + \sigma_{u_0}^2}, \text{ para o nível 1} \quad (8.2)$$

$$\frac{\sigma_{u_0}^2}{\sigma_e^2 + \sigma_{u_0}^2}, \text{ para o nível 2} \quad (8.3)$$

Onde σ_e^2 é a variância no primeiro nível e $\sigma_{u_0}^2$ a variância no segundo nível.

Sobre o efeito da escola ou também a medida do ICC a nível de escola, Teddlie e Reynolds (2000) afirmam que é “o efeito da escola como medida da variância total, que pode ser atribuída às escolas em relação à variância total dos escores de seus alunos em testes individuais”. Segundo Lee (2008), resultados de ICC obtidos através do modelo nulo maiores que 10% justificam um método de análise hierárquica, bem como se este valor obtido fosse zero significaria que as escolas são homogêneas entre si e que o desempenho escolar do aluno é independente da escola que frequenta (LEE, 2008).

Ressalta-se, em concordância com o trabalho de Andrade e Soares (2008), que o termo efeito escola, para se referir à proporção de variância do modelo atribuída às escolas, é um tanto questionável. Conforme explanam os autores, o termo sugere que quanto maior o seu valor maior o seu impacto na proficiência. Não é, entretanto, a definição mais apropriada dessa medida. Um aumento no percentual (ou na proporção da variância) da medida indica, apenas, que há uma maior distinção no grupo de escolas em análise.

Neste sentido, os autores optaram pelo termo “medida da heterogeneidade” das escolas em detrimento do termo “efeito escola”. Uma vez que, de fato, um aumento desse percentual não implica um aumento do efeito provocado pela escola, que é uma medida individual. Ele corresponde apenas a uma maior variabilidade dentro do grupo, que agora apresentaria escolas com alto efeito individual e outras com baixo, ou até com efeito negativo.

Este efeito individual das escolas, que nos modelos é referenciada como u_{0j} , trata de uma medida específica para cada escola, e registra o efeito de uma determinada unidade escolar sobre o aprendizado de seus alunos, isto é, consiste na parcela da proficiência do aluno que pode ser atribuída às práticas da escola (WILLMS, 1992).

Andrade e Soares (2008) detalham esta medida individual do efeito da escola, sendo a diferença entre a performance média de uma escola específica e um nível padrão, controlando-se a performance por características de entrada (perfil do grupo de alunos da escola, características do sistema de ensino, etc.). Portanto, a medida depende das escolas que compõem a amostra em análise. Assim, os autores concluem que ao se obter um valor alto e positivo para uma determinada escola, infere-se que essa escola possui práticas internas que levam seus alunos a resultados melhores do que era esperado, comparando-se com escolas de características de entrada semelhantes e incluídas na amostra. Obtendo-se valores negativos para esse efeito da escola não significa que os alunos dessa escola específica estão “desaprendendo”. A medida negativa apenas indica um desempenho abaixo da média das escolas incluídas no estudo (ANDRADE; SOARES, 2008).

Desse modo as análises das medidas do efeito individual das escolas, juntamente com a medida de heterogeneidade das escolas, também conhecida na literatura como efeito escola e ICC, são de fato importantes e muito significativas. De forma que estas medidas carregam consigo a expectativa de que se pode encontrar fatores explicativos para as diferenças de resultados encontrados para as proficiências dos alunos, e cujos fatores estão sob influência das características associadas à escola, como aspectos de gestão, infraestrutura material e recursos humanos, além de características pedagógicas e clima escolar (SOARES, 2005a). Assim, a análise e identificação desses fatores abre a perspectiva de que o próprio sistema escolar apresente em seu contexto ações e estratégias que podem ser empregadas para uma melhoria dos níveis de proficiência dos alunos, e que não acarrete custos extras às escolas.

No presente estudo, o modelo nulo foi denominado de Modelo 0, e seus resultados para as disciplinas avaliadas no SAEB em Matemática e Língua Portuguesa, no ano de 2017 para as amostras dos alunos do 3º ano do ensino médio de todas as redes de ensino (conforme apresentadas na Tabela 20), estão apresentados nas Tabelas 21 e 22, respectivamente.

Tabela 21 – Resultados do modelo nulo- Matemática 3º ano SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	T-ratio	<i>d.f</i>	<i>p-value</i>
	271,559	1,364	199,064	1225	0,000
Efeito aleatório	erro padrão	variância	<i>d.f</i>	<i>X-square</i>	<i>p-value</i>
entre escolas (u_0)	45,014	2026,339	1225	53221,211	0,000
entre alunos(r_{ij})	43,490	1891,460			
Deviance	396752,007				
ICC	51,72%				

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 22 – Resultados do modelo nulo- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	T-ratio	<i>d.f</i>	<i>p-value</i>
	265,740	1,195	222,325	1225	0,000
Efeito aleatório	erro padrão	variância	<i>d.f</i>	<i>X-square</i>	<i>p-value</i>
entre escolas (u_0)	38,999	1520,968	1225	39609,776	0,000
entre alunos(r_{ij})	42,255	1785,554			
Deviance	396752,007				
ICC	46%				

Fonte: Elaboração própria (2021).

Pelos resultados dos modelos nulos para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, mostrados nas Tabelas 21 e 22, verifica-se que a decomposição da variância a nível da escola ou ICC (índice de correlação intraclasse), também referido como efeito escola ou efeito da heterogeneidade das escola, foi de 51,72% em Matemática e 46% em Língua Portuguesa, para a referida amostra de escolas e alunos de 3º ano do ensino médio que participaram da edição de 2017 do SAEB.

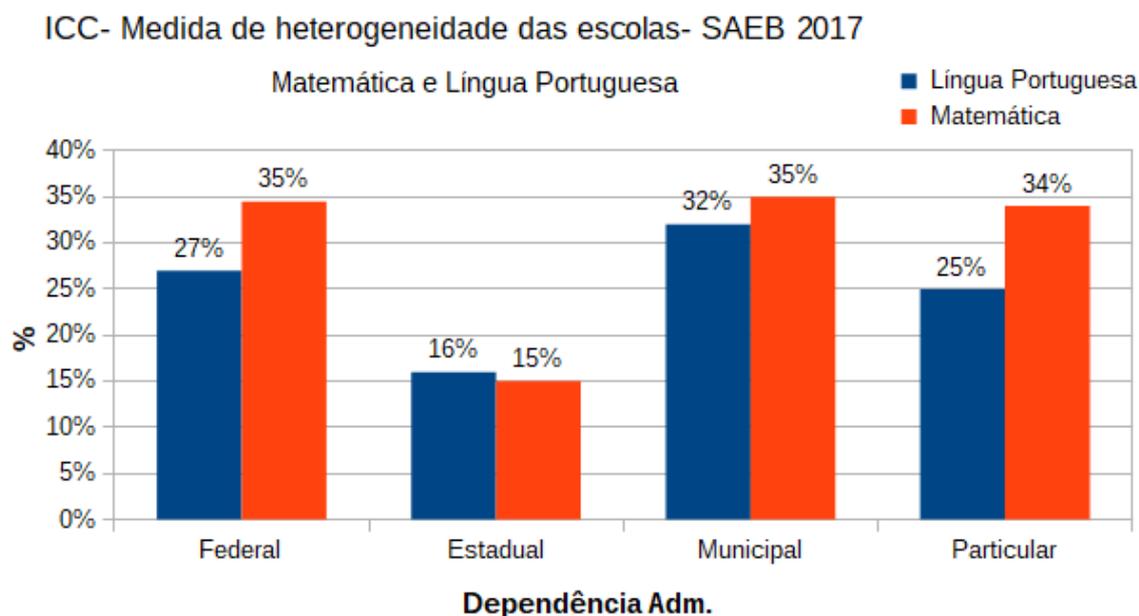
As amostras utilizadas consideraram as quatro categorias das principais dependências administrativas de ensino médio ofertadas no país, que são a rede estadual, municipal, particular e federal. Portanto, é perceptível que em um sistema de ensino de heterogeneidade elevada, como o brasileiro, ao analisar os quatro segmentos educacionais, os resultados da medida de heterogeneidade das escolas registrem valores consideravelmente altos, conforme os resultados mostrados nas Tabelas 21 e 22. Ressalta-se que na análise do modelo nulo não se considerou o controle prévio de variáveis, como o INSE dos alunos e escolas. Já a diferença na medida para as duas disciplinas, provavelmente, reside no fato de que a disciplina de Matemática sofre mais a influência dos fatores escolares, enquanto o estudo da Língua Portuguesa é mais sensível às variáveis familiares (ALVES et al., 2017).

Na publicação de Andrade e Soares (2008), que avaliou a heterogeneidade das escolas brasileiras em diferentes etapas de ensino com os dados do SAEB, observou-se

que há um aumento na heterogeneidade das escolas com o aumento das séries de estudo, em todos os ciclos considerados. Pelo resultado do estudo, as escolas de ensino médio apresentaram os maiores índices de heterogeneidade.

Neste contexto, avaliou-se o ICC das amostras de escolas de ensino médio da presente pesquisa, segmentadas por dependência administrativa, a partir de seus respectivos modelos nulos. Na Figura 63 é ilustrado um gráfico comparativo dos valores de ICC, por dependência administrativa das escolas, e por disciplina avaliada. Nota-se pelo gráfico que as escolas municipais são as que apresentam maior heterogeneidade entre suas escolas (maior valor do ICC, chegando a 35% na disciplina de Matemática), apresentando assim uma maior variabilidade dentro de seu grupo, isto é, seu segmento é o que mais apresenta escolas com alto efeito e outras com baixo efeito, conforme esclarecido por Andrade e Soares (2008). Em contrapartida, as escolas do segmento estadual são as mais homogêneas quanto ao efeito da escola no desempenho dos alunos na avaliação do SAEB, apresentando menores valores de ICC, em ambas as disciplinas avaliadas.

Figura 63 – ICC- medida da heterogeneidade das escolas de ensino médio no SAEB 2017 em Língua Portuguesa e Matemática



Fonte: SAEB (2017). Elaboração: própria.

Nota-se também pelo gráfico da Figura 63 que para a disciplina de Matemática a rede federal, municipal e particular apresentaram valores de ICC semelhantes, e superiores aos valores de ICC em Língua Portuguesa. Apenas as escolas estaduais apresentaram ICC em Língua Portuguesa ligeiramente superior ao de Matemática (16% e 15%, respectivamente).

Outro resultado do modelo nulo que merece destaque é o do coeficiente do intercepto, que foi de 271,55 em Matemática e 265,74 em Língua Portuguesa, representando a média

da proficiência da amostra dos alunos da 3^o série do ensino médio nas respectivas disciplinas avaliadas. Através das escalas de proficiência divulgadas pelo SAEB, mostradas na Tabela 4 do capítulo 5, que escalonam as notas dos estudantes por níveis de proficiência e classificação da aprendizagem, estes níveis podem variar de 1 a 10 em Matemática, e de 1 a 9 em Língua Portuguesa, de maneira que englobam intervalos nas proficiências obtidas na avaliação (INEP, 2020).

Pelos critérios avaliados pelo SAEB, os níveis de 1 a 3 são considerados de proficiências insuficientes, isto é, níveis insuficientes de aprendizado; de 4 a 6 são de proficiências básicas, ou aprendizado básico da disciplina; e de 7 a 9 (Língua Portuguesa) ou 7 a 10 (Matemática) são de proficiências adequadas, ou aprendizado adequado para a disciplina. Os detalhamentos dos respectivos intervalos de proficiências englobados por cada categoria da escala podem ser verificados no anexo 1 (INEP, 2019b).

Segundo os resultados encontrados pelo modelo nulo em Matemática e Língua Portuguesa, os alunos da 3^o série do ensino médio, cuja proficiência média foi de 271,55 e 265,74 pontos, respectivamente, estariam escalonados no nível 2, considerado insuficiente pelos critérios do SAEB. De fato, apenas 1,64% e 4,52% dos alunos desta série avaliados na edição de 2017 do SAEB apresentaram proficiências no nível adequado em Língua Portuguesa e Matemática, respectivamente. Em contrapartida, mais de 70% destes alunos apresentaram resultados insuficientes nestas disciplinas (INEP, 2018a).

O valor de deviance do modelo nulo foi de 396752. O significado dessa estimativa reflete o ajuste/adequação do modelo, e se sua diminuição é significativa nos modelos subsequentes pode-se considerar que as variáveis inseridas ao modelo se ajustam melhor aos dados, e o modelo possui melhor capacidade explicativa.

8.3 Modelo com variáveis de controle e aluno

Nesta seção foram construídos os modelos hierárquicos com variáveis de controle introduzindo-se, inicialmente, quatro fatores referentes ao aluno, fundamentais na explicação da proficiência e que são extensivamente apontadas na literatura como importantes na modelagem e caracterização a nível de aluno, e logo, na explanação da proficiência (SOARES; ANDRADE, 2005). Eles são: a variável indicadora do sexo do aluno, a variável indicadora de sua raça/cor, a medida relativa ao índice socioeconômico do aluno (INSE), e a variável indicadora da defasagem idade-série.

Quanto às variáveis de controle consideradas no modelo, e conforme argumenta Soares e Andrade (2005), as análises feitas previamente sobre a influência do nível socioeconômico (INSE) no desempenho escolar dos alunos justificam que o estudo de qualquer realidade educacional, em especial a brasileira, deve necessariamente considerar a condição socioeconômica dos alunos (SOARES; ANDRADE, 2005). Também, os autores defendem que além da condição socioeconômica dos estudantes, suas características sociodemográficas

cas tais como o sexo, a cor/raça e o atraso escolar sintetizam importantes experiências vividas e que impactam, ainda que de forma distinta, o desempenho dos mesmos. Assim, tais variáveis também devem ser incluídas como controle no modelo de análise.

Além disso, em outra publicação dos autores argumenta-se que não são apenas as variáveis individuais que afetam a proficiência dos alunos (ANDRADE; SOARES, 2008). Ao contrário, o efeito coletivo dessas características tem um impacto ainda maior. Em concordância com estudos de Soares et al. (2004), os autores explicam este efeito, o que na literatura denomina-se “efeito dos pares”:

Este é um ponto importante e frequentemente pouco apreciado. O impacto dos fatores sociais do coletivo frequentado pelo aluno, por exemplo, sua escola, no desempenho do aluno é maior do que no nível individual. Ou seja, o aluno que convive com colegas de alta condição social ou cultural é particularmente privilegiado. Seguindo as recomendações de Willms e Somers (2000), incluímos entre as características das escolas utilizadas como controle a média do nível socioeconômico e a média do atraso escolar dos alunos da escola. Willms e Somers (2000) justificam o uso desses fatores citando estudos realizados em vários países que mostram que escolas e mesmo salas de aula com alunos de posição social mais alta e/ou de maior nível cognitivo tendem a desfrutar de várias vantagens associadas ao contexto criado por esses alunos. Em média, essas escolas têm maior apoio dos pais, menor número de problemas disciplinares e um clima que valoriza a obtenção de melhores resultados. Além disso, com maior facilidade atraí e mantém professores talentosos e motivados. Todas essas condições caracterizam o que na literatura é chamado de “efeito dos pares”, observado quando alunos privilegiados social e culturalmente frequentam a mesma escola.[...] A não consideração de todos estes fatores de controle é fonte geradora de muitas imprecisões principalmente na grande imprensa, onde muitos fatores apontados como decisivos para a melhoria do sistema educacional são apenas expressões destes fatores antecedentes (Andrade e Soares (2008), pg. 384)

Corroborando com o exposto acima, ao modelo em análise no presente estudo, considerou-se o efeito estimado da variável de controle “Dependência administrativa” a nível da escola, que informa o tipo de rede da escola, se é da rede federal, estadual, municipal ou particular. A esse nível, além da variável “Dependência administrativa”, considerou-se como demais variáveis de controle o efeito coletivo do índice socioeconômico (INSE) e do atraso escolar dos alunos das escolas. Estas variáveis foram denominadas de “Média INSE da escola” e “Média defasagem idade-série da escola”, que são as respectivas médias aritméticas de ambos os fatores por escola. Isto é, a soma dos valores individuais (aluno) dividido pelo número de indivíduos (alunos) que compõem aquela escola.

A Tabela 23 resume as variáveis de controle, a nível de aluno e escola, inseridas na

presente análise.

Tabela 23 – Variáveis de controle

Nº	Nome da Variável/Medida	Tipo	Informações
Nível aluno	Sexo	Variável dicotômica	0- feminino, 1- masculino
	Cor	Variável dicotômica	0- negro, 1- não-negro
	Defasagem idade série	Variável graduada	0, 1, 2, 3, 4 ou mais anos
	INSE	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
Nível escola	Média Inse da escola	Variável contínua	Média aritmética da medida INSE
	Média atraso escolar da escola	Variável contínua	Média aritmética da variável defasagem idade-série
	Dependência administrativa	Variável graduada	0- estadual, 1- municipal, 2- particular e 3 federal

Fonte: Elaboração própria (2021).

O modelo com apenas estas quatro variáveis de controle a nível de aluno, e as três variáveis de controle a nível de escola mostradas na Tabela 23, é aqui denominado de Modelo 1. Ressalta-se que as variáveis de controle estarão presentes nos modelos hierárquicos subsequentes construídos.

Posteriormente à inserção das variáveis de controle, os demais fatores a nível de aluno, explicitados na Tabela 24, foram então introduzidas no Modelo 1, até a estabilização do mesmo. Esta estabilização refere-se à verificação da significância dos parâmetros do modelo, por meio do valor de *p-value*, e do parâmetro de deviance. Assim, observa-se o valor de *p* (*p-value*), que é uma medida da significância estatística dos parâmetros do modelo e, conseqüentemente, da correlação entre a variável independente do modelo e a variável resposta/dependente. Valores pequenos de *p-value* indicam que a variável independente é correlacionada com a variável resposta. Em contrapartida, à medida que o valor de *p-value* aumenta, diminui a certeza de que exista essa correlação. Na literatura concernente ao tema, sugere-se um valor de *p-value* no máximo igual 0,05 para se afirmar que existe a correlação. Portanto, variáveis com *p-value* acima de 0,05 são consideradas estatisticamente descorrelacionadas ao modelo, e assim retiradas do mesmo.

Portanto, para facilitar a análise dos resultados dos modelos desenvolvidos, os coeficientes de efeito que não apresentaram significância estatística (*p-value*>0,05) nos modelos foram destacados na cor marrom nas tabelas de resultados.

Tabela 24 – Fatores a serem incluídas nos modelos- nível de aluno

Nº	Nome da Variável/Medida	Tipo	Informações
1	Sexo	Variável dicotômica	0- feminino, 1- masculino
2	Cor	Variável dicotômica	0- negro, 1- não-negro
3	Defasagem idade série	Variável graduada	0, 1, 2, 3, 4 ou mais anos
4	INSE	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
5	Reprovação escolar	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
6	Aluno trabalha fora	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
7	Utilização da biblioteca da escola	Variável graduada	0- não, 1- as vezes ou 2- sempre
8	Aluno gosta de estudar Português	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
9	Aluno gosta de estudar Matemática	Variável dicotômica	0- não, 1- sim
10	Incentivo dos pais nos estudos	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
11	Hábito e frequência de leitura	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
12	Engajamento no dever de casa de Português	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
13	Engajamento no dever de casa de Matemática	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1

Fonte: Elaboração própria (2021).

O novo modelo, então, após a inserção dos fatores a nível de aluno ao Modelo 1, é denominado de Modelo 2, e seus resultados serão tratados após a abordagem dos resultados do Modelo 1 (apenas com as variáveis de controle).

Os resultados do Modelo 1 para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, contendo apenas as 4 variáveis de controle a nível de aluno, que são sexo, cor, INSE e defasagem idade-série, e as 3 variáveis de controle a nível de escola (média INSE, média defasagem e dependência administrativa) estão apresentados nas Tabelas 25 e 26, respectivamente. Os coeficientes de efeito que não apresentaram significância estatística ($p\text{-value} > 0,05$) nos modelos foram destacados na cor marrom nas tabelas de resultados.

Tabela 25 – Resultados do Modelo 1 com variáveis de controle- Matemática 3º ano SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	T-ratio	d.f	p-value
Intercepto	225,25	0,726	380,51	1225	0,000
sexo	11,52	0,58	19,66	37863	0,000
cor	5,14	0,95	5,36	37863	0,000
defasagem idade-série	-7,21	0,40	-17,84	37863	0,000
INSE	0,98	0,41	2,37	37863	0,000
média defasagem	-3,40	1,60	2,11	1225	0,034
média INSE	27,64	1,756	15,79	1225	0,000
dependência administrativa	23,67	1,09	21,61	1225	0,000
Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value
entre escolas (u_0)	20,83	433,89	1225	11506,96	0,000
entre alunos(r_{ij})	42,59	1814,18			
Deviance	393665,61				
ICC	19,3%				

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 26 – Resultados do Modelo 1 com variáveis de controle- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	T-ratio	d.f	p-value
Intercepto	241,37	0,63	426,58	1225	0,000
sexo	-7,74	0,66	-11,58	37863	0,000
cor	1,49	0,95	1,57	37863	0,11
defasagem idade-série	-7,20	0,38	-18,89	37863	0,000
INSE	0,01	0,44	0,03	37863	0,96
média defasagem	-2,96	1,78	-1,66	1225	0,096
média INSE	21,30	1,66	12,76	1225	0,00
dependência administrativa	18,09	1,01	17,74	1225	0,000
Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value
entre escolas (u_0)	16,42	269,94	1225	11506,96	0,000
entre alunos(r_{ij})	41,26	1702,50			
Deviance	336862,89				
ICC	13,68%				

Fonte: Elaboração própria (2021).

Conforme os resultados do Modelo 1 mostrados nas Tabelas 25 e 26 acima, pode-se observar que os meninos possuem proficiências em Matemática superiores às das meninas, cuja diferença chega a ser em média 11 pontos. Enquanto isso, em Língua Portuguesa, as meninas apresentaram proficiências superiores ao dos meninos, cuja diferença chega a ser, em média, de 7 pontos.

Já os alunos autodeclarados não-negros têm seu desempenho em Matemática superior em 5,14 pontos em relação aos alunos que se declararam negros. Em Língua Portuguesa, a variável cor não foi estatisticamente significativa ($p\text{-value}>0,05$). Por este resultado do modelo com variáveis de controle, particularmente na disciplina de Matemática, reforça-se, infelizmente, que as desigualdades raciais também se expressam diretamente através das diferenças de resultados educacionais, inclusive no ensino médio.

A partir dos resultados do Modelo 1, também nota-se que o atraso escolar é um dos principais fatores que impactam negativamente nos desempenhos dos estudantes, em ambas as disciplinas avaliadas. Os resultados apontaram que cada ano de atraso escolar diminui em cerca de 7 pontos a proficiência dos alunos nestas disciplinas, impacto bem acima do apresentado por outras variáveis a nível de aluno.

Já o indicador de nível socioeconômico (INSE) do aluno, que representa um dos principais indicadores sobre a equidade na educação, demonstra que cada aumento em uma unidade na escala do INSE (cuja média é 0 e desvio-padrão 1) tem um impacto pouco relevante no desempenho dos alunos em Matemática, e em LP o efeito da variável não apresenta significância estatística ($p\text{-value}>0,05$). No entanto, esta variável interpretada de forma coletiva, isto é, a média do INSE da escola, tem um impacto expressivo no desempenho em ambas as disciplinas. Em Matemática, o aumento em uma unidade

na média do INSE da escola impacta no aumento de aproximadamente 27 pontos no desempenho do aluno. Em LP, este impacto é de aproximadamente 21 pontos.

Estes resultados corroboram com os estudos de Willms e Somers (2000), Soares et al. (2004) e Andrade e Soares (2008) que recomendam ser incluídas entre as características das escolas e como variáveis de controle a média do nível socioeconômico e a média do atraso escolar dos alunos da escola. Willms e Somers (2000) justificam o uso desses fatores citando estudos realizados em vários países que mostram que escolas e mesmo salas de aula com alunos de posição social mais alta e/ou de maior nível cognitivo tendem a desfrutar de várias vantagens associadas ao contexto criado por esses alunos. Em média essas escolas têm maior apoio dos pais, menor número de problemas disciplinares e um clima que valoriza a obtenção de melhores resultados. Além disso, com maior facilidade atraem e mantêm professores talentosos e motivados. Todas essas condições caracterizam o que na literatura é chamado de “efeito dos pares”, segundo Andrade e Soares (2008), observado quando alunos privilegiados social e culturalmente frequentam a mesma escola.

Assim, notadamente pode-se observar que desigualdades desta natureza, que podem ser consideradas extraescolares, permanecem e se reproduzem no interior das escolas e entre as escolas também. Grosso modo, as escolas não conseguem fazer frente às desigualdades extraescolares que se reproduzem entre as instituições de ensino que acolhem estudantes de diferentes contextos e estratos sociais (ANDRADE; SOARES, 2008).

A média do atraso escolar dos alunos da escola afetou em aproximadamente 3 pontos a menos na proficiência dos alunos em Matemática, enquanto que em LP seu efeito não foi estatisticamente significativo ($p\text{-value}>0,05$). Novamente, este efeito coletivo do atraso escolar, particularmente em Matemática, apesar de um impacto coletivo da variável ser menos expressivo que o efeito individual do atraso escolar do aluno, corrobora com o exposto por Andrade e Soares (2008), na qual escolas com menor desigualdade cognitiva e de atraso escolar, além de menos problemas disciplinares e de clima escolar, obtêm melhores resultados nas proficiências avaliadas.

A variável de controle referente à dependência administrativa da escola também realça o efeito do tipo de rede de ensino nas proficiências dos alunos, e portanto, a desvantagem das escolas estaduais frente às demais escolas. Os alunos matriculados nas escolas estaduais apresentaram, pelos resultados exposto, aproximadamente 23 pontos a menos em Matemática que os alunos matriculados na rede municipal. Isto é, o acréscimo de uma unidade nesta variável (0- estadual, 1- municipal, 3-particular e 4-federal), o efeito da variável é de elevar em média 23 pontos a proficiência. Assim, se considerar a rede federal, esta desvantagem é três vezes este valor (aproximadamente 69 pontos a mais que a média dos alunos da rede estadual, uma vez que a variável “dependência administrativa” é categórica, composta por 4 categorias). Em LP, o efeito é de 18 pontos a mais a cada aumento em uma unidade da variável.

Além dos resultados apresentados, a diminuição do intercepto da variância do Modelo 1, com a inserção das variáveis de controle em relação ao modelo anterior (Modelo 0-nulo), significa que com a inclusão das variáveis de controle houve um ganho na capacidade de explicação do modelo quanto à proficiência dos alunos na avaliação, uma vez que uma proporção maior da variabilidade dos desempenhos dos alunos foi explicada através das variáveis incluídas. O parâmetro do deviance também pode ser utilizado como critério para medida da capacidade de explicação do modelo. Em comparação com o modelo nulo, o Modelo 1, de ambas as disciplinas, apresentaram diminuição no valor de deviance, apontando assim para um melhor ajuste no modelo. O Modelo 1, na disciplina de Matemática, apresentou deviance de 393665, e em LP o deviance foi de 336862, enquanto que o deviance do Modelo 0, em ambas as disciplinas, foi de 396752.

O Modelos 0 e Modelo 1 nos servem como análise exploratória inicial e foram utilizados principalmente como referência para os modelos subsequentes, pois após considerar o efeito das variáveis de controle é possível observar especificamente a influência dos demais fatores e características a nível individual e de escola nos desempenhos dos alunos nas avaliações.

Assim sendo, o modelo com os demais fatores a nível de aluno apresentados na Tabela 24, além das variáveis de controle analisadas pelo Modelo 1, é denominado de Modelo 2, e seus resultados, para ambas as disciplinas, estão apresentados nas Tabelas 27 e 28. Nessas tabelas, do lado esquerdo, são apresentados os resultados com todos os fatores a nível de aluno considerados no presente estudo, para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Ao lado destes resultados, no canto direito, nas mesmas tabelas, foram apresentados os resultados apenas daquelas variáveis e estimativas que apresentaram significância estatística no modelo ($p\text{-value} < 0,05$). As variáveis que não apresentaram significância estatística foram destacadas em marrom. Portanto, o Modelo 2 é aquele composto apenas com as variáveis a nível de aluno, além das variáveis de controle, e que apresentaram significância estatística.

Tabela 27 – Resultados do Modelo 2 com variáveis de aluno- Matemática 3º ano SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	p-value	Coefficiente	Erro padrão	p-value
Intercepto	221,07	0,69	0,00	221,05	0,71	0,00
sexo	9,25	0,44	0,00	9,22	0,57	0,00
cor	4,03	0,65	0,00	4,00	0,91	0,00
defasagem idade-série	-5,73	0,25	0,00	-5,71	0,37	0,00
INSE	1,49	0,29	0,00	1,47	0,39	0,00
Reprovação escolar	-7,18	0,32	0,00	-7,23	0,49	0,00
Aluno trabalha fora	-4,22	0,52	0,00	-4,21	0,67	0,00
Utilização da biblioteca da escola	1,89	0,28	0,00	1,75	0,34	0,00
Aluno gosta de estudar Matemática	21,87	0,45	0,00	22,38	0,76	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	2,83	0,30	0,00	2,61	0,38	0,00
Hábito e frequência de leitura	0,28	0,32	0,46			
Engajamento no dever de casa de Matemática	1,53	0,27	0,00	1,49	0,37	0,00
média defasagem	-3,55	1,49	0,01	-3,71	1,52	0,01
média INSE	29,11	1,43	0,00	29,21	0,71	0,00
dependência administrativa	19,83	1,02	0,00	19,90	1,07	0,00
Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value	
entre escolas (u_0)	19,87	395,09	1225	11300,99	0,000	
entre alunos (r_{ij})	40,88	1671,20				
Deviance	390543,02					
ICC	19,1%					

Fone: Elaboração própria (2021).

Tabela 28 – Resultados do Modelo 2 com variáveis de aluno- LP 3º ano SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	p-value	Coefficiente	Erro padrão	p-value
Intercepto	250,15	0,65	0,00	250,15	0,64	0,00
sexo	-5,08	0,65	0,00	-5,03	0,65	0,00
cor	1,09	0,95	0,25			
defasagem idade-série	-6,47	0,36	0,00	-6,58	0,35	0,00
INSE	0,39	0,43	0,37			
Reprovação escolar	-6,91	0,50	0,00	-6,93	0,50	0,00
Aluno trabalha fora	-5,51	0,78	0,00	-5,461	0,77	0,00
Utilização da biblioteca da escola	1,30	0,41	0,00	1,28	0,41	0,00
Aluno gosta de estudar Português	6,90	0,75	0,00	6,93	0,75	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	3,29	0,46	0,00	3,22	0,46	0,00
Hábito e frequência de leitura	3,85	0,46	0,00	3,94	0,44	0,00
Engajamento no dever de casa de Português	0,33	0,35	0,34			
média defasagem	-2,57	1,73	0,13			
média INSE	22,80	1,64	0,00	24,36	1,28	0,00
dependência administrativa	14,62	1,05	0,00	15,65	0,85	0,00
Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value	
entre escolas (u_0)	15,97	255,25	1225	6165,19	0,000	
entre alunos (r_{ij})	40,70	1657,08				
Deviance	335962064					
ICC	13,1%					

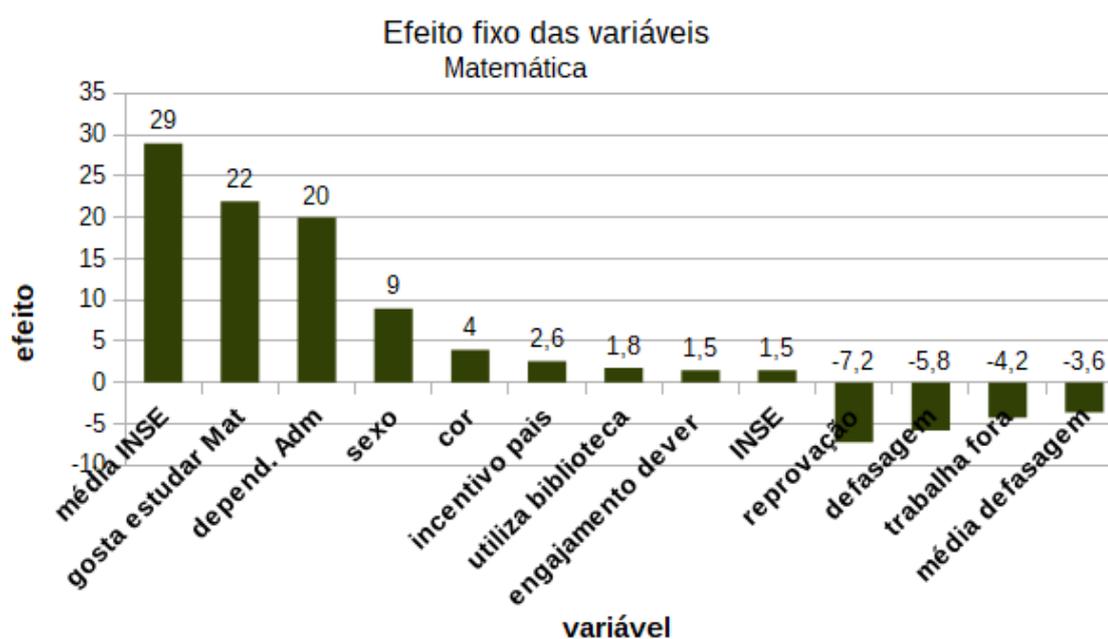
Fonte: Elaboração própria (2021).

A primeira consideração que pode ser feita com base nas estimativas é que dos 14 fatores inseridos (7 variáveis de controle e 7 fatores a nível de aluno), em Matemática apenas a variável “Hábito e frequência de leitura” não apresentou significância estatística ($p\text{-value}>0,05$) no modelo. Em Língua Portuguesa, 4 variáveis também apresentaram seus valores de $p\text{-value}>0,05$, e portanto, insignificância estatística. Foram elas: “Média defasagem da escola”, “Cor/Raça”, “INSE” e “Engajamento no dever de casa de Português”. Logo, essas variáveis que não apresentaram significância estatística foram retiradas do

modelo, e foi simulado um novo modelo apenas com as variáveis que apresentaram significância estatística. Os resultados deste modelo estão apresentados ao lado direito das Tabelas 27 e 28.

Inicia-se analisando os efeitos dos fatores do Modelo 1 na proficiência em Matemática. Na Figura 64 é possível observar graficamente o efeito dos fatores de controle e os inseridos a nível de aluno, e que apresentaram significância estatística, na proficiência em Matemática.

Figura 64 – Efeito fixo dos fatores na proficiência em Matemática-Modelo 2- SAEB 2017



Fonte: Elaboração própria (2021).

Assim como apresentado no Modelo 1, com apenas as variáveis de controle, os estudantes do sexo masculino apresentaram pontuação maior do que as obtidas pelos estudantes do sexo feminino, cuja diferença apresentada no Modelo 2 é de aproximadamente 9 pontos.

Quanto aos alunos autodeclarados negros, suas proficiências ficaram em média 4 pontos abaixo da pontuação obtida por alunos que se declararam não negros. Em LP a variável cor não apresentou significância estatística, porém, pelo resultado em Matemática, constata-se que dentro do sistema escolar, além das desigualdades socioeconômicas, persistem as desigualdades raciais, ambas expressas através dos desempenhos. Com isso, observa-se que determinados grupos sociais, ao obterem proficiência inferiores em Matemática, conforme demonstrado pelo resultado do Modelo 2, estejam aprendendo e desenvolvendo os saberes nesta disciplina de forma inferior se comparado à outros grupos sociais, o que pode acabar prejudicando também os resultados e proficiências obtidas em outras disciplinas e etapas da escolarização.

Ademais, no Modelo 2, corroborando com os resultados do Modelo 1, a distorção

idade-série apresenta efeito negativo na proficiência em Matemática, pois cada ano de atraso escolar representa uma diminuição de aproximadamente 5 pontos na proficiência dos estudantes. O efeito desta variável corrobora com o efeito da variável “Reprovação”, que caracteriza se o aluno já teve alguma reprovação do ano escolar. A reprovação diminui em aproximadamente 7 pontos a proficiência do aluno na disciplina avaliada. Já o efeito coletivo do atraso escolar (variável “média defasagem idade-serie da escola”) apresentou o efeito de a diminuir em aproximadamente 3,6 pontos a proficiência do aluno a cada aumento de uma unidade em sua medida.

Outra variável com efeito negativo na proficiência é se o aluno trabalha fora. Seu efeito diminui em aproximadamente 4 pontos a proficiência do aluno. Conforme estudos de Rumberger e Lim (2008), a necessidade do aluno trabalhar para auxiliar na renda familiar é um fator que influencia em seu desempenho escolar, sendo um dos principais motivos para a evasão da escola. Neste contexto, a evidência da importância do trabalho como fator determinante da falta de engajamento dos jovens na escola pode ser observado na maioria dos estudos sobre este tema. Segundo Neri (2009), mais de 25% dos jovens entre 15 e 17 anos, quando questionados sobre a razão para abandonarem os estudos, declaram que a necessidade de trabalhar foi a causa imediata. Em estudos de Soares et al. (2015), percebe-se que quase 60% dos jovens de mais de 17 anos atribuem a necessidade de trabalhar como causa do abandono escolar. Também, estudos de Torres, Teixeira e França (2013) indicam que o trabalho possivelmente não é a principal razão para o desengajamento escolar, mas tendo o jovem que se envolver com o trabalho por necessidade de alguma renda, torna-se inviável para o mesmo retornar a se dedicar exclusivamente às atividades escolares. Desse modo, os autores consideram a dificuldade em compatibilizar trabalho com escola um dos principais motivos para os jovens não regressarem à escola.

Diante do exposto, o efeito da variável “Trabalha fora” na disciplina de Matemática pode não ter se apresentado tão expressivo no desempenho dos alunos quando comparado aos demais fatores (diminui, em média, 4 pontos a proficiência em comparação aos alunos que não trabalham fora), porém, associado às outras características, tal como falta constante às aulas, pode expor outros problemas educacionais, como é o caso da possibilidade de uma evasão escolar.

O INSE individual do aluno não impactou de forma expressiva a proficiência em Matemática, sendo que o aumento em uma unidade de sua medida seu efeito é o aumento de aproximadamente 1,5 pontos na proficiência. Porém, o efeito coletivo desta medida (média do INSE da escola) mostra-se bastante expressivo, na qual o aumento em uma unidade desta medida eleva a proficiência do aluno em quase 30 pontos. Conforme já comentado anteriormente, estes resultados mostram que escolas e mesmo salas de aula com alunos de posição social mais alta tendem a desfrutar de várias vantagens associadas ao contexto criado por esses alunos, que vai desde o clima escolar à professores mais motivados.

Merece destaque no Modelo 2 a variável “Gosta de estudar Matemática”, cujo efeito é capaz de elevar a proficiência em aproximadamente 22 pontos, a cada aumento em uma unidade de sua medida. Como já contextualizado no capítulo 3, a motivação e gosto pelos estudos são um dos fatores que mais impactam positivamente no desempenho escolar, controladas as variáveis socioeconômicas.

O resultado da Tabela 27 apresenta esta variável como a de maior efeito na proficiência em Matemática, atrás apenas da variável “média INSE da escola”. Portanto, despertar o interesse e motivação dos alunos para a disciplina é uma das ações, com custo relativamente baixo, e que podem realmente fazer a diferença no aprendizado dos alunos.

De fato, o gosto e envolvimento nessa disciplina, popularmente conhecida por suas definições e conceitos abstratos, envolve não somente a característica individual do aluno, mas o contexto escolar e familiar. Indivíduos estimulados a se envolverem com Matemática, de forma que passem a gostar da disciplina e suas aplicabilidades, irão absorver os conteúdos e desenvolver seus saberes e competências de modo mais simples e descomplicado. Estudos sugerem que a complexidade da Matemática é um sentido pré-construído, muito evidenciado no dia a dia dos alunos brasileiros, o que de fato não deveria ocorrer (SILVEIRA, 2011). Assim, esse discurso pré-construído é um dos principais impedimentos para os alunos se envolverem e gostarem de estudar a disciplina.

Com relação ao efeito do fator “Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos”, esta medida tem um efeito ligeiro na proficiência dos alunos em Matemática, cujo aumento em uma unidade de sua medida, aumenta em média aproximadamente 2,6 pontos a proficiência na disciplina avaliada. Apesar do efeito menos expressivo na proficiência quando comparado a outros fatores em análise, o incentivo e envolvimento dos pais/responsáveis na educação dos jovens é um dos principais aspectos que diminuem as chances de exclusão por desigualdade de aprendizado dos alunos, conforme relatório encomendado pela UNESCO, que analisou as desigualdades de aprendizado entre os alunos das escolas públicas brasileiras. Este relatório apresenta o fator de incentivo e envolvimento dos pais/responsáveis nos estudos dos filhos como um dos que contribuem com a diminuição da desigualdade de aprendizado (ALVES et al., 2017).

Também, com um efeito positivo, tem-se a variável “Utilização da biblioteca”, em que o aumento em uma unidade de sua medida impacta no aumento de aproximadamente 1,7 pontos na proficiência em Matemática. Assim sendo, a proficiência daquele aluno que respondeu sobre a frequência referente à utilização da biblioteca como “às vezes” foi de 1,7 pontos a mais que a proficiência daquele aluno que respondeu como “nunca”. O aluno que respondeu frequentar “sempre” a biblioteca apresentou proficiência de 3,4 pontos a mais que o aluno que nunca utiliza a biblioteca.

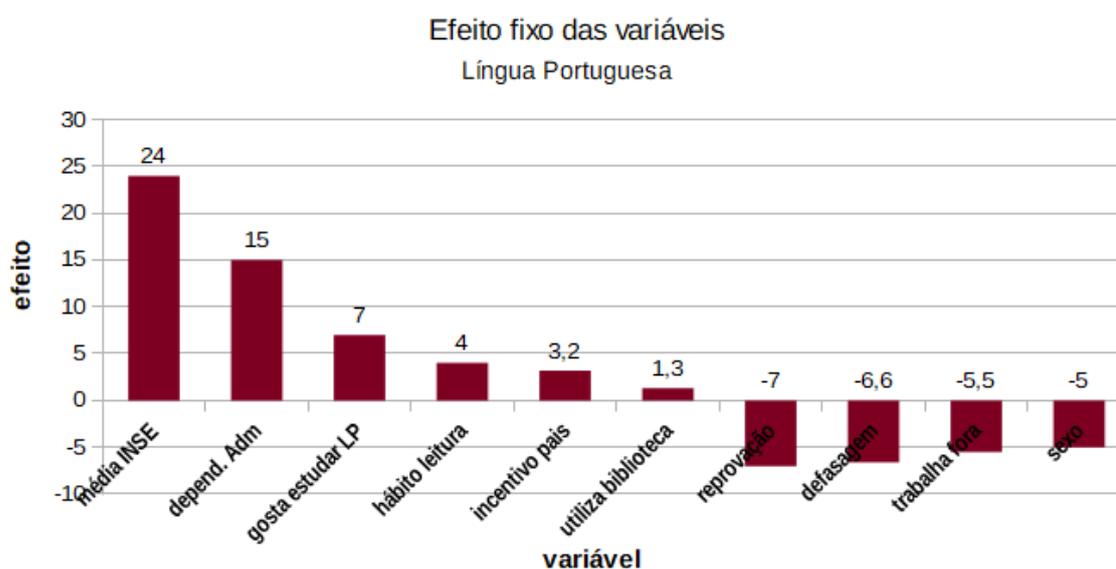
O fator “Engajamento no dever de casa de Matemática” também apresentou um efeito positivo ligeiro na proficiência, cujo aumento em uma unidade de sua medida impacta

no aumento de aproximadamente 1,5 pontos na proficiência. Sabe-se que a dedicação e realização do dever de casa favorecem o aprendizado, porém, pelos resultados mostrados, o efeito expresso na proficiência obtida em Matemática pelos estudantes analisados não foi muito relevante, quando comparado com o efeito das demais variáveis.

A variável de controle “Dependência administrativa da escola” neste Modelo 2 apresenta efeito expressivo sobre a proficiência dos alunos em Matemática, impactando em quase 20 pontos a cada aumento em uma unidade de sua medida. Como analisado no Modelo 1 apenas com variáveis de controle, o coeficiente desta variável realça o efeito do tipo de rede de ensino nas proficiências dos alunos, e portanto, a desvantagem das escolas estaduais frente às demais redes escolares. Os alunos matriculados nas escolas estaduais apresentaram, pelos resultados exposto, aproximadamente 20 pontos a menos em Matemática que os alunos matriculados na rede municipal. Isto é, o acréscimo em uma unidade nesta medida (0- estadual, 1- municipal, 3-particular e 4-federal), o efeito da variável é de acrescentar 20 pontos na proficiência. Assim, se considerar a rede federal, o efeito é três vezes este valor, ou seja, em média a proficiência do aluno matriculado na rede federal é 60 pontos a mais que a do aluno matriculado na rede estadual (uma vez que a variável “dependência administrativa” é categórica, composta por 4 categorias, sendo 1-estadual, 2-municipal, 3-particular e 4-federal).

Para a análise dos resultados em Língua Portuguesa, a Figura 65 ilustra graficamente os efeitos dos fatores do Modelo 2, que apresentaram significância estatística, na proficiência em LP.

Figura 65 – Efeito fixo dos fatores na proficiência em Língua Portuguesa- Modelo 2- SAEB 2017



Fonte: Elaboração própria (2021).

Pelo gráfico da Figura 65, observa-se que o fator cujo efeito mais impacta na

proficiência em LP é a medida coletiva do INSE, isto é, a média INSE da escola, cujo aumento de uma unidade de sua medida eleva a proficiência do aluno em aproximadamente 24 pontos. Conforme já descrito anteriormente, para este modelo e disciplina, a medida do INSE do aluno não apresentou significância estatística ($p\text{-value}>0,05$).

Em contrapartida, negativamente, a reprovação apresenta o maior efeito na proficiência, impactando em quase 7 pontos a menos do que a proficiência daqueles alunos que não reprovaram. Efeito semelhante é observado pela variável que caracteriza a defasagem idade-série. A cada ano de atraso escolar impacta negativamente em cerca de 6,5 pontos na proficiência do aluno.

A atividade laboral também possui efeito negativo na proficiência em LP, com efeito de quase 5,5 pontos a menos em relação à proficiência dos alunos que não trabalham fora.

Como última análise dos fatores que impactam negativamente no desempenho dos alunos em LP, observa-se que para essa disciplina os meninos apresentaram em média 5 pontos a menos que as meninas. Este resultado é contrário ao da disciplina de Matemática, na qual os meninos apresentaram proficiências superiores às das meninas.

Conforme analisado no gráfico da Figura 65, positivamente, a variável “média INSE da escola” é a que apresenta maior efeito na proficiência (impacta em média 24 pontos), seguida da variável “dependência administrativa”, cujo efeito é de a cada aumento em uma unidade de sua medida, eleva em aproximadamente 15,6 pontos a proficiência dos alunos em LP. Esse efeito da variável “dependência administrativa” demonstra que as escolas estaduais estão defasadas em relação às demais redes de ensino, sendo que a proficiência média dos alunos matriculados nas escolas da rede federal chega a ser superior em quase 47 pontos (3 vezes o valor do efeito para essa variável) em comparação com os alunos matriculados nas escolas estaduais.

Assim como em Matemática, a variável “Gosto de estudar LP” tem um impacto positivo, porém menos acentuado que em Matemática. Em LP, os alunos que responderam que gostam de estudar a disciplina obtiveram 7 pontos a mais que os alunos que responderam não gostar.

A variável “Hábito e frequência de leitura” impactou aproximadamente 4 pontos na proficiência, sendo que em Matemática esta variável não apresentou significância estatística. Esta variável, conforme apresentada pelos resultados, não somente tem efeito positivo na proficiência em LP, como também, corroborando com o relatório da UNESCO que trata das desigualdades de aprendizado, é capaz de diminuir as chances do aluno apresentar níveis de aprendizado, em diferentes aspectos da vida acadêmica, abaixo do básico e assim diminuir as exclusões por dificuldade e desigualdade de aprendizado (ALVES et al., 2017).

Com relação ao “Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos”, este fator tem um efeito ligeiro na proficiência dos alunos em LP, cujo aumento em uma unidade de sua

medida, aumenta em aproximadamente 3,2 pontos a proficiência na disciplina avaliada. Também, com um efeito positivo, porém de efeito menos expressivo, tem-se a variável “Utilização da biblioteca”, em que o aumento de uma unidade em sua medida impacta no aumento de aproximadamente 1,3 pontos na proficiência em LP. Desse modo, a proficiência daquele aluno que respondeu sobre a frequência referente à utilização da biblioteca como “às vezes” foi de 1,3 pontos a mais que a proficiência daquele aluno que respondeu como “nunca”. O aluno que frequenta “sempre” a biblioteca apresentou proficiência de 2,6 pontos a mais que o aluno que nunca utiliza a biblioteca.

Quanto ao parâmetro do deviance, em comparação com o Modelo 1, os valores de deviance no Modelo 2, de ambas as disciplinas, apresentaram diminuição, apontando assim para um melhor ajuste no modelo. O Modelo 2, na disciplina de Matemática, apresentou deviance de 390543, e em LP o deviance foi de 335962, enquanto que o deviance do Modelo 1, em Matemática, foi de 393665, e em LP foi de 336862.

Nesta seção foram abordados os resultados dos modelos com os fatores e características dos alunos das escolas de ensino médio brasileiras nos desempenhos em Matemática e LP, incluídas as variáveis de controle, a nível individual e de escola. Entretanto, em concordância com os estudos de Andrade e Soares (2008), que reiteram que o aprendizado é contextualizado por diversos fatores, entre extra e intra-escolares, no presente estudo ainda carecem as análises sobre os efeitos dos fatores característicos das escolas no desempenho dos alunos, oriundos dos questionários das escolas, diretores e professores, sem desconsiderar, sobretudo, os fatores individuais dos alunos. Os resultados dessas análises serão abordadas na seção seguinte.

8.4 Modelo com variáveis de aluno e escola

No modelo a ser apresentado nesta seção serão inseridos os fatores a nível de escola no Modelo 2 (que contém os fatores que apresentaram significância estatística a nível de aluno) para as disciplinas de Matemática e LP, pelo método de *bottom-up*. O modelo final construído após a inserção dos fatores à nível de escola e que apresentaram significância estatística será denominado Modelo 3.

Assim, dentre todos os fatores a nível de aluno e escola no âmbito da presente pesquisa, o arranjo de variáveis que compõem este último modelo se mostrou o mais adequado, na medida em que engloba diversas características individuais e escolares que estão envolvidas no processo de ensino-aprendizagem, e que impactam na proficiência das disciplinas avaliadas no SAEB.

A Tabela 29 apresenta os fatores a nível de escola que serão inseridos para composição do Modelo 3.

Tabela 29 – Fatores nível de escola a serem incluídos no Modelo 3

Categorias	Nome da Variável/Medida	Tipo	Informações
Variáveis de controle a nível de escola	Média Inse da escola	Medida	média aritmética da variável INSE
	Média defasagem idade-série da escola	Medida	média aritmética da variável defasagem idade-serie
	Tipo de dependência administrativa	Variável categórica	1 a 4
Infraestrutura escolar e recursos materiais	Espaço físico	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Estado conservação prédio escolar	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Recursos materiais	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Segurança da escola e iluminação	Medida	média 0, desvio padrão 1
Ênfase Pedagógica	Utilização recursos pedagógicos	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência docente desenvolve práticas pedagógicas	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Atividades da gestão na redução fracasso escolar	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Frequência das reuniões e conselhos escolares	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Critério de admissão dos alunos	Variável categórica	1 a 5
Recursos Humanos e experiência	Salário professor	Variável categórica	1 a 11
	Titulação professor	Variável categórica	1 a 5
	Tempo de serviço como professor	Variável categórica	1 a 7
	Salário diretor	Variável categórica	1 a 11
	Titulação diretor	Variável categórica	1 a 5
	Tempo de serviço como diretor	Variável categórica	1 a 7
	Adequação da formação docente	Variável contínua	0 a 1
Clima escolar e percepção docente	Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	Variável categórica	1 a 5
	Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	Variável categórica	1 a 6
	Expectativa docente do aluno concluir EM	Variável categórica	1 a 4
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	Medida	média 0, desvio padrão 1
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	Medida	média 0, desvio padrão 1

Fonte: Elaboração própria (2021).

Nas Tabelas 30 e 31 são mostrados os resultados das estimativas do Modelo 3, obtidos quando se consideram os fatores que compõem o nível de escola propostos por este trabalho ao Modelo 2 anterior, para Matemática e LP. Do lado esquerdo das tabelas, apresentam-se as estimativas do Modelo 3 considerando todos os fatores em análise, e ao lado direito das tabelas mostram-se os resultados apenas daqueles fatores e estimativas que apresentaram significância estatística, isto é, $p\text{-value} < 0,05$, após inserção pelo método do *bottom-up*.

Os coeficientes de efeito que não apresentaram significância estatística ($p\text{-value} > 0,05$) nos modelos desenvolvidos foram destacados na cor marrom nas tabelas de resultados.

Tabela 30 – Resultados do Modelo 3 com fatores a nível de aluno e escola- Matemática 3º ano SAEB 2017

Variáveis de aluno e controle						
Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	p-value	Coefficiente	Erro padrão	p-value
Intercepto	220,52	0,71	0,00	220,44	0,72	0,00
sexo	8,93	0,62	0,00	8,94	0,62	0,00
cor	3,83	1,02	0,00	3,84	1,02	0,00
defasagem idade-série	-5,66	0,39	0,00	-5,69	0,38	0,00
INSE	1,63	0,42	0,00	1,62	0,42	0,00
Reprovação escolar	-6,58	0,51	0,00	-6,58	0,51	0,00
Aluno trabalha fora	-3,69	0,75	0,00	-3,79	0,75	0,00
Utilização da biblioteca da escola	1,84	0,37	0,00	1,77	0,36	0,00
Aluno gosta de estudar Matemática	21,85	0,85	0,00	21,86	0,85	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	2,62	0,42	0,00	2,64	0,42	0,00
Engajamento no dever de casa de Matemática	1,13	0,38	0,00	1,12	0,38	0,00
média defasagem	-1,88	1,60	0,24			
média INSE	22,22	1,79	0,00	25,21	1,48	0,00
dependência administrativa	14,93	1,3	0,00	17,46	0,95	0,00
Variáveis de escola						
Adequação da formação docente	0,10	0,03	0,00	0,1	0,03	0,00
Critério de admissão dos alunos	-0,45	0,59	0,44			
Atividades da gestão na redução fracasso escolar	0,96	0,87	0,27			
Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	-0,24	0,82	0,76			
Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	-1,24	0,76	0,10			
Frequência das reuniões e conselhos escolares	-0,65	1,08	0,54			
Frequência docente desenvolve práticas pedagógicas (3 dimensões)	0,53/0,26/ 0,30	0,77/0,68/ 0,60	0,49/0,70/ 0,61			
Titulação diretor	0,76	0,36	0,03	0,79	0,36	0,03
Tempo de serviço como diretor	1,05	0,4	0,01	0,86	0,4	0,03
Salário diretor	-0,61	0,00	0,00	-0,61	0,22	0,00
Titulação professor	1,16	0,73	0,02	1,77	0,71	0,01
Tempo de serviço como professor	-0,18	0,48	0,70			
Salário professor	-0,14	0,26	0,57			
Espaço físico	-0,22	1,07	0,83			
Estado conservação prédio escolar	0,62	0,92	0,49			
Recursos materiais	1,32	1,07	0,21			
Segurança da escola e iluminação	0,86	0,83	0,29			
Expectativa docente do aluno concluir EM	-1,93	1,21	0,11			
Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	-1,26	0,56	0,02	-1,21	0,55	0,02
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	2,70	0,89	0,00	2,76	0,89	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	-4,37	0,99	0,00	-5,04	0,94	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	-1,72	0,96	0,07			
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	-1,02	0,91	0,26			
Utilização recursos pedagógicos	-0,67	0,81	0,41			
Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value	
entre escolas (u_0)	18,49	342,189	1225	8602,10	0,000	
entre alunos(r_{ij})	40,70	1656,60				
Deviance	336152,65					
ICC	17,1%					

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 31 – Resultados do Modelo 3 com variáveis de aluno e escolas- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017

Variáveis de aluno e controle						
Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	p-value	Coefficiente	Erro padrão	p-value
Intercepto	250,96	0,63	0,00	250,16	0,63	0,00
sexo	-5,02	0,65	0,00	-5,04	0,65	0,00
defasagem idade-série	-6,51	0,65	0,00	-6,59	0,35	0,00
Reprovação escolar	-6,91	0,50	0,00	-6,94	0,50	0,00
Aluno trabalha fora	-5,36	0,78	0,00	-5,36	0,77	0,00
Utilização da biblioteca da escola	1,39	0,42	0,00	1,35	0,41	0,00
Aluno gosta de estudar LP	6,98	0,75	0,00	6,96	0,75	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	3,22	0,46	0,00	2,64	0,42	0,00
Hábito e frequência de leitura	3,98	0,44	0,00	3,96	0,44	0,00
Engajamento no dever de casa de LP	0,37	0,30	0,00	0,37	0,32	0,00
média INSE	18,54	1,84	0,00	21,26	1,37	0,00
dependência administrativa	12,32	1,2	0,00	14,81	0,86	0,00
Variáveis de escola						
Adequação da formação docente	0,10	0,03	0,00	0,1	0,03	0,00
Critério de admissão dos alunos	-0,17	0,49	0,71			
Atividades da gestão na redução fracasso escolar	-0,63	0,75	0,71			
Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	-0,01	0,7	0,98			
Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	-0,2	0,66	0,75			
Frequência das reuniões e conselhos escolares	0,97	0,93	0,29			
Frequência docente	0,46/0,03/	0,68/0,61/	0,49/0,96/			
desenvolve práticas pedagógicas (3 dimensões)	0,27	0,57	0,63			
Titulação diretor	0,74	0,31	0,01	0,74	0,30	0,01
Tempo de serviço como diretor	0,77	0,35	0,02	0,78	0,35	0,02
Salário diretor	-0,15	0,19	0,41			
Titulação professor	0,41	0,66	0,53			
Tempo de serviço como professor	0,08	0,43	0,84			
Salário professor	-0,02	0,22	0,89			
Espaço físico	1,8	0,97	0,06			
Estado conservação prédio escolar	-0,3	0,85	0,72			
Recursos materiais	0,78	0,96	0,41			
Segurança da escola e iluminação	0,36	0,72	0,61			
Expectativa docente do aluno concluir EM	0,4	1,18	0,72			
Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	-0,92	0,51	0,06			
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	2,35	0,79	0,00	2,67	0,80	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	-3,11	0,85	0,00	-3,91	0,81	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	-1,51	0,82	0,06			
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	-0,28	0,79	0,71			
Utilização recursos pedagógicos	-1,05	0,71	0,14			
Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value	
entre escolas (u_0)	15,44	238,67	1225	5671,38	0,000	
entre alunos(r_{ij})	40,70	1656,75				
Deviance	335905,28					
ICC	12,59%					

Fonte: Elaboração própria (2021).

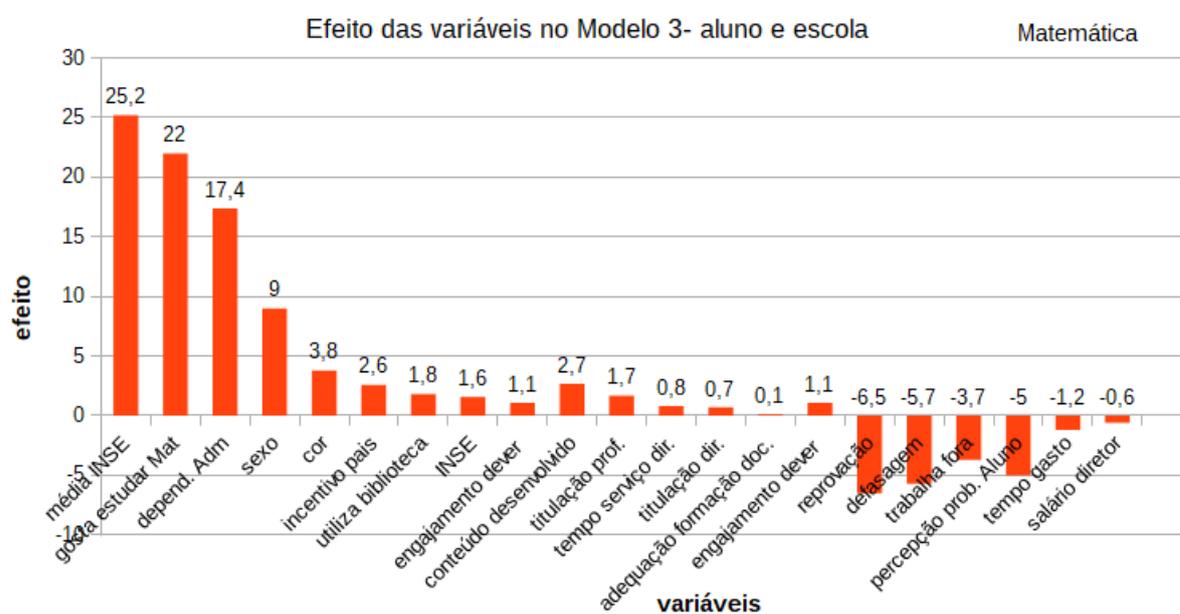
Primeiramente, a consideração que pode ser feita com base nas estimativas é que das 24 variáveis a nível de escola inseridas no Modelo 2, para construção do Modelo 3 em análise, em Matemática, apenas 8 variáveis, dentre estas 24 variáveis de escola inseridas, apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$). Em Língua Portuguesa, apenas 5 variáveis apresentaram significância estatística. Portanto, as variáveis que não apresentaram significância estatística foram retiradas do modelo, e foi simulado um novo modelo apenas com as variáveis que apresentaram significância estatística. Os resultados deste modelo (Modelo 3), para as disciplinas de Matemática e LP, estão apresentados do lado direito nas Tabelas 30 e 31, respectivamente.

Os efeitos fixos dos fatores de aluno e controle, que constituíam o Modelo 2, nos resultados do Modelo 3, com a inserção dos fatores a nível de escola e logo a constituição de uma nova configuração do modelo hierárquico, têm seus coeficientes de efeito fixo alterados, como também seus valores de significância estatística. Entretanto, pelos resultados apresentados nas Tabelas 30 e 31, os efeitos dos fatores de aluno e controle, com a

inserção dos fatores a nível de escola, não obtiveram alteração muito significativa em seus coeficientes de efeito fixo, comparado aos valores anteriormente apresentados no Modelo 2.

Assim como realizado na análise do Modelo 2, para o Modelo 3 inicia-se com a análise do modelo hierárquico na disciplina de Matemática. Na Figura 66 é possível observar graficamente o efeito dos fatores, a nível de aluno e escola, no Modelo 3, que apresentaram significância estatística, na proficiência em Matemática.

Figura 66 – Efeito fixo dos fatores, a nível de aluno e escola, na proficiência em Matemática- Modelo 3



Fonte: Elaboração própria (2021).

Com a inserção das variáveis a nível de escola e a constituição de um novo modelo hierárquico (Modelo 3), os efeitos dos fatores de aluno e controle não obtiveram alteração muito significativa em seus coeficientes de efeito fixo, comparado aos valores anteriormente apresentados no Modelo 2. Logo, serão realizadas as análises apenas para os fatores a nível de escola inseridos neste novo Modelo 3 e que apresentaram significância estatística.

Em relação aos fatores a nível de escola inseridos, aqueles 8 que apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$) nesta análise, com seus respectivos coeficiente de efeito fixo entre parênteses, foram: “adequação da formação docente” (0,1), “titulação do diretor” (0,79), “tempo de serviço como diretor” (0,86), “salário do diretor” (-0,61), “titulação do professor” (1,77), “tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula” (-1,21), “conteúdo curricular previsto e desenvolvido” (2,76) e “percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno” (-5,04).

O fator a nível de escola que apresentou maior efeito positivo na proficiência dos alunos em Matemática foi aquele que indica o “conteúdo curricular previsto e desenvolvido”, isto é, a variável indicadora da porcentagem do conteúdo curricular previsto e que foi na

prática desenvolvido em sala de aula pelo docente. Pelo resultado exposto, a cada aumento de uma unidade da variável, a proficiência aumenta em 2,76 pontos. Comparado aos outros fatores de efeito mais expressivo, como a variável que indica se o aluno “gosta de estudar Matemática”, a variável indicadora do quantitativo do conteúdo desenvolvido em sala de aula não apresenta um efeito tão relevante. Porém, reconhece-se a importância e relevância do conteúdo curricular previsto para a disciplina ser ministrado e desenvolvido em sala de aula, ainda que a variável em questão não caracterize qualitativamente os aspectos de como este conteúdo foi ministrado. No entanto, um indicador indireto da qualidade da docência dos conteúdos, conforme é atualmente realizada pelos órgãos competentes em avaliações em larga escala, é a apropriação dos conteúdos pelos estudantes e respectivos resultados nas avaliações, ainda que de fato concorda-se que este indicador não deva ser a única referência sinalizadora da qualidade docente, uma vez que há uma amplitude de variáveis que envolvem a questão da qualidade da educação.

Porém, concorda-se a partir dos resultados expostos, que o aumento na porcentagem do conteúdo curricular previsto e que foi desenvolvido em sala de aula pelo docente tem um impacto positivo na proficiência dos alunos.

Na contramão desse efeito positivo, o fator a nível de escola que apresenta maior impacto negativo na proficiência em Matemática é a indicadora da “percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno”. Este fator é uma escala construída a partir de itens que relacionam a percepção do professor em relação aos problemas de aprendizagem dos alunos, e que ocorrem devido à baixa auto-estima dos mesmos, desinteresse e/ou falta de esforço, indisciplina em sala de aula e auto índice de falta nas aulas por parte deles. Pelo resultado, o aumento em uma unidade desta medida diminui em 5 pontos a proficiência em Matemática dos alunos. Portanto, as características citadas, e que foram perceptíveis pelos docentes, influenciam na aprendizagem dos alunos, de modo que a experiência docente e as habilidades didático-pedagógicas quanto à percepção desses problemas de aprendizagem dos alunos é fundamental para mediações e minimização de seus efeitos.

Também, com efeito negativo, tem-se a variável “tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula”, em que o aumento em uma unidade da variável diminui em 1,21 pontos a proficiência em Matemática dos alunos. Esta variável, conforme mostrado na Tabela 19, é subdividida em 6 categorias em que cada uma é indicadora da porcentagem de tempo da aula que o docente gasta para manter a ordem em sala. A menor categoria (1) indica que o docente gasta até 10% do tempo, e a maior categoria (6) indica que o docente gasta mais que 80% do tempo da aula para manutenção da ordem. A partir dos resultados, nota-se que a indisciplina e clima escolar desorganizado em sala de aula têm efeito negativo na proficiência dos alunos, sendo aquele aluno cujo professor não gasta muito tempo da aula com indisciplinas discente pode apresentar proficiência em Matemática até 7 pontos a mais quando comparado com aquele aluno cuja sala de aula o professor gasta praticamente a aula inteira com indisciplina. Desse modo, de acordo com

os resultados apresentados, não somente o aprendizado dos alunos é afetado negativamente pelo clima desorganizado e indisciplinado em sala de aula, mas a motivação, expectativa e trabalho dos professores, além de todas as relações sociais e culturais que poderiam ser tecidas em um ambiente com um clima escolar organizado e disciplinado.

Relacionado aos docentes, os fatores “titulação do professor” e “adequação da formação docente” apresentaram efeito positivo na proficiência em Matemática, ainda que de forma pouco expressiva. A titulação docente impacta no aumento de 1,77 pontos a cada aumento em uma unidade da variável. Essa variável, conforme mostrado na Tabela 18, é uma variável categórica subdividida em 5 categorias, a saber: 1- sem curso de pós-graduação; 2- com curso de atualização ou aperfeiçoamento; 3- especialização; 4- mestrado e 5- doutorado. Assim, a cada aumento de categoria na titulação do professor aumenta-se em 1,77 pontos na proficiência dos alunos em Matemática.

Já o fator “adequação da formação docente” é uma medida contínua, que varia de 0 a 1, e indica a porcentagem de adequação da formação inicial dos docentes da escola, isto é, avalia-se as docências oferecidas pela escola e por seu corpo professoral, de acordo com a nota técnica Nº 20/2014 do MEC/INEP (INEP, 2014b). Maiores detalhes sobre este indicador estão no capítulo 5.

Entretanto, conforme mostra o gráfico da Figura 66, o efeito do fator “adequação da formação docente” na proficiência em Matemática é praticamente insignificante, cujo coeficiente é de apenas 0,1, de forma que seu impacto é quase nulo, podendo ser desconsiderado do modelo em análise.

Neste contexto, os efeitos dos fatores a nível de escola mostrados pelos resultados do Modelo 3, e que particularmente se relacionam à experiência e formação docente, corroboram com os estudos de Teddlie e Reynolds (2000) que destacam a especialização e experiência em sala de aula do professor como fator positivo no desempenho acadêmico dos alunos. Também, outros estudos sobre o tema mostram uma forte relação entre o corpo docente e a aprendizagem eficaz dos alunos, destacando o trabalho docente quanto a influência na motivação e perspectiva dos estudantes em seus progressos educacionais (TEDDLIE; REYNOLDS, 2000; SOARES, 2005).

Diante disso, o trabalho docente exige do professor não apenas conhecimento acadêmico, experiência e habilidades didático-pedagógicas, mas também o conhecimento sobre a influência de suas expectativas e mediações sobre o rendimento dos alunos e de como estas influenciam nas expectativas de sucesso e motivação dos mesmos. Um docente atento aos sinais e comportamentos do discente que possam indicar um possível desinteresse e desmotivação para frequentar a escola, e utilizando de ações e ferramentas eficazes, tem altas probabilidades de amenizar essa situação, especialmente se tiver como parceria os demais atores da escola e a família do estudante, uma vez que a desmotivação e desinteresse com a escola tem um espectro amplo de influências (TEDDLIE; REYNOLDS,

2000).

Relativo aos demais fatores a nível de escola que apresentaram significância estatística no Modelo 3, têm-se a variável “tempo de serviço do diretor” e “titulação do diretor”, com coeficiente de efeito fixo no modelo de 0,86 e 0,79, respectivamente. Isto significa que a cada aumento em uma unidade nas respectivas medidas das variáveis, aumenta-se a proficiência nos valores acima. Assim, quanto maior o tempo de serviço do diretor, cuja variável categórica é subdividida em 7 categorias (ver Tabela 19), maior é a proficiência em Matemática dos alunos, ainda que o efeito desta variável (0,86) seja menos expressiva que outras já apresentadas. Uma escola, na qual o diretor tem uma experiência e tempo de serviço de mais de 20 anos no cargo (última categoria da variável), pode elevar a proficiência de seus alunos em aproximadamente 6 pontos a mais (seis vezes o valor do coeficiente de efeito fixo da variável) que aqueles alunos cujo diretor da escola tem experiência e tempo de serviço de até 1 ano (primeira categoria).

Também, no contexto da gestão escolar, a titulação do diretor apresentou um efeito positivo na proficiência, embora o coeficiente seja pouco expressivo (0,79). Pelo resultado apresentado, a direção da escola ser ocupada por um gestor com título de doutorado tem efeito de aumentar a proficiência dos alunos em Matemática em aproximadamente 4 pontos a mais (quatro vezes o valor do coeficiente de efeito fixo da variável, que apresenta 5 categorias, sendo a titulação de doutorado a maior delas) que aqueles alunos cujo gestor da escola possui apenas graduação (menor categoria).

Na contramão desses efeitos positivos, a variável “salário do diretor” apresentou efeito negativo (-0,61) na proficiência em Matemática, ainda que de efeito pouco representativo. Desse resultado, é possível inferir que quanto maior o salário do diretor o efeito na proficiência é de diminuí-la. Este resultado contradiz aqueles estudos que relacionam a remuneração dos professores e diretores à melhoria da qualidade da educação (BARBOSA, 2014). Porém, vale destacar que o resultado apresentado não significa uma visão determinista onde o aumento do salário do gestor representa automaticamente diminuição nas proficiências. O resultado, especialmente pelo coeficiente ser pouco expressivo, pode significar que o salário do diretor não faz diferença nos resultados da proficiência dos alunos em Matemática, ou também pela possibilidade da variável conter erro e o seu efeito em questão foi negativo.

Portanto, ainda que os efeitos sejam menos expressivos que os de outros fatores individuais e escolares, estes resultados demonstram o efeito da experiência e formação do gestor na qualidade da educação, traduzido pelo resultado na proficiência dos alunos em Matemática. Estudos de Oliveira (2015) corroboram com os resultados apresentados, na qual tecem a relação que pode ser estabelecida entre a gestão escolar e os resultados de aprendizagem dos alunos, demonstrando que esta relação vai além da intervenção pedagógica do diretor. Além das ações do diretor, a autora cita a percepção docente

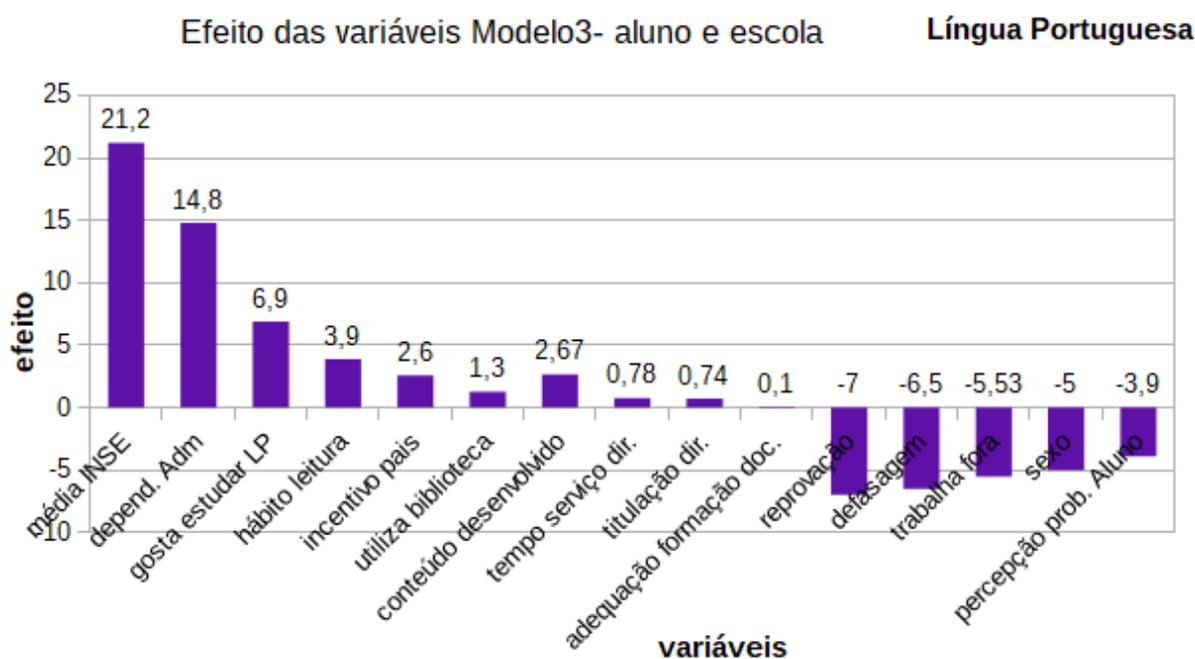
quanto ao ambiente escolar, suas experiências e a satisfação quanto à carreira como preditores significativos para explicar a variação nos resultados acadêmicos das escolas (OLIVEIRA, 2015).

Na comparação com os resultados dos modelos hierárquicos na disciplina de Matemática, especialmente entre o Modelo Nulo e o Modelo 3 com variáveis a nível de aluno e escola, permite-se tecer algumas considerações. Houve uma redução considerável entre o valor de deviance do Modelo 3 (336152,65) em comparação com o do Modelo Nulo (396752), o que demonstra o melhor ajuste aos dados do Modelo 3. Já a diminuição da variância aleatória entre os interceptos (u_0) das escolas (Modelo Nulo: 2026,33 e Modelo 3: 392,18), indica que uma grande parte da variabilidade nas proficiências pôde ser explicada pelas variáveis incluídas no modelo.

Desse modo, a medida da heterogeneidade das escolas, representado pelo ICC, no Modelo 3 foi de 17,1%, isto é, essa é a proporção da variância na proficiência de Matemática que pode ser atribuída às diferenças entre as instituições de ensino, suas práticas internas ou suas políticas pedagógicas adotadas.

Para a análise dos resultados em Língua Portuguesa do referido Modelo 3, a Figura 67 ilustra graficamente os efeitos dos fatores que apresentaram significância estatística na proficiência em LP.

Figura 67 – Efeito fixo das variáveis na proficiência em Língua Portuguesa- Modelo 3



Fonte: Elaboração própria (2021).

Assim como nas análises para a disciplina de Matemática, em LP com a inserção das variáveis a nível de escola e a constituição de um novo modelo hierárquico (Modelo

3), os efeitos dos fatores de aluno e controle não obtiveram alteração muito significativa em seus coeficientes de efeito fixo, comparado aos valores anteriormente apresentados no Modelo 2 apenas com fatores a nível de aluno e controle. Logo, serão realizadas as análises apenas para os fatores a nível de escola inseridos neste novo Modelo 3 e que apresentaram significância estatística.

Em relação aos fatores a nível de escola inseridos, os 5 que apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$) no modelo para a disciplina de LP, com seus respectivos coeficiente de efeito fixo entre parênteses, foram: “conteúdo curricular previsto e desenvolvido” (2,67), “adequação da formação docente” (0,1), “titulação do diretor” (0,74), “tempo de serviço como diretor” (0,78) e “percepção docente aos problemas de aprendizagem a nível de aluno” (-3,9).

O fator a nível de escola que apresentou maior efeito positivo na proficiência em LP é aquele que indica o “conteúdo curricular previsto e desenvolvido”, isto é, a variável indicadora da porcentagem do conteúdo curricular previsto e que foi na prática desenvolvido em sala de aula pelo docente. Pelo resultado exposto, a cada aumento de uma unidade da variável, a proficiência em LP aumenta em 2,67 pontos. Assim como no modelo hierárquico da disciplina de Matemática, o aumento na porcentagem do conteúdo que foi previsto e que de fato foi ministrado em sala de aula tem impacto positivo no aprendizado dos alunos.

Relativo aos demais fatores a nível de escola que apresentaram significância estatística no Modelo 3, e efeito positivo na proficiência em LP, têm-se as variáveis “tempo de serviço do diretor”, “titulação do diretor” e “adequação da formação docente”, com coeficiente de efeito fixo no modelo de 0,78, 0,74 e 0,1, respectivamente. Isto significa que a cada aumento em uma unidade nas respectivas medidas das variáveis, aumenta-se a proficiência nas unidades acima.

Assim, quanto maior o tempo de serviço do diretor, cuja variável categórica é subdividida em 7 categorias (ver Tabela 19), maior é a proficiência em LP dos alunos, ainda que o efeito desta variável seja menos expressiva que outras já apresentadas. Uma escola, na qual o diretor tem uma experiência e tempo de serviço de mais de 20 anos no cargo (última categoria da variável), pode elevar a proficiência de seus alunos em aproximadamente 5,5 pontos a mais (seis vezes o valor do coeficiente de efeito fixo da variável) que aqueles alunos cujo diretor da escola tem experiência e tempo de serviço de até 1 ano (menor categoria).

Também, no contexto da gestão escolar, a titulação do diretor apresentou um efeito positivo na proficiência em LP, embora o coeficiente também seja pouco expressivo (0,74). Pelo resultado apresentado, a direção da escola ser ocupada por um gestor com título de doutorado tem efeito de aumentar a proficiência do aluno em LP em aproximadamente 3,7 pontos a mais (quatro vezes o valor do coeficiente de efeito fixo da variável, que apresenta

5 categorias, sendo a titulação de doutorado a maior delas) que aqueles alunos cuja gestor da escola possui apenas graduação (menor categoria).

Relacionado aos fatores docentes, a variável “adequação da formação docente” apresentou efeito praticamente nulo na proficiência (0,1), conforme mostra o gráfico da Figura 67, podendo ser desconsiderada do modelo em análise.

Na contramão da análise dos efeitos positivos, o fator a nível de escola que apresentou maior efeito na proficiência dos alunos em LP, porém com efeito negativo, foi aquele que indica a “percepção docente aos problemas de aprendizagem a nível de aluno”. Este fator, conforme já detalhado anteriormente, é uma escala construída a partir de itens que relacionam a percepção do professor em relação aos problemas de aprendizagem dos alunos, e que ocorrem devido à baixa auto-estima dos mesmos, desinteresse e/ou falta de esforço, indisciplina em sala de aula e auto índice de falta nas aulas por parte deles. Pelo resultado do modelo em LP, o aumento em uma unidade desta medida diminui em aproximadamente 4 pontos a proficiência em LP dos alunos.

A partir desse resultado, nota-se que o desinteresse, desmotivação e clima escolar desorganizado em sala de aula têm efeito negativo na proficiência em LP dos alunos, assim como na proficiência em Matemática, cujo fator em análise tem efeito negativo de 5 pontos a cada aumento em uma unidade da medida. Em LP, a proficiência do aluno cujo professor não observa problemas de comportamento e motivação, e que se mostra interessado e esforçado em aprender, apresenta em média 4 pontos a mais quando comparada com aquele aluno cujo comportamento observado pelo docente é o contrário.

Na comparação com os modelos hierárquicos na disciplina de LP, particularmente entre o Modelo Nulo e o Modelo 3 com variáveis a nível de aluno e escola, houve uma redução considerável entre os valores de deviances do Modelo Nulo (396752) e do Modelo 3 (335905,28), o que demonstra o melhor ajuste aos dados deste último modelo. Já a diminuição da variância aleatória entre os interceptos (u_0) das escolas (Modelo Nulo: 1520,96 e Modelo 3: 238,67), indica que uma grande parte da variabilidade na proficiência pode ser explicada pelas variáveis inseridas, assim como para o modelo da disciplina de Matemática.

Pelos resultados, nota-se que o valor do ICC no Modelo 3 foi de 12,59%, isto é, essa é a proporção da variância na proficiência em LP que pode ser atribuída às diferenças entre as instituições de ensino, suas práticas internas ou suas políticas pedagógicas adotadas.

Comparando essa medida do ICC no Modelo 3, com fatores a nível de aluno e escola, em ambas as disciplinas avaliadas, conclui-se que na disciplina de Matemática o grau de heterogeneidade entre as escolas é maior que em LP. Em Matemática este índice foi de 17,1% , enquanto que em LP foi de 12,59%.

A partir dos resultados apresentados pelos modelos hierárquicos das disciplinas avaliadas, e considerando os fatores a nível de aluno e escola, os mesmos apontam que os

fatores que mais impactam na proficiência são aqueles a nível de aluno, ainda que o efeitos coletivo de alguns desse fatores apresentassem efeito ainda mais relevante na proficiência, em conformidade com estudo de Andrade e Soares (2008), que denominaram esse efeito de “efeito dos pares”.

Em Matemática e LP, a variável “média do INSE da escola”, que é a média aritmética dos INSE individuais dos alunos que compõem a escola, é a variável com maior efeito positivo nas proficiências. Apesar do INSE dos alunos depender de um contexto macroeconômico e extraescolar, ou seja, do contexto familiar, de fato, o clima escolar e a organização interna da escola são influenciadas por esse indicador. Assim, o aluno que convive com colegas de alta condição social ou cultural é particularmente privilegiado em termos de clima escolar, o que impacta no desempenho escolar (ANDRADE; SOARES, 2008). Esses resultados corroboram com estudos realizados em vários países, que mostram que escolas e mesmo salas de aula com alunos de posição social mais alta e/ou de maior nível cognitivo tendem a desfrutar de várias vantagens associadas ao contexto criado por esses alunos (WILLMS; SOMERS, 2000).

Também é válido ressaltar que o tipo de critério utilizado pelas escolas para ingresso dos estudantes nas instituições não apresentou significância estatística nos modelos das disciplinas avaliadas, e portanto, se a escola realiza uma prova de seleção para ingresso dos melhores alunos em sua instituição, este fator não apresentou efeito significativo nos modelos.

Relativo aos fatores a nível de escola, observa-se pelos resultados que apesar deles apresentarem efeitos menos expressivos na proficiência das disciplinas quando comparados com os fatores a nível de aluno, eles possuem associação na proficiência do aluno.

Desse modo, excluindo a variável que relaciona o INSE dos alunos, que como já foi citado é fortemente dependente de um contexto extraescolar, os fatores a nível da escola podem ser foco direto das políticas públicas, dos investimentos em infraestrutura e recursos humanos. Entretanto, conforme os resultados apontaram, os fatores a nível de escola que de fato impactaram nos resultados requerem ações particularmente internas às escolas, que não exigem grandes investimentos externos, a exemplo de estímulo ao hábito e gosto pelo estudo e percepção docente aos problemas de aprendizado dos alunos. Mudanças nestas dimensões, que não exigem investimento a longo prazo, contribuem para desempenhos melhores, tanto para a disciplina de Matemática, como para a disciplina de LP.

8.4.1 Resultados dos modelos hierárquicos para as escolas da rede federal

Nesta seção, com intuito de destacar os fatores associados ao aprendizado dos alunos das escolas federais, serão apresentados os resultados dos modelos hierárquicos com os fatores a nível individual e de escolas da educação profissional de nível médio da rede federal, uma vez que essa rede de ensino é aquela que apresentou os melhores

desempenhos nas avaliações de Matemática e Língua Portuguesa do SAEB. Desse modo, é possível analisar aqueles fatores intra e extraescolares que influenciam no desempenho dos alunos da rede federal, e comparar os resultados obtidos nos modelos para essa rede com os resultados apresentados pelas escolas de ensino médio brasileiras, na seção 8.4.

Para modelagem hierárquica, nesta seção, utilizou-se da mesma amostra de dados escolares do SAEB das seções anteriores, porém com a amostra limitada apenas às escolas técnicas da rede federal. Esta amostra, conforme detalhado na Tabela 20 da seção 8.1, é composta por 200 escolas da rede federal e 8951 alunos, e corresponde a 100% do quantitativo populacional das escolas dessa rede avaliada na edição de 2017 do SAEB, após a exclusão dos dados faltantes.

Primeiramente serão apresentados os resultados dos modelos com os fatores a nível de aluno, para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Foram considerados os sete fatores a nível de aluno, dispostos na Tabela 24, e seis variáveis de controle, tanto a nível de aluno como de escola, apresentadas na Tabela 23, da seção 8.4. As variáveis de controle a nível de alunos consideradas na presente modelagem foram: sexo, cor/raça, INSE e defasagem idade-série. A nível de escola foram a “média INSE da escola” e “média atraso escolar da escola”. Como a modelagem dos dados são apenas das escolas federais, não se considerou, portanto, a variável caracterizadora do tipo de rede escolar.

Os resultados dos modelos com os fatores a nível de aluno, para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, estão apresentados nas Tabelas 32 e 33, respectivamente. Nessas tabelas, do lado esquerdo, são apresentados os resultados com todos os fatores a nível de aluno considerados no presente estudo. Ao lado desses resultados, no canto direito das mesmas tabelas, são apresentados os resultados apenas daquelas variáveis e estimativas que apresentaram significância estatística no modelo ($p\text{-value}<0,05$). Os coeficientes de efeito que não apresentaram significância estatística ($p\text{-value}>0,05$) nos modelos foram destacados na cor marrom nas tabelas de resultados.

Tabela 32 – Resultados do modelo para as escolas da rede federal com fatores a nível de aluno- Matemática SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	<i>p-value</i>	Coefficiente	Erro padrão	<i>p-value</i>
Intercepto	329,23	1,96	0,00	329,2	1,97	0,00
sexo	12	0,97	0,00	12,15	0,96	0,00
cor	6,37	1,31	0,00	6,47	1,33	0,00
defasagem idade-série	-8,86	1,21	0,00	-9,02	1,21	0,00
INSE	7,85	0,72	0,00	8,05	0,71	0,00
Reprovação escolar	-11,02	1,03	0,00	-11	1,04	0,00
Aluno trabalha fora	-1,54	1,43	0,28			
Utilização da biblioteca da escola	-0,56	0,65	0,39			
Aluno gosta de estudar Matemática	29,09	1,01	0,00	29,09	0,98	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	3,25	0,55	0,00	3,26	0,55	0,00
Hábito e frequência de leitura	0,29	0,75	0,69			
Engajamento no dever de casa de Matemática	1,05	0,51	0,03	1,46	0,74	0,04
média defasagem	-1,35	0,43	0,10			
média INSE	35,65	3,20	0,00	35	3,2	0,00
Efeito aleatório	erro padrão	variância	<i>d.f</i>	<i>X-square</i>	<i>p-value</i>	
entre escolas (u_0)	21,12	446,21	200	2562,41	0,000	
entre alunos (r_{ij})	40,53	1643,74				
Deviance	92140,67					
ICC	21,3%					

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 33 – Resultados do modelo para as escolas da rede federal com fatores a nível de aluno- Língua Portuguesa SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	<i>p-value</i>	Coefficiente	Erro padrão	<i>p-value</i>
Intercepto	315,78	1,63	0,00	315,79	1,37	0,00
sexo	-6,09	1,09	0,00	-6,14	1,09	0,00
cor	3,06	1,31	0,02	3,04	1,31	0,01
defasagem idade-série	-7,94	1,09	0,00	-8	1,10	0,00
INSE	6,06	0,66	0,00	6,11	0,66	0,00
Reprovação escolar	-10,24	1,06	0,00	-10,24	1,07	0,00
Aluno trabalha fora	-2,19	1,46	0,13			
Utilização da biblioteca da escola	-0,42	0,55	0,44			
Aluno gosta de estudar Matemática	5,89	0,94	0,00	5,79	0,96	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	3,75	0,55	0,00	3,77	0,55	0,00
Hábito e frequência de leitura	4,45	0,69	0,00	4,30	0,67	0,00
Engajamento no dever de casa LP	-0,18	0,49	0,70			
média defasagem	-2,04	0,10	0,10			
média INSE	29,68	3,11	0,00	29,49	3,08	0,00
Efeito aleatório	erro padrão	variância	<i>d.f</i>	<i>X-square</i>	<i>p-value</i>	
entre escolas (u_0)	18,13	328,94	200	2014,19	0,000	
entre alunos (r_{ij})	39,17	1534,46				
Deviance	91485,80					
ICC	17,65%					

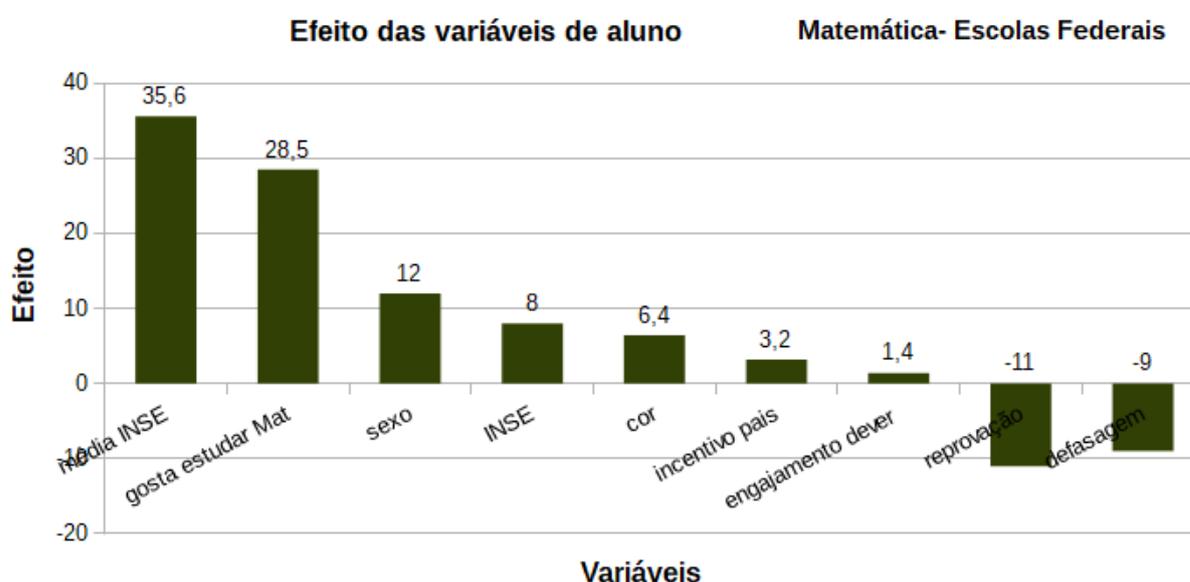
Fonte: Elaboração própria (2021).

A primeira consideração que pode ser feita com base nas estimativas dos modelos é que dos 13 fatores inseridos (6 variáveis de controle e 7 fatores a nível de aluno), em Matemática, as variáveis que não apresentaram significância estatística ($p\text{-value}>0,05$) no respectivo modelo foram: “Trabalha fora”, “Utilização da biblioteca”, “Hábito e frequência de leitura” e “Média defasagem da escola”. Em Língua Portuguesa, 3 variáveis também apresentaram seus valores de $p\text{-value}>0,05$, e portanto, insignificância estatística. Foram elas: “Trabalha fora”, “Utilização da biblioteca” e “Média defasagem da escola”.

Logo, essas variáveis que não apresentaram significância estatística foram retiradas do modelo, e foi simulado um novo modelo apenas com as variáveis que apresentaram significância estatística. Os resultados deste modelo estão apresentados ao lado direito das Tabelas 32 e 33.

Inicia-se analisando os efeitos dos fatores no modelo hierárquico para as escolas federais na proficiência em Matemática. Na Figura 68 é possível observar graficamente o efeito dos fatores inseridos a nível de aluno e controle, e que apresentaram significância estatística, na proficiência em Matemática.

Figura 68 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno na proficiência em Matemática- Escolas federais



Fonte: Elaboração própria (2021).

Assim como apresentado no modelo com as escolas de ensino médio das diferentes redes de ensino (denominado de Modelo 2), na seção 8.3, para o modelo com apenas as escolas técnicas federais em análise, os estudantes do sexo masculino apresentaram em média pontuação maior do que a obtida pelos estudantes do sexo feminino, cuja diferença apresentada pelo modelo é de aproximadamente 12 pontos. No Modelo 2, na análise com as escolas com os quatro tipos de rede de ensino, a diferença de pontuação foi de 9 pontos.

Quanto aos alunos autodeclarados negros, neste modelo, suas proficiências ficaram em média 6 pontos abaixo da pontuação obtida por alunos que se declararam não negros. No Modelo 2 essa diferença foi de 4 pontos. Desse resultado constata-se que dentro do sistema escolar das escolas federais, assim como das demais redes de ensino, persistem as desigualdades raciais, expressas através das diferença de desempenhos.

Ao contrário do resultado apresentado pelo Modelo 2, o INSE individual do aluno das escolas federais apresentou impacto de forma expressiva na proficiência em

Matemática, sendo que o aumento em uma unidade de sua medida seu efeito é o aumento de aproximadamente 7,8 pontos na proficiência. Ademais, o efeito coletivo desta medida (média do INSE da escola) mostra-se bastante expressivo, na qual o aumento em uma unidade desta medida eleva a proficiência do aluno em quase 35 pontos. No Modelo 2, com todas as redes de ensino, o INSE individual apresentou efeito quase inexpressivo, com aumento de 1,5 pontos na proficiência em Matemática a cada aumento em uma unidade da variável. Porém, assim como no modelo apenas com as escolas federais, o INSE coletivo impactou no aumento de quase 30 pontos, a cada aumento em uma unidade da medida. Desse modo, estes resultados mostram que as escolas federais, assim como as escolas das demais redes, com alunos de posição social mais alta, tendem a desfrutar de várias vantagens associadas ao contexto criado por esses alunos, que vai desde o clima escolar à professores mais motivados.

Outro fator que apresentou um dos maiores efeitos na proficiência é a variável “Gosta de estudar Matemática”, cujo efeito é capaz de elevar a proficiência em aproximadamente 28,5 pontos, a cada aumento em uma unidade de sua medida. No Modelo 2, com as escolas de todas as redes, essa variável também apresentou efeito relevante, aumentando em 21 pontos a proficiência dos alunos a cada aumento em uma unidade de sua variável.

Com relação ao efeito do fator “Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos”, esta medida tem um efeito ligeiro na proficiência dos alunos da rede federal em Matemática, cujo aumento em uma unidade de sua medida, aumenta em média aproximadamente 3,2 pontos a proficiência na disciplina avaliada. O fator “Engajamento no dever de casa de Matemática” também apresentou um efeito positivo ligeiro na proficiência, cujo aumento em uma unidade de sua medida impacta no aumento de aproximadamente 1,4 pontos na proficiência. Ambos os fatores apresentaram efeitos semelhantes ao Modelo 2 com as escolas de todas as redes, sendo que o fator “Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos”, nesse modelo, apresentou o efeito de elevar a proficiência em 2,6 pontos a cada aumento em uma unidade de sua medida, e o fator “Engajamento no dever de casa de Matemática” aumentou 1,5 pontos a proficiência dos alunos.

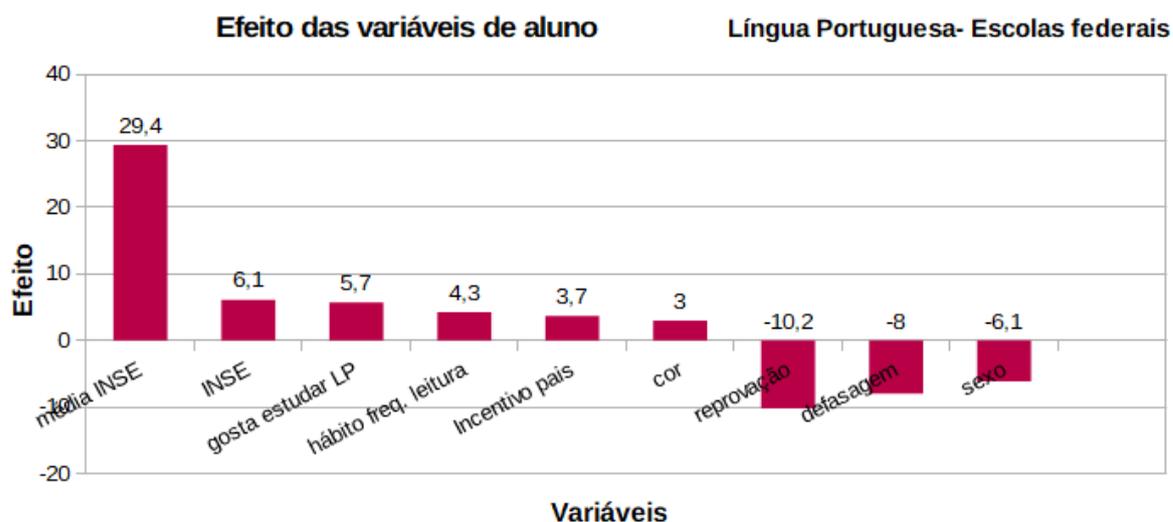
Ademais, corroborando com os resultados do Modelo 2, a distorção idade-série apresenta efeito negativo na proficiência em Matemática no modelo com apenas as escolas da rede federal, sendo que cada ano de atraso escolar representa uma diminuição de aproximadamente 9 pontos na proficiência dos estudantes dessas escolas. No Modelo 2, o efeito dessa variável foi de diminuir em 5 pontos a proficiência. Já o efeito coletivo do atraso escolar (variável “média defasagem idade-serie da escola”), no referido modelo apenas com as escolas federais, não apresentou significância estatística.

Esse efeito negativo corrobora com o efeito da variável “Reprovação”, que caracteriza se o aluno já teve alguma reprovação da série escolar. A reprovação nos alunos das escolas federais diminui em aproximadamente 11 pontos a proficiência na disciplina avaliada. No

Modelo 2 esta variável apresentou efeito de diminuir em 7 pontos a proficiência dos alunos.

Para a análise dos resultados em Língua Portuguesa, a Figura 69 ilustra graficamente os efeitos dos fatores a nível de aluno no modelo apenas com escolas da rede federal, e que apresentaram significância estatística.

Figura 69 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno na proficiência em Língua Portuguesa- Escolas federais



Fonte: Elaboração própria (2021).

Pelo gráfico da Figura 69, observa-se que o fator cujo efeito mais impacta na proficiência em LP, neste modelo, é a medida coletiva do INSE, isto é, a média INSE da escola, cujo aumento em uma unidade de sua medida eleva a proficiência do aluno em aproximadamente 29 pontos. O INSE individual do aluno apresentou efeito de elevar a proficiência em 6 pontos a cada aumento em uma unidade de sua medida. No Modelo 2, com as escolas de todas as redes, essa variável não apresentou significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$), enquanto que a medida do INSE coletivo (variável “média INSE da escola”) apresentou efeito de elevar a proficiência dos alunos em 24 pontos.

Assim como em Matemática, neste modelo a variável “Gosto de estudar LP” tem um impacto positivo, porém menos acentuado que em Matemática. Em LP, os alunos que responderam que gostam de estudar a disciplina obtiveram em média 5,7 pontos a mais que os alunos que responderam não gostar. No Modelo 2 o efeito da variável foi de aumentar a proficiência em 7 pontos.

O fator “Hábito e frequência de leitura” impactou em média aproximadamente 4 pontos na proficiência, assim como no Modelo 2, sendo que em Matemática esta variável não apresentou significância estatística.

Com relação ao “Incentivo dos pais/responsáveis nos estudos”, este fator tem um efeito ligeiro na proficiência dos alunos em LP, cujo aumento em uma unidade de sua

medida, aumenta em aproximadamente 3,7 pontos a proficiência dos alunos das escolas federais na disciplina avaliada. No Modelo 2 o efeito do fator foi praticamente o mesmo.

Em contrapartida, negativamente, a reprovação apresentou o maior efeito na proficiência em LP, impactando em quase 10 pontos a menos do que a proficiência daqueles alunos que não reprovaram. Efeito semelhante é observado pela variável que caracteriza a defasagem idade-série. A cada ano de atraso escolar impacta negativamente em cerca de 8 pontos na proficiência do aluno das escolas federais. Esses efeitos negativos das variáveis indicadoras de reprovação e atraso escolar no modelo apenas com escolas federais foram ligeiramente superiores àqueles apresentados no Modelo 2, com as escolas de todas as redes de ensino, cujos efeitos foram de 7 pontos e 5,5 pontos, respectivamente.

Como última análise dos fatores que impactam no desempenho dos alunos em LP, observa-se que para essa disciplina os meninos apresentaram em média 6 pontos a menos que as meninas. Este resultado é contrário ao da disciplina de Matemática, na qual os meninos apresentaram proficiências superiores às das meninas. Esse efeito em LP é próximo daquele apresentado no Modelo 2, cujas meninas apresentaram 5 pontos a mais na proficiência que os meninos.

Para análise do modelo hierárquico completo, foram inseridos os fatores a nível de escola no modelo em análise (que contêm os fatores que apresentaram significância estatística a nível de aluno, além das variáveis de controle) para as disciplinas de Matemática e LP, pelo método de *bottom-up*. As variáveis de escola inseridas para compor este modelo são aquelas apresentadas na Tabela 29 da seção 8.4. Os coeficientes de efeito que não apresentaram significância estatística ($p\text{-value} > 0,05$) nos modelos foram destacados na cor marrom nas tabelas de resultados.

Tabela 34 – Resultados do modelo para as escolas federais com fatores a nível de aluno e escola- Matemática SAEB 2017

Variáveis de aluno e controle						
Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	p-value	Coefficiente	Erro padrão	p-value
Intercepto	329,19	1,38	0,00	329,17	1,47	0,00
sexo	12,08	0,97	0,00	12,23	0,97	0,00
cor	6,26	1,31	0,00	6,30	1,32	0,00
defasagem idade-série	-8,96	1,20	0,00	-8,96	1,19	0,00
INSE	7,17	0,72	0,00	7,39	0,71	0,00
Reprovação escolar	-10,92	1,03	0,00	-10,92	1,04	0,00
Aluno gosta de estudar Matemática	29	1,02	0,00	28,5	0,99	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	3,26	0,56	0,00	3,26	0,54	0,00
Engajamento no dever de casa de Matemática	1,64	0,73	0,00	1,47	0,71	0,00
média defasagem	-0,29	0,33	0,08			
média INSE	29,93	3,32	0,00	34,91	3,13	0,00
Variáveis de escola						
Adequação da formação docente	-0,03	0,11	0,77			
Critério de admissão dos alunos	-1,00	1,00	0,31			
Atividades da gestão na redução fracasso escolar	1,90	2,19	0,38			
Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	-3,29	1,79	0,06			
Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	-3,49	1,74	0,06			
Frequência das reuniões e conselhos escolares	-6,78	2,28	0,06			
Frequência docente desenvolve práticas pedagógicas (3 dimensões)	-0,11/-3,68/	1,56/1,73/	0,14/0,17/			
Titulação diretor	-2,71	1,67	0,34			
Tempo de serviço como diretor	3,65	1,65	0,09			
Salário diretor	-1,61	1,16	0,09			
Titulação professor	-0,61	0,00	0,09			
Tempo de serviço como professor	3,60	1,65	0,06			
Salário professor	-1,93	1,26	0,09			
Espaço físico	-0,70	0,42	0,09			
Estado conservação prédio escolar	0,19	2,42	0,93			
Recursos materiais	6,38	2,54	0,07			
Segurança da escola e iluminação	-2,08	3,05	0,49			
Expectativa docente do aluno concluir EM	-1,16	1,98	0,55			
Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	-5,83	4,86	0,09			
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	-4,28	1,70	0,01	-3,63	1,81	0,04
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	4,22	1,86	0,40			
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	-6,92	1,80	0,00	-5,78	1,91	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	-1,1	1,82	0,54			
Utilização recursos pedagógicos	-4,81	2,16	0,02	-4,97	2,19	0,02
	-0,36	1,74	0,83			
Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value	
entre escolas (u_0)	19,87	395,05	194	2090,91	0,000	
entre alunos(r_{ij})	40,55	1644,43				
Deviance	92104,64					
ICC	19,37%					

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 35 – Resultados do modelo para as escolas federais com fatores a nível de aluno e escola- Língua Portuguesa SAEB 2017

Variáveis de aluno e controle						
Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	<i>p-value</i>	Coefficiente	Erro padrão	<i>p-value</i>
Intercepto	315,58	1,63	0,00	315,62	1,37	0,00
sexo	-6,91	1,07	0,00	-6,83	1,07	0,00
cor	3,43	1,37	0,01	3,35	1,37	0,00
defasagem idade-série	-11,73	0,99	0,00	-11,74	0,99	0,00
INSE	6,17	0,67	0,00	6,22	0,67	0,00
Reprovação escolar	-10,20	1,03	0,00	-10,20	1,04	0,00
Aluno gosta de estudar Português	5,66	0,97	0,00	5,70	0,98	0,00
Incentivo dos pais nos estudos	3,62	0,55	0,00	3,67	0,55	0,00
Hábito e frequência de leitura	4,30	0,70	0,00	4,27	0,67	0,00
média defasagem	-1,06	0,90	0,10	-1,47	0,75	0,10
média INSE	21,78	3,24	0,00	25,82	3,05	0,00
Variáveis de escola						
Adequação da formação docente	-0,01	0,09	0,90			
Critério de admissão dos alunos	-1,47	1,02	0,15			
Atividades da gestão na redução fracasso escolar	2,93	1,71	0,08			
Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	-2,86	1,40	0,40			
Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	1,88	1,54	0,22			
Frequência das reuniões e conselhos escolares	7,59	2,01	0,00	5,37	1,86	0,00
Frequência docente desenvolve práticas pedagógicas (3 dimensões)	0,48/-2,85/	1,40/1,27/	0,74/0,20/			
Titulação diretor	-1,81	1,73	0,29			
Tempo de serviço como diretor	0,56	0,87	0,51			
Salário diretor	0,53	0,95	0,57			
Titulação professor	-0,97	0,52	0,06			
Tempo de serviço como professor	2,11	1,44	0,14			
Salário professor	-1,26	1,00	0,21			
Espaço físico	-0,71	0,36	0,05			
Estado conservação prédio escolar	0,26	2,00	0,89			
Recursos materiais	4,05	2,13	0,06			
Segurança da escola e iluminação	-1,88	2,64	0,47			
Expectativa docente do aluno concluir EM	-0,54	1,68	0,74			
Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	-4,68	4,27	0,27			
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	-4,17	1,53	0,00	-4,30	1,65	0,01
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	1,51	1,43	0,29			
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	-5,67	1,56	0,00	-4,46	1,62	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	2,37	1,51	0,11			
Utilização recursos pedagógicos	-4,54	1,76	0,01	-5,84	1,82	0,00
Efeito aleatório	erro padrão	variância	<i>d.f</i>	<i>X-square</i>	<i>p-value</i>	
entre escolas (u_0)	16,99	288,91	195	1701,46	0,000	
entre alunos (r_{ij})	39,45	1556,42				
Deviance	91577,50					
ICC	15,65%					

Fonte: Elaboração própria (2021).

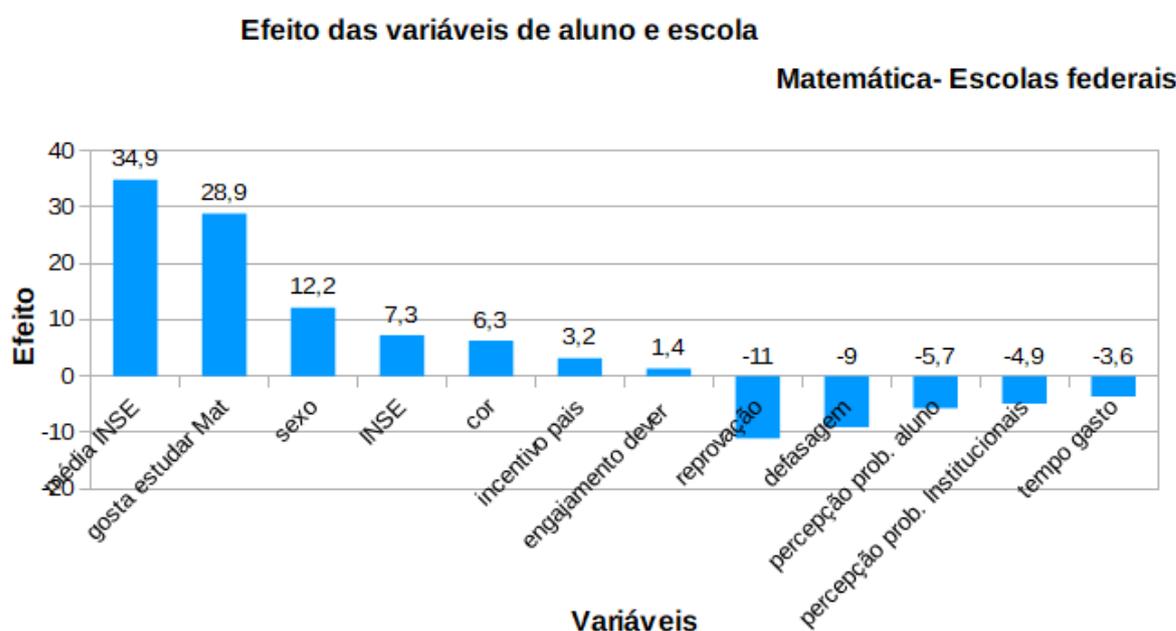
Primeiramente, a consideração que pode ser feita com base nas estimativas é que das 24 variáveis a nível de escola inseridas para construção do modelo completo em análise, em Matemática, apenas três variáveis apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$). Em LP, apenas quatro variáveis apresentaram significância. Logo, as variáveis que não apresentaram significância estatística foram retiradas do modelo, e foi simulado um novo modelo apenas com as variáveis que apresentaram significância estatística. Os resultados deste modelo, para as disciplinas de Matemática e LP, estão apresentados do lado direito nas Tabelas 34 e 35, respectivamente.

Os efeitos fixos dos fatores de aluno e controle, que constituíam o Modelo 2, nos resultados do Modelo 3, com a inserção dos fatores a nível de escola e logo a constituição de uma nova configuração do modelo hierárquico, têm seus coeficientes de efeito fixo alterados, como também seus valores de significância estatística. Entretanto, pelos resultados apresentados nas Tabelas 34 e 35, os efeitos dos fatores de aluno e controle, com a inserção dos fatores a nível de escola, não obtiveram alteração muito significativa em seus

coeficientes de efeito fixo, comparado aos valores anteriormente apresentados no Modelo 2 apenas com fatores a nível de aluno e controle.

Assim como realizado na análise do modelo anterior, apenas com os fatores a nível de aluno, para este modelo com os fatores a nível de aluno e escola inicia-se com a análise do modelo hierárquico na disciplina de Matemática. Na Figura 70 é possível observar graficamente o efeito dos fatores, a nível de aluno e escola, que apresentaram significância estatística, na proficiência em Matemática.

Figura 70 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno e escola na proficiência em Matemática- Escolas federais



Fonte: Elaboração própria (2021).

Com a inserção das variáveis a nível de escola e a constituição de um novo modelo hierárquico (Modelo 3), os efeitos dos fatores de aluno e controle não obtiveram alteração muito significativa em seus coeficientes de efeito fixo, comparado aos valores anteriormente apresentados no Modelo 2 apenas com fatores a nível de aluno e controle. Logo, serão realizadas as análises apenas para os fatores a nível de escola inseridos para constituição do Modelo 3 e que apresentaram significância estatística.

Em relação a estes fatores a nível de escola para composição do Modelo 3, aqueles três que apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$) nesta análise, com seus respectivos coeficientes de efeito fixo entre parênteses, foram: “percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno”(-5,7), “percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional”(-4,9) e “tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula”(-3,6).

Pelo gráfico da Figura 70 o fator a nível de escola que apresentou maior impacto na

proficiência em Matemática, porém de efeito negativo, é o indicador da “percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno”. Pelo resultado, o aumento em uma unidade desta medida diminui em 5,7 pontos a proficiência em Matemática dos alunos. Este efeito é próximo ao verificado no Modelo 3 com as escolas das demais redes (apresentado na seção anterior), cujo efeito negativo foi de diminuir em 5 pontos a proficiência dos alunos.

O segundo fator a nível de escola com maior efeito na proficiência no modelo em análise é o indicador da “percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional”. Assim como o fator anterior, este fator é uma escala construída a partir de itens que relacionam a percepção do professor em relação aos problemas de aprendizagem dos alunos, e que ocorrem devido aos problemas institucionais, tais como carência de infraestrutura física da escola, insuficiência de supervisão e orientação pedagógica, conteúdos curriculares inadequados às necessidades dos alunos, sobrecarga de trabalhos dos docentes e insatisfação dos mesmos. Segundo os resultados, o aumento em uma unidade dessa medida diminui em aproximadamente 5 pontos a proficiência dos alunos. Esse fator, no Modelo 3 (com as escolas das demais redes), não apresentou significância estatística.

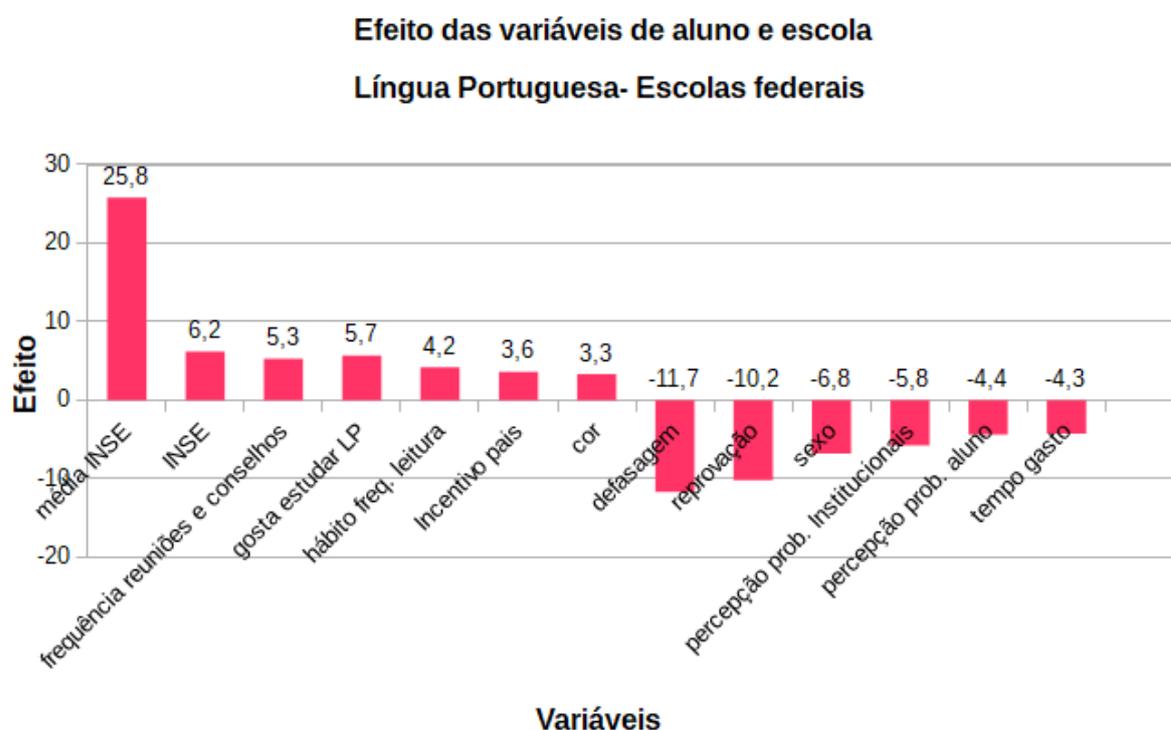
Pela interpretação do fator, a partir das respostas aos itens que o compõem, problemas de ordem institucional afetam o aprendizado dos alunos, segundo a percepção dos docentes, uma vez que as respostas aos itens para compor o fator foram retiradas do questionários dos professores. Assim, na percepção dos docentes das escolas federais, o problema de aprendizado dos estudantes estão relacionados com os problemas e carências das escolas, seja de ordem pedagógica, estrutural ou curricular. E pelos resultados apresentados, o aumento dessa medida diminui a proficiência dos alunos. Portanto, conclui-se que a percepção docente aos problemas de aprendizado dos alunos não ocorre devido somente às características e manifestações individuais dos alunos, mas também devido às características institucionais, e uma vez que essa deficiência de aprendizado afeta na aquisição dos saberes, e logo impacta negativamente no desempenho, é válido a participação e mediação dos atores escolares em ações, seja a nível de sala de aula, como também na gestão escolar, para minimização desse problemas que afetam o aprendizados dos estudantes, e que estão ao alcance da escola.

Também, com efeito negativo, tem-se a variável “tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula”, em que o aumento em uma unidade da variável no modelo diminui em 3,6 pontos a proficiência em Matemática dos alunos das escolas federais. Esta variável, conforme mostrado na Tabela 29, é subdividida em 6 categorias, em que cada uma é indicadora da porcentagem de tempo da aula que o docente gasta para manter a ordem em sala. A menor categoria (1) indica que o docente gasta até 10% do tempo, e a maior categoria (6) indica que o docente gasta mais que 80% do tempo da aula para manutenção da ordem. A partir dos resultados, nota-se que a indisciplina e clima escolar desorganizado em sala de aula têm efeito negativo na proficiência dos alunos, sendo aquele aluno cujo professor não gasta muito tempo da aula com disciplinas discente

pode apresentar proficiência em Matemática até 3,6 pontos a mais quando comparado com aquele aluno cuja sala de aula o professor gasta praticamente a aula inteira com indisciplina. No Modelo 3, com as escolas de todas as redes de ensino, essa variável apresentou efeito de diminuir em 7 pontos a proficiência.

Para a análise dos resultados em Língua Portuguesa do referido modelo com fatores a nível de aluno e escola, a Figura 71 ilustra graficamente os efeitos dos fatores que apresentaram significância estatística na proficiência em LP.

Figura 71 – Efeito fixo dos fatores a nível de aluno e escola na proficiência em Língua Portuguesa- Escolas federais



Fonte: Elaboração própria (2021).

Assim como nas análises para a disciplina de Matemática, em LP com a inserção das variáveis a nível de escola e a constituição de um novo modelo hierárquico (Modelo 3), os efeitos dos fatores de aluno e controle não obtiveram alteração muito significativa em seus coeficientes de efeito fixo, comparado aos valores anteriormente apresentados no Modelo 2 apenas com fatores a nível de aluno e controle. Logo, serão realizadas as análises apenas para os fatores a nível de escola inseridos para composição do Modelo 3 e que apresentaram significância estatística.

Assim, em relação aos fatores a nível de escola inseridos, os quatro que apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$) no modelo para a disciplina de LP, com seus respectivos coeficientes de efeito fixo entre parênteses, foram: “percepção docente aos problemas de aprendizagem a nível institucional”(-5,8), “percepção docente aos problemas

de aprendizagem a nível de aluno”(-4,4), “tempo gasto para manutenção da ordem em sala de aula” (-4,3) e “frequência de reuniões e conselhos escolares” (5,3).

Como único fator a nível de escola que apresentou efeito positivo na proficiência em LP tem-se a medida que indica a “frequência de reuniões e conselhos escolares”, isto é, refere-se à medida indicadora de frequência nas escolas das reuniões e conselhos de classe, pais, professores e gestores. Pelo resultado exposto, a cada aumento de uma unidade do fator a proficiência em LP aumenta em 5,3 pontos. Desse resultado, verifica-se que uma maior frequência de reuniões entre os atores escolares, seja os docentes, diretores e pais, para discussão e planejamento das atividades escolares, além de abordagens sobre o clima escolar e desempenhos dos alunos, impacta positivamente na proficiência dos alunos das escolas federais. Nos modelos anteriormente analisados este fator não apresentou significância estatística.

Na contramão da análise dos efeitos positivos, o fator a nível de escola que apresentou maior efeito na proficiência dos alunos em LP, porém com efeito negativo, foi aquele que indica a “percepção docente aos problemas de aprendizagem a nível institucional”. Pelo resultado do modelo em LP, o aumento em uma unidade dessa medida diminui em 5,8 pontos a proficiência dos alunos.

Ademais, consoante com os resultados na disciplina de Matemática, em LP o fator “percepção docente aos problemas de aprendizagem a nível de aluno” influenciou na aprendizagem dos alunos, de modo que o aumento em uma unidade de sua medida diminui em aproximadamente 4 pontos a proficiência em LP dos mesmos.

A variável “tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula” também apresentou efeito de diminuir a proficiência dos alunos, tanto em LP como em Matemática, sendo que em LP o aumento em uma unidade da variável no modelo diminui em 4,3 pontos a proficiência dos alunos das escolas federais.

Pelos resultados apresentados nas Tabelas 34 e 35, nota-se que o valor do ICC para o modelo completo das escolas federais com fatores a nível de aluno e escola foi de 19,3% em Matemática e 15,6% em LP, isto é, essa é a proporção da variância na proficiência nas disciplinas avaliadas que pode ser atribuída às diferenças entre as instituições de ensino, suas práticas internas ou suas políticas pedagógicas adotadas.

Comparando essa medida do ICC das escolas federais, com fatores a nível de aluno e escola, em ambas as disciplinas avaliadas, conclui-se que na disciplina de Matemática o grau de heterogeneidade entre as escolas é maior que em LP. Esse resultado corrobora com o resultado encontrado para o Modelo 3 com as escolas de todas as redes de ensino, cujo ICC encontrado para a disciplina de Matemática foi de 17,1% e para LP foi de 12,5%.

A partir dos resultados apresentados nesta seção para as escolas federais pelos modelos hierárquicos das disciplinas avaliadas, e considerando os fatores a nível de aluno e escola abordados pelo presente estudo, os mesmos apontaram que os fatores que mais

impactaram na proficiência são aqueles a nível de aluno, ainda que o efeito coletivo de alguns desse fatores apresentasse efeito até mais relevante na proficiência, em conformidade com os resultados apresentados na seção 8.4, com as escolas de ensino médio de todas as redes de ensino.

Assim, tanto em Matemática e LP, a variável “média do INSE da escola”, que é a média aritmética dos INSE individuais dos alunos que compõem a escola, foi a variável que apresentou maior efeito positivo nas proficiências. Com efeito negativo, as variáveis indicadoras de atraso escolar e reprovação foram as que apresentaram maior impacto nas proficiências.

Relativo aos fatores a nível de escola, observa-se pelos resultados que apesar deles apresentarem efeitos menos expressivos na proficiência das disciplinas quando comparados com os fatores a nível de aluno, eles se associam às proficiências dos alunos. Para os modelos apresentados nesta seção, os fatores “tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula”, “percepção docente aos problemas de aprendizagem a nível de aluno” e “percepção docente aos problemas de aprendizagem a nível institucional” foram comuns a ambas disciplinas avaliadas, e com associação negativa nos desempenhos.

Neste contexto, nota-se que esses fatores a nível de escola que se associaram ao desempenho dos alunos matriculados nas escolas federais de educação profissional nas disciplinas avaliadas relacionam-se ao clima escolar e atuação docente quanto à percepção dos problemas de aprendizado dos alunos, que podem ocorrer devido aos motivos pessoais ou institucionais. Ainda que esses problemas apresentem uma amplitude de fatores casualísticos, identificá-los e intervir para que sejam minimizados favorecem o aprendizado dos alunos, e conseqüentemente o desempenho escolar. Desse modo, é válida e necessária a atuação de todos os atores escolares, sejam os docentes, coordenadores, diretores, os pais ou responsáveis na minimização dos fatores que prejudicam o aprendizado, conforme abordado pelos resultados dos modelos hierárquicos.

8.5 Modelo com efeitos aleatórios: O efeito diferencial que algumas características dos alunos apresentaram entre as escolas

A partir do Modelo 3 com as escolas de ensino médio de todas as redes de ensino, abordado na seção 8.4, que abrange os fatores a nível de aluno e escola, a presente seção apresenta as análises dos efeitos aleatórios dos fatores a nível de aluno, isto é, o efeito diferencial que algumas características dos alunos apresentaram entre as escolas.

A partir da análise dos efeitos aleatórios, é possível verificar se algumas características socioeconômicas e do *background* dos alunos contribuem para a variação dos resultados nas proficiências alcançadas pelos estudantes entre as escolas.

Para as disciplinas de Matemática e LP, e tendo como referência as variáveis que

compõem o Modelo 3 com as escolas de ensino médio de todas as redes de ensino, as Tabelas 36 e 37 mostram os resultados desse modelo com efeitos aleatórios sob alguns fatores caracterizadores a nível de aluno. Para construção do modelo, considerou-se os seguintes fatores individuais para análise dos efeitos aleatórios: sexo, cor, defasagem idade-série, INSE do aluno, reprovação e se o aluno trabalha fora.

Tabela 36 – Resultados do Modelo 3 com efeitos aleatórios- Matemática 3º ano SAEB 2017

Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value	τ
entre escolas (u_0)	19,10	364,81	618	6042,61	0,00	1,00
sexo	10,53	110,91	618	800,98	0,00	0,24
cor	13,01	169,48	618	846,33	0,00	0,00
defasagem idade-série	5,36	28,75	618	864,62	0,00	-0,11
trabalha fora	11,44	130,89	618	818,59	0,00	0,23
INSE	6,77	45,95	618	900,03	0,00	0,26
reprovação	9,60	92,24	618	936,46	0,00	-0,24
entre alunos(r_{ij})	38,97	1519,41				
Deviance	335518,21					

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 37 – Resultados do Modelo 3 com efeitos aleatórios- Língua Portuguesa 3º ano SAEB 2017

Efeito aleatório	erro padrão	variância	d.f	X-square	p-value	τ
entre escolas (u_0)	19,19	368,60	618	5329,91	0,00	1,00
sexo	10,37	107,73	618	861,54	0,00	0,30
cor	13,52	182,82	618	878,30	0,00	-0,10
defasagem idade-série	5,65	31,98	618	910,16	0,00	0,14
trabalha fora	12,02	144,71	618	848,07	0,00	0,02
INSE	6,21	38,66	618	876,40	0,00	0,18
reprovação	9,35	87,43	618	928,61	0,00	-0,09
entre alunos(r_{ij})	38,72	1499,27				
Deviance	335440,59					

Fonte: Elaboração própria (2021).

A partir dos resultados em Matemática e LP, mostrados pelas Tabelas 36 e 37, respectivamente, os 6 fatores selecionados a nível de aluno para análise dos efeitos aleatórios apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$). Assim, é possível analisar que os efeitos dos 6 fatores apresentaram variações estatisticamente significativas nas escolas, ou seja, esses fatores em análise contribuíram para a variabilidade dos resultados apresentados pelas instituições de ensino.

Para a análise em questão, dos efeitos aleatórios, as Tabelas 36 e 37 informam os valores de variância e desvio-padrão das variáveis selecionadas, além dos coeficientes de correlação de τ .

A correlação de τ , também conhecida como coeficiente de correlação de Kendall, é considerada como um dos casos especiais de um coeficiente de correlação, e é definida como uma estatística usada para medir a correlação de postos entre duas quantidades medidas, isto é, verifica a semelhança entre as ordens dos dados quando classificados por cada uma das quantidades. Intuitivamente, a correlação de τ entre duas variáveis será elevada se as observações tiverem uma classificação semelhante (ou idêntica no caso de correlação igual a 1), comparadas as duas variáveis. O seu valor será baixo quando as observações tiverem uma classificação diferente (ou completamente diferente no caso de correlação igual a -1) comparadas as duas variáveis (BONETT; WRIGHT; THOMAS, 2000).

Analisando os resultados para a disciplina de Matemática, mostrados na Tabela 36, o efeito aleatório da variável sexo (Variância: 110,91; Sign.: 0.00) indica que essa variável contribuiu com a variabilidade nas proficiências alcançadas pelos estudantes entre as escolas. Entretanto, apesar dos meninos apresentarem resultados mais altos na disciplina (observados através do efeito fixo), nas escolas com proficiências mais elevadas o efeito do sexo na variabilidade dos resultados da proficiência é ainda maior que nas escolas que apresentaram menores proficiência, uma vez que a correlação de τ entre o efeito dessa variável com o efeito aleatório entre escolas (u_0) foi de 0,24. Esse resultado indica que o efeito observado na variabilidade dos resultados devido à variável sexo foi maior entre as escolas com notas mais elevadas. Ou seja, nessas escolas, há uma maior efeito diferencial devido ao tipo de sexo do aluno.

O mesmo efeito observado não ocorre com a variável cor (Variância: 169,48; Sign.: 0.00). A correlação do efeito dessa variável com o efeito aleatório entre escolas (u_0) foi nulo, indicando que o efeito diferenciado da cor autodeclarada do aluno na proficiência não se acentuou e nem diminui nas instituições com melhores resultados acadêmicos. Pelos resultados, o coeficiente de variância da variável demonstra que uma parte significativa da variabilidade nas proficiências alcançadas pelos estudantes é explicada pela variável cor, porém, o efeito dessa variável não é distinto entre as escolas com maiores ou menores proficiências (τ : 0,00).

O INSE dos alunos também contribuiu para a variabilidade nas proficiências dos mesmos em Matemática (Variância: 45,95; Sign.: 0.00), porém de forma menos expressiva que a variável cor e sexo. No entanto, assim como a variável sexo, a correlação de seu efeito com o efeito entre escolas foi positivo (τ : 0,26). Isso indica que entre as escolas com melhores resultados o efeito dessa variável na variabilidade dos resultados é ainda maior. Assim, nas escolas com melhores médias em Matemática a diferença de proficiência entre

os alunos com maior e menor INSE é mais evidente que nas escolas com médias menores.

Também, a correlação positiva ocorre com o efeito da variável “trabalha fora” (Variância: 130,89; Sign.: 0.00) e τ de 0,23, o que indica que o efeito dessa variável quanto à variabilidade dos resultados é maior naquelas escolas com maiores proficiências em Matemática. Isto é, o impacto do aluno trabalhar fora na variabilidade das proficiências em Matemática é maior nas escolas com maiores médias que nas escolas com menores médias.

Na contramão desses resultados, as correlações negativas se mostram nas variáveis “defasagem idade-série” e “reprovação” (Variância: 28,75; Sign.: 0.00 e Variância: 92,24; Sign.: 0.00, respectivamente) e τ : -0,11 e τ : -0,24, respectivamente. Essa correlação negativa das variáveis com o efeito aleatório entre escolas indica que o efeito dessas variáveis é maior naquelas escolas com menores médias em Matemática. Portanto, o efeito do atraso escolar e o aluno já ter sido reprovado na variabilidade dos resultados é mais forte naquelas escolas com menores proficiências que nas escolas com maiores proficiências, ou seja, a diferença entre aqueles alunos com trajetória escolar regular e aqueles com trajetória irregular é mais evidente nas escolas que apresentaram menores proficiências.

Analisando os resultados para a disciplina de LP, e assim como em Matemática, o efeito aleatório da variável sexo (Variância: 107,73; Sign.: 0.00) indica que uma parcela do efeito aleatório entre escolas é contribuição dessa variável, e que apesar da diferença de resultados entre meninos e meninas (observado através do efeito fixo, as meninas apresentaram melhores resultados), nas escolas com proficiências mais elevadas o efeito do sexo na variabilidade das proficiências ficou ainda maior, uma vez que a correlação de τ entre o efeito dessa variável com o efeito aleatório entre escolas (u_0) foi de 0,30. Esse resultado indica que o efeito devido à variável sexo foi maior entre as escolas com notas mais elevadas, sendo que a correlação de τ na disciplina de LP foi superior que na disciplina de Matemática (τ : 0,24).

O efeito da variável cor em Matemática na variabilidade das proficiências não foi mais acentuada ou decrescida nas instituições com resultados acadêmicos mais altos ou baixos (τ : 0,00). No entanto, em LP, a correlação do efeito da variável cor com o efeito aleatório entre escolas foi negativo (τ : -0,10, Variância: 182,82; Sign.: 0.00), indicando, apesar de ser uma correlação baixa, que entre escolas de menores médias o efeito da cor dos alunos é mais acentuada, e portanto, nessas escolas a diferença entre as médias dos alunos devido à cor é maior que nas escolas que apresentaram maiores médias.

Assim como em Matemática, na disciplina de LP o INSE dos alunos também contribuiu para o efeito aleatório entre escolas (Variância: 38,66; Sign.: 0.00), ainda que de efeito menos expressivo, e assim como a variável sexo, a correlação de seu efeito com o efeito aleatório entre escolas foi positivo (τ : 0,18). Isso indica que entre as escolas com melhores resultados, o efeito dessa variável quanto à variabilidade dos resultados é mais

acentuado. Assim, nas escolas com melhores médias em LP, a diferença de proficiência entre os alunos com maior e menor INSE é mais evidente que nas escolas com médias menores.

O efeito do atraso escolar em LP, ao contrário de Matemática, apresentou correlação positiva com o efeito aleatório das escolas (τ : 0,14, Variância: 31,98; Sign.: 0.00). Essa correlação positiva da variável indica que o seu efeito é maior naquelas escolas com maiores médias em LP. Assim, a diferença de proficiência em LP entre alunos com e sem atraso escolar é mais acentuada, nessa disciplina, nas escolas com maiores médias. O mesmo não ocorre com a variável “reprovação”, que apesar da correlação bem baixa (τ : -0,09, Variância: 87,43; Sign.: 0.00), seu efeito é mais acentuada nas escolas que apresentaram menores médias, devido ao valor negativo de sua correlação.

A correlação do efeito da variável “trabalha fora” com o efeito aleatório das escolas, para a disciplina de LP, foi praticamente nulo (τ : 0,02, Variância: 144,71; Sign.: 0.00), o que indica que o efeito dessa variável não é distinto entre as escolas com maiores ou menores proficiências. Entretanto, seu coeficiente de efeito aleatório é o segundo mais expressivo quanto à variabilidade dos resultados, atrás somente do efeito da variável cor.

Considerando os resultados apresentados nessa seção, que analisou os efeitos aleatórios dos fatores a nível de aluno e sua correlação com o efeito aleatório entre escolas (u_0), outra abordagem do estudo buscou analisar o impacto dos diferentes tipos de rede de ensino (se estadual, municipal, federal ou particular) na proficiência dos alunos autodeclarados negros, em atraso escolar, que trabalham fora e de diferentes estratos sociais (INSE). Ou seja, objetivou-se, a partir dessa interação entre variáveis características de aluno e tipo de rede escolar no modelo hierárquico, observar a contribuição do tipo de gestão de ensino na proficiência dos alunos de diferentes grupos sociais, e portanto, analisar a equidade escolar nos diferentes tipos de rede escolar. Esta interação é denominada *cross level*, e seus resultados no modelo estimam o impacto conjunto de duas variáveis sobre o desempenho escolar.

Os resultados para esta interação serão apresentados na próxima seção.

8.6 Análise da equidade escolar através dos modelos com efeitos aleatórios e interações *cross-level*

Na presente seção são apresentadas as análises das interações *cross-level*, com objetivo de analisar se as diferentes características e grupos sociais dos alunos possuem efeito diferenciado a depender do tipo de rede escolar, ou seja, se as escolas de ensino médio, em suas práticas e dinâmicas internas, apresentam equidade ou não. A variável a nível de escola em consideração é a “dependência administrativa da escola”, e a nível de aluno são os fatores que caracterizam sua condição socioeconômica e *background*: cor/raça do aluno, defasagem idade-série, INSE, reprovação e se trabalha fora.

Os resultados da interação *cross-level* estão apresentados nas Tabelas 38 e 39. Essas tabelas apresentam os resultados do coeficiente de efeito das interações entre as variáveis a nível de aluno e a variável “dependência administrativa da escola”, para as disciplinas de Matemática e LP, respectivamente. Os coeficientes que apresentaram significância estatística ($p\text{-value}<0,05$) estão destacados na cor verde nas Tabelas 38 e 39.

Tabela 38 – Resultados do Modelo 3 com interação *cross-level*- Matemática

Interação- Efeito fixo	Federal		Particular		Municipal		Estadual	
	Coeficiente	<i>p-value</i>	Coeficiente	<i>p-value</i>	Coeficiente	<i>p-value</i>	Coeficiente	<i>p-value</i>
Intercepto	274,3	0,00	274,3	0,00	274,3	0,00	274,3	0,00
dep. adm X Cor	3,30	0,07	1,45	0,57	0,70	0,73	-1,82	0,28
dep. adm X Defasagem	-3,24	0,01	-3,05	0,26	1,05	0,35	-0,18	0,85
dep. adm X INSE	6,66	0,00	0,46	0,60	0,64	0,52	1,5	0,055
dep. adm X Trabalha fora	-0,24	0,90	-2,62	0,26	-1,58	0,34	-0,20	0,89
dep. adm X Reprovação	-4,15	0,00	-13,81	0,00	-6,21	0,00	-12,17	0,00

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela 39 – Resultados do Modelo 3 com interação *cross-level*- Língua Portuguesa

Interação- Efeito fixo	Federal		Particular		Municipal		Estadual	
	Coeficiente	<i>p-value</i>	Coeficiente	<i>p-value</i>	Coeficiente	<i>p-value</i>	Coeficiente	<i>p-value</i>
Intercepto	268,3	0,00	268,3	0,00	268,3	0,00	268,3	0,00
dep. adm X Cor	2,36	0,16	1,41	0,54	3,22	0,11	-3,3	0,06
dep. adm X Defasagem	-1,74	0,11	-4,41	0,04	-1,12	0,34	-0,39	0,71
dep. adm X INSE	5,16	0,00	0,11	0,89	0,58	0,61	0,59	0,45
dep. adm X Trabalha fora	-4,32	0,06	-3,31	0,15	-2,63	0,13	-3,26	0,03
dep. adm X Reprovação	-2,58	0,06	-9,48	0,00	-5,08	0,00	-8,64	0,00

Fonte: Elaboração própria (2021).

Analisando primeiramente a disciplina de Matemática, os resultados das interações entre o tipo de dependência administrativa da escola e as variáveis características a nível de aluno, descritos na Tabela 38, mostraram que apenas as escolas da rede federal tiveram as variáveis “defasagem idade-série”, “INSE do aluno” e “reprovação” com significância estatística ($p\text{-value}<0,05$), enquanto que as redes particular, municipal e estadual apresentaram somente a variável “reprovação” como estatisticamente significativa ($p\text{-value}<0,05$). Os coeficientes com significância estatística no modelo ($p\text{-value}<0,05$) estão destacados na cor verde nas Tabelas 38 e 39.

A partir das informações apresentadas pela na Tabela 38, com as interações das variáveis caracterizadoras a nível de aluno com a variável que caracteriza a dependência administrativa da escola como de rede federal, o resultado da interação da variável INSE do aluno com o tipo de dependência administrativa, cujo coeficiente de efeito fixo foi de 6,66, apresentou um efeito relevante na proficiência dos alunos nesta disciplina. Esse resultado aponta que as práticas e dinâmicas internas das escolas acabam por favorecer consideravelmente estudantes de classes sociais mais altas, uma vez que a cada aumento em uma unidade dessa medida, eleva em média 6,66 pontos a proficiência do aluno.

Também, o resultado pode ser interpretado como que os alunos das escolas federais com melhores condições socioeconômicas (representado pelo seu INSE) apresentaram proficiências superiores aos alunos com menores INSE, e portanto, as escolas dessa rede não foram equânimes, isto é, essas escolas amplificaram a diferença de desempenho dos alunos associada pelo nível socioeconômico dos alunos (SOARES, 2009).

O efeito da interação da variável INSE com as demais redes de ensino não foi estatisticamente significativo, o que demonstra que as escolas dessas redes não favoreceram nem desfavoreceram alunos de diferentes condições socioeconômicas, e portanto não amplificaram a diferença de desempenho dos alunos associada pelo nível socioeconômico.

Também, relativo à rede federal, o resultado apresentado na Tabela 38 mostra que para Matemática a interação da variável “defasagem idade-série” com a variável do tipo de dependência administrativa apresentou um coeficiente de efeito fixo de -3,24. Esse resultado mostra que para essa disciplina há um desfavorecimento na proficiência dos estudantes que apresentam atraso escolar, ampliado por esse tipo de rede escolar. Isto é, as escolas da rede federal ampliaram a diferença no desempenho dos alunos, no qual os anos de atraso escolar também possuem impacto e diminuem a proficiência. Assim, a variável caracterizadora da defasagem idade-série dos alunos ao interagir com a variável caracterizadora do tipo de escola apresentou efeito de diminuir o desempenho daqueles alunos com atraso escolar nessa rede de ensino.

Outra interação com efeito significativo, e também negativo, pode ser observado com a variável “reprovação”. A interação dessa variável com a variável caracterizadora do tipo de rede de ensino apresentou significância estatística para os 4 tipos de rede de ensino analisados. Pelos resultados apresentados para a disciplina de Matemática, os diferentes tipos de rede de ensino não conseguiram minimizar o efeito da reprovação na diminuição da proficiência, sendo que na rede particular o efeito dessa interação foi de diminuir em aproximadamente 13,8 pontos o desempenho dos alunos, enquanto na rede estadual foi de aproximadamente 12,1 e municipal e federal, com efeitos menos expressivos, com coeficientes de -6,21 e -4,15, respectivamente.

Neste contexto, esses resultados mostram que as escolas brasileiras e suas práticas e dinâmicas internas, independente do tipo de rede, desfavorecem aqueles alunos que já tiveram alguma reprovação escolar. Assim, pelos resultados mostrados, as escolas de ensino médio brasileiras ampliam as diferenças de aprendizado entre aqueles alunos com trajetória escolar irregular e aqueles que não repetiram o ano escolar.

Para a disciplina de LP, os resultados das interações entre o tipo de dependência administrativa e as variáveis a nível de aluno, descritos na Tabela 39, mostraram que as escolas da rede federal tiveram apenas a interação da variável “INSE do aluno” com significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$). A rede particular apresentou as interações das variáveis “defasagem idade-série” e “reprovação” como estatisticamente significante. A

rede estadual apresentou significância estatística nas interações com as variáveis “trabalha fora” e “reprovação”, enquanto que a rede municipal apenas na interação da variável “reprovação”.

Analisando os resultados da disciplina de LP com as interações das variáveis, inicia-se com a rede federal.

Para as escolas dessa rede, a interação da variável “INSE do aluno” com o tipo de dependência administrativa, cujo coeficiente de efeito fixo foi de aproximadamente 5 pontos, apresentou um efeito relevante na proficiência dos alunos nesta disciplina. Esse efeito da interação se assemelha ao da disciplina de Matemática (coeficiente de efeito de aproximadamente 6 pontos), e aponta que as práticas e dinâmicas internas das escolas federais acabam por favorecer consideravelmente estudantes de classes sociais mais altas, uma vez que a cada aumento em uma unidade dessa medida, eleva em média 5 pontos a proficiência do aluno. Também, o resultado em LP aponta para a falta de equidade nas escolas da rede federal, em que elas não foram capazes de minimizar a diferença de desempenho associada pelo nível socioeconômico. Para a disciplina de LP, a interação da variável “reprovação” não teve efeito estatisticamente significante.

Relativo à rede particular, o resultado apresentado na Tabela 39 mostra que para LP a interação da variável “defasagem idade-série” com a variável caracterizadora do tipo de dependência administrativa apresentou um coeficiente de efeito fixo de -4,41. Esse resultado mostra que para essa disciplina há um desfavorecimento na proficiência dos estudantes que apresentam atraso escolar, ampliado por esse tipo de dependência administrativa. Ou seja, as escolas da rede particular, para a disciplina avaliada, ampliaram a diferença no desempenho dos alunos, no qual os anos de atraso escolar também possuem impacto e diminuem a proficiência. Assim, a variável caracterizadora da defasagem idade-série dos alunos ao interagir com a variável de tipo de escola apresentou efeito de diminuir o desempenho daqueles alunos com atraso escolar nessa rede de ensino.

Outra interação com efeito significativo para as escolas da rede particular, e também negativo, pode ser observado com a variável “reprovação”. A interação dessa variável apresentou coeficiente de efeito fixo de -9,48. A rede municipal e estadual também apresentaram a interação dessa variável com efeito significativo, com coeficientes de -5,08 e -8,64, respectivamente. Por esses resultados apresentados, os diferentes tipos de rede de ensino não conseguiram minimizar o efeito da reprovação na diminuição da proficiência, sendo que as escolas particulares apresentaram o efeito mais expressivo. Isto é, o aluno dessa rede ao ter reprovado alguma vez em sua trajetória escolar tem seu desempenho diminuído na disciplina de LP em aproximadamente 9 pontos, em comparação com aquele aluno que nunca reprovou.

Corroborando com os resultados da disciplina de Matemática, esses resultados para LP mostram que as escolas brasileiras desfavorecem aqueles alunos que já tiveram alguma

reprovação escolar. Assim, pelos resultados apresentados, as escolas brasileiras ampliam as diferenças entre aqueles alunos com trajetória escolar irregular e aqueles que não repetiram o ano escolar.

A interação da variável “trabalha fora” não havia apresentado significância estatística nas análises para a disciplina de Matemática. Entretanto, em LP a interação dessa variável com o tipo de rede estadual apresentou significância estatística e coeficiente de efeito negativo de -3,26 pontos, que indica que os alunos dessa rede de ensino, e que trabalham fora, tem a proficiência em LP desfavorecida em relação àqueles alunos que não trabalham, e essas escolas em suas práticas internas não foi capaz de diminuir ou anular esse efeito. Apesar do efeito dessa interação ser menos expressivo que o efeito da interação da variável “reprovação”, os resultados mostram que as escolas estaduais, assim como as demais redes de ensino, e considerando a diversidade sociocultural e educacional dos alunos que atendem, não promoveram a equidade dos resultados, ao contrário, em ambas as disciplinas avaliadas, as escolas ampliaram as diferenças de desempenhos obtidos pelas estudantes com diferentes *background*.

8.7 Análise da eficácia escolar pelo coeficiente de resíduo a nível de escola do modelo hierárquico

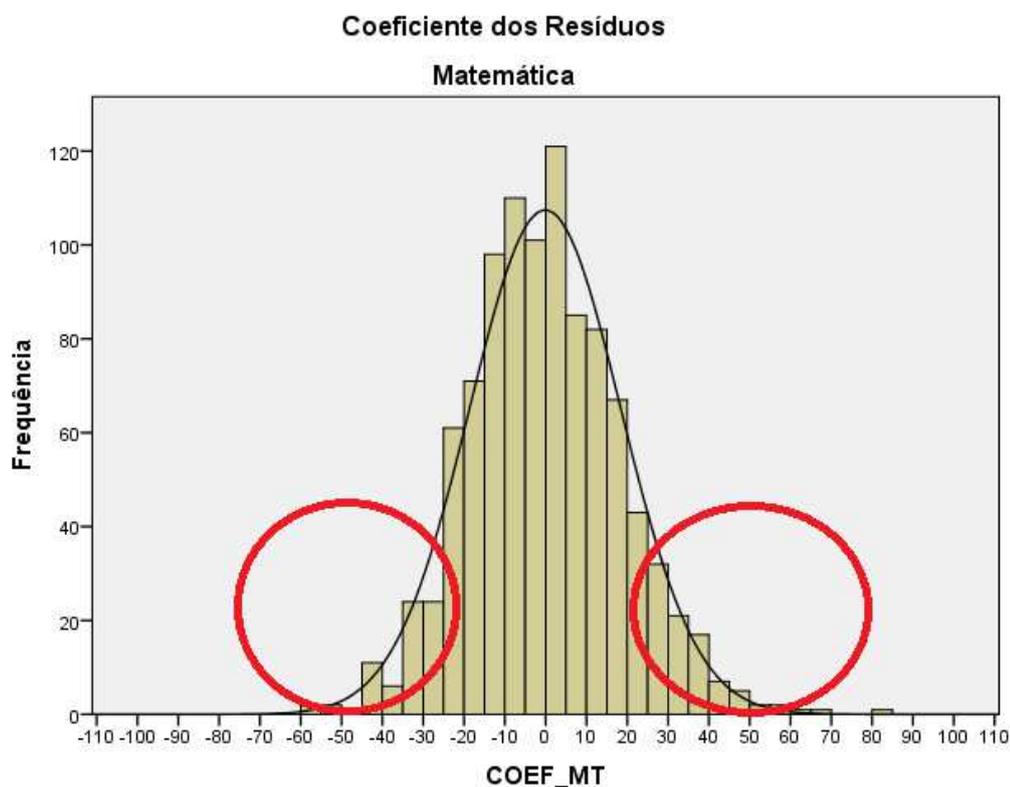
Nas seções anteriores analisaram-se as associações entre o desempenho escolar e os fatores a nível de aluno e escola, onde foi possível analisar os efeitos aleatórios dos fatores a nível de aluno, isto é, o efeito diferencial que algumas características dos alunos apresentaram entre as escolas, como também foram analisadas as interações de alguns desses fatores, a partir da modelagem *cross-level*.

Ademais, outra estatística analisada a partir da modelagem hierárquica refere-se aos coeficientes de resíduos a nível de escola (u_{0j}). A estimativa dos resíduos no âmbito dos modelos hierárquicos com dados educacionais são compreendidos como o efeito individual da instituição de ensino na proficiência dos alunos, podendo assim ser interpretada como o resultado das práticas pedagógicas e de gestão de cada organização escolar no desempenho escolar de seus alunos. Neste contexto, após a inclusão dos fatores a nível de aluno e escola e análise daqueles que apresentaram significância estatística ao modelo, o resultado das estimativas dos resíduos indica se as instituições de ensino obtiveram pontuações acima ou abaixo do esperado, considerando/comparando escolas com características semelhantes (FERRÃO, 2003; ALVES; SOARES, 2013).

A partir do Modelo 3 com as amostras das escolas de ensino médio de todas as redes escolares abordado na seção 8.4 e fatores a nível de aluno e escola que apresentaram significância estatística, os histogramas ilustrados nas Figuras 72 e 73 mostram a distribuição frequencial das escolas com seus respectivos coeficientes de resíduos, para a disciplina de Matemática e Língua Portuguesa, respectivamente. Sendo a média zero,

aquelas escolas com coeficientes positivos apresentaram pontuações acima do esperado, isto é, o efeito da escola e suas práticas na proficiência dos alunos foi acima da média, e coeficientes negativos são aquelas escolas cujos efeitos de suas práticas na proficiência foram aquém do esperado (abaixo da média).

Figura 72 – Histograma com coeficientes de resíduos das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 em Matemática



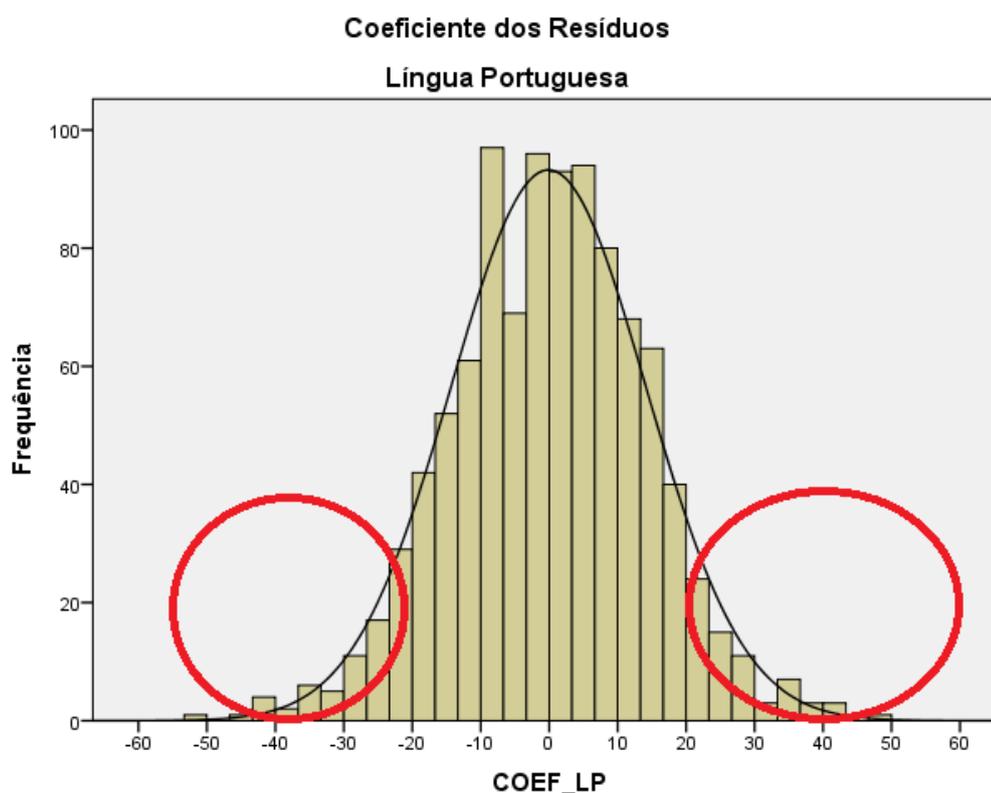
Fonte: Elaboração própria (2021).

Analisando o histograma dos coeficientes de resíduos das escolas de ensino médio na disciplina de Matemática, a maioria das escolas da amostra (73,5 %) obtiveram coeficiente de efeito na proficiência de até 20 pontos acima ou abaixo da média (média 0), ou seja, as proficiências nas disciplinas variam relativamente pouco quando comparadas às instituições com perfis similares. Por um lado, isto significa que o tipo de público atendido e as diferenças entre os alunos dentro das escolas (intraescola) explicam a maior parte da variabilidade nas proficiências dos alunos.

Para a disciplina de LP, 85,5% das escolas apresentaram coeficiente de resíduo de até 20 pontos acima ou abaixo da média, o que demonstra que em LP as escolas e suas práticas contribuíram menos para a variabilidade das proficiências dos alunos que na disciplina de Matemática.

Porém algumas escolas apresentaram rendimentos diferenciados (em destaque no gráfico com círculos vermelhos), tanto com destaque positivo por apresentarem os melhores

Figura 73 – Histograma com coeficientes de resíduos das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 em Língua Portuguesa



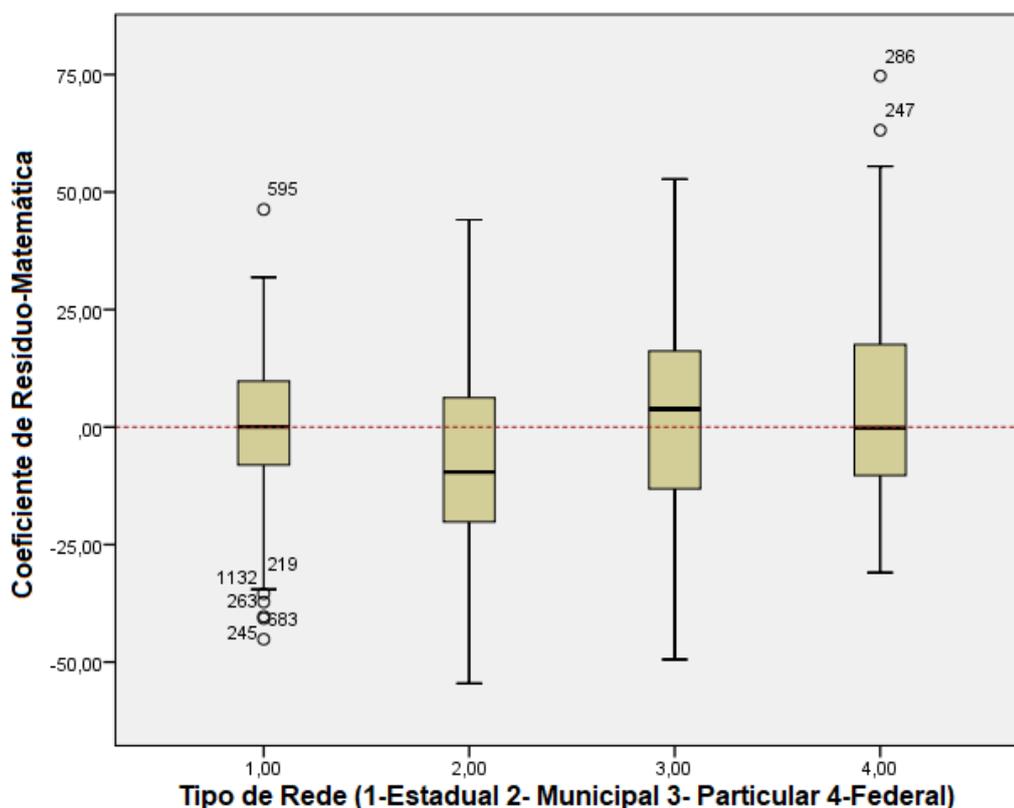
Fonte: Elaboração própria (2021).

efeitos na proficiência (círculo da direita), quanto apresentando um efeito aquém do esperado (círculo da esquerda). Para a disciplina de Matemática e considerando a amostra de escolas em análise, 5,4% das instituições em análise apresentaram mais que 30 pontos acima da média de coeficiente residual (efeito escola positivo), e 4,6% apresentaram mais que 30 pontos a menos que a média, ou seja, baixo efeito na proficiência dos alunos, aquém do esperado. Em LP os efeitos são menos expressivos, sendo que 1,6% das escolas apresentaram efeito na proficiência de mais que 30 pontos acima da média, e 1,9% efeito de mais que 30 pontos abaixo da média.

Considerando cada rede de ensino, aquela que apresentou os maiores efeitos positivos na proficiência em ambas as disciplinas (efeito escola além do esperado) foi a rede federal, seguido da rede particular. Entre as escolas que apresentaram baixo efeito na proficiência, destacam-se as instituições da rede estadual e municipal. Os gráficos em *boxplot* das Figuras 74 e 75 apresentam os coeficientes de resíduos do modelo completo para ambas as disciplinas separadamente por tipo de rede escolar (sendo 1-Estadual, 2-Municipal, 3-Particular e 4-Federal).

Portanto, a partir dos gráficos das Figuras 74 e 75 é possível observar a eficácia escolar pelos coeficientes de resíduos da rede federal, ligeiramente superior ao das escolas

Figura 74 – Gráfico *boxplot* dos coeficientes de resíduos (Modelo completo) das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 por tipo de rede- Matemática



Fonte: Elaboração própria (2021).

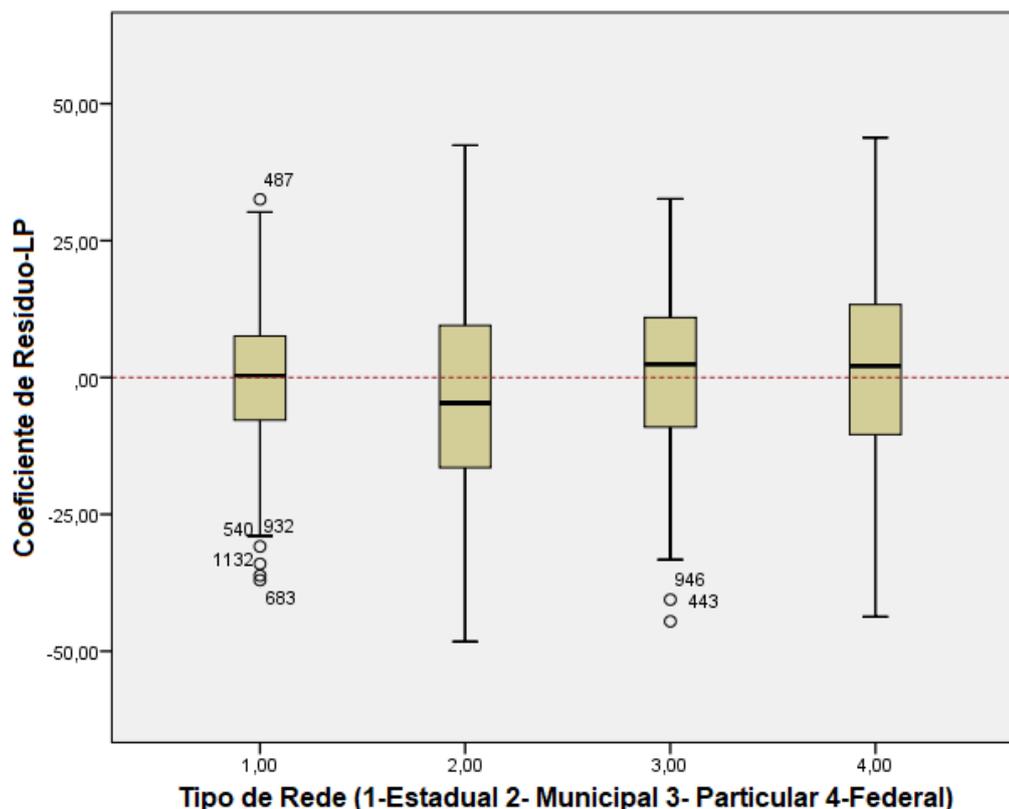
da rede particular.

Os resultados também apontaram uma forte correlação positiva entre as proficiências em Matemática e LP (ρ de Pearson de 0,76), em que o aumento na média de uma disciplina também se associa a um aumento na média da outra disciplina. Quanto aos resultados dos efeitos das escolas nas proficiências, observa-se também uma correlação positiva nos coeficientes de resíduos de ambas as disciplinas (ρ de Pearson de 0,83). Isto é, quando as instituições possuem um efeito escola positivo acima da média em Matemática há também uma forte tendência de que o efeito seja positivo em LP, contribuindo assim para a constituição de um ambiente propício ao aprendizado individual e coletivo dos alunos. Esta correlação fortemente positiva entre os efeitos das escolas nas proficiências de Matemática e LP pode ser observada no gráfico da Figura 76.

Neste contexto, é válido realizar uma análise exploratória e qualitativa das informações disponibilizadas pelos modelos hierárquicos. Sendo assim, cita-se resumidamente alguns casos específicos de escolas e seus resultados diferenciados nas análises realizadas no âmbito da eficácia escolar.

Um caso que chama a atenção pelos resultados positivos na avaliação do SAEB é o do Instituto Federal da Bahia (IFBA), na qual apresentou médias nas proficiências em

Figura 75 – Gráfico *boxplot* dos coeficientes de resíduos (Modelo completo) das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 por tipo de rede- Língua Portuguesa



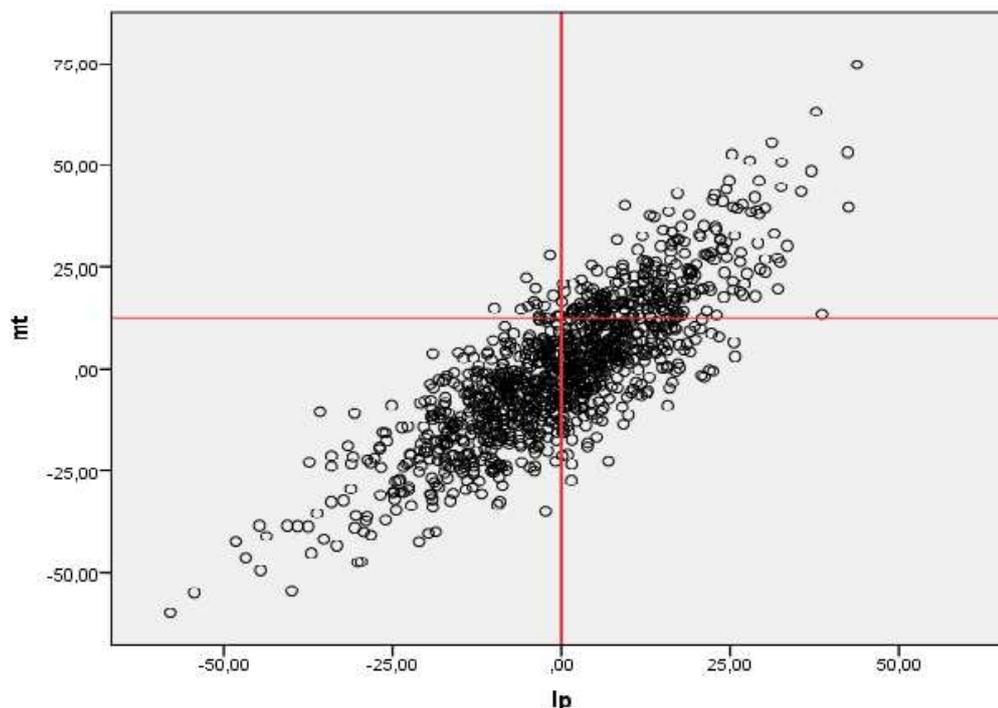
Fonte: Elaboração própria (2021).

Matemática e LP acima da média entre as escolas de ensino médio (338 pontos em LP e 371 em Matemática), e também apresentou os maiores coeficientes positivos de efeito escola em ambas as disciplinas avaliadas (mais que 30 pontos de coeficiente de resíduo). Apesar disso, esta instituição de ensino atende estudantes de nível socioeconômico classificado de médio a baixo (Grupo 3), assim como a maioria das instituições da rede federal. Outro exemplo é o Instituto Federal do Pará (IFPA), que também atende um público com índice socioeconômico classificado no Grupo 3 (médio-baixo), mas que apresentou médias nas proficiências de ambas as disciplinas acima da média e também efeito escola positivo e elevado.

Isto posto, estas escolas são exemplos de instituições que conjugam estudantes com condição socioeconômica familiar desfavorável, mas que a partir de práticas pedagógicas eficazes alcançaram na avaliação do SAEB proficiências acima da média, segundo a classificação do SAEB descrita na Tabela 4, reforçando assim o fator equidade, uma vez que estão possibilitando aos seus alunos um aprendizado adequado, ainda que estes apresentem um *background* familiar não tão favorável.

Também, no âmbito da análise da eficácia pelo coeficiente de resíduo dos modelos hierárquicos, foi analisado o resíduo no modelo apenas com as variáveis de controle, sem

Figura 76 – Gráfico que correlaciona os coeficientes de resíduos das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017- Língua Portuguesa versus Matemática

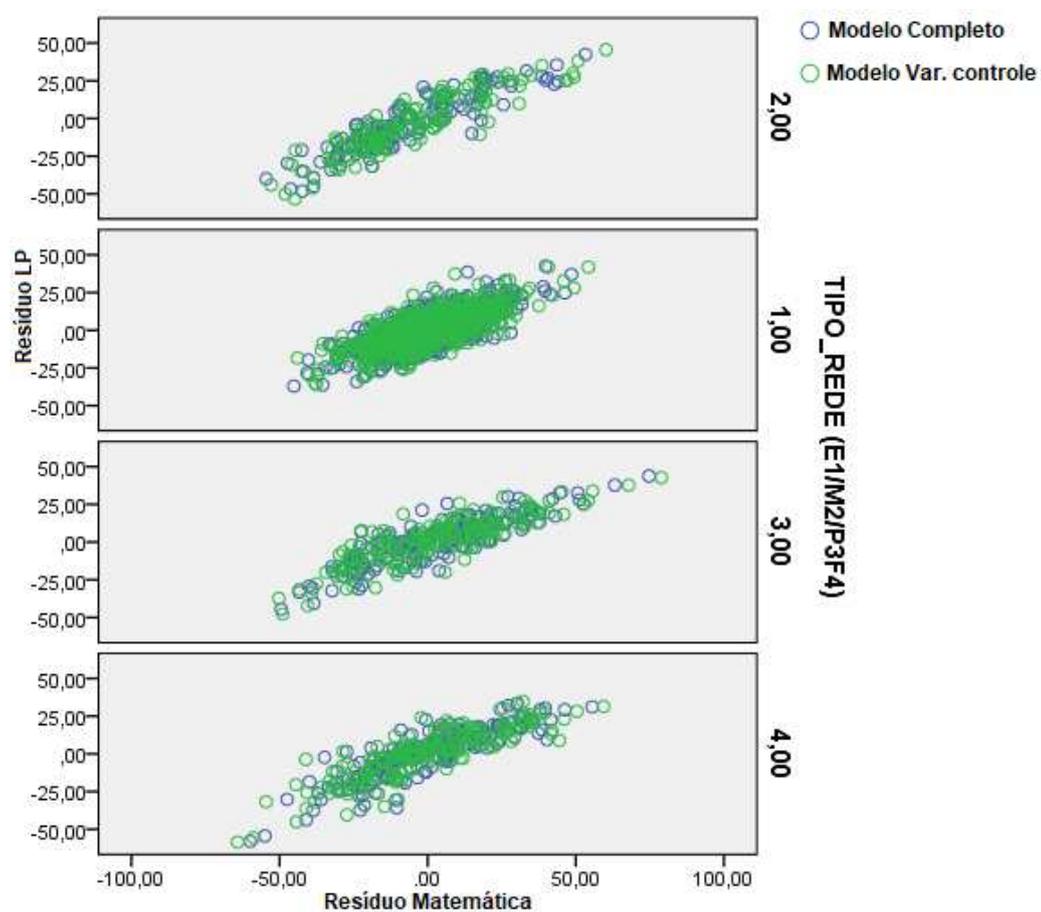


Fonte: Elaboração própria (2021).

a inserção dos fatores a nível de escola. Ao representar os coeficientes de resíduos do modelo apenas com as variáveis de controle e os coeficientes do modelo completo (Modelo 3) resulta-se no gráfico da Figura 77, que compreende os coeficientes de resíduos do modelo apenas com variáveis de controle (marcados na cor verde) e do modelo completo (cor azul), correlacionados para as disciplinas de Matemática (eixo x) e Língua Portuguesa (eixo y), e distinguido por tipo de rede escolar (1- Rede estadual; 2- Rede municipal, 3- Rede particular e 4- Rede federal).

Assim, pelo gráfico da Figura 77 observa-se que os coeficientes de resíduos de ambos os modelos apresentam valores muito próximos, o que significa dizer que o coeficiente de resíduo sofre pouca influência dos fatores caracterizadores a nível de escola, sendo os fatores de controle aqueles que mais influenciam neste coeficiente, ou seja, a variabilidade nas proficiências depende muito mais do tipo de público atendido pela escola e fatores intraescolares do que de fatores extraescolares.

Figura 77 – Correlação entre os coeficientes de resíduos (Modelo completo e Modelo com variáveis de controle) das amostras das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017- Língua Portuguesa versus Matemática



Fonte: Elaboração própria (2021).

9 RESULTADO DOS MODELOS MULTIVARIADOS

No presente capítulo serão apresentados os resultados dos modelos hierárquicos multivariados aplicados aos dados dos alunos e escolas do 3º ano do ensino médio na avaliação do SAEB da edição de 2017, adotando como análise inicial o modelo multivariado nulo e avançando nas análises de inclusão e interação das variáveis, conforme as etapas descritas na seção 6.3.1 do capítulo anterior com os modelos hierárquicos univariados. A estatística deviance e a verificação da significância dos coeficientes dos modelos serão utilizadas como parâmetros para ajustamento dos modelos construídos.

Relativo à modelagem hierárquica multivariada, diferente da abordagem univariada apresentada no capítulo anterior, que considera em uma mesma equação apenas uma variável dependente/resposta (Y), na multivariada considera-se em uma mesma equação mais de uma saída (Y), isto é, mais de uma variável dependente/resposta, sendo que o seu equacionamento matemático segue o mesmo raciocínio dos modelos hierárquicos univariados.

Como a abordagem multivariada considera conjuntamente na análise mais de uma variável resposta, por exemplo a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, permite-se assim a observação de associações diferenciais das covariáveis com as proficiências, e estimação das correlações residuais entre pares de resultados dentro e entre as classes ou escolas (KIWANUKA et al., 2016). Portanto, assim como na modelagem multinível univariada apresentada no capítulo anterior, a abordagem multivariada permite a análise dos fatores a nível de aluno e contextuais a nível de escola que afetam o desempenho nas avaliações. Entretanto, segundo Leckie (2018) a abordagem tradicional dos modelos hierárquicos univariados, para cada resultado separadamente e correlacionando posteriormente os efeitos previstos, apresenta a desvantagem em relação à abordagem multivariada de produzir resultados tendenciosos.

Neste contexto, as vantagens da estimação de modelos multivariados em comparação com os modelos hierárquicos univariados para dados educacionais vêm sendo exploradas, de forma recente, em publicações científicas internacionais (YANG, 2002; GRILLI et al., 2016; MASCI, 2017; LECKIE, 2018). Além da vantagem já citada de se evitar a estimativa de resultados tendenciosos, outras vantagens dos modelos multivariados são as possibilidades de minimização da variância dos erros devido à incorporação da correlação entre as variáveis respostas no processo de estimação dos parâmetros, e a redução de esforços computacionais devido ao ganho de eficiência em estimar conjuntamente parâmetros associados às multi-respostas (GRILLI et al., 2016). Também, os modelos multivariados permitem a análise da covariância entre os efeitos aleatórios do modelo em cada nível (aluno e escola), possibilitando assim identificar se a variabilidade dos escores dos resultados (variáveis de saída do modelo) são afetados de forma similar por fatores em ambos os níveis.

Portanto, considerando a utilização com dados educacionais, essa vantagem em relação aos modelos hierárquicos univariados é especialmente útil para subsidiar a tomada de decisões relacionadas à gestão escolar no que compete a políticas de melhoria do aprendizado dos estudantes.

Entretanto, conforme especificado por Goldstein (2001) a modelagem multivariada composta de mais de uma variável resposta incorpora uma complexidade adicional aos métodos de estimação dos parâmetros dos modelos multiníveis, o que dificulta a utilização de inferência tradicional (frequentista) para ajuste dos modelos, no entanto a utilização de métodos bayesianos é uma alternativa apropriada para o processo de ajuste dos modelos, uma vez que são mais flexíveis para incorporar estruturas complexas de covariância entre as observações. O equacionamento matemática do modelo multivariado está descrito na equação 6.5 da seção 6.3.2 do capítulo 6, que trata dos referenciais metodológicos adotados na presente tese.

No desenvolvimento dos modelos hierárquicos multivariados da presente tese a estimação computacional dos coeficientes fixos e dos componentes de variância é realizada por meio dos métodos de MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*, ou em tradução Monte Carlo via cadeia de Markov), que consistem em atualizar estimativas de um parâmetro (ou vetor de parâmetros) utilizando algoritmos bayesianos, até atingir sua convergência. Para tanto, “retira amostras de uma distribuição de interesse e calcula médias amostrais para aproximar valores esperados dos parâmetros” (GILKS; RICHARDSON; SPIEGELHALTER, 1996).

Grosso modo, as estimativas por MCMC são utilizadas para ajustar diferentes modelos estatísticos, onde geralmente consiste em um algoritmo de várias etapas distintas, cujos procedimentos são baseados em simulação, de modo que, em vez de simplesmente produzir estimativas pontuais os métodos são executados por muitas iterações e, a cada iteração, é produzido um valor estimado para cada parâmetro desconhecido. Essas estimativas não serão independentes, pois, a cada iteração, as estimativas da última iteração são usadas para produzir novas estimativas. Portanto, o objetivo da abordagem por MCMC é gerar uma amostra de valores da distribuição posterior dos parâmetros desconhecidos. Isso significa que os algoritmos do método de MCMC são úteis para produzir estimativas de intervalos precisos (GILKS; RICHARDSON; SPIEGELHALTER, 1996; GOLDSTEIN, 1997b; GOLDSTEIN; BROWNE, 2002).

Como ferramentas computacionais pra desenvolvimento dos modelos multivariados foram utilizados os softwares *R* (versão 1.2.1335) e *MLWin* (versão 3.03) (RASBASH, 2000). Os modelos foram desenvolvidos e processados em ambas as ferramentas, em seus respectivos pacotes de modelagem, e ambos utilizam os métodos bayesianos de estimação baseado no MCMC. Sendo que para utilização do software *MLWin* é necessário uma licença paga, logo uma alternativa acessível é a utilização do software *R*, que é de licença

livre, porém este último exige um esforço computacional e tempo de processamento maior em suas modelagens quando comparado ao software MLWin. No presente capítulo serão apresentados os modelos hierárquicos multivariados aplicados e suas estimativas, enfatizando que para ambos os softwares utilizados as estimativas foram semelhantes.

Na Tabela 40 são descritos os principais pacotes disponibilizados pelo software *R* para aplicações dos modelos hierárquicos uni e multivariados, e os principais parâmetros que cada função exige em sua modelagem. O pacote *runMLwiN* permite que os modelos uni e multivariados sejam desenvolvidos no ambiente de programação do *R*, porém os cálculos e estimativas são realizadas pelo software MLWin, sendo necessário, portanto, ter o referido software instalado. No âmbito da presente tese, para desenvolvimento dos modelos multivariados foram utilizados os pacotes *MCMCglmm* e *runMLwiN*.

Tabela 40 – Descrição dos pacotes para aplicação de modelos hierárquicos no software *R*

Pacote	Tipos de Modelo	Função	Método de Estimativa	Principais Parâmetros da Equação
MCMCglmm- Generalised Linear Mixed Models (HADFIELD, 2021)	Modelos hierárquicos uni e multivariados	MCMCglmm	MCMC	MCMCglmm($y=$ fixed, random, rcov, data, family, verbose, pr, nitt, burnin)
runMLwiN- Call MLwinN from <i>R</i> (RASBASH, 2000)	Modelos hierárquicos uni e multivariados	runMLwiN	MCMC	runMLwiN($y=$ fixed, random, family (D), estoptions, data)
LME- Generalised Linear Mixed Models (BATE et al., 2021)	Modelos hierárquicos univariados	lme	REML	lme($y=$ fixed, random, data, family)

Fonte: Elaboração própria (2021).

As amostras de dados utilizadas para desenvolvimento dos modelos multivariados foram os mesmos daqueles utilizados para modelagem hierárquica univariada apresentada no capítulo 8.

As variáveis respostas/dependentes em análise dos modelos multivariados são as proficiências dos alunos na avaliação em Matemática e Língua Portuguesa da edição de 2017 do SAEB, que são variáveis do tipo contínua com média 250 e desvio padrão 50.

Os fatores a nível de aluno e escola que irão compor as análises da modelagem multivariada são os mesmos que aqueles utilizados para compor os modelos univariados, e estão descritos nas Tabelas 17 e 18 da seção 8.1 do capítulo 8.

Neste contexto, nas próximas seções serão apresentados os resultados dos modelos multivariados desenvolvidos, a iniciar com a análise do modelo nulo (0), seguindo para as análises do modelo com variáveis de controle (modelo 1) e modelo completo com os fatores a nível de aluno e escola (modelo 2).

9.1 Modelo hierárquico multivariado nulo

Assim como já apresentado na seção 8.2 do capítulo 8 dos modelos univariados, o desenvolvimento do modelo nulo é a primeira etapa da análise hierárquica multivariada com

os dados educacionais da pesquisa, que prevê que as proficiências estimadas são funções das proficiências médias (interceptos do modelo) e de um termo aleatório, calculado para cada escola.

Neste modelo não se consideram as características a nível de aluno e escola, e prevê a mesma proficiência para todos os alunos de uma escola. Também, nesta etapa, não é realizada a estimação de efeitos fixos.

No presente estudo, o modelo multivariado nulo foi denominado de Modelo 0, e seus resultados para as disciplinas avaliadas no SAEB em Matemática e Língua Portuguesa no ano de 2017 para as amostras das escolas de ensino médio de todas as redes de ensino (conforme apresentadas na Tabela 20) do capítulo 8, estão apresentados na Tabela 41.

Tabela 41 – Resultados do modelo multivariado nulo- Escores nas disciplinas de Matemática e LP para o 3º ano SAEB 2017

Disciplina	Efeito fixo	Erro padrão	T-ratio	d.f	p-value
LP	269,04	1,24	216,835	1225	0,000
Matemática	274,65	146	187,56	1225	0,000
Efeito aleatório	erro padrão	variância	p-value		
entre escolas LP (u_0)	72,18	1578,54	0,000		
entre escolas MT (u_0)	100,88	2221,71	0,000		
entre escolas- covariância LP-MT (u_0)	83,63	1836,61	0,000		
entre alunos LP (r_{ij})	13,47	1828,04	0,000		
entre alunos MT (r_{ij})	14,83	2011,99	0,000		
entre alunos- covariância LP-MT (r_{ij})	11,07	914,33	0,000		
Deviance	782162				
ICC Disciplinas	LP- 46,33%	MT- 52,47%			

Fonte: Elaboração própria (2021).

Pelos resultados do modelo nulo multivariado com as variáveis respostas os escores dos alunos nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, mostrados na Tabela 41, verifica-se que a decomposição da variância a nível da escola, isto é, o valor do ICC (índice de correlação intraclasse), também referido como efeito escola ou efeito da heterogeneidade das escolas, foi de 52,47% em Matemática e 46,33% em Língua Portuguesa, para a referida amostra de escolas e alunos de 3º ano do ensino médio que participaram da edição de 2017 do SAEB.

Outro resultado do modelo nulo que merece destaque é o do coeficiente do intercepto, que foi de 274,65 em Matemática e 269,04 em Língua Portuguesa, representando a média da proficiência da amostra dos alunos da 3ª série do ensino médio nas respectivas disciplinas avaliadas. Os resultados dos modelos nulos univariados para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa apresentaram os coeficientes de intercepto de 271,5 e 265,74, respectivamente. Também, como resultados dos coeficientes de ICC nos modelos univariados foram 51,72% e 46%, respectivamente. Tais resultados se assemelham aos

coeficientes apresentados pelo modelo nulo multivariado, entretanto pelas diferenças nos métodos de estimação (no caso da modelagem multivariada o método é através dos algoritmos de MCMC, e no univariado é pelo método da máxima verossimilhança restrita) os coeficientes calculados podem apresentar pequenas variações em seus valores.

A partir do modelo nulo multivariado permite-se analisar a partição da variância entre os níveis (aluno e escola), além da covariância entre os efeitos aleatórios do modelo. Observa-se que a nível de escola a variância é maior para a disciplina de Matemática, enquanto que a nível de aluno a diferença entre os valores de variância das disciplinas analisadas é um pouco mais próxima. Neste contexto, a vantagem de se aplicar a modelagem multivariada frente ao uso da univariada para os dados educacionais é a possibilidade de identificar essa variabilidade dos escores dos resultados (disciplinas em análise), e que neste caso foram afetados de forma diferentes em ambos os níveis, sendo que a disciplina de Matemática apresentou maior variância que LP.

O valor de deviance do modelo nulo multivariado foi de 782162. Assim como nos modelos univariados, o significado dessa estimativa reflete o ajuste/adequação do modelo, e se sua diminuição é significativa nos modelos subsequentes pode-se considerar que as variáveis inseridas ao modelo se ajustam melhor aos dados, e o modelo possui melhor capacidade explicativa.

9.2 Modelo multivariado com variáveis de controle

Nesta seção são apresentados os resultados do modelo hierárquico multivariado com variáveis de controle a nível de aluno e escola, que são fundamentais na explicação da proficiência (SOARES; ANDRADE, 2005). As variáveis de controle a nível de aluno inseridas são: a variável indicadora do sexo do aluno, a variável indicadora de sua raça/cor, a medida relativa ao índice socioeconômico do aluno (INSE), e a variável indicadora da defasagem idade-série. A nível de escola são as variáveis indicadoras da “Dependência administrativa”, que informa o tipo de rede da escola, se é da rede federal, estadual, municipal ou particular, a variável indicadora da “Média INSE da escola” e de “Média defasagem idade-série da escola”.

Estas variáveis de controle inseridas no desenvolvimento do modelo multivariado estão descritas na Tabela 42, e são as mesmas das utilizadas nos modelos univariados desenvolvidos no capítulo 8.

Tabela 42 – Variáveis de controle inseridas no modelo multivariado

Nº	Nome da Variável/Medida	Tipo	Informações
Nível aluno	Sexo	Variável dicotômica	0- feminino, 1- masculino
	Cor	Variável dicotômica	0- negro, 1- não-negro
	Defasagem idade série	Variável graduada	0, 1, 2, 3, 4 ou mais anos
	INSE	Medida/escala	média 0, desvio padrão 1
Nível escola	Média Inse da escola	Variável contínua	Média aritmética da medida INSE
	Média atraso escolar da escola	Variável contínua	Média aritmética da variável defasagem idade-série
	Dependência administrativa	Variável graduada	0- estadual, 1- municipal, 2- particular e 3 federal

Fonte: Elaboração própria (2021).

O modelo multivariado com apenas estas quatro variáveis de controle a nível de aluno, e as três variáveis de controle a nível de escola mostradas na Tabela 42, é aqui denominado de Modelo 1. Ressalta-se que as variáveis de controle estarão presentes nos modelos multivariados subsequentes construídos.

As estimativas dos coeficientes do Modelo 1 para as variáveis respostas correspondentes aos escores nas disciplinas de Matemática e LP estão apresentadas na Tabela 43. As variáveis que não apresentaram significância estatística nos modelos desenvolvidos ($p\text{-value}>0,05$) foram destacadas na cor marrom nas tabelas de resultados.

Tabela 43 – Resultados do Modelo 1 multivariado com variáveis de controle- Matemática e LP 3º ano SAEB 2017

Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	T-ratio	d.f	p-value
Intercepto LP	241,6	2,49	97,05	1225	0,000
Intercepto MT	222,2	2,97	74,80	1225	0,000
sexo LP	-8,10	0,43	-18,51	37863	0,000
sexo MT	12,61	0,45	27,59	37863	0,000
cor LP	2,01	0,66	3,05	37863	0,06
cor MT	5,90	0,69	8,54	37863	0,01
defasagem idade-série LP	-8,73	0,28	-31,04	37863	0,000
defasagem idade-série MT	-8,74	0,29	-29,86	37863	0,000
INSE LP	1,46	0,28	5,06	37863	0,06
INSE MT	2,42	0,30	8,06	37863	0,000
média defasagem LP	0,63	1,29	0,49	1225	0,06
média defasagem MT	3,72	1,54	2,41	1225	0,04
média INSE LP	21,73	1,20	17,98	1225	0,000
média INSE MT	27,31	1,44	18,88	1225	0,000
dependência administrativa LP	18	0,69	25,97	1225	0,000
dependência administrativa MT	22,33	0,83	26,7	1225	0,000
Efeito aleatório	erro padrão	variância	p-value		
entre escolas LP (u_0)	15,69	281,45	0,000		
entre escolas MT (u_0)	23,36	442,57	0,000		
entre escolas covariância LP-MT (u_0)	17,75	322,48	0,000		
entre alunos LP (r_{ij})	12,68	1721,878	0,000		
entre alunos MT (r_{ij})	13,75	1865,376	0,000		
entre alunos covariância LP-MT (r_{ij})	10,31	841,83	0,000		
Deviance	775733				
ICC Disciplinas	LP- 14,05%	MT- 19,17%			

Fonte: Elaboração própria (2021).

Os resultados das estimativas do Modelo 1 multivariado com variáveis de controle são próximos das estimativas dos modelos univariados para as disciplinas de Matemática e LP apresentados na seção 8.3, no qual tanto os valores de intercepto estimados e os coeficientes de efeitos das covariáveis explicativas nas proficiências das disciplinas avaliadas em ambas as modelagens são semelhantes.

A partir dos resultados do Modelo 1 multivariado observa-se que para a disciplina de LP as variáveis “cor”, “INSE” e “média defasagem idade-série” foram estatisticamente não significativas no modelo, enquanto que para a disciplina de Matemática todas as variáveis acrescentadas apresentaram significância estatística.

Assim como nos modelos univariados, as covariáveis explicativas que apresentaram os maiores efeitos positivos nas disciplinas analisadas foram a “Média INSE da escola” e “Dependência administrativa”, ambas variáveis a nível de escola. Com efeito negativo, a variável “defasagem idade-série” do aluno apresentou o maior efeito em diminuir os escores nas disciplinas.

Observa-se que com a inserção das variáveis de controle, diminui-se a diferença

entre os valores de variância a nível de escola para as disciplinas em análise, sendo que para Matemática o valor é ligeiramente superior que para LP, e essa ligeira diferença entre os valores de variância também está presente a nível de aluno.

Para o desenvolvimento do Modelo 2 multivariado (completo), isto é, com a inserção dos fatores a nível de aluno e escola no Modelo 1 (com variáveis de controle) consideraram-se aqueles fatores que apresentaram significância estatística nos modelos completos univariados para as disciplinas em análise, apresentados na seção 8.4 do capítulo 8. Os resultados do modelo multivariado completo serão apresentados na próxima seção.

9.3 Modelo multivariado completo com fatores a nível de aluno e escola

Na Tabela 44 são apresentadas as estimativas do modelo multivariado completo com a inserção de fatores a nível de aluno e escola (Modelo 2). Os fatores inseridos foram aqueles que apresentaram significância estatística nos modelos univariados para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, e cujos resultados foram mostrados nas Tabelas 30 e 31 da seção 8.4 do capítulo 8.

Tabela 44 – Resultados do Modelo 2 multivariado com fatores a nível de aluno e escola- Língua Portuguesa e Matemática 3º ano SAEB 2017

Variáveis de aluno e controle						
Efeito fixo	Coefficiente	Erro padrão	p-value	Coefficiente	Erro padrão	p-value
Intercepto LP	250,4	2,49	0,00	250	2,50	0,00
Intercepto MT	221,9	2,97	0,00	221,5	2,98	0,00
sexo LP	-8,12	0,43	0,00	-8,15	0,45	0,00
sexo MT	12,60	0,45	0,00	12,61	0,39	0,00
cor LP	2,10	0,66	0,06			
cor MT	5,94	0,69	0,01	5,95	0,71	0,00
defasagem idade-série LP	-8,73	0,28	0,00	-8,71	0,28	0,00
defasagem idade-série MT	-8,74	0,29	0,00	-8,75	0,31	0,00
INSE LP	1,56	0,28	0,06			
INSE MT	2,32	0,30	0,00	2,33	0,33	0,00
média defasagem LP	0,63	1,29	0,06			
média defasagem MT	3,62	1,54	0,04	3,65	1,54	0,04
média INSE LP	21,93	1,20	0,00	22,01	1,19	0,00
média INSE MT	27,41	1,44	0,00	27,65	1,50	0,00
dependência administrativa LP	18,04	0,69	0,00	18,10	0,70	0,00
dependência administrativa MT	22,73	0,83	0,00	22,75	0,85	0,00
Reprovação escolar LP	-7,01	0,50	0,00	-6,94	0,50	0,00
Reprovação escolar MT	-7,02	0,50	0,00	-6,94	0,50	0,00
Aluno trabalha fora LP	-5,46	0,78	0,00	-5,36	0,77	0,00
Aluno trabalha fora MT	-3,51	0,78	0,00	-3,66	0,87	0,00
Utilização da biblioteca da escola LP	1,59	0,42	0,00	1,55	0,42	0,00
Utilização da biblioteca da escola MT	1,79	0,42	0,00	1,75	0,41	0,00
Aluno gosta de estudar LP- Efeito na proficiência LP	7,01	0,75	0,00	6,96	0,75	0,00
Aluno gosta de estudar LP- Efeito na proficiência MT	1,01	0,56	0,08			
Aluno gosta de estudar MT- Efeito na proficiência MT	20,98	0,85	0,00	21	0,75	0,00
Aluno gosta de estudar MT- Efeito na proficiência LP	0,98	0,35	0,08			
Incentivo dos pais nos estudos LP	3,42	0,46	0,00	3,64	0,44	0,00
Incentivo dos pais nos estudos MT	2,72	0,46	0,00	2,74	0,42	0,00
Hábito e frequência de leitura LP	3,78	0,44	0,00	3,76	0,44	0,00
Hábito e frequência de leitura MT	1,98	0,54	0,10			
Engajamento no dever de casa de LP- Efeito na proficiência LP	0,45	0,30	0,00	0,47	0,32	0,00
Engajamento no dever de casa de LP- Efeito na proficiência MT	0,10	0,10	0,15			
Engajamento no dever de casa de MT- Efeito na proficiência MT	1,15	0,70	0,00	1,16	0,72	0,00
Engajamento no dever de casa de MT- Efeito na proficiência LP	0,90	0,19	0,19			
Variáveis de escola- Efeito fixo						
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido LP	2,51	0,99	0,00	2,57	0,90	0,00
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido MT	2,87	0,69	0,00	2,67	0,70	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno LP	-3,67	0,89	0,00	-3,61	0,81	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno MT	-4,98	0,98	0,00	-4,98	0,98	0,00
Titulação diretor LP	0,75	0,31	0,01	0,75	0,31	0,01
Titulação diretor MT	0,69	0,21	0,01	0,69	0,21	0,01
Tempo de serviço como diretor LP	0,78	0,34	0,01	0,78	0,34	0,01
Tempo de serviço como diretor MT	0,77	0,55	0,00	0,78	0,55	0,00
Titulação professor LP	0,74	0,31	0,07			
Titulação professor MT	1,74	0,31	0,01	1,74	0,31	0,01
Efeito aleatório						
entre escolas LP (u_0)	16,01	282,55	0,000			
entre escolas MT (u_0)	24,36	443,87	0,000			
entre escolas covariância LP-MT (u_0)	17,85	323,48	0,000			
entre alunos LP (r_{ij})	13,18	1722,97	0,000			
entre alunos MT (r_{ij})	13,95	1866,57	0,000			
entre alunos covariância LP-MT (r_{ij})	11,31	842,83	0,000			
Deviance						
ICC Disciplinas	LP- 14,08%	MT- 19,21%				

Fonte: Elaboração própria (2021).

Pelos resultados mostrados na Tabela 44 na disciplina de Matemática os fatores que não apresentaram significância estatística foram: “Hábito e frequência de leitura”, “Aluno gosta de estudar LP- efeito na proficiência de Matemática” e “Engajamento no dever de casa de LP- Efeito na proficiência MT”. Em LP os fatores que não apresentaram significância estatística foram: “Cor”, “INSE”, “Média defasagem idade-série da escola”, “Aluno gosta de estudar Matemática- efeito na proficiência de LP”, “Engajamento no dever de casa Matemática- Efeito na proficiência LP” e “Titulação do professor”.

Diferente da modelagem univariada, onde se insere os fatores a nível de aluno e

escola como covariáveis explicativas para análise de seus efeitos em determinada variável de saída (por exemplo, a proficiência na disciplina de LP ou Matemática), na análise multivariada inserem-se as covariáveis no modelo e os coeficientes de efeito fixo destas covariáveis irão ser estimados para as n variáveis de saída definidas. Logo, por exemplo, ao inserir no modelo multivariado o fator “Engajamento no dever de casa de LP”, as estimativas dos efeitos desse fator serão realizadas tanto para a proficiência em LP como para a proficiência em Matemática (variáveis de saída do modelo multivariado em análise). Por esse motivo alguns fatores que na modelagem univariada em LP apresentaram insignificância estatística (por exemplo, “INSE” e “Cor”) foram introduzidos no modelo multivariado, pois em Matemática estes mesmos fatores foram significantes, e como no referido modelo são estimados os efeitos para ambas as saídas simultaneamente foi-se necessário inserir estes fatores. Porém, as estimativas dos coeficientes de efeito fixo na modelagem multivariada se assemelham às estimativas dos modelos univariados, realizadas separadamente para cada variável de saída, e a inserção dos fatores que não apresentaram significância estatística para uma determinada saída, mas que são significativa para outra saída, não comprometeram a robustez do modelo.

Também neste modelo completo, assim como no Modelo 1, observa-se que com a inserção das covariáveis explicativas houve diminuição da diferença entre os valores de variância a nível de escola para as disciplinas em análise, sendo que para Matemática o valor é ligeiramente superior que para LP, e essa ligeira diferença entre os valores de variância também está presente a nível de aluno.

Como já comentado anteriormente e a partir dos resultados apresentados, com a abordagem multivariada tem-se a possibilidade de incorporar estruturas complexas de covariância e correlações entre as observações, ao contrário da abordagem univariada, em que se analisa cada resultado separadamente e posteriormente correlacionam-se os efeitos estimados, decorrendo-se portanto em resultado tendenciosos. Neste contexto, as abordagens apresentadas na presente tese dos modelos hierárquicos com dados educacionais evidenciaram as necessidades e vantagens em se aplicar a modelagem multivariada, e através da abordagem dos pacotes computacionais disponíveis, em especial ao software de licença livre *R*, estimam-se novas aplicações e desdobramentos através dessa abordagem, ainda que para suas estimativas é solicitado um processamento computacional superior ao da modelagem univariada, o que pode ser um fator limitador na utilização desta metodologia com bancos de dados numerosos.

10 CONCLUSÕES E DISCUSSÕES

A revisão da literatura e os resultados obtidos na presente investigação mostraram que nas últimas décadas, especialmente pelo desenvolvimento e aplicação dos modelos hierárquicos e disponibilização dos dados educacionais, houveram consideráveis progressos na pesquisa sobre os fatores extra e intraescolares associados ao aprendizado dos alunos.

Conforme apresentado pela discussão conceitual dos referenciais teóricos, a pesquisa educacional está apta a abordar, simultaneamente, tanto as implicações de fatores intraescolares (dentro de cada escola), eventualmente afetando de modo diferenciado alunos de distintas origens sociais e *background*, quanto as implicações sobre alunos que frequentam diferentes unidades escolares e diferentes tipos de rede de ensino.

Através dos modelos hierárquicos uni e multivariados desenvolvidos no âmbito da presente tese, com dados das proficiências dos alunos do 3º ano do ensino médio das escolas brasileiras nas avaliações em Matemática e Língua Portuguesa (LP) no SAEB, e das respostas aos questionários contextuais aplicados aos alunos, professores e diretores das escolas avaliadas, analisaram-se aqueles fatores a nível de aluno e escola que impactam no aprendizado dos estudantes, descartando principalmente os resultados das escolas da educação profissional da rede federal, que foram aquelas que apresentaram as maiores proficiências nas disciplinas avaliadas.

Quanto aos resultados dos modelos nulos, estes indicaram a medida da heterogeneidade das escolas de ensino médio brasileiras, através do coeficiente de correlação intraclasses (também denominado de efeito escola), e referem-se à medida da variância total que pode ser atribuída às escolas em relação à variância total dos escores dos alunos nas avaliações. Para a disciplina de Matemática o valor do coeficiente foi de aproximadamente 52% e em LP foi de aproximadamente 46%.

Os valores elevados desse coeficiente retratam a elevada heterogeneidade das escolas de ensino médio brasileiras, especialmente devido às amostras de dados utilizadas no presente estudo, que compreenderam as quatro principais categorias de dependência administrativa de ensino médio ofertadas no país, que são a rede estadual, municipal, particular e federal. Portanto, é perceptível que em um sistema de ensino de heterogeneidade elevada, como o brasileiro, ao analisar os quatro segmentos educacionais, os resultados da medida de heterogeneidade das escolas registrem valores consideravelmente altos. Quanto à diferença na medida para as duas disciplinas, provavelmente, ocorre devido ao fato de que a disciplina de Matemática sofre mais a influência dos fatores escolares, enquanto o aprendizado de Língua Portuguesa é mais sensível às variáveis familiares.

Os modelos hierárquicos subsequentes desenvolvidos, tanto pela abordagem univariada como multivariada, com a introdução dos fatores a nível de aluno e escola, enfatizaram a relevância de se considerarem as variáveis de controle, caracterizadoras das condições

socioeconômicas e *background* dos alunos, além das variáveis de controle a nível de escola, que consideram o efeito coletivo, ou também denominado “efeito dos pares” das variáveis, tais como a média do atraso escolar da escola e a média do INSE da escola.

Corroborando com os achados na literatura sobre o tema, os resultados mostraram que os maiores efeitos positivos na proficiência, tanto de Matemática como de LP, foram devido às variáveis de controle a nível de escola que indicam a média do INSE da escola e o tipo de rede de ensino. Negativamente o maior efeito refere-se à variável indicadora da média do atraso escolar da escola.

Quanto aos demais fatores a nível de aluno, os resultados mostraram que para ambas as disciplinas o fator que apresentou maior efeito positivo na proficiência foi aquele que indica que o aluno gosta de estudar a disciplina. Em contrapartida, negativamente o maior efeito foi apresentado pela variável indicadora de reprovação escolar.

Também pelos resultados apresentados observou-se que os fatores a nível de escola fazem diferença, em distintas magnitudes de efeito, seja pelo clima escolar ou recursos humanos da escola. Entretanto, os efeitos desses fatores, com exceção das variáveis de controle caracterizadoras do tipo de rede escolar e média do INSE da escola, são inferiores aos efeitos apresentados pelos fatores a nível de aluno.

Ademais da investigação dos fatores associados ao aprendizado dos alunos das escolas de ensino médio dos quatro principais tipos de redes de ensino (estadual, municipal, federal e privada), foi realizada uma análise, especificamente, das escolas da educação profissional da rede federal, por apresentarem proficiências superiores na avaliação do SAEB em questão. Do modelo completo para este tipo de rede de ensino, assim como no modelo com amostras de escolas de todas as redes, os fatores a nível de aluno apresentaram os maiores efeitos nas proficiências, tais como o fato de gostar de estudar as disciplinas avaliadas, e negativamente, o atraso escolar. Dos fatores a nível de escola, os resultados mostraram que aqueles que mais impactaram as proficiências dos alunos das escolas federais, porém de forma negativa, foram relacionadas ao clima escolar.

Relativo à equidade das escolas de ensino médio, a partir do impacto dos diferentes tipos de rede de ensino na proficiência dos alunos de diferentes estratos sociais e *background*, os resultados mostraram que as escolas, a depender do tipo de dependência administrativa, contribuem de maneiras distintas na equidade de aprendizado. Considerando a perspectiva da equidade educacional apenas pela condição socioeconômica dos alunos (através da variável indicadora do INSE), as escolas federais se mostraram as menos equânimes, tanto na disciplina de Matemática como em LP.

Pelos resultados apresentados, apenas as escolas federais acirraram a diferença de resultados devido ao INSE, ou seja, elas favorecem os alunos com melhores condições socioeconômicas e desfavorecem aqueles de menores condições. Nas demais redes os resultados dessa interação foram estatisticamente insignificantes. Porém, a partir da

análise de outros fatores que caracterizam o estrato social e *background* dos alunos, como a cor/raça, o atraso escolar e se exercem ou não alguma atividade laboral, os resultados dos modelos mostraram que para Matemática as escolas federais, além da condição socioeconômica, contribuem de forma anti-equidade para aqueles alunos em atraso escolar. As demais redes de ensino apresentaram contribuição anti-equidade apenas quanto aos alunos que apresentaram alguma reprovação na trajetória escolar.

Em LP, as escolas privadas se apresentaram com efeito anti-equidade nas variáveis correspondentes ao atraso escolar e reprovação, enquanto que as escolas municipais e estaduais apenas quanto aos alunos com alguma reprovação. A condição socioeconômica, através da variável indicadora do INSE do aluno, apenas foi significativa nas escolas federais.

Desse modo, esses resultados mostram que as escolas brasileiras e suas práticas e dinâmicas internas, independente do tipo de rede, desfavorecem aqueles alunos de diferentes estratos sociais e trajetória escolar irregular. Esses resultados corroboram com os dados da OECD (2016), que indica que o Brasil é um dos países nos quais a correlação entre o nível socioeconômico e cultural dos alunos e as condições escolares associadas à eficácia escolar possui maior magnitude. Assim, além do problema com a qualidade da educação, as escolas brasileiras precisam enfrentar questões relativas à equidade.

No âmbito da eficácia escolar, a partir da análise de resíduos a nível de escola dos modelos hierárquicos desenvolvidos, as escolas da educação profissional da rede federal foram aquelas que apresentaram os maiores efeitos positivos na proficiência em ambas as disciplinas (efeito escola além do esperado), entre todas as redes de ensino abordadas pela amostra de dados. Entre as escolas que apresentaram baixo efeito na proficiência, isto é, baixa eficácia escolar, destacam-se as instituições da rede estadual.

Neste contexto, concernente aos resultados dos índices do Ideb das escolas de ensino médio, públicas e privadas, no ciclo de avaliação do ano de 2017, observou-se que apenas as escolas da rede federal apresentaram um valor de Ideb médio acima da meta esperada pelo INEP, porém este índice médio foi inferior ao das escolas particulares, ainda que as escolas federais apresentassem desempenho superior nas avaliações do SAEB, conforme descrito no capítulo 5. Logo, essa aparente contradição se traduz a partir da concepção desse índice. Isto é, na inclusão dos indicadores de fluxo escolar que são considerados em seu cálculo. Uma vez que as escolas federais apresentaram desempenho superior nas avaliações do SAEB em relação às demais redes de ensino, mas seu índice do Ideb é inferior ao do segmento particular de ensino, isso notadamente se explica pelo menor índice de aprovação de seus alunos na etapa considerada, isto é, um menor índice relativo ao fluxo escolar.

Assim, ao analisar os índices do fluxo escolar nos anos de 2017 a 2019 das escolas de ensino médio constatou-se que as escolas da educação profissional da rede federal

apresentaram as maiores taxas de reprovação, com índices que chegam a 11,5%, em contrapartida a rede particular apresentou as menores taxas de reprovação e as maiores de aprovação.

Neste sentido, uma questão imediata a ser discutida como desdobramento dos resultados abordados na tese é a seguinte: será que o Ideb, ao relacionar o índice de fluxo escolar da forma como vem sendo considerado em sua concepção, conforme apresentado na seção 5.4 do capítulo 5, não estaria subvalorizando a eficácia das escolas federais de educação profissional, uma vez que é o segmento escolar com os melhores indicadores de aprendizagem de seus alunos, manifestados pelos desempenhos na avaliações do SAEB?

Também, no âmbito da formulação do Ideb, que apenas relaciona as informações de desempenho no SAEB com informações sobre fluxo escolar, e desconsidera o INSE do público atendido pelas escolas, não estaria subvalorizando o efeito escola e o esforço escolar de instituições que atendem alunos de baixa renda e com atraso escolar? Consoante ao abordado na tese, a média do INSE e também a defasagem escolar dos alunos atendidos pela escola são dois dos fatores que mais impactam na proficiência. Logo, o esforço de uma instituição escolar que atende alunos de situação socioeconômica desfavorecida e com trajetória escolar irregular na promoção de aprendizado, e conseqüentemente no desempenho escolar, é nitidamente maior em comparação ao esforço daquelas instituições que atendem alunos socioeconomicamente mais favorecidos e sem atraso escolar.

Assim, na perspectiva da concepção do índice do Ideb, o mesmo não estaria subvalorizando o efeito do esforço escolar, além do efeito escola das instituições federais de educação profissional, uma vez que estas atendem um público de menor renda em comparação ao da rede particular, e também apresentam um maior índice de alunos em atraso escolar, medido pelos indicadores de fluxo?

Diretamente, pela formulação do Ideb, para haver um incremento neste índice a escola deveria ser capaz de aumentar o desempenho de seus estudantes, assim como melhorar o índice de aprovação na etapa escolar, uma vez os fatores possuem o mesmo peso na formulação do índice. Porém, em conformidade com a abordagem teórica e metodológica da tese, estes dois fatores não são independentes, e não ocorrem de forma ideal e simultânea. Na prática, especialmente entre as escolas do ensino público, observa-se uma melhora no desempenho médio dos alunos a custa de uma diminuição no padrão de aprovação de sua etapa escolar, como é o caso das escolas federais.

Logo, é válido discutir a inconsistência desse índice, uma vez que instituições de ensino que atendem um público com maior índice de atraso escolar têm seus índices de desempenho afetados, em concordância com os resultados apresentados pelos modelos hierárquicos da tese, e portanto devem realizar um esforço maior para suprimir este fator negativo ao aprendizado, quando comparado às escolas com alunos sem atraso escolar. Porém, este fator de esforço e que impacta no aprendizado dos alunos, e conseqüentemente

em seu desempenho, não é estimado pelo índice.

Ademais de este fator de esforço não ser estimado pela formulação do Ideb, o índice ao ponderar de forma diretamente proporcional o fluxo escolar destas escolas em sua formulação penaliza negativamente e duplamente estas instituições de ensino que atendem alunos de situações socioeconômicas desfavorecidas e com atraso escolar em sua trajetória.

Neste contexto, o Ideb em seu objetivo de monitorar e classificar a qualidade da educação das escolas da educação básica brasileiras, a partir da perspectiva de um índice, revela limitações e desafios. Uma vez que ao considerar apenas o desempenho dos estudantes na avaliação de larga escala e o índice de aprovação da escola e desconsiderar os fatores externos à ela, não contempla os fatores de eficácia, esforço e equidade das mesmas, tais como o índice socioeconômico e os diferentes contextos sociais de seu alunado, ampliando por conseguinte as defasagens entre as escolas, especialmente entre as redes pública e privada, além de comprometer a comparabilidade entre as mesmas.

A partir de uma visão mais integrada do Ideb, alguns autores propõem que a avaliação em larga escala como instrumento para medição de aprendizagem dos alunos deveria ser aplicada aos estudantes de determinada geração, ao invés de determinada série, como é feito pelo SAEB ou mesmo avaliações estaduais, a exemplo do SIMAVE (BROOKE, 2006; ANDRADE, 2008). Nesse caso, o desempenho dos alunos em atraso escolar, que se pressupõe menor que o dos que estão na série correta, estaria contemplado. Entretanto, a única avaliação em larga escala que contempla este modelo por geração aplicado aos estudantes brasileiros é o PISA (*Programme for International Student Assessment*), que é destinado aos alunos de 15 anos de idade, e cuja limitação é que os resultados disponíveis abordam apenas os países e seus respectivos estados, e não estão agregados por unidades escolares (BROOKE, 2006; FERNANDES; GREMAUD, 2009).

Neste sentido, alguns estados brasileiros com objetivo de tornar mais equânime os índices de monitoramento e classificação da qualidade de suas escolas adotaram uma concepção diferente daquela adotada pelo Ideb. Entretanto, predomina-se entre os índices estaduais de educação a fundamentação semelhante ao do Ideb, porém com o instrumento de avaliação de desempenho dos estudantes próprio (avaliação em larga escala estadual, a exemplo do SIMAVE em Minas Gerais) (GIMENES et al., 2013).

Um exemplo de índice estadual de qualidade da educação cuja fundamentação difere da do Ideb, pois leva em consideração em sua formulação o fator do índice socioeconômico dos alunos atendidos pela escola é o IDE (Indicador de Desenvolvimento das Escolas Estaduais) do estado do Espírito Santo (D'AVILA, 2010).

O índice do IDE parte do princípio de que todos os jovens “têm o direito intrínseco de não apenas frequentar uma escola, mas o de obter ganhos de aprendizagem no curso de sua trajetória escolar”. Assim, na perspectiva do IDE uma medida do desenvolvimento das escolas deve considerar as diferenças de desempenho entre elas à luz do contexto social

e econômico em que estão inseridas. Isto é, “uma escola que conduz sistematicamente a maioria de seus alunos aos níveis mais elevados de aprendizagem em contextos socioeconômicos desfavoráveis apresenta índices superiores de desenvolvimento, uma vez que atingiu patamares de qualidade superiores às aquelas que atuam em situações extraescolares mais privilegiadas” (D’AVILA, 2010; PAULA, 2016).

Neste contexto, o IDE é um indicador de qualidade da escola que sintetiza informações de desempenho escolar dos estudantes, baseado nas médias de proficiências, ponderada pelo número de matrículas das séries/anos avaliados pelo Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES) e uma média ponderada do esforço necessário para o aprendizado dos alunos de cada ano avaliado. Este indicador de esforço reflete duas das principais condições, segundo a Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, que exigem esforço adicional dos profissionais das escolas para a obtenção dos resultados desejados: o nível socioeconômico dos alunos da escola multiplicado por um fator que tenta captar a dificuldade de ensino nos diferentes anos e níveis (segundo o órgão responsável pelo índice, este fator considera que escola terá um esforço maior para alcançar um mesmo nível de desempenho quanto mais avançada for a série em que o aluno está matriculado, isso porque a escola tem mais condição de reverter uma situação ruim no início da alfabetização do que quando o estudante ingressa no ensino médio com um histórico de aprendizado já prejudicado). Logo, o IDE é o produto do indicador de desempenho na avaliação pelo indicador de esforço. Dessa maneira, objetiva-se uma compensação para equilibrar a qualidade acadêmica alcançada pela unidade de ensino com a dificuldade que a mesma teve diante do contexto externo a qual está inserida (PAULA, 2016).

Assim, diante do exposto e amparado pela fundamentação do IDE, aqui também é proposta uma discussão acerca da atual abordagem metodológica do Ideb, que desconsidera o índice socioeconômico médio dos alunos que frequentam as escolas e o esforço das instituições que apresentam um elevado índice de atraso escolar, e portanto desconsidera os fatores externos e o contexto social das mesmas, e como verificado nos resultados da tese, impactam no aprendizado dos estudantes.

Através dos resultados dos modelos hierárquicos completos, com fatores a nível de aluno e escola, a média do INSE dos alunos que frequentam a escola impacta positivamente em aproximadamente 22 pontos na disciplina em Matemática e aproximadamente 18 pontos em LP, a cada aumento em uma unidade de sua medida. É evidente, portanto, que escolas que atendem alunos em situação socioeconômica desfavorecida ficam em posição de desvantagem na avaliação de aprendizagem de seus alunos quando comparadas com escolas que atendem alunos de melhores condições socioeconômicas, e por conseguinte para superar esta desvantagem devem realizar um esforço maior. E através dessas escolas que são capazes de superar as desvantagens impostas pelo seu contexto social e econômico que é possível observar a manifestação do efeito escola e sua importância no aprendizado

de seus alunos, que no conjunto de seus fatores incluem desde a formação de seu corpo docente e de gestão, às políticas pedagógicas e de abordagem em sala de aula.

Isto posto, outro ponto de discussão é acerca do esforço da escola no aprendizado de alunos em atraso escolar, e que também não é abordado pelo Ideb. O atraso escolar é o fator com maior efeito negativo na proficiência em ambas as disciplinas avaliadas pelo SAEB, diminuindo em aproximadamente 6 pontos as proficiências médias nas disciplinas a cada ano de atraso. Além de impactar negativamente no aprendizado, o atraso escolar prejudica o fator de fluxo da escola, e este sim é um dos fatores ponderado diretamente na formulação do Ideb.

Assim, no âmbito do que foi abordado na tese, as escolas federais da educação profissional por atenderem um público de condição socioeconômica baixa, segundo classificação do INEP, e por possuírem os maiores índices de reprovação entre as escolas de ensino médio nos anos avaliados pela tese (2017 a 2019), e a partir da perspectiva da atual fundamentação metodológica do Ideb, não estaria com seus índices do Ideb subvalorizados? Seus índices relativos à qualidade de sua educação poderiam ser melhor avaliados se o Ideb levasse em consideração fatores de esforço escolar e indicadores socioeconômicos de seus alunos, como é feito pelo IDE no estado do Espírito Santo?

Estas objeções são frutos dos resultados e reflexões realizadas no âmbito da presente tese, e que propõem-se aqui como futuras investigações.

Por fim, para além dos aspectos metodológicos apresentados na tese, acerca das análises hierárquicas para investigar e avaliar os efeitos dos fatores intra e extraescolares no aprendizado dos alunos das escolas de ensino médio brasileiras, os resultados da presente investigação enfatizaram que variáveis associadas ao *background* dos alunos, e que caracterizam suas condições socioeconômicas, culturais e escolares, também se associaram ao aumento da desigualdade de aprendizagem, impactando no desempenho nas avaliações em questão, assim como nas estimativas do Ideb, que é atualmente o principal indicador nacional da qualidade da educação no Brasil. Logo, a partir dos resultados e discussões abordadas enfatiza-se a importância de que as políticas de qualidade em educação sejam acompanhadas por políticas de equidade intra e extraescolar, sem o pressuposto de que políticas de qualidade equacionem automaticamente todas as dimensões da equidade.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, G. *Quem Ensina Matemática no Brasil? Um estudo dos perfis dos professores a partir dos dados do SAEB 1997 e 1999*. Dissertação (Mestrado) — Coordenação de Pós-Graduação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- ALAGUMALAI, S.; CURTIS, D. *Applied Rasch measurement: A book of exemplars*. Netherlands: Springer, 2005. 1–14 p.
- ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F.; FRANCO, C. Qualidade e equidade da educação fundamental brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, PUC-Rio, Rio de Janeiro, vol. 32, n. n. 3, 2002.
- ALBERNAZ, A.; FRANCO, C.; ORTIGÃO, M. *Características Escolares que melhoram o desempenho dos alunos da 4^a série do Ensino Fundamental: evidências a partir dos dados do SAEB 2001*. Rio de Janeiro, 2004.
- ALVES, F.; ORTIGÃO, I.; FRANCO, C. Origem social e risco de repetência: interação raça-capital econômico. *Cad. Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 161–180, 2007.
- ALVES, M. T.; FRANCO, C. In: _____. *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. cap. A pesquisa em eficácia escolar no Brasil: evidências sobre o efeito das escolas e fatores associados à eficácia escolar.
- ALVES, M. T.; SOARES, J. F. As pesquisas sobre os efeitos das escolas: contribuições metodológicas para a sociologia da educação. *Sociedade e Estado*, v. 22, n. 2, p. 435–473, 2007a.
- ALVES, M. T.; SOARES, J. F. Efeito-escola e estratificação escolar: o impacto da composição de turmas por nível de habilidade dos alunos. *Educação em Revista*, v. 45, p. 25–58, 2007b.
- ALVES, M. T.; SOARES, J. F.; XAVIER, F. P. Índice socioeconômico das escolas de educação básica brasileiras. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, v. 22, n. 84, p. 671–704, 2014.
- ALVES, M. T. G. *Efeito-escola e fatores associados ao progresso acadêmico dos alunos entre o início da 5^a série e o fim da 6^a série do Ensino Fundamental: um estudo longitudinal em escolas públicas no município de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Desigualdades raciais no sistema brasileiro de educação básica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 147–165, 2003.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. O efeito das escolas no aprendizado dos alunos: um estudo com dados longitudinais do ensino fundamental. *Educação e Pesquisa*, v. 34, n. 3, p. 527–544, 2008.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Medidas de nível socioeconômico em pesquisas sociais: uma aplicação aos dados de uma pesquisa educacional. *Opinião Pública*, v. 15, n. 1, p. 1–30, 2009.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. *O nível socioeconômico das escolas de educação básica brasileiras*. Belo Horizonte, 2012.

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 177–194, 2013.

ALVES, M. T. G. et al. *Desigualdades de aprendizado entre alunos das escolas públicas brasileiras: Evidências da Prova Brasil (2007 a 2013)*. 2017. Série Debates. Nº 5. Disponível em: <https://d1p480y8ywg81t.cloudfront.net/media/signorelli/colegio/unesco/2018/6.3._brochura_-_desigualdade_de_aprendizado_entre_alunos_das_escolas_publicas.pdf>.

ANDERSON, C. An ecological developmental model for a family orientation in school psychology. *Journal of School Psychology*, v. 21, n. 1, p. 179–189, 1993.

ANDRADE, D.; TAVARES, H.; VALLE, R. Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações. In: *14º SINAPE, Associação Brasileira de Estatística*. [S.l.: s.n.], 2000.

ANDRADE, E. School accountability no brasil: experiências e dificuldades. *Revista de Economia Política*, v. 28, n. 3, p. 443–453, 2008.

ANDRADE, J.; LAROS, A.; MARCIANO, J. Fatores associados ao desempenho escolar em português: um estudo multinível por regiões. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais*, v. 20, n. 77, p. 623–646, 2010.

ANDRADE, J.; LAROS, A.; MARCIANO, J. Fatores que afetam o desempenho na prova brasil de matemática do saeb: um estudo multinível. *Rev. Avaliação Psicológica*, v. 2, n. 9, p. 173–186, 2010.

ANDRADE, J.; LAROS, J. Fatores associados ao desempenho escolar: um estudo multinível com dados do saeb/2001. *Rev. Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23, n. 1, p. 33–42, 2007.

ANDRADE, M.; FRANCO, C.; CARVALHO, J. P. de. Gênero e desempenho em matemática ao final do ensino médio: quais as relações. *Estudos em Avaliação Educacional*, n. 27, p. 77–95, 2003.

ANDRADE, R. J.; SOARES, J. F. O efeito da escola básica brasileira. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo, v. 19, n. 41, p. 379–406, 2008.

ARAÚJO, C.; SANTOS, R. A educação profissional de nível médio e os fatores internos/externos às instituições que causam a evasão escolar. In: *International Congress on University-Industry Cooperation*. Taubaté: [s.n.], 2012.

ARAÚJO, E. J. M. *Evasão no PROEJA: estudo das causas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão/IFMA –campus Monte Castelo*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2012.

ARNS, O. *A comunicação linguística paranaense: evasão e retenção escolar no 1º grau*. Curitiba: UFPR, 1978.

ARROYO, M. In: _____. *Educação e cidadania: quem educa o cidadão*. São Paulo: Cortez, 1993. v. 4, cap. Educação e exclusão da cidadania.

AVILA, A. L. R. Evasão escolar e pandemia: quanto pior, pior. *Jornal da Universidade-UFRGS*, 2021.

- AZEVEDO, C.; LIMA, E. S. A evasão escolar no proeja do cefet-mt: existência e visão. *Educação Profissional: Ciência e Tecnologia*, v. 4, n. 2, p. 79–88, 2011.
- BARBOSA, A. a. Salários docentes, financiamento e qualidade da educação no brasil. *Educação & Realidade*, v. 39, n. 2, p. 511–532, 2014.
- BARBOSA, M.; FERNANDES, C. Modelo multinível: uma aplicação a dados de avaliação educacional. *Estudos em avaliação educacional*, vol.1, n. n.22, 2000.
- BARBOSA, M.; FERNANDES, C. In: _____. *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. A Escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série.
- BARROS, G.; BORGATTO, A.; OLIVEIRA, A. Proposta de segmentação de uma escala da tri utilizando o nível socioeconômico. *Pesquisa em Avaliação, Certificação e Seleção*, v. 1, n. 1, p. 72–94, 2017.
- BATE, D. et al. *Package lme4- Linear Mixed-Effects Models*. 1.1-27.1. ed. [S.l.], 2021.
- BATISTA, A. M. S.; OLIVEIRA, J. M. S. A evasão escolar no ensino médio : um estudo de caso. *Revista Profissão Docente*, Uberaba, v.9, v. 9, n. 19, 2009.
- BENBOW, C. Academic achievement in mathematics and science of students between 13 and 23: are there differences among students in the top one of mathematical ability. *Journal of Educational Psychology*, v. 84, n. 1, p. 51–61, 1992.
- BONAMINO, A. *Tempos de avaliação educacional: o Saeb, seus agentes, referências e tendências*. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.
- BONAMINO, A. In: _____. *Vinte e cinco de avaliação de sistemas educacionais no Brasil: origens e pressupostos*. Florianópolis: Insular, 2013. cap. Avaliação educacional no Brasil 25 anos depois: onde estamos?, p. 43–60.
- BONAMINO, A. A evolução do saeb: desafios para o futuro. *Em Aberto*, v. 29, n. 96, p. 113–126, 2016.
- BONAMINO, A. et al. Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de Bourdieu e de Coleman. *Revista Brasileira de Educação*, v. 15, n. 45, p. 487–594, 2010.
- BONAMINO, A.; FRANCO, C.; FERNANDES, C. *Eficácia e Equidade na Educação Brasileira: Evidências baseadas nos dados do SAEB 2001*. Rio de Janeiro: Puc-Rio, Laboratório de Avaliação da Educação, 2002.
- BONAMINO, A.; OLIVEIRA, L. Estudos longitudinais e pesquisa na educação básica. *Linhas Críticas*, v. 19, n. 38, p. 33–50, 2013.
- BONETT, D.; WRIGHT; THOMAS, A. Sample size requirements for estimating pearson, kendall and spearman correlations. *Psychometrika*, v. 65, n. 1, p. 23–28, 2000.
- BOURDIEU, P. In: _____. *Escritos de educação*. Petrópolis: Vozes, 1998. cap. A Escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura.

BOWERS, A.; SPROTT, R. Examining the multiple trajectories associated with dropping out of high school: a growth mixture model analysis. *Journal of Educational Research*, v. 105, n. 3, p. 176–95, 2012.

BRANDÃO, Z.; BAETA, A.; ROCHA, A. O estado da arte da pesquisa sobre evasão e repetência no ensino de 1º grau no Brasil (1971-1981). *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, DF, v. 64, n. 147, p. 38–69, 1983.

BRASIL. *Decreto 7.566, de 23 de setembro de 1909: Cria nas capitais dos Estados da República Escola de Aprendizes Artífices*. 1909. Disponível em: <<http://goo.gl/N64kgS>>.

BRASIL. *Decreto-Lei 4.073, de 30 de janeiro de 1942a. Lei orgânica do ensino industrial*. 1942. Disponível em: <<http://goo.gl/H2HCZj>>.

BRASIL. *Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional*. 1961. Disponível em: <<http://goo.gl/GwCk61>>.

BRASIL. *Lei Nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Regulamenta a LDB 5.692 de 1971*. 1971. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>.

BRASIL. *Parecer nº 45 de 1972. Trata da qualificação para o trabalho no ensino de 2º grau: O mínimo a ser exigido em cada habilitação profissional*. 1972. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uM2IfSdHloMJ:siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/notas/parcfe45_72.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>.

BRASIL. *Lei nº 7.044, de 18 de Outubro de 1982. Altera dispositivos da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, referentes a profissionalização do ensino de 2º grau*. 1982. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-7044-18-outubro-1982-357120-publicacaooriginal-1-pl.html>>.

BRASIL. *Comissão Especial de Estudos sobre a Evasão nas Universidades Públicas Brasileiras*. [S.l.], 1996.

BRASIL. *Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 1996. Disponível em: <<http://goo.gl/ro2A3z>>.

BRASIL. *Decreto 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o parágrafo 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 1997. Disponível em: <<http://goo.gl/x0kn4>>.

BRASIL. *Portaria MEC Nº 646/97. Regulamenta a implantação do disposto nos artigos 39 a 42 da Lei Federal nº 9.394/96 e no Decreto Federal nº 2.208/97 e dá outras providências*. 1997. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/PMEC646_97.pdf>.

BRASIL. *Parecer CNE/CEB n. 16, de 5 de outubro de 1999. Trata das diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico*. 1999. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1999/pceb016_99.pdf>.

BRASIL. *Decreto 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o parágrafo 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 2004. Disponível em: <<http://goo.gl/KozgqM>>.

BRASIL. *Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade.* 2006. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/96008/lei-11274-06>>.

BRASIL. *Decreto Nº 6.302, de 12 de dezembro de 2007. Institui o Programa Brasil Profissionalizado.* 2007. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6302-12-dezembro-2007-566384-norma-pe.html>>.

BRASIL. *Lei 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica.* 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/arB9OV>>.

BRASIL. *Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional.* 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/JKmCh7>>.

BRASIL. *Parecer CNE/CEB Nº:11/2008. Proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.* 2008. Disponível em: <http://portal.gov.br/setec/arquivos/pdf/pceb011_08.pdf>.

BRASIL. *Parecer Nº 2/2008 de 24 de setembro de 2008. Sobre formação e atuação de docentes na organização pedagógica do Ensino Fundamental, considerando a lógica dos ciclos de formação humana.* 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2008/pceb002_08.pdf>.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.* 2012. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-regulacao-e-supervisao-da-educacao->>.

BRASIL. *Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências.* 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12711.htm>.

BRASIL. *Censo Escolar 2018.* 2018. Disponível em: <<https://inep.gov.br/censo-escolar>>.

BRASIL. *Plataforma Nilo Peçanha. Dispõe os dados da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica da SETEC/MEC.* 2019. Disponível em: <<http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/2019.html>>.

BRASIL. *Decreto CNE/CP Nº 01 de 05 de janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica.* 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>>.

BRIDGELAND, J.; JR., J. D.; MORISON, K. *The Silent Epidemic: Perspectives of High School Dropouts. Civic Enterprises Reports.* [S.l.], 2006.

- BROOKE, N. O futuro das políticas de responsabilização educacional no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, v. 36, n. 128, p. 377–401, 2006.
- BROOKE, N. et al. Modelagem do crescimento da aprendizagem nos anos iniciais com dados longitudinais da pesquisa Geres. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 77–94, 2014.
- BROOKHART, S. Effects of the classroom assessment environment on mathematics and science achievement. *The Journal of Educational Research*, v. 90, n. 6, p. 323–330, 1997.
- BUSSAB, W.; SAMARTINI, A. Modelos com variáveis latentes aplicados à mensuração da importância de atributos. In: *Anais do 30º Encontro da ANPAD*. [S.l.: s.n.], 2006.
- CAMPELLO, A. M.; FILHO, D. L. L. In: _____. *Dicionário da educação profissional em saúde*. 2º. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008. cap. Educação Profissional, p. 175–182.
- CANGUSSU, M. *Características escolares associadas ao desempenho dos estudantes na pesquisa GERES: a escola pode fazer diferença?* Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- CARLSON, D. *Focusing state educational accountability systems: four methods of judging school quality and progress*. 2014. Disponível em: <<http://nciea.org/publications/Dale020402.pdf>>.
- CARVALHO, M. Quem são os meninos que fracassam na escola? *Cadernos de Pesquisa*, v. 34, n. 121, p. 11–40, 2004.
- CARVALLO-PONTÓN, M. Eficacia escolar: antecedentes, hallazgos y futuro. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, v. 3, n. 5, p. 199–214, 2010.
- CASTELAR, P.; MONTEIRO, V.; LAVOR, D. Um estudo sobre as causas de abandono escolar nas escolas públicas de ensino médio no estado do Ceará. In: *Anais do VIII Encontro de Economia do Ceará*. Fortaleza: [s.n.], 2012.
- CHALMERS, R. P. Mirt: A multidimensional item response theory package for the r environment. *Journal of Statistical Software*, v. 48, n. 6, p. 1–29, 2012.
- COLEMAN, J.; CAMPBELL, E.; HOBSON, C. *Equality of educational opportunity*. Washington, DC. U.S, 1966.
- COLEMAN, J. S. In: _____. *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetória*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. cap. Desempenho nas escolas públicas.
- COMREY, A.; LEE, H. *A first course in factor analysis*. New York: Academic Press, 1973.
- CORREA, E. *Efeito da repetência nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo longitudinal a partir do Geres*. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- COSTA, M. A.; DINIZ, E. M.; NOGUEIRA, V. L. Cursos técnicos subsequentes: Uma análise sobre o fracasso escolar nesta modalidade de ensino no ifmg campus congonghas. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 12, p. 30975–30988, 2019.

CREEMERS, B. In: _____. *The History, Value and Purpose of School Effectiveness Studies*. Oxford: Pergamon, 1994. cap. Value and Purpose of School Effectiveness Studies.

CRONBACH, L. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951.

CUNHA, L. A. *O ensino profissional na irradiação do industrialismo*. 2^o. ed. São Paulo: UNESP, 2005.

D'AVILA, A. E. C. *Indicador de Desenvolvimento das Escolas Estaduais do Espírito Santo – IDE*. 2010. Secretaria de Estado de Educação. Governador do Estado do Espírito Santo.

DÍAZ, O. E. et al. Fatores intraescolares associados ao abandono escolar no Chile: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, Lisboa, v. 1, n. 20, p. 47–64, 2012.

DINNO, A. Exploring the sensitivity of horn's parallel analysis to the distributional form of random data. *Multivariate Behavioral Research*, v. 44, p. 362–388, 2009.

DOLL, J.; ESLAMI, Z.; WALTERS, L. Understanding why students drop out of high school, according to their own reports: are they pushed or pulled, or do they fall out? a comparative analysis of seven nationally representative studies. *SAGE Open*, v. 3, n. 4, 2013.

DORE, R. In: _____. *Evasão na educação: estudos, políticas e propostas de enfrentamento*. Brasília: Editora IFB, 2014. cap. Evasão nos cursos técnicos de nível médio da rede federal de educação profissional de Minas Gerais, p. 379–414.

DORE, R.; LÜSCHER, A. Educação profissional e evasão escolar. In: UFRGS. *Encontro Internacional de Pesquisadores de Políticas Educativas*. Porto Alegre, 2008. p. 197–203.

DORE, R.; LÜSCHER, A. Permanência e evasão na educação técnica de nível médio em minas gerais. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 41, n. 144, 2011a.

DORE, R.; SALES, P. In: _____. *Educação Profissional e Evasão Escolar. Contextos e Perspectivas*. Brasília: RIMEPS, 2017. cap. Origem social dos estudantes como contraponto à evasão e à permanência escolar nos cursos técnicos da rede federal de educação profissional.

EDMONDS, R. Effective schools for the urban poor. *Educational Leadership*, v. 37, n. 1, p. 15–27, 1979.

EDUCATION, D. *The Condition of Education*. 2000. Relatório de Pesquisa do U.S.A Department of Education. Disponível em: <<https://nces.ed.gov/programs/coe/>>.

ESPÓSITO, Y.; DAVIS, C.; NUNES, M. Sistema de avaliação do rendimento escolar - o modelo adotado pelo estado de são paulo. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 13, 2000.

EURYDICE. *Measures to combat school failure: a challenge for the construction of europe*. Bruxelas, 2010.

FALL, A.; ROBERTS, G. High school dropouts: Interactions between social context, self-perceptions, school engagement, and student dropout. *Journal of Adolescence*, v. 35, n. 4, p. 787–98, 2012.

FERNANDES, R.; GREMAUD, A. In: _____. *Educação básica no Brasil: construindo o país do futuro*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. cap. Qualidade da educação: avaliação, indicadores e metas, p. 213–238.

FERRÃO, M. *Introdução aos modelos de regressão multinível em educação*. Campinas: Komedi, 2003.

FERRÃO, M.; FERNANDES, C. Modelo multinível: uma aplicação a dados de avaliação educacional. *Rev. Estudos em Avaliação Educacional*, v. 22, p. 135–153, 2001.

FERRÃO, M.; FERNANDES, C. O efeito escola e a mudança - dá pra mudar? evidências da investigação brasileira. *Rev. Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficácia y Cambio em Educación*, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2003.

FERRÃO, M. E.; COUTO, A. Indicador de valor acrescentado e tópicos sobre a consistência e estabilidade: uma aplicação ao Brasil. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais*, v. 21, n. 78, p. 131–164, 2013.

FERRÃO, M. E.; COUTO, A. The use of a value-added model for educational improvement: A case study from the portuguese primary education system. *School Effectiveness and School Improvement*, v. 25, n. 1, p. 174–190, 2014.

FERRARI, A. Fatores escolares e não escolares do rendimento no ensino de 1º grau. *Estudos Leopoldenses*, São Leopoldo-RS, v. 1, n. 33, p. 3–64, 1975.

FERREIRA, J. *Boas práticas administrativo-pedagógicas que colaboram para o desempenho dos alunos de escolas municipais do ensino fundamental do estado de São Paulo no IDEB (Dissertação de Mestrado)*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

FERREIRA, L. *Evasão Escolar*. 2000. Encontros pela educação. Disponível em: <http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao_infancia_juventude/doutrina/doutrinas_artigos/Evas%C3%A3o.doc>.

FIGUEIREDO, N. *Análise dos fatores geradores de evasão no curso técnico em telecomunicações do CEFET-RJ/UNED Petrópolis: Um reflexão sobre qualidade em educação profissional (Dissertação de Mestrado)*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

FIGUEIREDO, N.; SALLES, D. Educação profissional e evasão escolar em contexto: motivos e reflexões. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 25, n. 95, p. 356–392, 2017.

FILHO, J. Eficácia da escola e condicionantes do desempenho escolar dos alunos: do modelo unidimensional de análise ao multidimensional. *Revista Roteiro*, Joaçaba, v. 1, p. 101–116, 2015.

FINI, R.; DORE, R.; LÜSCHER, A. In: _____. *Formação/profissionalização de professores e formação profissional e tecnológica: fundamentos e reflexões contemporâneas*. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2013. cap. Insucesso, fracasso, abandono, evasão: um debate multifacetado, p. 235–271.

FINN, J. Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, v. 59, n. 2, p. 117–142, 1989.

FLETCHER, P. A teoria de resposta ao item: medidas invariantes do desempenho escolar. *Revista Ensaio*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 21–28, 1997.

FLETCHER, P. *À Procura do Ensino Eficaz*. 1998. Departamento de Avaliação da Educação Básica. Ministério da Educação e Cultura.

FONTANIVE, N. In: _____. *Avaliação e determinação de padrões na educação latino-americana: realidades e desafios*. Rio de Janeiro: FGV, 1997. cap. Avaliação em larga escala e padrões curriculares: as escalas de proficiência em matemática e leitura no Brasil, p. 31–46.

FRANCO, C.; BONAMINO, A. In: _____. *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. Iniciativas recentes de avaliação da qualidade da educação no Brasil, p. 15–28.

FRANCO, C.; BONAMINO, A. A pesquisa sobre característica de escolas eficazes no brasil: breve revisão dos principais achados e alguns problemas em aberto. *Educação on-line: Revista do Programa de Pós-graduação em Educação*, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2005.

FRANCO, C.; BROOKE, N.; ALVES, F. Estudo longitudinal sobre qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro: Geres. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais*, v. 16, n. 61, p. 625–638, 2008.

FRANCO, C. et al. O referencial teórico na construção dos questionários contextuais do saeb 2001. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 28, p. 39–71, 2003.

FRANCO, C. et al. Qualidade e equidade em educação: reconsiderando o significado de “fatores intra-escolares”. *Rev. Ensaio: Avaliação e políticas públicas educacionais*, v. 15, n. 55, p. 277–298, 2007.

FRANCO, C.; SZTAJN, P.; ORTIGÃO, M. Mathematics teachers, reform and equity: results from the brazilian national assessment. global conference on education research for developing countries. In: *Global Conference on Education Research for Developing Countries*. Prague: [s.n.], 2005.

FRAVETTO, J.; SCALABRIN, I. Educação profissional no brasil: marcos da trajetória. In: *Anais do XII Congresso Nacional de Educação*. Curitiba: [s.n.], 2015.

GATTI, B. A reprovação na 1ª série do 1º grau: um estudo de caso. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v; Ago, v. 38, p. 3–13, 1981.

GAYA, T.; BRUEL, A. L. Estudos longitudinais em educação no brasil:revisão de literatura da abordagem metodológica e utilização de dados educacionais para pesquisas em educação. *Revista de Estudios Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa*, v. 4, n. 1, p. 1–18, 2019.

GILKS, W.; RICHARDSON, S.; SPIEGELHALTER, D. *Markov Chain Monte Carlo in practice*. London: Chapman and Hall, 1996.

GIMENES, N. et al. Além da prova brasil: Investimento em sistemas próprios de avaliação externa. *Est. Aval. Educ.*, v. 24, n. 55, p. 12–32, 2013.

- GIRALDI, L.; SIGOLO, S. Perspectiva longitudinal de pesquisa em educação no brasil. *Atos de Pesquisa em Educação*, Blumenau, v. 11, n. 1, p. 2–22, 2016. ISSN <http://dx.doi.org/10.7867/1809-0354.2016v11n1p2-22>.
- GOLDSTEIN, H. Methods in school effectiveness research. *School Effectiveness and School Improvement*, London, v. 8, n. 4, p. 369–395, 1997.
- GOLDSTEIN, H. *Multilevel statistical models*. 2^o. ed. London: Edward Arnold, 1997.
- GOLDSTEIN, H. *The use of value-added information in judging school performance*. 2000. London: Institute of Education. Disponível em: <<http://www.ioe.ac.uk/hgpersonal/Using-value-added-information.pdf>>.
- GOLDSTEIN, H. In: _____. *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. Modelos da realidade: novas abordagens para a compreensão de processos educacionais.
- GOLDSTEIN, H.; BROWNE, W. Multilevel factor analysis modelling using markov chain monte carlo (mcmc) estimation. In: _____. *Latent Variable and Latent Structure Models*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 2002. p. 225–243.
- GONÇALVES, S. A. Estado e expansão do ensino superior privado no brasil: uma análise institucional dos anos de 1990. *Educar - Revista da Universidade Federal do Paraná*, Paraná, n.31, v. 1, n. 31, 2008.
- GRILLI, L. et al. Exploiting timss and pirls combined data: Multivariate multilevel modelling of student achievement. *The Annals of Applied Statistics*, v. 10, n. 4, p. 2405–2426, 2016.
- HADFIELD, J. *Package R- MCMC Generalised Linear Mixed Models*. 2.32. ed. [S.l.], 2021.
- HORN, J. A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*, v. 30, n. 2, p. 179–185, 1965.
- HORTON, N.; LIPSITZ, S. Multiple imputation in practice: Comparison of software packages for regression models with missing variables. *American Statistician*, v. 3, p. 244–54, 2001.
- HOX, J. J. *Multilevel analysis: techniques and applications*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.
- IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2014*. 2015. Síntese de Indicadores. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>.
- INEP. *Nota técnica N^o 040/2014*. 2014a. Brasília: Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- INEP. *Nota técnica N^o 020/2014*. 2014b. Brasília: Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- INEP. *Nota técnica N^o 11/2015*. 2015. Brasília: Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

INEP. *Nota técnica Nº 6/2018/CGIM/DAEB*. 2017. Brasília: Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

INEP. *Nota informativa com os índices de adequação de aprendizagem nas disciplinas avaliadas pelo SAEB 2017*. 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/saeb-2017-revela-que-apenas-1-6-dos-estudantes-brasileiros-do-ensino-medio-demonstraram-niveis-de-aprendizagem-considerados-adequados-em-lingua-portug/21206>.

INEP. *Planilhas de resultados do IDEB*. 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/id/1511536>.

INEP. *Relatório técnico do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica- Ideb*. 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/ideb>>.

INEP. *Taxas de rendimento escolar*. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/taxas-de-rendimento>>.

INEP. *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)*. 2019. Série Documental. Nº26.

INEP. *Relatório SAEB 2017*. 2019. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484421/Relat%C3%B3rio+Saeb+2017/e683ba93-d9ac-4c2c-8f36-10493e99f9b7?version=1.0>>.

INEP. *Microdados do SAEB/INEP*. 2020. Site de divulgação dos microdados das edições do SAEB. Disponível em: <<http://inep.gov.br/microdados>>.

JANOSZ, M. et al. Disentangling the weight of school dropout predictors: A test on two longitudinal samples. *Journal of youth and Adolescence*, v. 26, n. 6, 1997.

JARDIM, A.; JÚNIOR, F. P.; SOUZA, M. Evasão e permanência na educação a distância: fatores que influenciam a permanência de estudantes do curso técnico de meio ambiente da rede e-tec/ifta. *Poiésis- Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação*, dez, v. 10, n. 1, p. 97–112, 2016.

JESUS, G.; LAROS, J. Eficácia escolar: Regressão multinível com dados de avaliação em larga escala. *Revista Avaliação Psicológica*, v. 3, n. 2, p. 93–106, 2004.

JIMERSON, S. et al. A prospective longitudinal study of high-school dropouts, examining multiple predictors across development. *Journal of School Psychology*, v. 38, p. 525–549, 2000.

JOHNSON, R.; WICHERN, D. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 3º. ed. London: Prentice-Hall Inc, 1992. v. 642.

KARINO, C.; LAROS, J. Estudos brasileiros sobre eficácia escolar: uma revisão de literatura. *Revista Examen*, Brasília, v. 96, n. 1, p. 95–126, 2017.

KIWANUKA, H. N. et al. How do student and classroom characteristics affect attitude toward mathematics? a multivariate multilevel analysis. *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*, 2016.

KLEIN, R. Utilização da teoria de resposta ao item no sistema nacional de avaliação da educação básica (saeb). *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 11, n. 40, p. 283–296, 2003.

KOÇAK, D.; ÇOKLUK Ömay. Using horn's parallel analysis method in exploratory factor analysis for determining the number of factors. *Educational Sciences: Theory & Practice*, v. 16, n. 2, p. 537–551, 2016.

KUENZER, A. Z. *Ensino Médio e profissional: as políticas do estado neo-liberal*. São Paulo: Cortez, 2001.

KUNZE, N. C. O surgimento da rede federal de educação profissional nos primórdios do regime republicano brasileiro. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, Brasília, v. 2, n. 2, 2009.

KYRIAKIDES, L. Testing the validity of the comprehensive model of educational effectiveness: A step towards the development of a dynamics model of effectiveness. *School effectiveness and school improvement*, v. 19, n. 4, p. 429–446, 2008.

LANDIS, J.; KOCH, G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, v. 33, 1977.

LAROS, J.; MARCIANO, J. Índices educacionais associados à proficiência em língua portuguesa: um estudo multinível. *Rev. Avaliação Psicológica*, v. 7, n. 3, p. 371–389, 2008.

LAROS, J.; MARCIANO, J.; ANDRADE, J. Fatores que afetam o desempenho na prova de matemática do saeb: um estudo multinível. *Revista Avaliação Psicológica*, v. 9, n. 2, p. 173–186, 2010.

LAROS, J. A.; MARCIANO, J. L.; ANDRADE, J. Fatores associados ao desempenho escolar em português: um estudo multinível por regiões. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais*, v. 20, n. 77, p. 623–646, 2012.

LÜDTKE, O. et al. The multilevel latent covariate model: A new, more reliable approach to group-level effects in contextual studies. *Psychological Methods*, v. 13, p. 203–229, 2008.

LECKIE, G. Avoiding bias when estimating the consistency and stability of value-added school effects. *Journal of Educational and Behavioural Statistics*, v. 43, n. 4, p. 440–468, 2018.

LEE, V. Using multilevel methods to investigate research questions that involve nested data: examples from education. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 24, n. 1, p. 47–68, 2001.

LEE, V. In: _____. *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. cap. Utilização de modelos lineares hierárquicos lineares para estudar contextos sociais: o caso dos efeitos da escola, p. 273–296.

LEE, V. Dados longitudinais em educação: um componente essencial da abordagem de valor agregado no que se refere à avaliação de desempenho escolar. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo, v. 47, p. 531–542, 2010.

LEE, V.; BRYK, A. A multilevel model of the social distribution of high school achievement. *Sociology of Education*, v. 62, p. 172–192, 1989.

- LEE, V.; BRYK, A.; SMITH, J. The organizations of effective secondary schools. *Review of Research in Education*, Washington, DC, p. 171–267, 1993.
- LEE, V.; BURKAM, D. Dropping out of high school: the role of school organization and structure. *American Educational Research Journal*, v. 40, n. 2, p. 353–93, 2003.
- LEE, V.; FRANCO, C.; ALBERNAZ, A. Quality and equality in brazilian secondary schools: A multilevel cross-national school effects study. In: *Annual Meeting of The American Educational Research Association*. San Diego, CA: [s.n.], 2004.
- LEE, V.; FRANCO, C.; ALBERNAZ, A. Uma análise multinível aplicada aos dados do nels. *Rev. Estudos em Avaliação Educacional*, v. 19, n. 40, p. 371–389, 2004.
- LEE, V.; FRANCO, C.; ALBERNAZ, A. Quality and equality in brazilian secondary schools: a multilevel cross-national school effects study. *International Review of Contemporary Sociology*, v. 1, 2007.
- LEE, V.; SMITH, J. Tamanho da escola: qual é o mais efetivo e para quem? *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 1, n. 25, 2002.
- LEON, F.; MENEZES-FILHO, N. Reprovação, avanço e evasão escolar no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 32, n. 3, 2002.
- LÜSCHER, A.; DORE, R. Política educacional no brasil: educação técnica e abandono escolar. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, Brasília, v. 8, n. 1, p. 147–176, 2011b.
- MACHADO, D. O. *Análise de fatores associados ao desempenho escolar de alunos do quinto ano do ensino fundamental com base na construção de indicadores*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.
- MACHADO, L. R. S. Diferenciais inovadores na formação de professores para educação profissional. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, v. 1, n. 1, p. 8, 2008.
- MACHADO, M. *A evasão nos cursos de agropecuária e informática/nível técnico da escola agrotécnica federal de Inconfidentes - 2002 a 2006*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- MANFREDI, S. M. *Educação Profissional no Brasil*. São Paulo: Cortez, 2002.
- MARCONATTO, L. *A Evasão Escolar no Curso de Escolar no Curso de Técnico Agrícola na modalidade de EJA da EAF Rio do Sul-SC*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009.
- MASCI, C. Bivariate multilevel models for the analysis of mathematics and reading pupils' achievements. *Journal of Applied Statistics*, Taylor and Francis, n. 7, p. 1296–1317, 2017.
- MATIAS, I. *Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas: uma reflexão sobre as condições de ingresso, permanência e evasão escolar*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- MEIRA, C. *A evasão escolar no ensino técnico profissionalizante: Um estudo de caso no Campus Cariacica do Instituto Federal de Espírito Santo*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Espírito Santo, 2015.

MICHAELA, N. et al. *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. [S.l.]: OECD publishing, 2008.

MONTEIRO, V.; ARRUDA, E. O impacto da violência urbana nos indicadores de evasão escolar na região metropolitana de fortaleza. In: *Anais do I Circuito de Debates acadêmicos*. Fortaleza: [s.n.], 2011.

MORAES, G. *Identidade de escola técnica vs. vontade de universidade: A Formação da Identidade dos Institutos Federais*. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

MOREIRA, P. *Evasão escolar nos cursos técnicos do PROEJA na rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Minas Gerais*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MORTIMORE, P. In: _____. *Effectiveness Research: Its Messages for School Improvement*. London: HMSO, 1991. cap. The Nature and Findings of School Effectiveness Research.

MORTIMORE, P. et al. *School Matters: The Junior Years*. London: Shepton Mallett: Open Books, 1988.

MURILLO, F. Enfoque, situación y desafíos de la investigación sobre eficacia escolar em américa latina y el caribe. *Eficacia escolar y factores asociados en América Latina y el Caribe*, UNESCO, Santiago, Chile, v. 1, n. 1, p. 7–47, 2008.

MURILLO, F.; ROMÁN, M. School infrastructure and resources do matter: analysis of the incidence of school resources on the performance of latin american students. *School effectiveness and school improvement*, v. 22, n. 1, p. 29–50, 2011.

NARCISO, L. G. d. S. *Análise da evasão nos cursos técnicos do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Arinos: exclusão da escola ou exclusão na escola?* Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

NATIS, L. Modelos lineares hierárquicos. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 23, n. 23, p. 3–29, 2001.

NERI, M. *Tempo de permanência na escola*. Rio de Janeiro, 2009.

NÓBREGA, M. C. *Ensino Médio: Porque tantos jovens não o concluem?* Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

NOGUEIRA, M. A sociologia da educação do final dos anos 60/início dos anos 70: o nascimento do paradigma da reprodução. *Em Aberto*, v. 46, p. 49–59, 1990.

NUNES, E. Análise da evasão de alunos dos cursos de profissionalização da área de enfermagem no paraná. *Ciência, Cuidado e Saúde*, v. 6, n. 4, p. 433–440, 2007.

ODDEN, A. Schools can improve: Local strategies need state backing. *State Education Leader*, Summer, v. 1, p. 1–3, 1982.

OECD. *Resumo de resultados nacionais do PISA 2015*. Brasil: OECD, 2016. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf>.

OLIVEIRA, A. *As relações entre Direção, Liderança e Clima Escolar em escolas municipais do Rio de Janeiro*. Tese (Doutorado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2015.

OLIVEIRA, L.; BONAMINO, A. Efeitos diferenciados de práticas pedagógicas no aprendizado das habilidades de leitura. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 87, n. 23, p. 415–435, 2015.

PAIVA, V. Sobre o conceito de “capital humano”. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 113, 2001.

PALACIO, K.; LAROS, J. Análise multinível: contribuições para estudos sobre efeito do contexto social no comportamento. *Rev. Estudos de Psicologia*, v. 26, n. 3, p. 349–361, 2009.

PALERMO, G.; SILVA, D.; NOVELLINO, M. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do rio de janeiro. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 367–394, 2014.

PASQUALI, L. *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. Petrópolis: Vozes, 2003.

PATTO, M. *A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia*. 2ª ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

PAULA, A. N. E. *O indicador de desenvolvimento das escolas estaduais e a correção pelo fator socioeconômico: a experiência do Espírito Santo*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016. Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública.

PEREIRA, D. *Fatores associados ao desempenho escolar nas disciplinas de Matemática e de Português no Ensino Fundamental: uma perspectiva longitudinal*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

PEREIRA, F. *(Im)possibilidades da construção de uma educação emancipadora em cursos tecnológicos: uma abordagem a partir de dois cursos localizados em Goiânia e Anápolis*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

PEREIRA, J. *Alfabetização de crianças da Rede Municipal de Ensino do município de Lagoa Santa – MG: um estudo longitudinal*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

PNE. *Quatro em cada 10 jovens de 19 anos ainda não concluíram o Ensino Médio*. 2019. Nota técnica da organização Todos pela Educação Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/Todos-Pela-Educacao-lanca-nota-tecnica-sobre-relacao-entre-investimento-por-aluno-e-qualidade-do-ensino>>.

PONTES, L. A. F. *Medidas de eficácia escolar no contexto das políticas brasileiras de responsabilização educacional: o caso do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, o Ideb em Minas Gerais*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

- QUEIROZ, L. D. Um estudo sobre a evasão escolar: para se pensar na inclusão escola. In: *25^a Reunião anual da Anped*. Caxambu: [s.n.], 2004.
- QUEIROZ, R. *A não conclusão no curso técnico de piano: um estudo realizado na escola de música da Universidade Federal do Pará*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.
- RASBASH, J. *A user's guide to MLwiN*. [S.l.], 2000. v. 286.
- RAUDENBUSH, S.; BRYK, A. *Hierarchical linear models*. Thousand Oaks: Sage, 2002.
- RAUDENBUSH, S. et al. *HLM5 – Hierarchical linear and nonlinear modeling*. Illinois, 2000. v. 5, n. 2, 199–213 p. Scientific Software International.
- RAUDENBUSH, S.; FOTIU, R.; CHEONG, Y. Inequality of access to educational resources: a national report card for eighth grade math. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Thousand Oaks, CA, v. 20, n. 4, p. 253–268, 1998.
- REYNOLDS, D. In: _____. *The international handbook on school effectiveness research*. London: Falmer Press, 2000. cap. An introduction to school effectiveness research.
- REYNOLDS, D. et al. Educational effectiveness research (eer): A state of the art review. In: *International Congress for School Effectiveness and Improvement*. Cyprus: [s.n.], 2011.
- REYNOLDS, D.; TEDDLIE, C. In: _____. *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetória*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. cap. Os processos da eficácia escolar.
- RIANI, J.; RIOS-NETO, E. Background familiar versus perfil escolar do município: qual possui maior impacto no resultado educacional dos alunos brasileiros. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 25, n. 2, p. 251–269, 2008.
- RIBEIRO, S. A pedagogia da repetência. *Revista de Estudos Avançados*, v. 5, n. 1, p. 307–335, 1991.
- RIFFEL, S.; MALACARNE, V. *Evasão escolar no ensino médio: o caso do Colégio Estadual Santo Agostinho no município de Palotina*. [S.l.]: PR, 2010.
- RIZOPOULOS, D. Ltm: An rpackage for latent variable modelling and item responsetheory analyses. *Journal of Statistical Software*, v. 17, n. 5, p. 1–25, 2006.
- RODRIGUES, C.; RIOS-NETO, E. L.; PINTO, C. Diferenças intertemporais na média e distribuição do desempenho escolar no Brasil: o papel do nível socioeconômico. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 28, n. 1, p. 5–36, 2011.
- ROSENTHAL, J.; JACOBSON, L. In: _____. *A Educação em Perspectiva Sociológica*. 3^o. ed. São Paulo: EPU, 1994. cap. Pygmalion in the classroom.
- RUMBERGER, R. Dropping out of middle school: a multilevel analysis of students and schools. *American Educational Research Journal*, v. 32, n. 3, p. 583–625, 1995.
- RUMBERGER, R. In: _____. *Dropping out: why students drop out of high school and what can be done about it*. Cambridge: Harvard University Press, 2011. cap. Introduction, p. 1–19.

- RUMBERGER, R.; LIM, S. In: _____. *California dropout research project*. Santa Barbara: University of California, 2008. cap. Why students drop out of school: a review of 25 years of research.
- RUTTER, M.; MAUGHAN, B. School effectiveness findings 1979-2002. *Journal of school psychology*, v. 40, n. 6, p. 451-475, 2002.
- RUTTER, M. et al. In: _____. *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1979. cap. Conclusões, especulações e implicações, p. 225-251.
- SALES, P. Métodos de pesquisa para a identificação de fatores de evasão e permanência na educação profissional. *Caderno Cedes*, v. 34, n. 94, p. 403-408, 2014.
- SALES, P.; CASTRO, T.; DORE, R. Educação profissional e evasão escolar: estudo e resultado parcial de pesquisa sobre a rede federal de educação profissional e tecnológica de minas gerais. In: *Colóquio Internacional sobre Educação Profissional e Evasão Escolar*. Belo Horizonte: Rimepes, 2013. v. 3.
- SAMEJIMA, F. Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika monograph supplement*, 1969.
- SAMMONS, P.; HILLMAN, J.; MORTIMORE, P. In: _____. *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. cap. Key characteristics of effective schools: a review of school effectiveness research.
- SCHARGEL, F.; SMINK, J. *Estratégias para auxiliar o problema de Evasão Escolar*. Rio de Janeiro: Dunya, 2002.
- SCHEERENS, J. School effectiveness research and the development of process indicators of school functioning. *School Effectiveness and School Improvement*, v. 1, n. 1, p. 61-80, 1990.
- SCHEERENS, J. Improving school effectiveness. *Fundamentals of Educational Planning*, v. 68, 2000.
- SENA, I. A. *Políticas públicas para redução do abandono e evasão escolar de jovens*. [S.l.], 2017.
- SETÚBAL, M. Equidade e desempenho escolar: é possível alcançar uma educação de qualidade para todos? *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 91, n. 228, p. 345-66, 2010.
- SHIRASU, M.; ARRAES, R. Determinantes da evasão e repetência escolar. In: *Anais do XLIII Encontro Nacional de Economia. ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia*. [S.l.: s.n.], 2016.
- SILVA, C.; DORE, R. In: _____. *Educação Profissional e Evasão Escolar. Contextos e Perspectivas*. Belo Horizonte: RIMEPS, 2017. cap. Redes de pesquisa sobre permanência e evasão escolar.
- SILVA, I. A. *A efetividade da "política de fundos" no financiamento da educação no Brasil 2007-2011*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SILVA, M.; PELISSARI, L.; STEIMBACH, A. Juventude, escola e trabalho: permanência e abandono na educação profissional técnica de nível médio. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 403–417, 2013.

SILVA, T. L. *Baixa taxa de conclusão dos cursos técnicos da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica: Uma proposta de Intervenção*. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

SILVA, W. *Fatores de permanência e evasão no programa de educação profissional de Minas Gerais*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SILVEIRA, M. *"Matemática é difícil": um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos*. [S.l.]: ANPED, 2011. Publicações do Grupo de Educação Matemática, ANPED.

SOARES, J.; ALVES, M. Efeitos de escolas e municípios na qualidade do ensino fundamental. *Cadernos de Pesquisa*, v. 43, n. 149, p. 492–517, 2013b.

SOARES, J.; ANDRADE, R. Escala de posicionamento socioeconômico. In: *Anais do 7º Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste*. Belo Horizonte: [s.n.], 2005.

SOARES, J.; CÉSAR, C.; MAMBRINI, J. In: _____. *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. Determinantes de desempenho dos alunos do ensino básico brasileiro: evidências do SAEB de 1997.

SOARES, J.; COLLARES, A. Recursos familiares e o desempenho cognitivo dos alunos do ensino básico. *Dados*, v. 49, n. 3, p. 615–650, 2006.

SOARES, J. F. *Escola Eficaz: um estudo de caso em três escolas da rede pública de ensino do Estado de Minas Gerais*. [S.l.], 2002.

SOARES, J. F. Qualidade e equidade na educação básica brasileira: a evidência do saeb-2001. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, v. 12, n. 38, p. 1–28, 2004a.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. *Rev. Iberoamericana sobre Calidad, Eficácia y Cambio en Educación*, v. 2, n. 2, p. 83–104, 2004b.

SOARES, J. F. In: _____. *Os desafios da educação no Brasil*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. cap. Qualidade e equidade na educação básica brasileira: fatos e possibilidades.

SOARES, J. F. Melhoria do desempenho cognitivo dos alunos no ensino fundamental. *Cadernos de Pesquisa*, v. 37, n. 130, p. 135–160, 2007.

SOARES, J. F. Avaliação da qualidade da educação escolar brasileira. *O Sociólogo e as Políticas públicas: Ensaio*, 2009.

SOARES, J. F. Nível socioeconômico, qualidade e equidade das escolas de belo horizonte. *Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 14, n. 50, p. 107–126, 2012.

SOARES, J. F.; ALVES, M.; OLIVEIRA, R. O efeito de 248 escolas de nível médio no vestibular da ufmg nos anos de 1998. 1999 e 2000. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 24, p. 69–117, 2001.

- SOARES, J. F. et al. *Fatores associados ao desempenho em língua portuguesa e matemática: a evidência do SAEB*. Belo Horizonte, 2004.
- SOARES, J. F.; ALVES, M. T. Escolas de ensino fundamental- contextualização dos resultados. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 7, v. 12, p. 145–158, 2013a.
- SOARES, J. F.; ALVES, M. T.; OLIVEIRA, R. *Fatores associados ao desempenho em língua portuguesa e matemática: a evidência do SAEB 1999*. [S.l.], 2000.
- SOARES, J. F.; ALVES, M. T. G. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 177–194, 2013.
- SOARES, J. F.; ANDRADE, R. J. Nível socioeconômico, qualidade e equidade das escolas de belo horizonte. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, v. 14, n. 50, p. 107–126, 2006.
- SOARES, J. F. et al. *Exclusão intraescolar nas escolas públicas brasileiras: um estudo com dados da prova Brasil 2005, 2007 e 2009*. Brasília: Série Debates, 2012.
- SOARES, J. F.; OLIVEIRA, R.; ALVES, M. *Fatores associados ao desempenho em língua portuguesa e matemática: a evidência do SAEB 2001*. 2002. . LME-ICEX-UFMG/GAMEFAE-UFMG.
- SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- SOARES, T. M. Influência do professor e do ambiente em sala de aula sobre a proficiência alcançada pelos alunos avaliados no SIMAVE-2002. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 28, 2003.
- SOARES, T. M. Modelo de 3 níveis hierárquicos para a proficiência dos alunos de 4 série avaliados no teste de língua portuguesa do SIMAVE/PROEB 2002. *Revista Brasileira de Educação*, v. 29, p. 73–88, 2005.
- SOARES, T. M. Utilização da teoria da resposta ao item na produção de indicadores sócio-econômicos. *Pesquisa Operacional*, v. 25, n. 1, p. 83–112, 2005.
- SOARES, T. M. et al. Modelos de valor agregado para medir a eficácia das escolas Geres. *Ensaio: aval.pol.públ.Educ.*, v. 25, n. 94, p. 59–89, 2017.
- SOARES, T. M. et al. A expectativa do professor e o desempenho dos alunos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 26, p. 157–170, 2010.
- SOARES, T. M. et al. Fatores associados ao abandono escolar no ensino médio público de Minas Gerais. *Educação e Pesquisa*, v. 41, n. 3, p. 757–772, 2015.
- SOARES, T. M.; MENDONÇA, M. Construção de um modelo de regressão hierárquico para os dados do SIMAVE-2000. *Pesquisa Operacional*, v. 23, n. 3, p. 421–441, 2003.
- SOUZA, J. Análise em componentes principais e suas aplicações. *Métodos Estatísticos nas Ciências Sociais*, v. 2, p. 68–72, 1988.
- SOUZA, J. Permanência e evasão escolar: um estudo de caso em uma instituição de ensino profissional. In: *Anais do III Colóquio Nacional*. Campina Grande: [s.n.], 2013.

- STEIMBACH, A. *Juventude, escola e trabalho: razões de permanência e do abandono no curso técnico em agropecuária integrado*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- STOCCO, S.; ALMEIDA, L. Escolas municipais de campinas e vulnerabilidadesociodemográfica: primeiras aproximações. *Revista Brasileira de Educação*, v. 16, n. 48, p. 663–814, 2011.
- STOCO, H. P. A educação de jovens e adultos trabalhadores no proeja: acesso e permanência no cefet-ba. *Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama*, Ano I, v. 1, n. 1, 2010.
- TEAM, R. C. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. 2017.
- TEDDLIE, C.; REYNOLDS, D. *The International handbook of school effectiveness research*. New York,: Falmer Press, 2000.
- TORRECILLA, J. In: _____. *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica: 15 buenas investigaciones*. Bogotá: Andrés Bello, 2006. cap. La investigación sobre eficacia escolar em Ibeoamérica.
- TORRES, H.; TEIXEIRA, J.; FRANÇA, D. *O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola*. [S.l.], 2013.
- USP. *Ensino médio: como aumentar a atratividade e evitar a evasão?* São Paulo: USP, 2010. Relatório técnico encomendado pelo Instituto UNIBANCO, São Paulo. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/wp-content/uploads/2013/07/ensino_medio_como_aumentar_a_atratividade_e_evitar_a_evasao.pdf>.
- VIEIRA, M. *Como as escolas fazem a diferença? Análise da eficácia e da equidade nas escolas*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.
- VITELLI, R.; FRITSCH, R.; CORSETTI, B. Indicadores educacionais na avaliação da educação básica e possíveis impactos em escolas de ensino médio no município de porto alegre. *Revista Brasileira de Educação*, Rio Grande do Sul, v. 23, 2018.
- WATAKABE, T. A evasão escolar dos alunos cotistas sociais na educação profissional. *Revista Espaço Acadêmico*, Maringá, v. 15, n. 170, p. 87–98, 2015.
- WILLMS, J. *Monitoring school performance*. Washington: The Falmer Press, 1992.
- WILLMS, J.; SOMERS, M. Family, classroom and school effects on children's educational outcomes in latin america. *School Effectiveness and School Improvement*, v. 12, n. 4, p. 409–445, 2000.
- YANG, M. Multivariate multilevel analyses of examination results. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, Wiley Online Library, n. 1, p. 137–153, 2002.
- ZANDONA, E. *Desigualdades raciais na trajetória escolar de alunos negros do ensino médio*. 2008. Grupo de Trabalho Afro-Brasileiros e Educação. Relatório GT21 -Reunião Nacional ANPED. Disponível em:< <http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt21-4566-int.pdf>>.

ZHANG, P. Multiple imputation: Theory and method. *International Statistical Review*, v. 71, n. 2, p. 581–92, 2003.

A APÊNDICE

Tabela com informações dos fatores a nível de aluno- variáveis e medidas construídas a partir do questionário dos alunos- SAEB 2017

Nome da Variável/Medida	Tipo	Nº do (s) item (s) no questionário	α Cronbach	Nº fatores	% Variância explicada pelos fatores
Sexo	Variável dicotômica	Q01			
Cor	Variável dicotômica	Q02			
Defasagem idade série	Variável graduada	Q04			
INSE	Medida	Q05,Q06,Q07,Q08, Q09, Q10,Q11, Q12,Q13, Q14, Q15,Q17 e Q19	0,72	1	31,3%
Reprovação escolar	Variável dicotômica	Q41			
Aluno trabalha fora	Variável dicotômica	Q38			
Utilização da biblioteca da escola	Variável graduada	Q60			
Aluno gosta de estudar Português	Variável dicotômica	Q44			
Aluno gosta de estudar Matemática	Variável dicotômica	Q52			
Incentivo dos pais nos estudos	Medida	Q26 a Q31	0,51	1	57,5%
Hábito e frequência de leitura	Medida	Q32 a Q35	0,47	1	28%
Engajamento no dever de casa de Português	Medida	Q45 a Q51	0,82	1	58,5%
Engajamento no dever de casa de Matemática	Medida	Q53 a Q59	0,82	1	58%

Fonte: Elaboração própria (2021).

Tabela com informações dos fatores a nível de escola- variáveis e medidas construídas a partir do questionário das escolas, professores e diretores- SAEB 2017

Categoria	Nome da Variável/Indicador	Tipo	Questionário de origem	Itens	α Cronbach	Nº fatores	% Variância explicada pelos fatores
Variáveis de controle	Média Inse da escola	Variável	Aluno	Média aritmética do INSE dos alunos			
	Média da defasagem idade série da escola	Variável	Aluno	Média aritmética da defasagem dos alunos			
Infraestrutura escolar e recursos materiais	Tipo de dependência administrativa	Variável	Escola	Q5			
	Espaço físico	Medida	Escola	Q57 a Q64	0,77	1	46 %
	Estado conservação prédio escolar	Medida	Escola	Q08 a Q21	0,93	1	62,7%
	Recursos materiais	Medida	Escola	Q38, Q39, Q40, Q41, Q42, Q44, Q45, Q46, Q48, Q49, Q53 e Q54	0,82	1	45%
	Segurança da escola e iluminação	Medida	Escola	Q22, Q24, Q25, Q27, Q28, Q29, Q33, Q34	0,72	1	41%
	Média Inse da escola (variável de controle)	Variável					
Ênfase Pedagógica	Utilização recursos pedagógicos	Medida	Professor	Q44 a Q50	0,72	1	38%
	Frequência docente desenvolve práticas pedagógicas	Medida	Professor	Q107 a Q125	0,8	1	51%
	Atividades da gestão na redução fracasso escolar	Medida	Diretor	Q40 a Q43	0,52	1	40,1%
	Frequência de atividades da gestão que auxiliam aprendizagem	Medida	Diretor	Q44 e Q50 a Q55	0,71	1	32%
	Frequência de atividades da gestão para minimizar faltas	Medida	Diretor	Q45 a Q49	0,77	1	59%
	Frequência das reuniões e conselhos escolares	Medida	Diretor	Q29 a Q31	0,51	1	44%
Recursos Humanos e experiência	Critério de admissão dos alunos	Variável	Diretor	Q37			
	Salário professor	Variável	Professor	Q10			
	Titulação professor	Variável	Professor	Q08			
	Tempo de serviço como professor	Variável	Professor	Q14			
	Salário diretor	Variável	Diretor	Q10			
	Titulação diretor	Variável	Diretor	Q08			
	Tempo de serviço como diretor	Variável	Diretor	Q16			
	% Adequação da formação docente*	Variável	Escola	Q04			
Clima escolar e percepção docente	% Conteúdo curricular previsto e desenvolvido	Variável	Professor	Q106			
	Tempo gasto pelo docente para manutenção da ordem em sala de aula	Variável	Professor	Q103			
	Expectativa docente do aluno concluir EM	Variável	Professor	Q95			
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno	Medida	Professor	Q79 a Q82	0,56	1	53%
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível familiar	Medida	Professor	Q76 a Q78	0,7	1	73%
	Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível institucional	Medida	Professor	Q70 a Q75	0,65	1	44%

Fonte: Elaboração própria (2021). *Variável informada pelo questionário da escola, porém é um indicador construído pelo próprio INEP, conforme referido na seção 5.3.

B ANEXOS

ESCALA DE PROFICIÊNCIA DE LÍNGUA PORTUGUESA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Nível ¹	Descrição do Nível
<p style="text-align: center;">Nível 1</p> <p>Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250</p>	<p>Os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar elementos da narrativa em história em quadrinhos. Reconhecer a finalidade de recurso gráfico em artigos. Reconhecer a relação de causa e consequência em lendas. Inferir o sentido de palavra em letras de música e reportagens.
<p style="text-align: center;">Nível 2</p> <p>Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a ideia comum entre textos de gêneros diferentes e a ironia em tirinhas. Reconhecer relações de sentido estabelecidas por conjunções ou locuções conjuntivas em letras de música e crônicas. Reconhecer o uso de expressões características da linguagem (científica, profissional etc.) e a relação entre pronome e seu referente em artigos e reportagens. Inferir o efeito de sentido da linguagem verbal e não verbal em notícias e charges.
<p style="text-align: center;">Nível 3</p> <p>Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Localizar informação explícita em artigos de opinião. Identificar a finalidade de relatórios científicos. Reconhecer relações de sentido marcadas por conjunções, a relação de causa e consequência e a relação entre o pronome e seu referente em fragmentos de romances. Reconhecer o tema de uma crônica. Reconhecer variantes linguísticas em artigos. Reconhecer o sentido e o efeito de sentido produzido pelo uso de recursos morfossintáticos em contos, artigos e crônicas. Reconhecer opiniões divergentes sobre o mesmo tema em diferentes textos. Inferir informação, o sentido e o efeito de sentido produzido por expressão em reportagens e tirinhas.
<p style="text-align: center;">Nível 4</p> <p>Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Localizar informações explícitas em infográficos, reportagens, crônicas e artigos. Identificar o argumento em contos. Identificar a finalidade e a informação principal em notícias. Reconhecer a relação entre os pronomes e seus referentes em contos. Reconhecer elementos da narrativa em contos. Reconhecer variantes linguísticas em contos, notícias e reportagens. Reconhecer o efeito de sentido produzido pelo uso de recursos morfossintáticos em poemas. Reconhecer ideia comum e opiniões divergentes sobre o mesmo tema na comparação entre diferentes textos. Reconhecer ironia e efeito de humor em crônicas e entrevistas. Reconhecer a relação de causa e consequência em piadas e fragmentos de romance.



Nível ¹	Descrição do Nível
<p>Nível 4 Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar poemas que abordem o mesmo tema. • Diferenciar fato de opinião em contos, artigos e reportagens. • Diferenciar tese de argumentos em artigos, entrevistas e crônicas. • Inferir informação, sentido de expressão e o efeito de sentido decorrente do uso de recursos morfossintáticos em crônicas. • Inferir o sentido decorrente do uso de recursos gráficos em poemas. • Inferir o efeito de sentido da linguagem verbal e não verbal e o efeito de humor em tirinhas.
<p>Nível 5 Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localizar informação explícita em resumos. • Identificar a informação principal em reportagens. • Identificar elementos da narrativa e a relação entre argumento e ideia central em crônicas. • Reconhecer a finalidade de propagandas. • Reconhecer variantes linguísticas e o efeito de sentido de recursos gráficos em crônicas e artigos. • Reconhecer a relação de causa e consequência e relações de sentido marcadas por conjunções em reportagens, artigos e ensaios. • Reconhecer o tema em poemas. • Diferenciar fato de opinião em resenhas. • Inferir o sentido de palavras e expressões em piadas e letras de música. • Inferir informação em artigos; inferir o sentido de expressão em fragmentos de romances.
<p>Nível 6 Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer efeitos estilísticos em poemas. • Reconhecer ironia e efeitos de sentido decorrentes da repetição de palavras em sinopses. • Reconhecer opiniões distintas sobre o mesmo tema, na comparação entre diferentes textos. • Reconhecer finalidade e traços de humor em reportagens. • Reconhecer o efeito de sentido do humor em tirinhas. • Reconhecer o tema em contos e fragmentos de romances. • Reconhecer relação de sentido marcada por conjunção em crônicas. • Inferir informação e tema em reportagens, poemas, histórias em quadrinhos e tirinhas. • Inferir o sentido e o efeito de sentido de palavras ou de expressão em poemas, crônicas e fragmentos de romances.



Nível ¹	Descrição do Nível
<p>Nível 7 Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a ideia central e o argumento em apresentações de livros, reportagens, editoriais e crônicas. • Identificar elementos da narrativa em crônicas, contos e fragmentos de romances. • Identificar ironia e tema em poemas e artigos. • Reconhecer relações de sentido marcadas por conjunção em artigos, reportagens e fragmentos de romances. • Reconhecer a relação de causa e consequência em reportagens e fragmentos de romances. • Reconhecer o efeito de sentido de recursos gráficos em artigos. • Reconhecer variantes linguísticas em letras de música e piadas. • Reconhecer a finalidade de reportagens, resenhas e artigos. • Inferir efeito de humor e ironia em tirinhas e charges.
<p>Nível 8 Desempenho maior ou igual a 400</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Reconhecer o efeito de sentido resultante do uso de recursos morfossintáticos em artigos e letras de música.</p>

¹ A Prova Brasil não utilizou itens da 3ª série do Ensino Médio que avaliam as habilidades do Nível 0. Os estudantes da 3ª série com desempenho menor que 225 requerem atenção especial, pois ainda não demonstram habilidades muito elementares que deveriam apresentar nessa etapa escolar.



ESCALA DE PROFICIÊNCIA DE MATEMÁTICA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Nível ¹	Descrição do Nível
<p style="text-align: center;">Nível 1</p> <p>Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250</p>	<p>Os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES</p> <p>Associar uma tabela de até duas entradas a informações apresentadas textualmente ou em um gráfico de barras ou de linhas.</p>
<p style="text-align: center;">Nível 2</p> <p>Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <p>Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano localizados no primeiro quadrante.</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Reconhecer os zeros de uma função dada graficamente.</p> <p>Determinar o valor de uma função afim, dada sua lei de formação.</p> <p>Determinar resultado utilizando o conceito de progressão aritmética.</p> <p>TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES</p> <p>Associar um gráfico de setores a dados percentuais apresentados textualmente ou em uma tabela.</p>
<p style="text-align: center;">Nível 3</p> <p>Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Reconhecer o valor máximo de uma função quadrática representada graficamente.</p> <p>Reconhecer, em um gráfico, o intervalo no qual a função assume valor máximo.</p> <p>Determinar, por meio de proporcionalidade, o gráfico de setores que representa uma situação com dados fornecidos textualmente.</p> <p>Determinar o quarto valor em uma relação de proporcionalidade direta a partir de três valores fornecidos em uma situação do cotidiano.</p> <p>Determinar um valor reajustado de uma quantia a partir de seu valor inicial e do percentual de reajuste.</p> <p>Resolver problemas utilizando operações fundamentais com números naturais.</p>



Nível ¹	Descrição do Nível
<p>Nível 4 Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <p>Resolver problemas envolvendo área de uma região composta por retângulos a partir de medidas fornecidas em texto e figura.</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Reconhecer o gráfico de função a partir de valores fornecidos em um texto.</p> <p>Determinar a lei de formação de uma função linear a partir de dados fornecidos em uma tabela.</p> <p>Determinar a solução de um sistema de duas equações lineares.</p> <p>Determinar um termo de progressão aritmética, dada sua forma geral.</p> <p>Determinar a probabilidade da ocorrência de um evento simples.</p> <p>Resolver problemas utilizando proporcionalidade direta ou inversa, cujos valores devem ser obtidos a partir de operações simples.</p> <p>Resolver problemas de contagem usando princípio multiplicativo.</p>
<p>Nível 5 Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <p>Determinar medidas de segmentos por meio da semelhança entre dois polígonos.</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Determinar o valor de variável dependente ou independente de uma função exponencial dada.</p> <p>Determinar o percentual que representa um valor em relação a outro.</p> <p>Determinar o valor de uma expressão algébrica.</p> <p>Determinar a solução de um sistema de três equações sendo uma com uma incógnita, outra com duas e a terceira com três incógnitas.</p> <p>Resolver problema envolvendo divisão proporcional do lucro em relação a dois investimentos iniciais diferentes.</p> <p>Resolver problema envolvendo operações, além das fundamentais, com números naturais.</p> <p>Resolver problema envolvendo a relação linear entre duas variáveis para a determinação de uma delas.</p> <p>Resolver problema envolvendo probabilidade de união de eventos.</p> <p>Avaliar o comportamento de uma função representada graficamente, quanto ao seu crescimento.</p>



Nível ¹	Descrição do Nível
<p>Nível 6 Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <p>Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano e localizados em quadrantes diferentes do primeiro.</p> <p>Associar um sólido geométrico simples a uma planificação usual dada.</p> <p>Resolver problemas envolvendo Teorema de Pitágoras, para calcular a medida da hipotenusa de um triângulo pitagórico, a partir de informações apresentadas textualmente e em uma figura.</p> <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <p>Determinar a razão de semelhança entre as imagens de um mesmo objeto em escalas diferentes.</p> <p>Determinar o volume de um paralelepípedo retângulo, dada sua representação espacial.</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Determinar os zeros de uma função quadrática, a partir de sua expressão algébrica.</p> <p>Resolver problemas de porcentagem envolvendo números racionais não inteiros.</p>
<p>Nível 7 Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <p>Determinar a medida de um dos lados de um triângulo retângulo, por meio de razões trigonométricas, fornecendo ou não as fórmulas.</p> <p>Determinar, com o uso de do teorema de Pitágoras, a medida de um dos catetos de um triângulo retângulo não pitagórico.</p> <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <p>Determinar a área de um polígono não convexo composto por retângulos e triângulos, a partir de informações fornecidas na figura.</p> <p>Resolver problemas por meio de semelhança de triângulos sem apoio de figura.</p> <p>Resolver problemas envolvendo perímetros de triângulos equiláteros que compõem uma figura.</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Reconhecer gráfico de função a partir de informações sobre sua variação descritas em um texto.</p> <p>Reconhecer os zeros de uma função quadrática em sua forma fatorada.</p> <p>Reconhecer gráfico de função afim a partir de sua representação algébrica.</p> <p>Reconhecer a equação de uma reta a partir de dois de seus pontos.</p> <p>Reconhecer as raízes de um polinômio apresentado na sua forma fatorada.</p>



Nível ¹	Descrição do Nível
<p>Nível 7 Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400</p>	<p>Determinar os pontos de máximo ou de mínimo a partir do gráfico de uma função.</p> <p>Determinar o valor de uma expressão algébrica envolvendo módulo.</p> <p>Determinar o ponto de interseção de duas retas.</p> <p>Determinar a expressão algébrica que relaciona duas variáveis com valores dados em tabela ou gráfico.</p> <p>Determinar a maior raiz de um polinômio de 2º grau.</p> <p>Resolver problemas para obter valor de variável dependente ou independente de uma função exponencial dada.</p> <p>Resolver problemas que envolvam uma equação de 1º grau que requeira manipulação algébrica.</p> <p>Resolver problemas envolvendo um sistema linear, dadas duas equações a duas incógnitas.</p> <p>Resolver problemas usando permutação.</p> <p>Resolver problemas utilizando probabilidade, envolvendo eventos independentes.</p>
<p>Nível 8 Desempenho maior ou igual a 400 e menor que 425</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <p>Reconhecer a proporcionalidade dos elementos lineares de figuras semelhantes.</p> <p>Determinar uma das medidas de uma figura tridimensional, utilizando o Teorema de Pitágoras.</p> <p>Determinar a equação de uma circunferência, dados o centro e o raio.</p> <p>Determinar a quantidade de faces, vértices e arestas de um poliedro por meio da relação de Euler.</p> <p>Resolver problema envolvendo razões trigonométricas no triângulo retângulo, com apoio de figura.</p> <p>Associar um prisma a uma planificação usual dada.</p> <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <p>Determinar a área da superfície de uma pirâmide regular.</p> <p>Determinar o volume de um paralelepípedo, dadas suas dimensões em unidades diferentes.</p> <p>Determinar o volume de cilindros.</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Reconhecer o gráfico de uma função trigonométrica da forma $y=\text{sen}(x)$.</p> <p>Reconhecer um sistema de equações associado a uma matriz.</p> <p>Determinar a expressão algébrica associada a um dos trechos do gráfico de uma função definida por partes.</p>



Nível ¹	Descrição do Nível
<p>Nível 8 Desempenho maior ou igual a 400 e menor que 425</p>	<p>Determinar o valor máximo de uma função quadrática a partir de sua expressão algébrica e das expressões que determinam as coordenadas do vértice.</p> <p>Determinar a distância entre dois pontos no plano cartesiano.</p> <p>Resolver problema usando arranjo.</p> <p>Resolver problema envolvendo a resolução de uma equação do 2º grau sendo dados seus coeficientes.</p> <p>Interpretar o significado dos coeficientes da equação de uma reta, a partir de sua forma reduzida.</p>
<p>Nível 9 Desempenho maior ou igual a 425 e menor que 450</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>ESPAÇO E FORMA</p> <p>Reconhecer a equação que representa uma circunferência, dentre diversas equações dadas.</p> <p>Determinar o centro e o raio de uma circunferência a partir de sua equação geral.</p> <p>Resolver problemas envolvendo relações métricas em um triângulo retângulo que é parte de uma figura plana dada.</p> <p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p> <p>Determinar o volume de pirâmides regulares.</p> <p>Resolver problema envolvendo áreas de círculos e polígonos.</p> <p>Resolver problema envolvendo semelhança de triângulos com apoio de figura na qual os dois triângulos apresentam ângulos opostos pelos vértices.</p> <p>Resolver problema envolvendo cálculo de volume de cilindro.</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Reconhecer o gráfico de uma função exponencial do tipo $f(x)=10^{x+1}$.</p> <p>Reconhecer o gráfico de uma função logarítmica dada a expressão algébrica da sua função inversa e seu gráfico.</p> <p>Determinar a expressão algébrica correspondente a uma função exponencial, a partir de dados fornecidos em texto ou gráfico.</p> <p>Determinar a inversa de uma função exponencial dada, representativa de uma situação do cotidiano.</p> <p>Determinar inclinação ou coeficiente angular de retas a partir de suas equações.</p> <p>Determinar um polinômio na forma fatorada, dadas as suas raízes.</p>



Nível ¹	Descrição do Nível
<p>Nível 10 Desempenho maior ou igual a 450</p>	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <p>NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES</p> <p>Determinar a solução de um sistema de três equações lineares, a três incógnitas, apresentado na forma matricial escalonada.</p>

¹ A Prova Brasil não utilizou itens da 3ª série que avaliam as habilidades do Nível 0. Os estudantes da 3ª série com desempenho menor que 225 requerem atenção especial, pois ainda não demonstram habilidades muito elementares que deveriam apresentar nessa etapa escolar.

