

Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação - CAEd

Universidade Federal de Juiz de Fora

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA AMOSTRAL DA REDE

ESTADUAL DE SÃO PAULO – 2021

RELATÓRIO TÉCNICO

Supervisão de Medidas Educacionais (CAEd/UFJF)

Sumário

Sumário	2
1. Introdução	3
2. Dimensões da amostra e participação dos estudantes na Avaliação Diagnóstica de São Paulo 2021.....	4
3. O instrumento e sua estrutura	5
4. Modelagem pela TRI	6
5. Resultados	7
5.1.Comparativo dos Resultados	7
5.2.– Análise da proficiência da escola por faixa de participação na avaliação amostral	9
Anexo 1: Plano amostral	11
A. População da pesquisa.....	11
B. Amostragem.....	12
(a) Classificação das turmas.....	12
(b) Amostra.....	13
Anexo 2: Determinação dos pesos e estimação dos erros	15
A. Determinação dos pesos.....	15
B. Dados e resultados da amostra	18

1. Introdução

Por solicitação da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação – CAEd da Universidade Federal de Juiz de Fora realizou entre os dias 1 e 5 de março uma avaliação diagnóstica dos alunos de 5º e 9º anos do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio, que então iniciavam o período letivo de 2021. Este documento tem por objetivos apresentar as características da amostra de estudantes utilizada para a avaliação diagnóstica, os procedimentos estatísticos da Teoria da Resposta ao Item (TRI) adotados e uma análise comparativa das médias de proficiências da rede estadual de ensino do estado de São Paulo para os anos da escolarização avaliados, em Língua Portuguesa e Matemática. Busca-se identificar correlações, estabilidades e consistências entre a recente Avaliação Amostral de São Paulo 2021 e a avaliação nacional (SAEB).

De maneira complementar, é abordada a taxa de participação escolar na Avaliação Amostral de 2021, com a finalidade de fazer uma análise do nível de adesão das unidades de ensino do estado de São Paulo, sob um contexto desafiador: a pandemia da Covid-19. Além disso, a fim de verificarmos a fidedignidade do processo de amostragem das escolas participantes na Avaliação Amostral de São Paulo 2021, realizamos uma distribuição das escolas por faixas de participação, com uma análise das médias de proficiência, no Saeb 2019 e na Avaliação Amostral de São Paulo 2021, para cada faixa.

Por fim, exploramos as diferenças entre as proficiências médias por escola em cada uma das mencionadas avaliações. Esses procedimentos de análise permitem alcançar um parâmetro acerca da fidedignidade, coerência, consistência e qualidade dos resultados entre cada uma das avaliações ocorridas no estado.

2. Dimensões da amostra e participação dos estudantes na Avaliação Diagnóstica de São Paulo 2021

A amostra, para estudantes do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, foi composta por 1.348 escolas e 45.444 estudantes, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Quantitativos de escolas e estudantes incluídos na amostra

		5 EF	9 EF	3EM
AMOSTRA	ESCOLAS	462	446	440
	ALUNOS	15067	15340	15037
PARTICIPAÇÃO	ESCOLAS	389	373	354
	ALUNOS	7135	7190	6418
PARTICIPAÇÃO (%)	ESCOLAS	84,2	83,6	80,5
	ALUNOS	47,4	46,9	42,7

A participação dos estudantes nos três anos da escolarização avaliados foi de 45,6 % e podemos verificar uma certa homogeneidade em cada uma das etapas avaliadas.

No Anexo 1, apresentamos o detalhamento dos critérios e procedimentos utilizados para a seleção da amostra e no Anexo 2 os procedimentos de cálculo dos pesos e as estimativas dos erros amostrais.

3. O instrumento e sua estrutura

O desenho da avaliação amostral de São Paulo seguiu o mesmo padrão das avaliações realizadas pelo SAEB. Com isso, garantimos uma maior robustez na produção de proficiências e calibração de itens na escala SAEB.

Nos quadros 2 e 3, apresentamos a estrutura dos instrumentos utilizados e, no quadro 4, o quantitativo de itens comuns com o SAEB, utilizados nos procedimentos de equalização das medidas na escala SAEB.

Quadro 2: Design de montagem dos testes da Avaliação Diagnóstica Amostral 2021

Série	Nº de blocos	Itens por bloco	Itens por caderno	Nº cadernos	Total de itens na avaliação
5EF LP e MT	7	11	44 (22 LP + 22 MT)	21	77 LP / 77 MT
9EF LP e MT	7	13	52 (26 LP + 26 MT)	21	91 LP / 91 MT
3EM LP e MT	7	13	52 (26 LP + 26 MT)	21	91 LP / 91 MT

Para a montagem dos blocos de itens nos testes, utilizou-se o procedimento de Blocos Incompletos Balanceados - BIB, conforme quadro a seguir.

Quadro 3: BIB dos testes da Avaliação Diagnóstica Amostral 2021

Caderno	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Bloco 4
Modelo 1	P01	P02	M01	M02
Modelo 2	M02	M03	P02	P03
Modelo 3	P03	P04	M03	M04
Modelo 4	M04	M05	P04	P05
Modelo 5	P05	P06	M05	M06
Modelo 6	M06	M07	P06	P07
Modelo 7	P07	P01	M07	M01
Modelo 8	M01	M03	P01	P03
Modelo 9	P02	P04	M02	M04
Modelo 10	M03	M05	P03	P05
Modelo 11	P04	P06	M04	M06
Modelo 12	M05	M07	P05	P07
Modelo 13	P06	P01	M06	M01
Modelo 14	M07	M02	P07	P02
Modelo 15	P01	P04	M01	M04
Modelo 16	M02	M05	P02	P05
Modelo 17	P03	P06	M03	M06
Modelo 18	M04	M07	P04	P07
Modelo 19	P05	P01	M05	M01
Modelo 20	M06	M02	P06	P02
Modelo 21	P07	P03	M07	M03

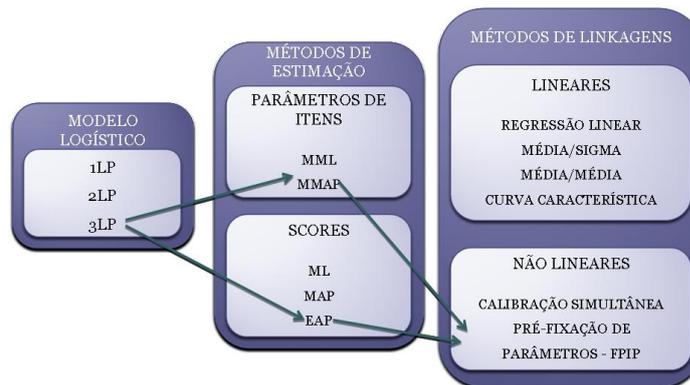
Quadro 4: Itens comuns com o SAEB 2009 para fins de equalização

Série	LP	MT
5EF	24	33
9EF	28	39
3EM	24	36

4. Modelagem pela TRI

Utilizamos o software BILOGMG para a estimação das proficiências dos estudantes e calibração dos itens pela TRI. Na figura 1 apresentamos as especificações e procedimentos adotados: (i) o modelo logístico de 3 parâmetros (3 LP); (ii) para a estimação dos parâmetros dos itens, utilizamos o método MMAP (*Maximum Marginal a Posteriori*); (iii) para a estimação dos escores, utilizamos o método EAP (*Expected a Posteriori*) e, (iv) para a equiparação dos escores na escala do SAEB, utilizamos o método FPIP (*Fixed Precalibrated Item Parameter*).

Figura 1: Diagrama dos procedimentos adotados nas avaliações em larga escala no Brasil.



No processo de equalização vertical pelo método FPIP, utilizamos itens comuns com o SAEB 2009 e as mesmas bases de dados do SAEB 2009 com as opções de respostas dos estudantes avaliados, utilizadas para a calibração desses itens comuns.

5. Resultados

5.1. Comparativo dos Resultados

Neste tópico realizamos um comparativo dos resultados da Avaliação Amostral 2021 com os resultados do Saeb 2017 e 2019, para todas as etapas e componentes curriculares avaliados, conforme os quadros 5 e 6 a seguir. Vale ressaltar que o SAEB, em 2017 e 2019, avaliou os alunos que concluíam o 5º e o 9º anos do ensino fundamental e o 3º ano do ensino médio e a avaliação diagnóstica estimou o desempenho do alunado paulista que iniciava em março de 2021 esses anos da escolarização básica. A diferença entre o resultado alcançado pela rede estadual de São Paulo no SAEB 2019 e a proficiência média apurada nesta avaliação diagnóstica constitui, portanto, uma estimativa do progresso necessário ao longo do período letivo iniciado em março para que um desempenho igual ao de 2019 seja alcançado ao final de 2021.

Quadro 5: Comparativo das proficiências médias da Avaliação Amostral de São Paulo 2021 com SAEB 2017 e 2019 em Língua Portuguesa.

Etapa	SAEB 2017 - ESTADUAL	SAEB 2019 - ESTADUAL	AMOSTRAL 2021	DIFERENÇA DE PROFICIÊNCIA (AMOSTRAL - SAEB 2019)
5EF	225,8	223,4	193,8*	-29,6
9EF	256,6	261,6	250,4*	-11,2
3EM	266,0	279,1	268,2*	-10,9

Quadro 6: Comparativo das proficiências médias da Avaliação Amostral de São Paulo 2021 com SAEB 2017 e 2019 em Matemática.

Etapa	SAEB 2017 - ESTADUAL	SAEB 2019 - ESTADUAL	AMOSTRAL 2021	DIFERENÇA DE PROFICIÊNCIA (AMOSTRAL - SAEB 2019)
5EF	238,8	242,6	196,4*	-46,2
9EF	253,6	261,7	247,9**	-13,8
3EM	263,2	273,5	255,3*	-18,2

* erro amostral de 1,2 pontos na escala SAEB para um intervalo de confiança de 95%

** erro amostral de 1,0 ponto na escala SAEB para um intervalo de confiança de 95%

Ao analisarmos esses quadros, notamos, inicialmente, uma tendência de crescimento nas médias de São Paulo, entre as edições 2017 e 2019 do SAEB. Em seguida, ao se visualizar as médias do estado na Avaliação Amostral de 2021, observamos que as médias são inferiores às aquelas obtidas na avaliação nacional de anos anteriores. Esses resultados são, de certa maneira, esperados, visto que os alunos foram avaliados em diferentes momentos do período letivo (no início do ano e não no final, como ocorre com o SAEB) e, também, em função dos efeitos da pandemia da Covid-19, redução do tempo instrucional e substituição de aulas presenciais pelo ensino remoto.

Contudo, essas diferenças não são uniformes entre as etapas, uma vez que as maiores diferenças ocorrem no 5º ano do ensino fundamental, tanto para Língua Portuguesa quanto para Matemática. No 9º ano do ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio, as proficiências médias observadas na Avaliação Amostral de 2021, ainda que mais baixas em relação às avaliações nacionais, apresentam menores diferenças.

Por fim, analisamos as proficiências médias da Avaliação Amostral de 2021 e seus respectivos erros amostrais. Por se tratar de um programa amostral, é razoável a suposição de que a estimação da média de proficiência pode não coincidir com o verdadeiro valor para tal parâmetro caso a avaliação fosse censitária. Esse diferencial entre a média amostral e a média populacional é conhecido como erro amostral. Considerando uma amostra representativa e fidedigna da população total, esperamos uma média amostral bastante próxima à populacional, ou seja, um erro amostral pequeno.

Os quadros 5 e 6 assinalam que os valores dos erros amostrais são de 1,2 pontos para o 5º e 9º anos do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio, em Língua Portuguesa, e para o 5º do ensino fundamental e o 3º do ensino médio, em Matemática. Já no 9º do ensino fundamental de Matemática, o erro amostral estimado foi de 1,0 ponto. A interpretação do erro amostral nos fornece uma ideia da margem de erro da medida estimada, uma vez que se descreve um intervalo de confiança para a proficiência média.

Tomando como exemplo o 5º ano do ensino fundamental em Língua Portuguesa, em que se observa uma proficiência média de 193,8 e um erro amostral de 1,2 pontos, temos com um intervalo de confiança de 95% uma variação entre 192,6 a 195,0. Isso equivale à afirmação de que o verdadeiro valor para a proficiência média na referida etapa e disciplina possui 95% de probabilidade de estar contido nesse intervalo.

5.2.– Análise da proficiência da escola por faixa de participação na avaliação amostral

Para essa análise, as escolas selecionadas para participar da Avaliação Amostral de São Paulo 2021 foram agrupadas conforme o percentual de participação na avaliação, dando origem a cinco categorias, sendo uma de não participação (0%) e quatro faixas de participação: participação baixa (até 30%); participação baixa para intermediária (30% a 50%); participação intermediária para alta (30% a 70%) e participação alta (acima de 70%), conforme apresentado nos quadros 7 e 8, a seguir.

Quadro 7: Proficiência média em Língua Portuguesa segundo a participação do alunado das escolas da amostra (Comparativo de resultados SAEB 2019 e Diagnóstica Amostral 2021)

LÍNGUA PORTUGUESA					
SÉRIE	PARTICIPAÇÃO		AMOSTRAL_2021	SAEB_2019	
5	0%	ESCOLA		71	
		PROFICIÊNCIA		223,9	
	ATÉ 30%	ESCOLA	35	35	
		PROFICIÊNCIA	195,2	223,6	
	30% A 50%	ESCOLA	116	115	
		PROFICIÊNCIA	191,5	221,0	
	50% A 70%	ESCOLA	140	137	
		PROFICIÊNCIA	193,2	221,5	
	MAIOR QUE 70%	ESCOLA	98	96	
		PROFICIÊNCIA	196,9	223,6	
	Total	ESCOLA	389	454	
		PROFICIÊNCIA	193,8	222,4	
	9	0%	ESCOLA		71
			PROFICIÊNCIA		262,5
ATÉ 30%		ESCOLA	47	40	
		PROFICIÊNCIA	249,4	260,1	
30% A 50%		ESCOLA	94	81	
		PROFICIÊNCIA	248,5	261,2	
50% A 70%		ESCOLA	123	111	
		PROFICIÊNCIA	250,1	260,8	
MAIOR QUE 70%		ESCOLA	109	99	
		PROFICIÊNCIA	252,7	264,3	
Total		ESCOLA	373	402	
		PROFICIÊNCIA	250,4	262,0	
12		0%	ESCOLA		53
			PROFICIÊNCIA		283,0
	ATÉ 30%	ESCOLA	44	25	
		PROFICIÊNCIA	266,9	281,0	
	30% A 50%	ESCOLA	113	72	
		PROFICIÊNCIA	266,5	281,1	
	50% A 70%	ESCOLA	101	64	
		PROFICIÊNCIA	267,5	279,5	
	MAIOR QUE 70%	ESCOLA	96	78	
		PROFICIÊNCIA	271,6	283,3	
	Total	ESCOLA	354	292	
		PROFICIÊNCIA	268,2	281,7	

Quadro 8: Proficiência média em Matemática segundo a participação do alunado das escolas da amostra (Comparativo de resultados SAEB 2019 e Diagnóstica Amostral 2021)

MATEMÁTICA				
SÉRIE	PARTICIPAÇÃO		AMOSTRAL_2021	SAEB_2019
5	0%	ESCOLA		71
		PROFICIÊNCIA		242,4
	ATÉ 30%	ESCOLA	37	37
		PROFICIÊNCIA	194,6	242,8
	30% A 50%	ESCOLA	117	116
		PROFICIÊNCIA	194,6	240,1
	50% A 70%	ESCOLA	136	133
		PROFICIÊNCIA	196,7	239,5
	MAIOR QUE 70%	ESCOLA	99	97
		PROFICIÊNCIA	198,5	243,5
	Total	ESCOLA	389	454
		PROFICIÊNCIA	196,3	241,2
9	0%	ESCOLA		71
		PROFICIÊNCIA		264,8
	ATÉ 30%	ESCOLA	47	40
		PROFICIÊNCIA	248,3	262,3
	30% A 50%	ESCOLA	94	81
		PROFICIÊNCIA	246,4	261,5
	50% A 70%	ESCOLA	123	111
		PROFICIÊNCIA	246,7	260,1
	MAIOR QUE 70%	ESCOLA	109	99
		PROFICIÊNCIA	250,6	264,2
	Total	ESCOLA	373	402
		PROFICIÊNCIA	248,0	262,4
12		ESCOLA		53
		PROFICIÊNCIA		278,5
	ATÉ 30%	ESCOLA	46	26
		PROFICIÊNCIA	250,8	274,5
	30% A 50%	ESCOLA	111	71
		PROFICIÊNCIA	255,3	275,2
	50% A 70%	ESCOLA	102	65
		PROFICIÊNCIA	254,0	274,4
	MAIOR QUE 70%	ESCOLA	95	77
		PROFICIÊNCIA	258,9	279,9
	Total	ESCOLA	354	292
		PROFICIÊNCIA	255,3	276,8

É possível perceber uma alta concentração de escolas nas duas faixas intermediárias de participação (30% a 50% e 50% a 70%). De modo geral, a maioria das escolas apresentou, nas três etapas avaliadas, um grau de adesão dos estudantes acima de 50%.

A comparação entre a proficiência média alcançada pelas escolas no SAEB 2019 e na Avaliação Amostral 2021 permite constatar que, independentemente do grau de participação do alunado, as flutuações nas médias são pequenas, o que é um forte indicativo de que as variações nos índices de participação não foram acompanhados por algum viés de seleção.

Anexo 1: Plano amostral

Neste anexo, apresentamos o processo de amostragem para a avaliação diagnóstica da Rede Estadual de São Paulo em 2021. A seleção da amostra foi realizada a partir de um banco de dados atualizados da população de alunos da rede estadual paulista, e referiu-se especificamente ao 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e a 3ª série do Ensino Médio.

Os procedimentos ora descritos tiveram por objetivo obter uma amostra representativa da rede estadual paulista, das quais se selecionaram escolas e turmas, de modo a se prever a aplicação de testes de Língua Portuguesa e Matemática em cerca de 15.000 alunos para cada um dos três anos considerados.

A. População da pesquisa

O repositório de dados administrativos do CAEd guarda as informações de alunos, turmas e escolas de São Paulo, obtidos via integração de dados entre os sistemas de informação do centro e da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (Seduc-SP). Foram incluídas na população as turmas que atenderam aos seguintes critérios:

- a) **Número de alunos matriculados:** foram selecionadas as turmas com pelo menos dez alunos matriculados.¹
- b) **Etapas de ensino:** foram incluídas turmas de ensino regular do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, excluídas as turmas multisseriadas.²
- c) **Escolas indígenas, de localização diferenciada e rurais:** foram excluídas as escolas de educação indígena, situadas em locais diferenciados e rurais.³
- d) **Tipo de atendimento:** apenas as escolas que ofertavam atendimento exclusivo de escolarização ou atividade complementar de escolarização foram incluídas.⁴

¹ Variáveis e valores no repositório de dados administrativos no formulário de turmas (M2.CONF2.002.F): count(distinct CD_ESTUDANTE) >= 10 após união com o formulário de enturmação (M2.DADO1.001.F).

² Variáveis e valores no repositório de dados administrativos no formulário de turmas (M2.CONF2.002.F): CD_ETAPA_CENSO in (18, 41, 27) e CD_MODALIDADE_CENSO in (2, 14) após união com o formulário de etapas (M1.CONF1.002.F), modalidades (M1.CONF1.001.F) e modalidades censo (M1.COD.001.F); e FL_MULTISERIADA = 0.

³ Variável e valores na tabela de escola (ESCOLAS.CSV) do Censo Escolar de 2019: TP_LOCALIZACAO_DIFERENCIADA = 0; IN_EDUCACAO_INDIGENA = 0; e TP_LOCALIZACAO = 1.

⁴ Variável e valores na tabela de escola (ESCOLAS.CSV) do Censo Escolar de 2019: TP_TIPO_ATENDIMENTO_TURMA in (1, 2) após união com a tabela de turmas (TURMAS.CSV).

B. Amostragem

A Tabela 1 apresenta as descritivas para o número de turmas por etapa, após a aplicação das regras de seleção descritas na seção anterior. No 5º ano do ensino fundamental, as turmas têm, em média, 28 alunos, já no 9º ano e 3ª série do ensino médio as turmas têm em média 32 alunos. Para compor uma amostra de 15000 alunos por ano da escolarização, precisaríamos para o 5º ano de aproximadamente 530 turmas, e para as duas outras etapas, cerca de 470.

Tabela 1: Descritivas do número de turmas por etapa

<i>Etapa</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>5EF</i>	28	4	10	39
<i>9EF</i>	32	5	10	42
<i>3EM</i>	32	7	10	47

Fonte: elaboração própria com base nos dados compilados.

(a) Classificação das turmas

Os critérios para a classificação das turmas foram:

- (i) Localização das escolas em municípios pertencentes a regiões metropolitanas.⁵
- (ii) Tamanho da escola, classificadas segundo o número de matrículas registradas em 2020 em cada etapa de escolarização; escolas com até 100 alunos nessas etapas do ensino foram consideradas pequenas e média; e as escolas com 101 ou mais alunos foram consideradas grandes.

A Tabela 2 apresenta a distribuição das turmas pelos quatro grupos em que foram classificadas, conforme as duas variáveis descritas acima. Em todas as etapas, o maior volume de turmas está localizado em áreas metropolitanas e escolas com mais de 100 alunos. No interior, a densidade de turmas é maior em escolas pequenas e médias, ao contrário do que ocorre nas regiões metropolitanas.

⁵ Regiões metropolitanas criadas por legislação estadual ou federal conforme os critérios da legislação em vigor e lista de municípios publicada pelo IBGE em 2020.

Tabela 1: Distribuição de turmas por etapa, área e tamanho

Etapa	Área	Tamanho	Turmas (N)	Turmas (%)
5º Ano	Interior	Pequena-Média	384	9%
		Grande	165	4%
	Metropolitana	Pequena-Média	1602	36%
		Grande	2315	52%
	Total		4466	100%
9º Ano	Interior	Pequena-Média	1810	17%
		Grande	1397	13%
	Metropolitana	Pequena-Média	2523	24%
		Grande	4787	46%
	Total		10517	100%
3ª Série	Interior	Pequena-Média	1769	18%
		Grande	1197	12%
	Metropolitana	Pequena-Média	2695	28%
		Grande	3956	41%
	Total		9617	100%

Fonte: elaboração própria com base nos dados compilados.

Nota: os valores da distribuição relativa foram arredondados para compor a tabela.

(b) Amostra

Foram selecionadas turmas para cada etapa de ensino, de forma independente, com o objetivo de compor uma amostra de aproximadamente 15.000 alunos, adotando-se critérios de proporcionalidade para a seleção aleatória de turmas em cada um dos quatro estratos assinalados. A Tabela 3 apresenta a composição da população de amostra, segundo as categorias que organizaram a estratificação de turmas.

Tabela 2: Número de escolas, turmas e alunos na população

Etapa	Área	Tamanho	População			Amostra		
			Escolas	Turmas	Alunos	Escolas	Turmas	Alunos
5º Ano	Interior	Pequena-Média	195	384	9915	43	46	1196
		Grande	36	165	4749	16	19	547
	Metropolitana	Pequena-Média	679	1602	43350	178	193	5156
		Grande	468	2315	67978	225	279	8168
	Total		1378	4466	125992	462	537	15067
9º Ano	Interior	Pequena-Média	890	1810	52598	80	82	2381
		Grande	358	1397	46421	58	63	2100
	Metropolitana	Pequena-Média	1173	2523	75628	109	115	3448
		Grande	1086	4787	163407	199	218	7411
	Total		3507	10517	338054	446	478	15340
3ª Série	Interior	Pequena-Média	933	1769	48099	86	88	2476
		Grande	278	1197	41049	52	59	1940
	Metropolitana	Pequena-Média	1381	2695	78324	129	134	3934
		Grande	846	3956	138016	173	197	6687
	Total		3438	9617	305488	440	478	15037

Fonte:Elaboração própria com base nos dados compilados.

Para o 5º ano do Ensino Fundamental, foram selecionadas aleatoriamente 537 turmas em 462 escolas, o que resultou em uma amostra de estudantes pouco superior a 15 mil. No 9º ano do Ensino Fundamental e na 3ª série do Ensino Médio, foram selecionadas 478 turmas. Para o 9º ano do Ensino Fundamental as 478 turmas encontram-se em 446 escolas, e o número de alunos supera os 15 mil. Já para o final do Ensino Médio, as 478 turmas estão em 440 escolas, e o número de alunos também supera os 15 mil.

Anexo 2: Determinação dos pesos e estimação dos erros

No processo de amostragem, foram adotadas dois critérios principais de estratificação:

- I. Se a escola se situava numa Área Metropolitana ou no Interior, segundo seu respectivo município.
- II. Se a escola era considerada pequena/média (com até 100 alunos por série avaliada) ou grande (com mais de 100 alunos por série avaliada).

Portanto, o cruzamento dessas duas variáveis binárias possibilitou a determinação de quatro estratos, a saber:

- (i) Escolas pequenas/médias de Área Metropolitana;
- (ii) Escolas grandes de Área Metropolitana;
- (iii) Escolas pequenas/médias do Interior;
- (iv) Escolas grandes do Interior.

A. Determinação dos pesos

Sobre os pesos, algumas considerações básicas foram:

- (i) Nas escolas, houve a determinação separada de pesos para cada uma das três séries consideradas: 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio.
- (ii) Para cada série considerada, o peso p_{ijkl} de um aluno i da turma j , da escola k , num estrato específico l se definiu como o inverso da probabilidade desse mesmo aluno, num estado qualquer, ser escolhido aleatoriamente nessa turma, escola e estrato:

$$p_{ijkl} = 1/\text{prob}(\text{aluno}_{ijkl})$$

Por outro lado, p_{ijkl} também pode ser escrito como o produto de três pesos:

$$p_{ijkl} = p_{ij} * p_{jk} * p_{kl} * p_{l\text{est}}$$

onde p_{ij} corresponde ao peso do aluno em sua respectiva turma; p_{jk} , o peso dessa mesma turma em relação à escola; e p_{kl} , o peso dessa escola em relação ao estrato. Dessa forma, é possível reescrever esta última equação como:

$$p_{ij} = 1/\text{prob}(\text{aluno/turma}) * 1/\text{prob}(\text{turma/escola}) * 1/\text{prob}(\text{escola/estrato}) * 1/\text{prob}(\text{estrato/estado})$$

As quatro probabilidades dadas no lado direito da equação acima são:

1) $prob(aluno/turma)$: probabilidade de escolha de um aluno em sua respectiva escola, em uma série específica do Ensino Médio; neste caso:

$$prob(aluno/turma) = N_{al_testados} / N_{al_turma}$$

onde:

$N_{al_testados}$: nº de alunos efetivamente testados por turma, numa série específica;

N_{al_turma} : nº total de alunos matriculados na turma, numa série específica;

2) $prob(turma/escola)$: probabilidade de escolha de uma turma em sua respectiva escola;

$$prob(turma/escola) = (N_{al_turma} * N_{tur_test}) / N_{al_escola}$$

onde se procedeu a uma amostragem segundo a probabilidade proporcional ao tamanho (PPT)⁶, de tal forma que:

N_{al_turma} : nº total de alunos matriculados na turma, numa série específica;

N_{tur_test} : nº total de turmas amostradas na escola;

N_{al_escola} : nº total de alunos na escola, numa série específica;

3) $prob(escola/estrato)$: probabilidade de escolha de uma escola em seu respectivo estrato;

$$prob(escola/estrato) = (N_{al_escola} * N_{escolas_test}) / N_{al_estrato}$$

onde novamente empregando-se o método PPT, tem-se que:

N_{al_escola} : nº total de alunos matriculados na escola, numa série específica;

$N_{escolas_test}$ = nº total de escolas no estrato;

$N_{al_estrato}$: nº total de alunos no estrato, numa série específica;

⁶ Cabe observar que, quando se utiliza o método de PPT, ocasionalmente pode ocorrer uma super-representação de certos conglomerados ou de estratos, fazendo com que, para estes, o peso venha a ser inferior a 1. Tais valores, embora possam parecer estranhos à primeira vista, encontram-se perfeitamente de acordo com essa metodologia, a qual, por sua vez, produz resultados bastante satisfatórios, como no presente caso.

4) $prob(estrato/estado)$: probabilidade de escolha de um estrato no estado;

$$prob(estrato/estado) = (N_al_estrato * N_estratos_estado) / N_al_estado$$

onde novamente empregando-se o método PPT, tem-se que:

$N_al_estrato$: nº total de alunos no estrato, numa série específica;

$N_estratos_estado$ = nº total de estratos no estado;

N_al_estado : nº total de alunos no estado, numa série específica;

Quanto ao número de alunos (e também de turmas) selecionados por escola, cabe uma observação adicional. Conforme se disse, o procedimento básico foi de atribuir o mínimo de uma turma inteira para cada série avaliada (nas escolas selecionadas aleatoriamente). Porém, utilizou-se também, no processo de amostragem, um procedimento adicional de, no caso de escolas muito grandes (ou seja, com um número relativamente grande de alunos matriculados por série), selecionarem-se mais de uma turma de cada série para fazerem a prova. Tal procedimento se justifica em parte por razões logísticas, e em parte porque, a princípio, escolas maiores apresentam uma maior variabilidade de resultados, o que, por sua vez, também requer uma amostra maior para a obtenção de resultados mais robustos, quanto a possíveis e futuras inferências.

B. Dados e resultados da amostra

O Quadro 1, a seguir, apresenta os números gerais da população e amostra. Por sua vez, os quadros de 2 a 4 apresentam, para cada uma das séries consideradas, os quantitativos referentes à amostra planejada e efetiva (com esta última correspondendo aos alunos, turmas e escolas que, de fato, participaram da avaliação).

Quadro 1: Dados da população e amostra prevista, por ano de escolaridade

SP - TOTAL				
ANO		POPULAÇÃO	AMOSTRA - PREVISTO	%
5º ANO EF	ESCOLAS	1384	457	33,0
	TURMAS	4398	531	12,1
	ALUNOS	125726	14773	11,8
9º ANO EF	ESCOLAS	3599	441	12,3
	TURMAS	10537	472	4,5
	ALUNOS	340894	15153	4,4
3º ANO EM	ESCOLAS	3584	436	12,2
	TURMAS	11095	474	4,3
	ALUNOS	382319	14919	3,9

Quadro 2: Dados previstos e efetivos da amostra, gerais e por estrato – 5º ano EF

5º ANO EF	ESTRATO	AMOSTRA		
		PREVISTA	EFETIVA	%
ESCOLAS	1	186	164	88,2
	2	212	184	86,8
	3	43	32	74,4
	4	16	9	56,3
	TOTAL		457	389
TURMAS	1	200	177	88,5
	2	266	235	88,3
	3	47	34	72,3
	4	18	10	55,6
	TOTAL		531	456
ALUNOS	1	5301	2746	51,8
	2	7738	3667	47,4
	3	1220	514	42,1
	4	514	208	40,5
	TOTAL		14773	7135

Quadro 3: Dados previstos e efetivos da amostra, gerais e por estrato – 9º ano EF

9º ANO EF	ESTRATO	AMOSTRA		
		PREVISTA	EFETIVA	%
ESCOLAS	1	112	102	91,1
	2	194	173	89,2
	3	78	56	71,8
	4	57	43	75,4
	TOTAL	441	374	84,8
TURMAS	1	121	111	91,7
	2	210	187	89,0
	3	79	55	69,6
	4	62	47	75,8
	TOTAL	472	400	84,7
ALUNOS	1	3661	1931	52,7
	2	7135	3542	49,6
	3	2315	825	35,6
	4	2042	892	43,7
	TOTAL	15153	7190	47,4

Quadro 4: Dados previstos e efetivos da amostra, gerais e por estrato – 3º ano EM

3º ANO EM	ESTRATO	AMOSTRA		
		PREVISTA	EFETIVA	%
ESCOLAS	1	91	78	85,7
	2	207	182	87,9
	3	87	56	64,4
	4	51	38	74,5
	TOTAL	436	354	81,2
TURMAS	1	95	81	85,3
	2	232	202	87,1
	3	92	59	64,1
	4	55	41	74,5
	TOTAL	474	383	80,8
ALUNOS	1	2739	1329	48,5
	2	7764	3467	44,7
	3	2568	936	36,4
	4	1848	686	37,1
	TOTAL	14919	6418	43,0

A seguir, apresentam-se os resultados amostrais para as médias de Língua Portuguesa e Matemática, com seus respectivos erros-padrão e limites inferior e superior dos intervalos de 95% de confiança, para o estado de São de Paulo e para cada estrato considerado no plano amostral.

Quadro 5: Resultados amostrais para o estado – 5º ano EF

5º ANO EF	MÉDIA	EP	INTERVALO (95%)	
			LIM. INF.	LIM. SUP.
PROFIC_LP	193,8	0,6	192,5	195,0
PROFIC_MT	196,4	0,6	195,2	197,5

Quadro 6: Resultados amostrais por estrato – 5º ano EF

5º ANO EF	ESTRATO	MÉDIA	EP	INTERVALO (95%)	
				LIM. INF.	LIM. SUP.
1	PROFIC_LP	193,3	1,0	191,4	195,1
	PROFIC_MT	195,6	0,9	193,8	197,4
2	PROFIC_LP	193,7	0,9	192,0	195,5
	PROFIC_MT	196,0	0,8	194,4	197,6
3	PROFIC_LP	193,3	2,4	188,6	198,0
	PROFIC_MT	199,0	2,2	194,6	203,3
4	PROFIC_LP	205,9	3,7	198,7	213,1
	PROFIC_MT	207,2	3,2	200,9	213,5

Quadro 7: Resultados amostrais para o estado – 9º ano EF

9º ANO EF	MÉDIA	EP	INTERVALO (95%)	
			LIM. INF.	LIM. SUP.
PROFIC_LP	250,4	0,6	249,2	251,5
PROFIC_MT	247,9	0,5	246,9	249,0

Quadro 8: Resultados amostrais por estrato – 9º ano EF

9º ANO EF				INTERVALO (95%)	
ESTRATO		MÉDIA	EP	LIM. INF.	LIM. SUP.
1	PROFIC_LP	250,4	1,2	248,2	252,7
	PROFIC_MT	248,0	1,0	246,0	250,0
2	PROFIC_LP	251,2	0,8	249,6	252,8
	PROFIC_MT	246,9	0,8	245,4	248,4
3	PROFIC_LP	246,4	1,9	242,8	250,0
	PROFIC_MT	247,0	1,6	243,9	250,2
4	PROFIC_LP	252,1	1,7	248,8	255,4
	PROFIC_MT	253,1	1,6	249,9	256,3

Quadro 9: Resultados amostrais para o estado – 3º ano EM

3º ANO EM			INTERVALO (95%)	
	MÉDIA	EP	LIM. INF.	LIM. SUP.
PROFIC_LP	268,2	0,6	267,0	269,4
PROFIC_MT	255,3	0,6	254,2	256,5

Quadro 10: Resultados amostrais por estrato – 3º ano EM

3º ANO EM				INTERVALO (95%)	
ESTRATO		MÉDIA	EP	LIM. INF.	LIM. SUP.
1	PROFIC_LP	265,9	1,3	263,4	268,4
	PROFIC_MT	254,6	1,3	252,0	257,1
2	PROFIC_LP	269,3	0,8	267,8	270,9
	PROFIC_MT	254,4	0,8	252,9	255,9
3	PROFIC_LP	265,6	1,7	262,3	268,8
	PROFIC_MT	255,0	1,7	251,7	258,2
4	PROFIC_LP	271,4	1,8	267,8	275,0
	PROFIC_MT	262,1	1,9	258,4	265,7