



Nota técnica

Estimação do desempenho potencial na Prova Brasil



**Autor:**

João Batista Araujo e Oliveira
Presidente, Instituto IDados

Revisão e edição pedagógica:

Iris Walquiria Campos
IW COMUNICAÇÕES LTDA

Capa e design:

Carlos Eduardo Gomes Junior

Revisão e edição final:

Heloisa de Oliveira Bastos

SUMÁRIO

1. Introdução	4
2. Metodologia	5
3. Resultados	8
4. Conclusão	14

1. INTRODUÇÃO

Parte da diferença de desempenho escolar entre estados e municípios tem origem na composição dos alunos atendidos pela rede. Em particular, uma característica importante é o nível socioeconômico (NSE) dos alunos. Alunos mais ricos tendem a apresentar melhor desempenho que os mais pobres independentemente da escola em que estudam porque receberam mais investimentos ao longo da vida. Por conta disso, estados e municípios que atendem alunos relativamente mais ricos tendem a apresentar melhor desempenho médio que estados e municípios que atendem alunos mais pobres, independentemente da qualidade da escola que oferecem.

A ideia do desempenho (ou nota) potencial é avaliar em que medida o ente federativo está fazendo o melhor que poderia fazer dada a composição socioeconômica de seus alunos. A ideia parte do pressuposto de que não é razoável esperar que um município que atende majoritariamente alunos de NSE baixo obtenha resultados na Prova Brasil semelhantes a um município que atende majoritariamente alunos de NSE alto. A nota potencial é o desempenho médio que um ente poderia obter caso os alunos atendidos alcançassem o melhor desempenho que se pode esperar de acordo com seus respectivos níveis socioeconômicos. Por melhor desempenho entende-se o desempenho dos melhores alunos, descartando desempenhos extremos (outliers).

Como a nota de alunos de NSE baixo são menores em média que a nota de alunos com NSE alto, entes que atendem um número proporcionalmente maior de alunos de NSE mais alto terão nota potencial maior. Além disso, mesmo entre os melhores de cada NSE, a nota observada tende a ser maior para NSE mais elevado, o que também contribui para diferenças na nota potencial entre os entes federativos.

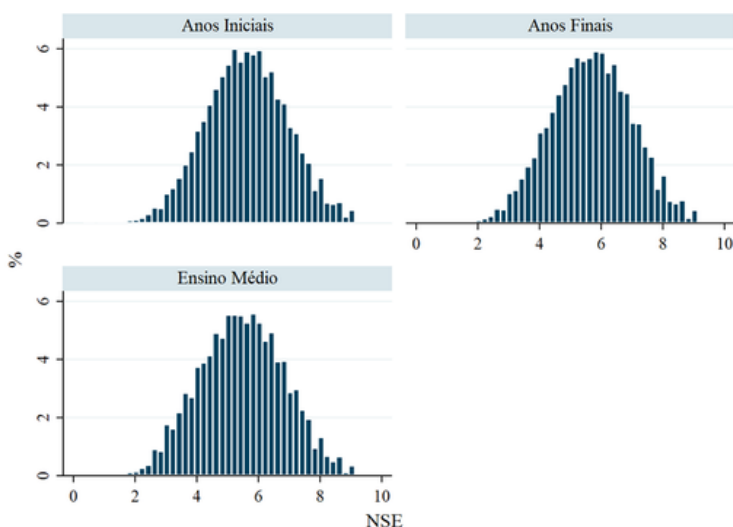
Dentre uma série de fatores, o desempenho de um determinado estudante depende de sua habilidade cognitiva – ou QI, para simplificar –, que varia entre alunos de mesmo NSE. O desempenho potencial atribui o desempenho dos melhores alunos a todos os demais, respeitando o NSE. Isso implica que alunos de alto e baixo QI tenham a mesma nota potencial, condicional ao NSE. Essa atribuição demanda uma forte suposição, isto é, a de que o sistema escolar conseguiria compensar as diferenças de QI. A mesma suposição vale para outras características pessoais que poderiam influenciar o desempenho acadêmico, tais como esforço e disciplina. O rigor da suposição depende de quanto essas características afetam desempenho e em que medida são maleáveis à influência da escola. Nesse sentido, o desempenho potencial representa um ideal. Apesar do rigor da suposição, mais adiante são reportados exemplos de entes federativos que conseguem superar a nota potencial.

2. METODOLOGIA

A nota potencial em matemática ou língua portuguesa é obtida em três passos.

O primeiro passo é estimar o nível socioeconômico de cada aluno em cada edição da Prova Brasil. A partir de informações a respeito da escolaridade dos pais e posse e acesso a bens e serviços obtidas por meio do questionário socioeconômico respondido pelos alunos, estima-se o nível socioeconômico utilizando uma metodologia baseada em Teoria de Resposta ao Item (TRI), inspirada na metodologia do Inep. O NSE do aluno é um número racional de 0 a 10, onde números mais altos indicam maior nível socioeconômico. A figura 1 mostra a distribuição do NSE estimado em cada etapa escolar para 2019.

FIGURA 1
DISTRIBUIÇÃO DO NÍVEL SOCIOECONÔMICO ESTIMADO POR ETAPA DE ENSINO



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Saeb.

O segundo passo é estimar a nota potencial por NSE. Para isso, os alunos são agrupados em faixas de NSE. São 13 faixas ao todo (vide Tabela 1 abaixo). Para cada faixa de NSE, computa-se a nota observada do aluno localizado no percentil 90 entre os alunos da rede pública. Essa nota indica quão bem um aluno poderia desempenhar dado seu nível socioeconômico, levando em consideração as suposições discutidas anteriormente. O percentil 90 garante que o aluno possui alto desempenho e, ao mesmo tempo, evita que tal desempenho seja um valor atípico (outlier) inalcançável.

A Tabela 1 mostra também a nota potencial para cada NSE. Esse passo é feito separadamente para cada etapa escolar. Alternativamente, computa-se também a nota do aluno no percentil 75 para cada faixa de nível socioeconômico, de tal modo a obter um desempenho potencial intermediário. Há uma tabela análoga para língua portuguesa, não reportada.

TABELA 1
FAIXAS DE NSE E DESEMPENHO EM MATEMÁTICA OBSERVADO NO
PERCENTIL 90 E 75 – PROVA BRASIL 2019

NSE	Anos Iniciais		Anos Finais		Ensino Médio	
	p90	p75	p90	p75	p90	p75
Até 1	220.9	189.9	282.4	251.2	297.5	265.8
2 a 3	246.8	212.7	292.0	262.3	306.9	278.1
3 a 4	260.8	227.9	297.4	269.0	313.3	284.3
4 a 4,5	268.7	236.9	301.8	274.2	319.8	290.5
4,5 a 5	274.1	243.0	305.3	278.7	325.9	296.3
5 a 5,5	279.5	249.3	309.7	283.7	331.6	302.1
5,5 a 6	285.0	255.4	314.0	288.4	337.9	308.2
6 a 6,5	290.8	261.9	318.2	292.9	342.7	313.1
6,5 a 7	296.2	267.9	322.4	297.1	348.1	318.4
7 a 7,5	299.6	272.1	327.1	301.5	353.3	323.6
7,5 a 8	303.0	275.4	330.1	304.1	360.1	329.1
8 a 9	305.8	278.2	334.3	307.4	368.4	336.5
9 a 10	305.3	277.1	337.4	308.9	384.0	346.1

O terceiro e último passo consiste na estimação da nota potencial de cada ente federativo. Primeiramente, atribui-se a cada aluno atendido pelo ente a nota potencial calculada no passo 2 de acordo com o NSE do aluno. A seguir, calcula-se a nota média das notas potenciais de todos os alunos. Dentro de cada NSE, a nota potencial de todos os alunos é a mesma. Essa média é a nota potencial do ente federativo.

Formalmente, tem-se:

$$\hat{y}_{is} = \sum_j p_{isj} N90_{sj} \quad (1)$$

onde $\hat{y}_{is}$ é a nota potencial do ente i para a etapa $s = \{5^\circ \text{ EF}, 9^\circ \text{ EF}, 3^\circ \text{ EM}\}$, p_{isj} é a proporção de alunos do ente i na etapa s no NSE $j = \{1, \dots, 13\}$, $\sum_j p_{isj} = 1$, e p_{90sj} é a nota no P90 na série s para o NSE j . A equação é análoga para o P75.

A equação 1 utiliza como referência o cenário nacional. Alternativamente, para estimar o desempenho potencial de municípios, pode-se restringir a amostra de modo a considerar somente os alunos da unidade da federação (UF) a qual pertence o município. Ou seja, pode-se elaborar uma tabela análoga à tabela 1 para cada UF e, a partir dela, estimar a equação (1). Isso permite controlar em certa medida diferenças socioeconômicas entre estados. Com isso, tem-se a versão Brasil e a versão UF da nota potencial. O foco desta nota técnica é a versão Brasil.

Vale ressaltar que a nota potencial depende da participação dos estudantes no Saeb. Se os piores alunos da rede não participam (por qualquer motivo), a nota observada será maior do que a que seria obtida caso eles participassem, fazendo com que o município pareça melhor do que efetivamente é. Ao mesmo tempo, a ausência daqueles alunos tende a elevar a nota no percentil 90, aumentando também a nota potencial. Assim, o efeito da ausência daqueles alunos depende do que aumentar mais. Se a nota no P90 aumentar menos do que a média, a distância entre nota observada e nota potencial diminui, levando à conclusão de que o município está mais próximo de seu potencial do que realmente estaria caso os piores alunos participassem do Saeb. Dado que a distribuição de desempenho tem distribuição Normal, e supondo que os alunos ausentes teriam desempenho abaixo da mediana, é possível observar em simulações que **i)** a média tende a aumentar mais que o P90, **ii)** a diferença no crescimento das notas é maior quanto menor se supõe que seja a nota dos ausentes, **iii)** a diferença no crescimento das notas é maior quanto maior se supõe que seja a porcentagem dos ausentes e **iv)** o efeito da inclusão dos piores alunos representa uma pequena fração da diferença entre nota observada e potencial (que é de cerca de 60 pontos em média), alcançando pouco menos de um décimo dessa diferença no caso mais extremo. Portanto, a distância para a nota potencial está provavelmente subestimada, mas o nível de subestimação é pequeno.

3. RESULTADOS

A tabela 2 apresenta o desempenho médio dos alunos brasileiros na Prova Brasil 2019 e as notas potenciais de acordo com o percentil de referência da tabela 1. Em Matemática, a nota média no 5º ano foi de 224 pontos. Caso os alunos obtivessem o desempenho observado de alunos do percentil 75 em cada nível socioeconômico, a nota potencial seria de 255. E se os alunos obtivessem o desempenho observado no percentil 90 em cada NSE, a média teria sido de 285.

Nessa metodologia, não se espera que um aluno de nível socioeconômico baixo (faixa 2 por exemplo) obtenha o desempenho de um aluno de NSE alto (faixa 9 por exemplo). O que se espera é que o aluno da faixa 2 obtenha um desempenho que um aluno da mesma faixa 2 obtenha. Isso implica, inclusive, que alunos com desempenho acima do percentil de referência tenham desempenho menor que o observado na realidade.

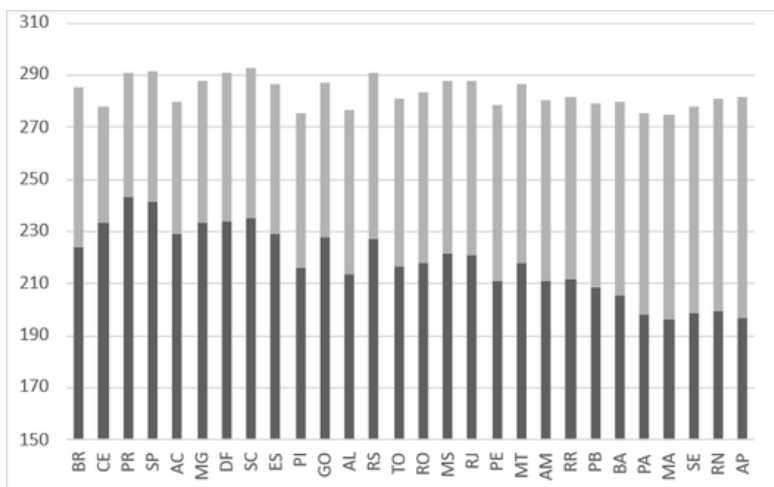
TABELA 2
NOTA OBSERVADA E POTENCIAL EM MATEMÁTICA NA PROVA BRASIL DE 2019 - BRASIL

Etapa	Observada	Potencial	Potencial
		P75	P90
	Língua Portuguesa		
5º ano EF	211	244	274
9º ano EF	255	290	316
3º ano EM	275	312	337
	Matemática		
5º ano EF	224	255	285
9º ano EF	256	289	315
3º ano EM	272	307	337

As figuras 2A a 2C mostram, para cada UF, as notas observada (barra cinza escuro) e potencial (soma das barras cinza claro e escuro) no 5º EF, 9º EF e 3º ano EM, respectivamente, utilizando o percentil 90 como referência. Por exemplo, a nota observada do DF é 234. No entanto, caso as escolas do DF obtivessem um desempenho igual ao observado ao melhor desempenho em cada NSE, a nota média do DF subiria 57 pontos, para 291. Da esquerda para a direita, os estados estão ordenados pela diferença entre a nota potencial e a nota observada.

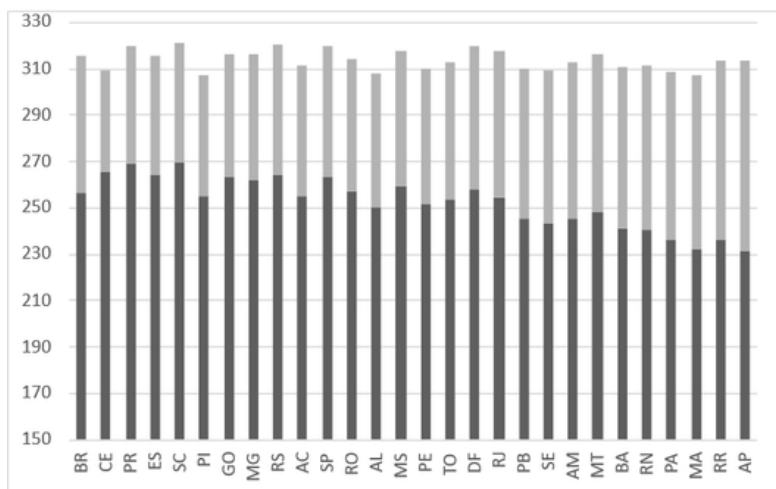
A Tabela 1 mostra também a nota potencial para cada NSE. Esse passo é feito separadamente para cada etapa escolar. Alternativamente, computa-se também a nota do aluno no percentil 75 para cada faixa de nível socioeconômico, de tal modo a obter um desempenho potencial intermediário. Há uma tabela análoga para língua portuguesa, não reportada.

FIGURA 2A
NOTA OBSERVADA E POTENCIAL DOS ESTADOS NA PROVA BRASIL EM
MATEMÁTICA EM 2019 – 5º ANO - P90



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Saeb.

FIGURA 2B
NOTA OBSERVADA E POTENCIAL DOS ESTADOS NA PROVA BRASIL EM
MATEMÁTICA EM 2019 – 9º ANO - P90



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Saeb.

A tabela 3 apresenta a nota potencial do 5º ano em matemática para a rede municipal das capitais usando como referência o percentil 90. Além da nota observada, a tabela mostra a versão Brasil e a versão UF. Vale lembrar que, na versão UF, a nota potencial é obtida a partir da distribuição de notas de cada estado.

TABELA 3
MÉDIA OBSERVADA E POTENCIAL EM MATEMÁTICA PARA A REDE
MUNICIPAL DAS CAPITAIS NA PROVA BRASIL DE 2019 – ANOS INICIAIS

Capital	Nota observada	Potencial Brasil	Potencial UF
Teresina	261.5	281.0	286.0
Rio Branco	246.9	284.2	293.5
Palmas	242.3	287.5	284.1
Curitiba	238.2	294.4	301.8
Belo Horizonte	231.0	290.8	294.8
Boa Vista	228.8	287.2	278.9
Fortaleza	227.6	282.0	303.4
Florianópolis	226.9	292.6	291.7
Manaus	226.4	284.8	277.4
Rio de Janeiro	225.3	288.4	277.4
São Paulo	225.2	289.5	300.6
Campo Grande	223.5	289.6	278.5
João Pessoa	220.2	284.8	271.1
Goiânia	219.4	288.6	287.5
Vitória	219.2	289.4	287.2
Salvador	217.8	283.4	265.0
Maceió	217.4	280.8	284.0
Cuiabá	215.9	287.7	277.6
Porto Velho	214.8	284.4	275.4
Recife	213.1	282.7	275.1
Belém	210.2	279.5	256.3
Porto Alegre	208.1	288.4	278.0
São Luís	207.0	280.6	257.4
Natal	205.3	283.1	257.8
Aracaju	203.1	281.9	255.8
Macapá	200.6	283.7	251.3

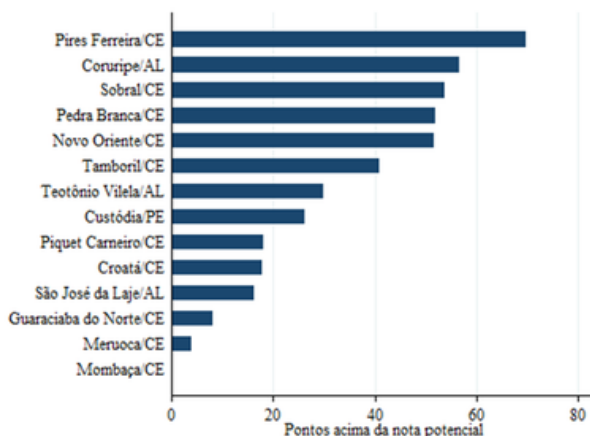
É possível estimar a nota potencial nos anos iniciais para 5.310 municípios em 2019. A distância média entre a nota observada em 2019 e a potencial para a rede pública é de 60 pontos em matemática e 63 em língua portuguesa.

No momento em que esta nota foi escrita, não havia informações suficientes para estimar a nota potencial em 2023, mas é possível comparar o desempenho observado em 2023 com a nota potencial de 2019 para 5.217 municípios. Na rede pública, as diferenças médias utilizando a versão Brasil ficam em torno de 62 pontos nas duas disciplinas nos anos iniciais.

Embora seja possível calcular a nota potencial para quase todos os municípios, a maioria deles possui poucas escolas por serem pequenos. Por conta disso, para municípios, optou-se por reportar a nota potencial somente para aqueles que atendem a dois critérios simultaneamente: i) possuir ao menos cinco escolas e ii) não apresentar uma variação de 50 pontos ou mais (para cima ou para baixo) entre duas edições do Saeb mais de uma vez.

Para os anos iniciais (redes municipais), há 1.538 municípios que atendem aos dois critérios. Desses, 14 possuem nota observada em 2023 maior que a potencial em matemática, e 13 em língua portuguesa. Isso mostra que, apesar de ambiciosa, a nota potencial não é inalcançável. A Figura 3 mostra quantos pontos acima da nota potencial em matemática estão esses municípios. Todos os municípios na figura são do Nordeste, notadamente do Ceará, estado reconhecido pelos avanços recentes na educação.

FIGURA 3
DIFERENÇA ENTRE NOTA OBSERVADA EM 2023 E NOTA POTENCIAL
CALCULADA EM 2019 – MUNICÍPIOS COM NOTA OBSERVADA MAIOR QUE
A POTENCIAL - MATEMÁTICA



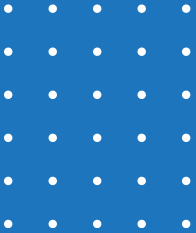
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Saeb.



Por outro lado, vale notar que existem municípios (11) com desempenho médio em matemática bem acima da média no 5º ano (270 pontos ou mais) que não alcançam seus respectivos desempenhos potenciais. Isso sugere que há espaço para melhora mesmo entre aqueles que já apresentam bom desempenho.

4. CONCLUSÃO

Esta nota técnica introduziu o conceito de desempenho ou nota potencial no Saeb. A nota potencial é calculada para estados e municípios a partir do desempenho dos melhores alunos de acordo com o nível socioeconômico. A nota potencial de um município representa um ideal: ela seria obtida caso cada aluno de sua rede de ensino alcançasse um desempenho esperado para os melhores alunos, baseado em seu nível socioeconômico. Com isso, a ideia do desempenho potencial é avaliar em que medida o ente federativo está fazendo o melhor que poderia fazer dada a composição socioeconômica de seus alunos.



A série Q.I. e Capital Humano apresenta dados e evidências para estimular a discussão sobre as relações entre desenvolvimento do potencial das pessoas e os benefícios econômicos para o país.



Nossa Missão: Promover e implementar políticas e práticas para a identificação precoce de crianças com alto potencial cognitivo, proporcionando oportunidades adequadas para que desenvolvam plenamente suas capacidades.

contato@institutoidados.org.br

