



**Ministério da Educação**  
**Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**  
Diretoria de Estatísticas Educacionais

**NOTA TÉCNICA Nº 039/2014**

Brasília, 17 de dezembro de 2014

**Indicador de Esforço Docente<sup>1</sup>**

**ÁREA: Estatísticas Educacionais**

**ASSUNTO:** Este estudo introduz um indicador que mensura o esforço empreendido pelos docentes da educação básica brasileira no exercício de sua profissão.

**Metodologia**

O esforço empreendido pelos docentes no exercício da profissão é uma característica que não se pode acessar e mensurar diretamente, no entanto esse estudo considera que esse construto se revela através de um conjunto de variáveis tomadas como definidoras do esforço do trabalho docente.

Dentre os métodos de análise estatística disponíveis na literatura, optou-se pela Teoria de Resposta ao Item (TRI) que é uma modelagem estatística reconhecidamente capaz de prover uma medida indireta de alguma característica que não se pode acessar diretamente (construto ou traço latente). Desta forma, a partir da análise de itens característicos do trabalho docente, disponíveis no Censo da Educação Básica, foi possível desenvolver uma escala de esforço da atividade docente e estimar o esforço de um indivíduo no exercício deste trabalho, posicionando-o entre os demais indivíduos dessa população.

Foram consideradas na análise do esforço docentes as seguintes características do docente, todas retiradas do Censo da Educação Básica de 2013: (1) número de escolas em que atua; (2) número de turnos de trabalho; (3) número de alunos atendidos e (4) número de etapas nas quais leciona. As variáveis criadas para representar tais atributos são do tipo ordinal, nas quais as categorias mais elevadas indicam maior esforço por parte do professor. Desta forma, conhecendo-se essas características de um docente é possível mensurar o esforço latente e posicioná-lo em uma escala de esforço despendido na atividade.

Os dados utilizados na elaboração do indicador consideraram os docentes de anos iniciais e anos finais do ensino fundamental e do ensino médio que estavam em efetiva regência de classe em 29/05/2013<sup>2</sup>, não sendo consideradas as regências de turmas de atividades complementares e AEE. As quatro variáveis do estudo, presentes nos microdados do Censo da Educação Básica foram:

1. NUM\_ESCOLA: O número de escolas de atuação foi dividido em quatro categorias (1 escola, 2 escolas, 3 escolas, 4 escolas ou mais);

---

<sup>1</sup> Equipe técnica responsável: Fábio Pereira Bravin, Thaysa Guimarães Souza, Vitor Passos Camargos, Júlio Cesar de Lima Figueiras, Vanessa Nespole de Oliveira, Michele de Paula Coelho, Braitner Lobato da Silva, Lana Torres Barreto, Raphael Igor da Silva Correa Dias e Carlos Eduardo Moreno Sampaio;

<sup>2</sup> Data de referência do Censo Escolar da Educação Básica 2013.

2. NUM\_ETAPA: Para o cálculo do número de etapas foram consideradas as seguintes classificações: educação infantil; anos iniciais; anos finais; ensino médio (incluindo ensino médio integrado); educação profissional; e EJA (qualquer etapa). A variável final, portanto, varia de 1 a 6 de acordo com o número de etapas nas quais o docente leciona. Não foi realizada distinção entre as modalidades regular e especial na construção dessa variável;

3. NUM\_TURNO: Para avaliar o número de turnos de trabalho dos docentes, as turmas de cada um deles foram classificadas de acordo com o seu horário de início em: matutino (5:00h às 10:59h), vespertino (11:00h às 16:59h) ou noturno (17:00h às 4:59h) e, por fim, o docente foi classificado de acordo com o número de turnos em que suas turmas funcionam;

4. NUM\_ALUNO: A categorização da variável número de alunos atendidos por docente foi dividida em seis categorias (0 a 25; 25 a 50; 50 a 150; 150 a 300; 300 a 400; acima de 400). Deve-se ressaltar que, tal característica representa a quantidade total de alunos, independentemente da etapa e disciplina em que o professor atua. Por exemplo, se o professor leciona para 70 alunos no ensino médio e 25 na educação profissional, a variável NUM\_ALUNO recebe valor igual a 95.

## **Análise dos dados**

A primeira etapa na construção do indicador de esforço docente foi a verificação da associação entre as variáveis selecionadas. Para isso, utilizou-se o coeficiente de correlação policórica, uma forma de correlação apropriada para variáveis ordinais com três ou mais categorias.

Para garantir a validade do construto formado pelas variáveis mencionadas e possibilitar a construção de uma escala de esforço docente por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI), a investigação da existência de um único construto latente foi conduzida pela análise de componentes principais e avaliação dos autovalores da matriz de correlação.

A partir da validação do construto, a agregação em uma única medida de esforço foi realizada pelo modelo de resposta gradual de Samejima, adequado para a estimação de escalas baseadas em variáveis politômicas ordinais. De modo que, o método do valor esperado a posteriori foi adotado na estimação do escore de esforço.

Uma vez construída a escala, a definição dos pontos de corte e, conseqüentemente, dos níveis de esforço foi conduzida pelo método do marcador<sup>3</sup>. Nesse procedimento, a primeira etapa consistiu na ordenação das categorias dos itens pelos seus parâmetros correspondentes, dos níveis mais baixos aos mais altos na escala, criando assim um catálogo de itens. Após a ordenação, foram marcadas as categorias dos itens que indicam mudança de nível de esforço, ou seja, os pontos que configuram o início de um novo nível. Essas marcações foram realizadas levando em conta a probabilidade do docente pertencer às categorias<sup>4</sup> das variáveis mencionadas e, ainda, consideraram uma avaliação subjetiva do impacto desses atributos sobre o esforço docente.

Definidas as marcações, fez-se necessário transferi-las para a escala. A marca na escala foi colocada exatamente onde estava alocada a categoria selecionada para ser o ponto de corte. Tal ação possibilitou a delimitação dos níveis de esforço e permitiu avaliar as características predominantes nos professores pertencentes a cada grupo.

As análises foram realizadas por meio do software estatístico R (R Core Team 2014) versão 3.1.1. Utilizou-se o pacote “psych” na estimação da matriz de correlação policórica e o “mirt”, no ajuste do modelo da TRI.

---

<sup>3</sup> O método do marcador é uma tradução do termo em inglês *The Bookmark Method*. Uma referência detalhada da aplicação desse método é encontrada em Cizek e Bunch (2007).

<sup>4</sup> Foram consideradas as estimativas utilizando parametrização tradicional da TRI – nível de esforço cuja probabilidade do item pertencer a uma categoria igual ou superior à especificada é igual a 0,50. Segundo Cizek e Bunch (2006), embora seja comum utilizar uma probabilidade de 0,67, outras probabilidades (0,50 a 0,80) também são adotadas na literatura.

## Resultados

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos docentes por etapa em que atua (o mesmo docente pode ser contabilizado em mais de uma etapa) segundo variáveis selecionadas no Censo Escolar 2013. Os resultados mostram que os professores de anos iniciais atuam tipicamente em uma escola e turno, e que o número de alunos atendidos é relativamente menor se comparado aos valores observados nos anos finais e ensino médio. Já os professores de anos finais e ensino médio, quando comparados aos de anos iniciais, têm um maior percentual de atuação nas categorias mais elevadas das variáveis utilizadas na composição do indicador.

Tabela 1 - Distribuição (%) de funções docentes segundo variáveis selecionadas – Censo Escolar da Educação Básica – Brasil – 2013.

Variáveis	Anos iniciais (n=750.366)	Anos finais (n=802.902)	Ensino médio (n=507.617)
<b>NUM_ESCOLA</b>			
1 escola	76,9	63,1	57,6
2 escolas	20,0	28,4	30,9
3 escolas	6,5	6,5	8,5
4 escolas ou mais	0,8	2,0	2,9
<b>NUM_TURNO</b>			
1 turno	57,1	35,5	29,5
2 turnos	39,3	49,2	47,3
3 turnos	3,6	15,3	23,2
<b>NUM_ETAPA</b>			
1 etapa	70,6	42,7	30,9
2 etapas	22,4	44,0	50,7
3 etapas	5,8	12,1	16,5
4 etapas ou mais	1,2	1,3	1,9
<b>NUM_ALUNO</b>			
Até 25	36,9	7,5	1,0
25-- 50	30,6	6,4	2,9
50-- 150	16,4	26,8	19,2
150-- 300	8,2	32,6	36,1
300-- 400	3,1	11,8	16,5
Acima de 400	4,8	14,9	24,5

Os resultados da matriz de correlação policórica são apresentados na Tabela 2 e mostram que quanto maior o número de matrículas atendidas pelo docente, maior é a chance dele atuar em mais escolas, turnos ou etapas.

Tabela 2 - Matriz de correlação policórica do construto esforço docente – Censo Escolar da Educação Básica – Brasil – 2013

	NUM_ESCOLA	NUM_ALUNO	NUM_TURNO	NUM_ETAPA
NUM_ESCOLA	1,00			
NUM_ALUNO	0,57	1,00		
NUM_TURNO	0,69	0,67	1,00	
NUM_ETAPA	0,62	0,60	0,74	1,00

Tabela 3 - Autovalores da matriz de correlação – Censo Escolar da Educação Básica – Brasil – 2013

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Autovalores	2,95	0,44	0,38	0,24

Observa-se na Tabela 2 que a correlação entre todas as variáveis é positiva. Sendo que o percentual de variância explicada pela 1ª componente principal é igual a 73,7%. Como todos os itens são positivamente correlacionados e há um autovalor dominante (Tabela 3), considerou-se a existência de um único construto latente.

Após a validação do construto de esforço docente, ajustou-se o modelo de resposta gradual da TRI para as estimativas dos parâmetros dos itens e respectivas curvas

características. Com base nesses resultados, estimou-se o escore de esforço docente associado a cada um dos professores do banco de dados. Detalhes do ajuste deste modelo podem ser vistos no Apêndice 1.

Conforme mencionado anteriormente, os pontos de corte foram definidos pelo método do marcador. Esse procedimento facilitou a interpretação da escala de esforço docente e possibilitou a categorização dessa variável em diferentes níveis.

A posição da categoria “25-|50 *alunos*” foi escolhida como o primeiro ponto de corte o que possibilitou a formação do primeiro grupo de esforço. A escolha da categoria indica que docentes pertencentes a este primeiro grupo, idealizado como de esforço mais baixo, tipicamente não atuam em mais de uma turma (possuindo geralmente 25 ou menos alunos), ou mais precisamente teriam probabilidade inferior a 0,50 de pertencer ao perfil de docentes que atuam em duas ou mais turmas. Assim, esse primeiro grupo, de acordo com a metodologia proposta, seria composto predominantemente por docentes pertencentes às categorias “*Até 25 alunos*”, “*1 etapa*”, “*1 turno*” e “*1 escola*”.

Para a formação do grupo de esforço mais elevado, a marcação foi realizada na categoria “*> 400 alunos*”, de modo que o grupo englobou docentes que tipicamente lecionam para mais de 400 alunos, atuam em 3 turnos e podem ainda atuar em 3 ou mais etapas e 3 ou mais escolas. Para a formação dos grupos intermediários, foi conduzida análise semelhante. As categorias que definem o os limites de cada nível de esforço podem ser visualizadas no Apêndice 1 (Tabela 7).

A definição dos níveis de esforço foi orientada de forma a facilitar o entendimento dos mesmos, de modo que, mudanças de nível de esforço ocorrem quando há alteração na categoria do número de alunos atendidos pelo professor.

De acordo com os pontos de corte especificados, tem-se para o conjunto de docentes estudado, que 18,9% foram classificados no nível 1 (grupo de menor esforço) e 9,0% nos níveis 5 e 6 (grupos de maior esforço). É importante destacar que a unidade de observação é o docente e que ele é contado uma única vez na construção da escala de esforço, mesmo quando atua em mais de uma etapa de ensino. Na Tabela 4, visualiza-se a distribuição percentual desses professores segundo componentes do indicador.

Tabela 4 - Distribuição (%) dos docentes que atuam nos anos iniciais, anos finais ou ensino médio por nível de esforço docente segundo componentes do indicador – Censo Escolar da Educação Básica – Brasil – 2013

Variáveis	Nível 1 (n=307.899)	Nível 2 (n=296.926)	Nível 3 (n=422.047)	Nível 4 (n=458.810)	Nível 5 (n=103.249)	Nível 6 (n=44.448)
<b>NUM_ESCOLA</b>						
1 escola	**100,0	**99,9	**86,9	*43,4	15,7	0,3
2 escolas	0,0	0,1	12,4	**51,2	**59,2	*29,7
3 escolas	0,0	0,0	0,5	4,5	*20,1	**47,1
4 ou mais	0,0	0,0	0,2	0,9	5,0	22,9
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>NUM_ALUNO</b>						
0 -- 25	**100,0	1,3	5,0	0,9	0,0	0,0
25-- 50	0,0	**52,0	*23,1	6,4	0,2	0,1
50-- 150	0,0	*46,6	*22,2	*25,9	4,7	2,2
150-- 300	0,0	0,0	**38,8	**35,8	28,3	11,0
300-- 400	0,0	0,0	8,0	*14,2	*24,9	9,8
Acima de 400	0,0	0,0	2,9	16,7	**41,9	**76,9
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>NUM_TURNO</b>						
1 turno	**100,0	**100,0	*43,7	3,0	0,1	0,0
2 turnos	0,0	0,0	**56,3	**89,5	25,7	3,7
3 turnos	0,0	0,0	0,0	7,6	**74,3	**96,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>NUM_ETAPA</b>						
1 etapa	**100,0	**98,8	**76,9	21,8	3,4	0,0
2 etapas	0,0	1,2	22,7	**70,9	**55,2	*19,8
3 etapas	0,0	0,0	0,4	7,0	*39,7	**64,6
4 ou mais etapas	0,0	0,0	0,0	0,3	1,7	15,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Notas: \*\* Categoria com percentual de resposta mais elevado.

\* Categorias contíguas que agregadas à dominante somam pelo menos  $\frac{2}{3}$  dos docentes do grupo.

Utilizou-se na descrição dos níveis de esforço formados as categorias de percentual mais elevado de cada item. Foram agregadas as categorias contíguas com os percentuais mais elevados até que a soma dos percentuais atingisse pelo menos dois terços do total do grupo. A Tabela 5 apresenta a descrição dos níveis baseada na distribuição empírica das variáveis.

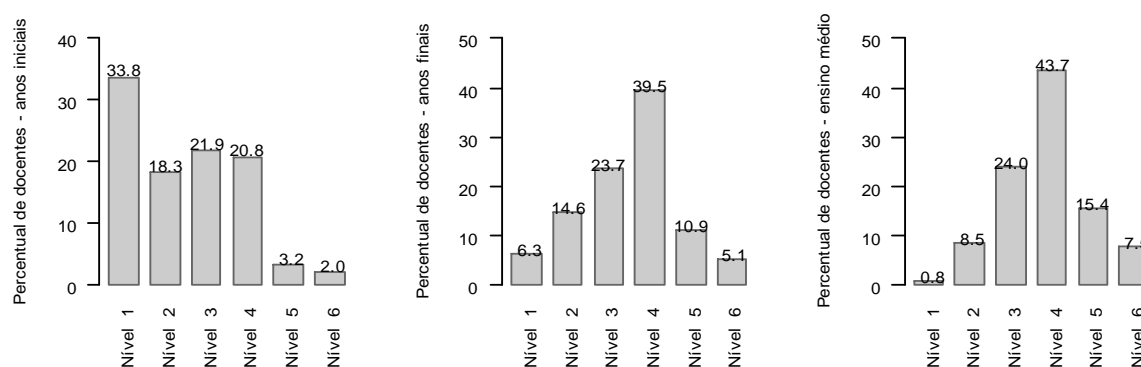
Tabela 5 – Descrição dos níveis de esforço docente

Níveis	Descrição <sup>1</sup>
Nível 1	Docente que tem até 25 alunos e atua em um único turno, escola e etapa.
Nível 2	Docente que tem entre 25 e 150 alunos e atua em um único turno, escola e etapa.
Nível 3	Docente que tem entre 25 e 300 alunos e atua em um ou dois turnos em uma única escola e etapa.
Nível 4	Docentes que tem entre 50 e 400 alunos e atua em dois turnos, em uma ou duas escolas e em duas etapas.
Nível 5	Docente que tem mais de 300 alunos e atua nos três turnos, em duas ou três escolas e em duas etapas ou três etapas.
Nível 6	Docente que tem mais de 400 alunos e atua nos três turnos, em duas ou três escolas e em duas etapas ou três etapas.

Nota: <sup>1</sup> Características apresentadas por pelo menos dois terços dos docentes.

A Figura 1 apresenta a distribuição percentual dos docentes que atuam nos anos iniciais, anos finais ou ensino médio segundo categoria de esforço.

Figura 1 - Distribuição dos docentes que atuam nos anos iniciais, anos finais ou ensino médio segundo nível de esforço docente – Brasil – 2013



A partir da classificação dos docentes, foi possível definir um método de agregação dos dados referentes ao esforço em um indicador de contexto da escola. Dessa forma, o indicador de esforço docente corresponde, em cada escola, ao percentual de professores com nível de esforço elevado. Para os anos iniciais, os docentes pertencentes aos níveis 5 e 6 foram agregados como o grupo de esforço mais alto. Já nos anos finais e ensino médio, consideraram-se com esforço elevado apenas os docentes integrantes do nível 6.

## Considerações Finais

O indicador de esforço docente busca sintetizar, em uma única medida, aspectos do trabalho do professor que contribuem para a sobrecarga no exercício da profissão. Para tal, foram utilizadas as informações de números de turnos de trabalho, escolas e etapas de atuação, além da quantidade de alunos atendidos na Educação Básica.

O esforço do professor certamente envolve outros fatores e dimensões não contemplados neste trabalho. Todavia, estes poucos aspectos considerados estão presentes no Censo Escolar, o que permite sua medida de forma sólida. O indicador construído se mostrou com grande potencial para contextualização dessa característica do universo docente.

## Apêndice 1

Tabela 6 - Estimativas dos parâmetros dos itens da TRI (modelo de resposta gradual de Samejima)

Itens e parâmetros associados	Par. <sup>1</sup>	Erro padrão	(IC - 95%)	Par. TRI <sup>2</sup>
<i>NUM_ESCOLA</i>				
a1	2,29	0,006	(2,28;2,30)	2,29
d1	-1,76	0,004	(-1,77;-1,75)	0,77
d2	-4,65	0,008	(-4,67;-4,63)	2,03
d3	-6,48	0,011	(-6,50;-6,46)	2,82
<i>NUM_ALUNO</i>				
a1	1,90	0,003	(1,89;1,91)	1,90
d1	2,08	0,004	(2,08;2,09)	-1,10
d2	0,72	0,003	(0,72;0,73)	-0,38
d3	-0,68	0,003	(-0,68;-0,67)	0,36
d4	-2,35	0,003	(-2,36;-2,35)	1,24
d5	-3,27	0,004	(-3,27;-3,26)	1,72
<i>NUM_TURNO</i>				
a1	3,71	0,01	(3,69;3,73)	3,71
d1	-0,01	0,004	(-0,01;0,00)	0,00
d2	-5,35	0,012	(-5,38;-5,33)	1,44
<i>NUM_ETAPA</i>				
a1	2,71	0,006	(2,70;2,72)	2,71
d1	-1,13	0,004	(-1,14;-1,12)	0,42
d2	-4,73	0,008	(-4,75;-4,72)	1,75
d2	-8,00	0,015	(-8,03;-7,97)	2,95

Notas: <sup>1</sup> Estimativas resultantes da parametrização padrão do pacote "mirt" do R.

<sup>2</sup> Estimativas utilizando parametrização tradicional da TRI.

Figura 2 - Curva característica dos itens (categorias de resposta indicada na legenda) e histograma do escore estimado pela TRI (em cinza)

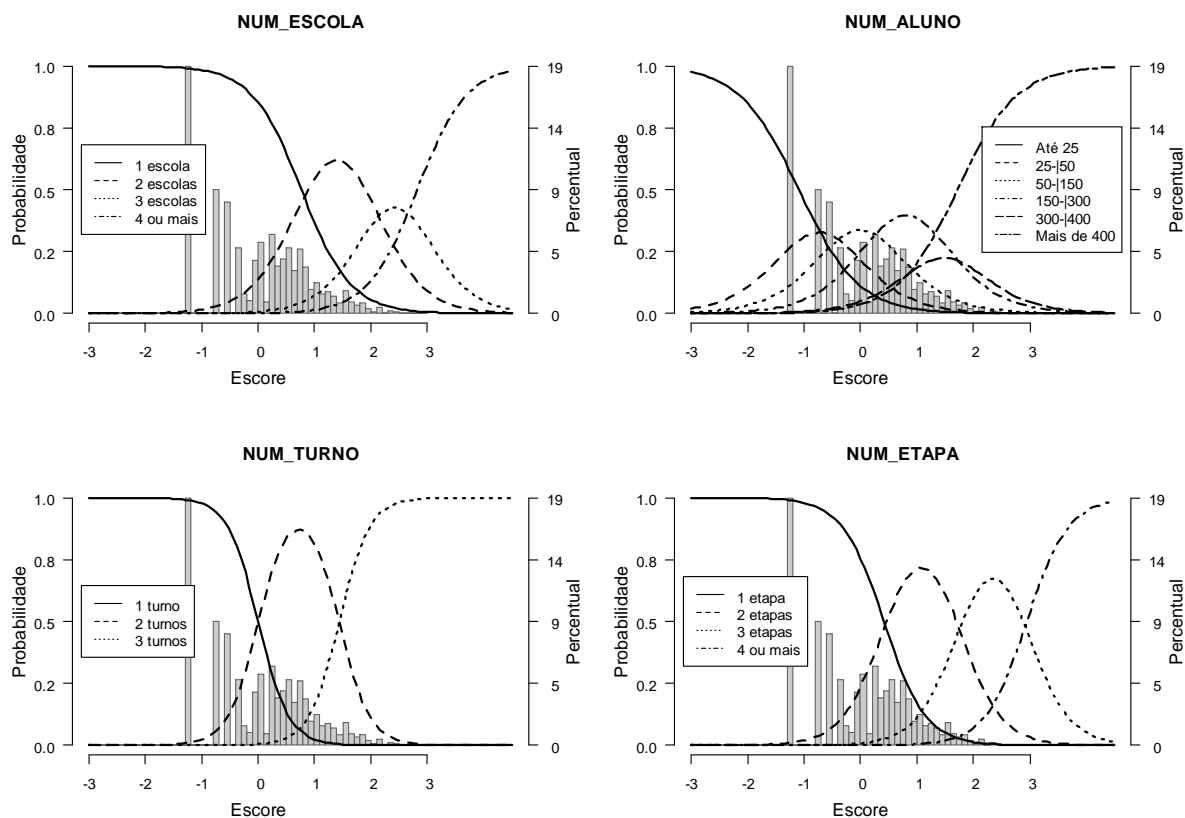


Tabela 7 - Catálogo de itens<sup>1</sup> para definição dos pontos de corte

Categoria dos itens	(Par. TRI <sup>2</sup> )
25- 50 matrículas	-1,01 **
50- 150 matrículas	-0,38 **
2 turnos	0,00
150- 300 matrículas	0,36 **
2 etapas	0,42
2 escolas	0,77
300- 400 matrículas	1,24 **
3 turnos	1,44
> 400 matrículas	1,72 **
3 etapas	1,75
3 escolas	2,03
4 escolas ou mais	2,82
4 etapas ou mais	2,95

Notas: \*\*Ponto de corte para a definição dos grupos/níveis de esforço;

<sup>1</sup> O catálogo compreende todas as categorias dos itens utilizados na definição do indicador de esforço docente, ordenados pelos parâmetros dos itens;

<sup>2</sup> Estimativas utilizando parametrização tradicional da TRI – nível de esforço cuja probabilidade do item pertencer a uma categoria igual ou superior à especificada é igual a 0,50.



## Referências

1. Samejima FA. Estimation of latentability using a response pattern of graded scores. Psychometric Monograph. 1969; (17).
2. Cizek, G. J., & Bunch, M. B. (2007). Standard Setting. Thousand Oaks, London and New Delhi: Sage Publications, p. 107.