

Qualidade de ensino: um problema a ser tratado de forma multidimensional.

Neimar da Silva Fernandes¹
Mariana Calife Nóbrega¹
Mariana Santos Botarro Ferraz¹
Tufi Machado Soares¹

¹ Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação – CAEd
Av. Eugênio do Nascimento, 620 – B. Dom Orione
Juiz de Fora – MG CEP: 36038-330
tufi@caed.ufjf.br

RESUMO

Este estudo propôs a construção de um conjunto de indicadores educacionais a fim de se compor um mapa gerencial que auxiliem os gestores das escolas públicas mineira. Para tanto, utilizou-se uma série de técnicas como Análise Fatorial, Teoria de Resposta ao Item (TRI), Modelos de Regressão Lineares Hierárquicos e Modelo de Regressão Multinomial Logístico. Partiu-se do pressuposto de que apenas um único indicador não seria capaz de sintetizar com acurácia todos os processos que podem ocorrer no interior da escola. Para tal, apresenta-se uma proposta que contém indicadores considerados suficientes para se diagnosticar principais problemas e entraves na avaliação em Larga Escala. Os indicadores foram propostos e testados utilizando-se base de dados de Avaliações em Larga Escala.

PALAVRAS-CHAVES: Indicadores Educacionais, Teoria de Resposta ao Item, Modelos de Regressão Lineares Hierárquicos.

ABSTRACT

This study proposes the construction of a set of educational indicators in order to create a managerial map to help the managers of the public schools in Minas Gerais. It is done by using Factor Analysis techniques, Item Response Theory (IRT), Hierarchical Linear Regression Models and Logistic Multinomial Regression Models. It is initially assumed that a single indicator is not able to accurately synthesize all the process that may occur in the school. It is then presented a proposal with indicators that are considered sufficient to diagnose the main routine problems and obstacles in a Large Scale Assessment. The indicators were proposed and tested with data from Large Scale Assessment.

Keywords: Educational Indicators, Item Response Theory, Hierarchical Linear Regression Models.

Introdução

As Avaliações em Larga Escala contribuem de maneira singular para estudos que concentram suas abordagens em pesquisas macrossociais. Minas Gerais vem caminhando com a intenção de melhor apresentar aos professores os resultados que são encontrados na rede pública de ensino. Assim, questionários foram incorporados aos testes de proficiência para que a situação socioeconômica e cultural do aluno e as situações do cotidiano escolar fossem caracterizadas.

As diferenças no desempenho das escolas variam de acordo com fatores internos – projeto pedagógico, coesão do grupo, clima escolar, entre outros – e fatores externos – colaboração dos pais, comunidade participativa, etc. – (ver, por exemplo, Soares, 2004), que, por sua vez, se relacionam com as práticas adotadas pelas escolas. O mapeamento dessas diferenças pode nortear as práticas educacionais e propiciar a elaboração de políticas públicas em conformidade com a pluralidade de realidades encontradas em sala de aula, elevando, assim, a qualidade do ensino ofertado à população.

Entre outros estudos que envolvem o que La Fe (1994) denominou de “movimento de escolas eficazes”, encontra-se uma vertente que visa modelar e conceber os processos escolares por meio de modelos econométricos. Tais modelos lançam olhares às escolas como sendo locais de fluxo de entrada e saída de resultados (Klein e Ribeiro, 1991 e Klein, 1995).

Uma radiografia da escola deve-se basear não apenas nos indicadores de resultados, mas também, em indicadores de entrada e processo que influenciaram no desempenho. Ter conhecimento de tais procedimentos poderá auxiliar tanto o gestor quanto a equipe pedagógica a atuarem em mudanças em sua práxis escolar, visando maior eficácia.

Este artigo vem com a intenção de apresentar alguns poucos indicadores escolares, que podem ser medidos e propostos no contexto das escolas públicas mineiras que participaram das avaliações do PROEB – Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica de Minas Gerais.

Uma característica geral das avaliações em larga escala fundamenta-se em aplicação de testes de proficiência compostos por questões comumente de múltipla escolha, cuja finalidade é mensurar habilidades, competências e conhecimentos do aluno, geralmente nos finais dos ciclos de aprendizagem – 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º série do Ensino Médio.

Quanto ao PROEB, cabe destacar os questionários contextuais que são aplicados a alunos, professores e diretores de escola. Os alunos respondem a um questionário com perguntas relacionadas ao padrão de vida, aos hábitos de estudo, às características familiares, ao apoio familiar e ao ambiente escolar. Já o questionário dos professores apresenta questões relativas a gênero, trajetória e formação profissional, assim como práticas pedagógicas.

Por meio desses questionários, construíram-se indicadores gerenciais – de entrada, processo e desempenho – que, de forma conjunta, permite instruir uma visão mais abrangente da escola, do que simplesmente a apresentação dos indicadores de resultados. Pois, estes, normalmente, são apresentados como os únicos produtos das Avaliações em Larga Escala e, embora sejam os mais importantes e úteis, podem agregar menos do que o desejado à gestão das escolas.

Conjectura-se que uma interpretação agrupada de indicadores gerenciais permitirá uma ideia preliminar e geral da situação da escola, tanto no que se refere aos resultados quanto às possíveis causas desses desempenhos.

Materiais e Métodos

A construção dos indicadores ocorreu por meio de duas fontes: os testes de proficiência e os questionários contextuais, estes, aplicados aos alunos, professores e diretores. Alguns dos indicadores já são conhecidos no meio escolar – proficiência¹ –, outros têm sido apontados por pesquisas mais recentes – absenteísmo e dedicação dos professores, por exemplo. Sistematizar e veicular estas informações sob focos mais abrangentes de interpretação faz deste trabalho uma

¹ Termo utilizado para se referir ao desempenho dos alunos nos testes.

inovação em apresentação de resultados. A seguir, a metodologia adotada será descrita, assim como os resultados por ela propostos.

Indicadores de Entrada

Cabe-se destacar que é bem conhecida a forte relação existente entre a condição socioeconômica familiar dos alunos e seu desempenho na escola (Coleman, 1966). Assim, existe a necessidade de mensurar as condições socioeconômicas dos alunos da escola, uma vez que a variabilidade da entrada influencia a variabilidade da saída.

Devido à dificuldade de se inquirir diretamente ao aluno sobre a sua renda familiar, inseriram-se no seu questionário questões que computassem a posse de bens familiares, como: itens de conforto, como televisão, geladeira; itens associados aos hábitos de caráter cultural – computadores e livros; se a família recebe o benefício Bolsa-Família, e a escolaridade dos pais.

Este indicador foi construído a partir de uma metodologia específica, também utilizada para produzir os demais indicadores descritos posteriormente (Modelo da Teoria da Resposta ao Item para respostas graduadas – Samejima (1997)). Tendo-se estas informações retiradas dos questionários contextuais aplicados aos alunos, constrói-se o indicador socioeconômico (ISE). Com este indicador, pode-se medir, de forma mais fidedigna, as condições socioeconômicas dos alunos, pois sua metodologia de correção é adequada à própria população. Isto, quando comparados a outros critérios utilizados para classificar segmentos sociais, como Critério Brasil (IBGE, 2009).

É fundamental que a escola conheça a condição socioeconômica dos alunos, mesmo sabendo que há poucas chances de promover mudanças nesta realidade, já que obter tal informação pode preparar melhor a escola para receber seus alunos. Elaborar políticas voltadas para a realidade dos mesmos promove diminuições dos efeitos colaterais desta característica presentes na população.

Indicadores de Saída

É comum se associar o nível e a variabilidade de desempenho das escolas diretamente às condições socioeconômicas de seus alunos. Esta ideia, no entanto, foi refutada em diversos estudos (Raudenbush & Bryk, 1992), constatando-se que escolas com alunos de condições socioeconômicas muito semelhantes apresentavam uma grande variação na eficiência.

Com a intenção de contornar o problema supracitado, estes autores criaram, ainda, modelos específicos que incorporam em sua estrutura os diferentes efeitos de cada escola. Assim, foi possível estimar, com mais exatidão, o desempenho esperado, considerando-se a condição socioeconômica e o efeito de agregação dos alunos.

Os modelos de Regressão Linear Múltipla tradicionais são utilizados para a explicação de uma variável dependente, com base em um conjunto de variáveis independentes. Essa técnica é capaz de mensurar a relação entre uma determinada variável independente e uma variável dependente, controlada pelos valores das demais variáveis independentes. Esses modelos tradicionais admitem quatro pressupostos básicos para as características dos dados: linearidade, normalidade, homocedasticidade e independência entre os elementos amostrais. Para uma exposição mais detalhada do que constitui tais pressupostos, pode-se consultar Bryk e Raudenbush (2002).

Em geral, os três primeiros pressupostos são, razoavelmente, admissíveis nos dados educacionais ou contornados a partir da utilização de grandes amostras. Por outro lado, não é admissível a independência dos elementos amostrais em dados de pesquisas educacionais, uma vez que a população de alunos está organizada em turmas e, estas, em escolas. Os alunos de uma mesma escola tendem a apresentar características sociodemográficas mais homogêneas do que a população em geral, e a ser submetidos a processos pedagógicos semelhantes dentro das escolas. Logo, a estrutura dos dados, na população, é naturalmente correlacionada e hierárquica. Estudos empíricos também indicam que essa correlação é muito importante (Bryk e Raudenbush, 2002).

Esta dificuldade é contornada pelo uso dos “Modelos Lineares Hierárquicos”, em que se considera a correlação das medidas em função da estrutura hierárquica dos dados. Esse modelo

tenta acomodar a influência das variáveis independentes nos diferentes níveis sobre a proficiência dos alunos nos testes. Possibilita, inclusive, que algumas variáveis, como o ISE possam ser consideradas em diferentes níveis do modelo: no nível de aluno – como a influência da condição socioeconômica individual do aluno; ou no nível de escola – como a influência da condição socioeconômica do grupo de alunos nela inseridos.

Respeitando-se a estrutura hierárquica presente no modelo, a expressão matemática utilizada para cada aluno é representado pelo índice i e o índice j representa sua escola. Supõe-se que X represente, genericamente, uma variável em nível do aluno e W , uma variável em nível de escola. O modelo hierárquico, então, terá:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{q=1}^Q \beta_{qj} X_{qij} + r_{ij} \quad \beta_{qj} = \gamma_{q0} + \sum_{s=1}^{S_q} \gamma_{qs} W_{sj} + u_{qj}$$

Nas equações do modelo, Y_{ij} representa a proficiência escolar do i -ésimo estudante na j -ésima escola; X_q representa as variáveis explicativas do primeiro nível do modelo; β_{0j} é o intercepto para cada escola, ou seja, o valor médio do desempenho escolar dos estudantes quando todos os valores de X_{qij} são iguais a zero; β_{qj} é o coeficiente de inclinação de primeiro nível (para cada escola se $u_{qj} \neq 0$), que representa a mudança esperada pelo modelo na proficiência quando X_q aumenta uma unidade na sua escala de medida; r_{ij} representa o resíduo do primeiro nível, ou seja, parte da informação sobre a proficiência que não é explicada pelas variáveis independentes contempladas pelo modelo; W_s representa as variáveis explicativas do segundo nível do modelo; γ_{q0} é o intercepto geral; γ_{0s} representa a mudança esperada na proficiência quando a variável W_s aumenta uma unidade; γ_{qs} , $q \neq 0$, é o efeito das variáveis W_s de escola sobre o efeito das variáveis X_q de aluno, sobre a proficiência. Finalmente, u_{qj} representa a incerteza no segundo nível do modelo, isto é, o efeito randômico, que corresponde a uma medida da variação dos coeficientes do modelo entre as escolas. Caso o efeito seja estatisticamente significativo, o coeficiente que mede o impacto daquela característica se diferencia de escola para escola. Assim, por exemplo, o fato de o aluno ter uma condição socioeconômica mais baixa pode ser mais penalizante em algumas escolas do que em outras.

Neste presente trabalho, construíram-se modelos de dois níveis para cada ano escolar e disciplina, utilizando a variável ISE do aluno e a média desta variável na escola. Assim, pode-se obter o “Valor Esperado”, calculando-se a média do que era esperado por cada aluno, e o “Valor Agregado”, este definido pela diferença entre o “Valor Observado” e o “Valor Esperado” em cada escola por cada ano escolar e disciplina avaliados. Estes cálculos, por motivos de estimação de seus coeficientes, só foram realizados em escolas que apresentavam mais de 20 alunos por disciplina/ano escolar. Todos os cálculos foram realizados utilizando o *software* HLM[®] 5.04, Raudenbush; Bryk; Congdon (2001).

Indicadores de Processo

Neste momento, torna-se de suma importância conhecer os processos que podem estar influenciando as medidas de desempenho das escolas. No entanto, existe uma escassez de dados direcionados para tal, logo, conta-se, apenas, com os dados provenientes das Avaliações em Larga Escala e do Censo Escolar. Destas fontes foram retiradas as informações para compor os indicadores de processo.

Os procedimentos que dão origem aos questionários passam por uma ampla revisão de literatura e análise de especialistas e gestores. Uma vez escolhidos os temas que potencialmente se relacionam ao desempenho dos alunos nos testes, constrói-se uma série de assertivas baseadas em um ou mais temas.

Espera-se que os padrões de respostas das assertivas não sejam completamente aleatórios, considerando-se que os entrevistados respondam de acordo com sua visão. Entretanto, padrões de respostas não esperados também podem ocorrer.

Essa perspectiva considera essas limitações do instrumento de pesquisa, pois os questionários aplicados buscam sempre capturar as condições extra e intra-escolares e sua relação com o desempenho escolar dos alunos.

Grande parte dessas condições relaciona-se a um tema/objeto, este por sua vez, se associa a um ou mais Indicador, que, de fato, é o que se deseja avaliar. Os padrões de respostas apresentados podem ou não ir ao encontro das expectativas dos especialistas que elaboram os questionários.

Em um primeiro caso, pode-se obter a confirmação em dados empíricos sobre a associação das respostas atribuídas ao conjunto de questões originalmente propostas para avaliar o mesmo objeto ou Indicador. Uma segunda possibilidade é a de que podem não estar associadas. Para ambos os casos, o mais razoável está em não utilizar as respostas individuais de cada questão, mas identificar subconjuntos de questões nas quais as respostas estão associadas e utilizar uma medida geral dos Indicadores. Para este estudo adotar-se-á o termo Indicador.

Um mecanismo empregado com intenção de diagnosticar estes fatores consiste em enumerá-los quanto à sua associação, à eficiência e eficácia escolar, e, posteriormente, realizar sua inspeção. Uma vez identificado o problema, resta à escola redobrar atenções.

É interessante ressaltar que não estamos, nesse momento, afirmando que as variáveis que iremos apresentar são necessariamente responsáveis pelos resultados obtidos. Faz-se necessário alertar que os indicadores desenvolvidos nesse estudo devem servir para o diagnóstico e amparo às decisões dos gestores e equipe pedagógica.

Para uma melhor explicação dos indicadores adotados, elaborou-se uma lista de características e critérios que estes deverão atender para fazerem parte dos indicadores de processo:

1. Estar embasada na literatura especializada como variáveis associadas ao desempenho escolar;
2. Apresentar associação com o desempenho escolar nas bases analisadas do PROEB;
3. Indicadores alterados na prática, ou pelo menos por meio da criação de políticas específicas que visem a alteração de seus efeitos;
4. Indicadores gerais da escola, estes em grande parte, mesmo sendo calculados – inicialmente, com base nas respostas de alunos, professores e diretores, são posteriormente repassados ao nível de escola, mantendo-se uma interpretação coerente. Para ilustrar, o indicador “Conhecimento do Professor sobre as Avaliações em Larga Escala” – aferido pelos questionários aplicados aos professores – se converterá em “Conhecimento dos Professores Acerca das Avaliações em Larga Escala”. Vários outros indicadores passarão pelo mesmo processo.

As informações dos indicadores foram resultados de três fontes distintas – questionários contextuais aplicados aos alunos, professores e diretores –, e, para cada questionário, tivemos novas subdivisões.

O instrumento contextual dos professores

O questionário do professor pode ser dividido em três partes. A primeira é formada por questões sociodemográficas como de gênero e profissionais, de formação e tempo de profissão.

A segunda parte do questionário aborda os seguintes temas: relacionamento do professor com o diretor, relacionamento do professor com os colegas, motivação pessoal, relação com os pais dos alunos, indisciplina dos alunos, disponibilidade de materiais didáticos, instalações da escola, importância da avaliação em larga escala.

Para avaliar a opinião dos professores nesses temas, solicitou-se que fornecesse um conceito de acordo com a sua concordância sobre o conteúdo de determinadas expressões como

“O projeto educacional desta escola é consequência da troca de ideias entre os professores” refere-se ao tema **relacionamento do professor com os colegas**, e, para esta, assim como para todas as demais expressões, solicitou-se o grau de concordância do professor, segundo a escala ordinal de Likert de cinco níveis: de “discordo plenamente” até “concordo plenamente.”

A terceira parte consiste em um pequeno teste que procura medir o conhecimento do professor sobre avaliação em larga escala, e, as variáveis construídas a partir dessas questões, serão apresentadas em maiores detalhes a seguir.

Processo de construção de variáveis a partir do questionário do professor e aluno

O relacionamento entre as respostas atribuídas às assertivas pode ser conceitualmente explicado pela existência de um *constructo* ou fator latente, não observado diretamente. Para identificar os *constructos*, ou ainda, confirmar a existência daqueles que foram construídos teoricamente, utiliza-se uma série de técnicas estatísticas denominadas, genericamente, de Análise Fatorial.

Na Análise Fatorial, a variância – medida de variabilidade observada para as diferentes respostas de uma assertiva – pode ser decomposta em uma **parte comum**, ou seja, compartilhada com as respostas de outras assertivas e que é, teoricamente, explicada pela existência de fatores (uma possível representação do *constructo* latente), ou em uma parte específica, aquela exclusiva à assertiva, e não explicada pelos fatores (JOHNSON; WICHERN, 1992).

A partir do modelo fatorial construído, pode-se definir: (i) o número de fatores necessários para explicar, adequadamente, as correlações observadas para as assertivas e, conseqüentemente, o grau de explicação obtido com esse modelo; e podem-se observar quais são (ii) as assertivas mais correlacionadas a cada fator. Estas assertivas podem ser utilizadas com o intuito de se identificar e interpretar o fator como a representação para a construção teórica, isto é, para o *constructo*.

Na solução do primeiro problema (i), podem-se utilizar certas diretrizes, das quais algumas foram empregadas neste trabalho, como identificar se o percentual da variância explicada pelo modelo com um determinado número de fatores é expressivamente maior que aquela explicada pelo modelo que inclui um número maior de fatores. Quanto ao segundo problema (ii), esse pode ser resolvido pela inspeção das chamadas cargas – estatística que mede a associação entre o fator e as assertivas.

As assertivas com valores absolutos baixos para as cargas são candidatas à eliminação na explicação de um determinado fator, ou, até mesmo, do modelo. No presente trabalho, foram buscados conjuntos de assertivas a fim de se construir indicadores unidimensionais. Os quais, posteriormente, foram interpretados levando-se em consideração as cargas de cada um deles com cada assertiva: quanto maior ela for, em valores absolutos, maior é a influência do fator na variável considerada; seu sinal indica se ambos aumentam na mesma direção ou na direção reversa.

O questionário contextual dos alunos foi dividido em três partes. Primeiro, apresentaram-se questões sociodemográficas, abrangendo cor, gênero e idade. Na sequência, foram abordadas questões acerca da posse de bens para compor o ISE. E, por fim, apresentaram-se questões que expressassem a vivência escolar sob o enfoque do aluno. Foram incluídas, nessa parte, frases que expressam fatos associados ao comportamento em sala de aula, ao empenho do professor e o compromisso com o conteúdo, como por exemplo: “O(A) professor(a) se esforça para ajudar os alunos”. Solicitou-se que o aluno marcasse a opção que refletisse a maior proximidade entre o número de vezes em que os fatos ocorriam em sala de aula e os pontos de uma escala de Likert de 4 níveis ordinais. O primeiro nível correspondia ao fato percebido pelo aluno “Em todas as aulas” e o último nível, ao fato “Nunca”.

Variável	Descrição
Influência do Diretor no Trabalho do Professor	Relaciona-se à ação do diretor para induzir o ânimo, o comprometimento, a motivação ao trabalho, às atividades inovadoras, e o bom funcionamento da escola. Relaciona-se,

		também, a este preocupar-se com a aprendizagem dos alunos, e ao respeito dispensado pelo diretor aos docentes e vice-versa. (Quest. Professor)
Empenho da Equipe		Mede o empenho dos membros da equipe em várias atividades: melhorar as aulas, ser receptivos a novas idéias, coordenar o conteúdo entre diferentes séries e considerar as idéias dos colegas. (Quest. Professor)
Coesão e Trabalho em Equipe		Mensura o sentimento do professor quanto ao compartilhamento de idéias e experiências sobre o ensino e aprendizagem na escola, preocupações e frustrações profissionais; ao planejamento e discussão do conteúdo programático entre as diferentes séries e da sua turma pela equipe. (Quest. Professor)
Importância das Avaliações em Larga Escala		Mede se o professor julga ser ou não relevantes os resultados das avaliações em larga escala e se utiliza ou não esses resultados para analisar e rever suas práticas pedagógicas e seu trabalho em sala de aula. (Quest. Professor)
Motivação dos Professores	Falta de Colaboração dos Pais	Refere-se à percepção da participação familiar, abarcando a falta de apoio dos pais na aprendizagem do filho, a falta de disciplina dos alunos, a frequência irregular às aulas, bem como a uma percepção, em geral, negativa acerca das famílias dos alunos. (Quest. Professor)
	Indisciplina dos Alunos	Refere-se à indisciplina dos alunos, se os alunos da escola intimidam os colegas, se desrespeitam o professor e se são mais propensos ao uso de álcool e drogas. (Quest. Professor)
	Falta de Materiais Didáticos e Instalações	Mede a carência de recursos didáticos, materiais e estruturais da escola. (Quest. Professor)
Absenteísmo		A medida obtida a partir da pergunta feita aos alunos: “Com que frequência o(a) Professor(a) falta as aulas?”. (Quest. Aluno)
Conhecimento Acerca da Avaliação em Larga Escala		Inseriu-se no questionário dos professores um pequeno teste, a fim de se mensurar o “Conhecimento do Professor sobre as Avaliações em Larga Escala”. Este teste continha itens que avaliavam as principais dificuldades do tema Avaliações em Larga Escala. (Quest. Professor)
Ambiente/Ordem Escolar	Barulho e Bagunça na Sala de Aula	Busca captar a frequência de barulho e desordem na sala de aula bem como se este atrapalha o professor na aula. (Quest. Aluno)
	Falta de Compromisso do Professor e Alunos para com a Aula	Relaciona-se ao comportamento dos professores e alunos em sair mais cedo, à atenção da turma às aulas. (Quest. Aluno)
Dedicação	Interesse e Dedicação do Professor	Associa-se à disposição dos professores em ajudar, esclarecer dúvidas, explicar até que todos aprendam permite que os alunos expressem suas opiniões, enfim, mostrar-se interessado no aprendizado dos alunos. (Quest. Aluno)
	Compromisso do Professor com o Dever	Mede a importância que o professor e o aluno atribuem ao dever de casa. (Quest. Aluno)

	Exigência do Professor	Relaciona-se ao professor o estudo e a atenção, bem como trabalhos bem feitos. (Quest. Professor)
--	------------------------	---

Quadro 1: Variáveis Extraídas dos Questionários Professores e Alunos

A fim de se construir uma medida mais condizente com o nível de mensuração das respostas às assertivas, utilizou-se o modelo de respostas graduadas da Teoria da Resposta ao Item (TRI). Este modelo necessita apenas que as assertivas possuam respostas mensuradas em escala ordinal. No caso do questionário dos alunos, relacionando-se ao número de vezes em que os eventos foram percebidos na sala de aula, em que “A” representava “Em todas as aulas” e “E” “Nenhuma das aulas”, e no caso dos professores ao nível de concordância com as assertivas apresentadas, variando de 1 “discordo plenamente” até 5 “concordo plenamente”.

O modelo de Respostas Graduadas de Samejima pode ser escrito por:

$$P(x = K / \theta, \xi) = \frac{1}{1 + \exp[-a(\theta_i - b_k - b_0)]} - \frac{1}{1 + \exp[-a(\theta_i - b_{k+1} - b_0)]}$$

No qual:

x - resposta do avaliado ao item

a - parâmetro de discriminação

k - categoria do item

θ_i - habilidade da i-ésima unidade avaliada

ξ - parâmetros dos itens, no caso em bloco, o parâmetro a e o parâmetro b

b_k - dificuldade associada à categoria k

b_0 - dificuldade absoluta do item

A forma das curvas características dos itens geradas por este modelo é apresentada no exemplo a seguir:

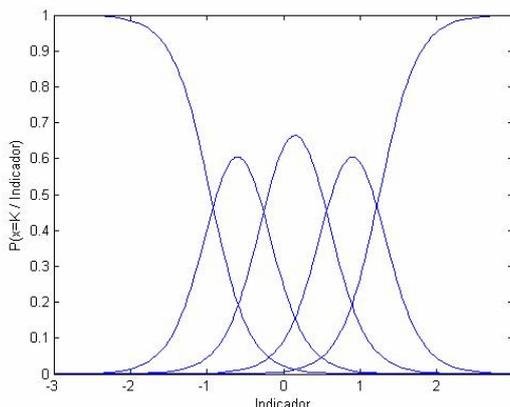


Gráfico 1: Curva Característica de um Item de cinco respostas graduadas

Para cada variável extraída dos questionários de professores e alunos, calculou-se a média e este resultado foi agregado à escola. Posteriormente, para a comparação dos efeitos dos Indicadores, estes foram padronizados de forma que obtivessem a mesma média e desvio-padrão.

Uma vez calculados pelo modelo apresentado, os indicadores foram divididos em faixas, a fim de se facilitar a interpretação em valores considerados: Críticos, Intermediário e Adequado. O critério de divisão em faixas se baseou na otimização da relação entre o Indicador e a classificação das escolas.

O impacto dos Indicadores na eficiência da escola

É necessário, neste momento, selecionar, dos indicadores de processo construídos, quais estão relacionados à eficiência escolar, de forma que sua apresentação respalde o diagnóstico de possíveis problemas e as decisões, visando à melhoria dos resultados. Para tanto, as escolas foram classificadas segundo sua eficiência, relacionada a uma série de indicadores propostos.

Em geral, existe uma grande associação entre os resultados de Língua Portuguesa e de Matemática, para os anos escolares avaliados. Partiu-se dos valores agregados, separando, razoavelmente, as escolas em três grupos distintos: o primeiro abrange, aproximadamente, 20% das escolas que apresentam os menores valores agregados; o segundo cerca de 60% das escolas de valores agregados médios; e, o último, em torno de 20% das escolas, sendo as de maiores valores agregados.

Apesar da alta correlação entre as proficiências das duas disciplinas e dos três anos escolares, isso não implica que uma escola apresente para todos um “Valor Agregado” semelhante. Fez-se necessário estabelecer um critério de pertinência aos três grupos, que foi exposto a seguir²:

1. Escolas classificadas como sendo as de “Baixo Valor Agregado” são aquelas que tiveram, pelo menos, em uma das disciplinas de Língua Portuguesa ou Matemática do 5º ou 9º anos do Ensino Fundamental ou 3ª série do Ensino Médio, um valor agregado abaixo do percentil 20, e, todos os demais, abaixo do percentil 40.
2. Escolas classificadas como sendo de Alto Valor Agregado são aquelas que tiveram, pelo menos, um valor agregado acima do percentil 80 e, os demais, acima do percentil 60.
3. Escolas classificadas como sendo de Médio Valor Agregado: aquelas que não se encaixaram em nenhum dos critérios anteriores.

O percentual de cada faixa do indicador por cada tipo de escola é apresentado no Gráfico 2, a seguir:

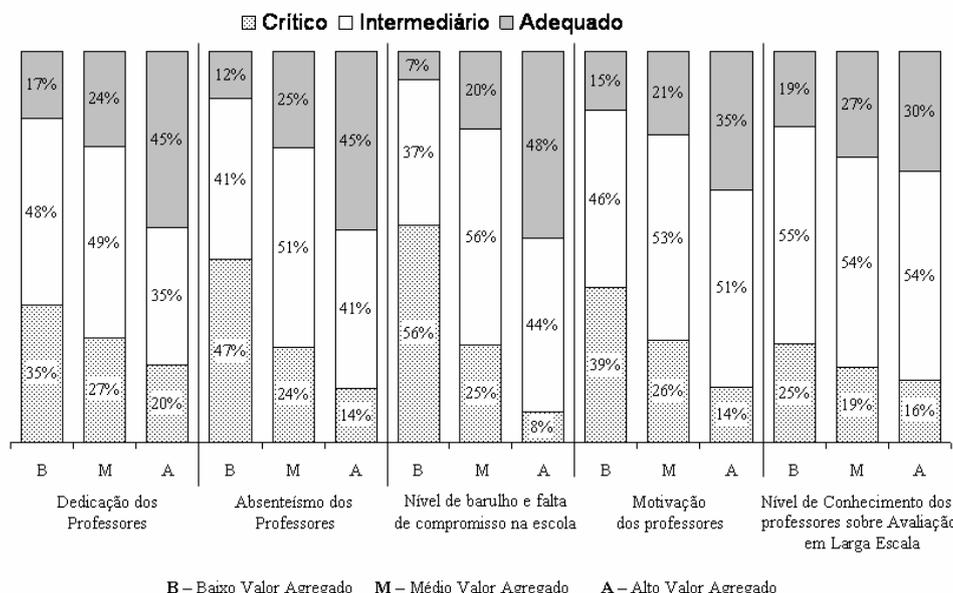


Gráfico 2: Percentual de faixas de cada nível dos indicadores por classificação das escolas

² Excluíram-se, das análises subsequentes, escolas que possuíam menos de vinte alunos nos três anos escolares avaliados, sabendo-se que a escola pode ter sido excluída em um ano e não em outro.

Indicadores resultantes da síntese

Com base nos Indicadores expostos anteriormente, torna-se necessário responder a duas perguntas: quais estão associadas ao bom desempenho escolar; e se essa associação ainda se manterá caso seja controlado o efeito das demais variáveis? Pela aplicação do Modelo de Regressão Multinomial Logístico (Hosmer, D. W. and S. Lemeshow, 2000) é capaz de determinar a força e a direção da discriminação da variável.

O modelo Multinomial Logístico se apresenta como uma generalização do modelo Binário Logístico para quando a variável dependente apresenta mais de duas categorias de respostas. É possível por meio deste, estimar a probabilidade de pertinência de cada elemento a um grupo considerado dada as co-variáveis consideradas no modelo.

Controlado o efeito das demais, podem-se identificar quais variáveis são mais importantes para se discriminar os grupos e quais grupos estas variáveis são capazes de discriminar.

Com a intenção de evitar a multicolinearidade, colocam-se apenas variáveis capazes de fornecer informações extras. A não inclusão de determinada variável no modelo pode resultar de um baixo valor discriminante, ou ainda, pode estar fortemente associada à outras já presentes no modelo.

Sintetizando o critério de inclusão das variáveis caracteriza-se por apresentar um efeito razoavelmente forte, coerentemente interpretável e trazendo novas informações. A intenção está em criar um modelo sintético com os principais indicadores a fim de se explicar os diferentes níveis de desempenho.

A fórmula do modelo Multinomial Logístico para três categorias pode ser escrita por:

$$\pi_i = \frac{e^{b_{k0} + b_{k1}x_{i1} + \dots + b_{kj}x_{ij}}}{e^{b_{i0} + b_{i1}x_{i1} + \dots + b_{ij}x_{ij}} + e^{b_{k0} + b_{k1}x_{i1} + \dots + b_{kj}x_{ij}}}$$

$$Z_{ik} = b_{k0} + b_{k1}x_{i1} + b_{k2}x_{i2} + \dots + b_{kj}x_{ij}$$

x_{ij} Representa uma covariável do i-ésimo caso

b_{kj} É o coeficiente do j-ésima covariável para a k-ésima categoria

Tabela 1- Coeficientes para o Grupo “Baixo Valor Agregado”

Baixo Valor Agregado		B	p-valor	Exp(B)
Intercepto		-1,792	<0,001	-
Dedicação dos Professores	Crítica	-0,040	0,656	0,961
	Adequada	0,126	0,253	1,135
Clima Escolar	Crítico	1,044	<0,001	2,842
	Adequado	-0,565	<0,001	0,568
Ambiente/Ordem Escolar	Crítica	0,301	<0,001	1,351
	Adequada	0,032	0,777	1,032
Absentéismo dos Professores	Crítico	0,665	<0,001	1,944
	Adequado	-0,200	0,081	0,819
Conhecimento dos Professores sobre Avaliação em Larga Escala	Crítico	0,324	<0,001	1,382
	Adequado	-0,309	0,002	0,734

Tabela 2- Coeficientes para o Grupo “Alto Valor Agregado”

Alto Valor Agregado	B	P-valor	Exp(B)
Intercepto	-1,559	<0,001	-

Dedicação dos Professores	Crítica	0,347	0,001	1,414
	Adequada	0,406	<0,001	1,500
Clima Escolar	Crítico	-0,762	<0,001	0,467
	Adequado	0,833	<0,001	2,301
Motivação dos Professores	Crítica	-0,377	<0,001	0,686
	Adequada	0,152	0,084	1,164
Absentéismo dos Professores	Crítico	-0,195	0,063	0,823
	Adequado	0,525	<0,001	1,690
Conhecimento dos Professores sobre Avaliação em Larga Escala	Crítico	-0,322	0,001	0,725
	Adequado	0,225	0,006	1,253

As variáveis que compuseram os modelos foram as selecionadas para serem Indicadores de Processo.

Conclusão

O modelo Multinomial Logístico obteve bom ajuste aos dados, indicando os principais indicadores de processo a serem inspecionados. Dada a complexidade do sistema educacional, entendem-se como prematuras quaisquer ideias que busquem, por meio de um único indicador, expressar um diagnóstico geral do universo escolar. Em contrapartida, a utilização de alguns indicadores apresenta-se como uma via de informações quando destacam pontos relevantes no desempenho da escola e, com esta articulação, colaboram no amparo às decisões dos gestores.

Pretendeu-se, neste trabalho, contribuir para uma melhor compreensão e utilização dos indicadores educacionais que chegam às escolas por meio das Avaliações em Larga Escala. Tais avaliações, se bem interpretados, podem ser ferramentas eficazes na melhoria da qualidade do ensino nas redes públicas. É importante destacar que essa contribuição apresenta-se, ainda, de forma incipiente. Entretanto, acredita-se que, reformulando práticas de ensino e aprendizagem, estaremos buscando uma escola pública de maior qualidade.

Mais do que uma mera exposição de resultados, é válida a tentativa de a escola conseguir contextualizá-los e ainda procurar interferir nos possíveis processos responsáveis por tais. Não se visa substituir o diagnóstico interno dos problemas pelos profissionais envolvidos na vida escolar, professores, diretores, entre outros, mas sim subsidiar as suas decisões oferecendo-lhes informações complementares, visando sempre procurar causas e não culpados.

Referências Bibliográficas:

ALBERNAZ, A. FERREIRA, F. e FRANCO, C. Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro. *Revista Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol.32, n. 3. Rio de Janeiro, IPEA, 2002.

ALVES, Maria Teresa Gonzaga; SOARES, José Francisco. Medidas de nível socioeconômico em pesquisas sociais: uma aplicação aos dados de uma pesquisa educacional. *Opinião Pública*, Campinas, v. 15, n. 1, 2009, [no prelo].

BRYK, A. S., RAUDENBUSH, S. W. *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. Newbury Park, Califórnia: Sage Publications, 1992.

BOURDIEU, Pierre & PASSERON, Jean-Claude. *A reprodução: elementos para uma teoria de ensino*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

COLEMAN, J. et al. Report on Equality of Educational Opportunity, U.S. Government Printing Office for Department of Health, Education and Welfare, 1966.

DOPPELHOFER, Geot; MILLER, Ronald; SALA-I-MARTIN, Xavier. Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach. NBER Working Paper, Cambridge: NBER, n. 7.750, 2000.

DUFLO, Esther; HANNA, Rema; RYAN, Stephen. Monitoring Works: Getting Teachers to Come to School. *CEPR Discussion Paper*, n. DP6682, 2008.

FORQUIN, J.C. (org). *Sociologia da Educação. Dez anos de Pesquisa*. Petrópolis: Vozes, 1995.

FERNANDES, Reynaldo; NATENZON, Paulo. A evolução recente do rendimento escolar das crianças brasileiras: uma reavaliação dos dados do SAEB. *Estudos em Avaliação Educacional*, n.28, p. 3-22, 2003.

HANUSHEK, Eric. The economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature*, v.XXIV, p.1.141-1.177, 1986.

INEP. *Nota técnica: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica*, [S.l.]: Inep, 2007a.

_____. *Nota metodológica sobre a compatibilização de desempenho do PISA com a escala do SAEB*, [S.l.]: Inep, 2007b.

_____. *Nota técnica: Metodologia utilizada para o estabelecimento das metas intermediárias para a trajetória do Ideb no Brasil, Estados, Municípios e Escolas* [S.l.]: Inep, 2007c.

MENEZES FILHO, N.; PAZELLO, E. *Does money in schools matter? Evaluating the effects of Fudef on wages and test scores in Brazil*. Seminários 2004: EPGE/FGV, 2004.

_____. *A Democratização Inconclusa: determinantes da realização do sistema público de educação mineiro*. Texto apresentado no Congresso da ANPOCS, Caxambu, 2005.

_____. *Modelo de três níveis hierárquicos para a proficiência dos alunos de 4ª série – SIMAVE-Proeb 2002*. *Revista Brasileira de Educação* n.29, ANPED, 2005.

MURALIDHARAN, Karthik; SUNDARARAMAN, Venkatesh. Teacher Performance Pay: Experimental Evidence from India. [S.l.]: UC San Diego, 2008.

SAMEJIMA, F. A. Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometric Monograph*, n. 17, 1969.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE PERNAMBUCO. *O Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco e o Bônus de Desempenho Educacional*. [S.l.]: Secretaria da educação de Pernambuco, 2008.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. *Programa de Qualidade da Escola*. 2009. Nota Técnica disponível em: <http://idesp.edunet.sp.gov.br/Arquivos/Nota-TecnicaPQE2008.pdf>.

SOARES, T. Influência do Professor e do Ambiente em Sala de Aula sobre a Proficiência Alcançada pelos Alunos Avaliados no SIMAVE – 2002. *Estudos em Avaliação Educacional* n. 28. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2003.

SOARES, J.F. A Escola Eficaz: A Evidência do SAEB, Belo Horizonte, UFMG, 2002.

SOARES, J. F., ALVES, M.T.G., OLIVEIRA, R.M. O Efeito de 248 Escolas de Nível Médio no Vestibular da UFMG nos Anos de 1998, 1999 e 2000. *Estudos em Avaliação Educacional*, n. 24. São Paulo, Fundação Carlos Chagas, 2001.

SOARES, José Francisco. Quality and equity in Brazilian Basic Education: facts and possibilities. In: BROCK, Colin; SCHWARTZMAN, Simon (Org). *The challenges of education in Brazil*. Symposium Books, 2004, p. 69-88.