

## **Metodologia estatística para a classificação das escolas secundárias em Portugal**

Mário Oliveira<sup>1</sup>, A. Manuela Gonçalves<sup>2</sup>, Marco Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Matemática e Aplicações, Universidade do Minho,  
frei\_mario@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Matemática e Aplicações, CMAT – Centro de Matemática,  
Universidade do Minho, mneves@math.uminho.pt

<sup>3</sup>ESTGA - Universidade de Aveiro, CMAF – Centro de Matemática e Aplicações  
Fundamentais Universidade de Lisboa, marco@ua.pt.

**Resumo.** Neste trabalho pretende-se efetuar um estudo, na área da Estatística, sobre a classificação das Escolas Secundárias (Portugal Continental e Ilhas) relativamente aos resultados alcançados pelos seus alunos nos Exames Nacionais. Tem-se como principal objetivo identificar grupos de Escolas com diferentes graus de desempenho considerando os subsistemas de ensino nacional público e privado, bem como a sua região. Para isso, é construído um indicador educativo alternativo aos denominados rankings do Ensino Secundário divulgados desde o ano de 2001 pelos meios de comunicação social.

**Palavras-chave:** análise de clusters; classificação; indicador educativo; testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos.

### **1. Introdução**

A publicação em Portugal, pela primeira vez em 2001, da lista ordenada das Escolas com Ensino Secundário tendo por base os resultados dos Exames Nacionais do 12º ano inaugurou a polémica conhecida pela designação de “Rankings de Escolas”. A ideia da comparação dos resultados escolares pode perspetivar o desejo de apresentar à sociedade civil um instrumento socialmente credível de avaliação das Escolas de significado direto e linear (Ventura e Costa, 2002).

Este trabalho resulta da necessidade de ordenar as Escolas Secundárias incorporando outros aspetos relevantes, em detrimento da utilização de *rankings* baseados unicamente nas classificações dos alunos nos Exames Nacionais. Tem-se como principal objetivo identificar grupos de Escolas com diferentes graus de desempenho considerando os subsistemas de ensino nacional público (Escolas Públicas) e privado (Escolas com Contrato de Associação e Escolas Particulares) e a sua região (nível nacional e nível regional). Para isso, é construído um indicador educativo alternativo, pretendendo-se incorporar outras variáveis consideradas relevantes para além das classificações nos exames nacionais.

## 2. Base de dados e metodologia

O conjunto de dados utilizado, fornecido pelo Júri Nacional de Exames, diz respeito aos resultados obtidos pelos alunos que realizaram Exames Nacionais, nos anos letivos de 2006/2007 a 2010/2011, por Escola e por disciplina.

Ao analisar-se o Despacho Normativo nº13-A/2012 é proposto o Indicador da Eficácia Educativa (*EFI*). O seu valor será apurado pelo *MISI*<sup>1</sup>, e corresponde ao máximo resultante da aplicação de três condições: avaliação sumativa externa; diferenças entre a avaliação sumativa interna e externa; comparação da variação anual das classificações de exame, de cada Escola com a variação nacional.

No entanto, entende-se que o *EFI* deveria abranger os três itens acima expostos (e não apenas o máximo) e deveria ser calculado em função de cada disciplina, de forma isolada, para que o grande objetivo a que se propõe seja atingido, isto é, estabelecer mecanismos de exercício da autonomia pedagógica.

Neste trabalho, na construção de um novo indicador educativo, por disciplina, para além dos itens acima descritos considerou-se, também, a percentagem de reprovações, pois é uma consequência direta do insucesso escolar obtido.

Estabelece-se uma metodologia para a construção de um indicador alternativo para a classificação das Escolas do Ensino Secundário em que considera os alunos internos de cada Escola que realizam o Exame Nacional na 1ª fase, para definir um *ranking* das Escolas por disciplina, considerando para tal as Escolas com pelo menos 15 alunos que realizam exame, nas disciplinas mais concorridas: Matemática A, Português, Física e Química A e Biologia e Geologia.

O novo indicador *IRD<sub>d</sub>* (Indicador *Ranking* por Disciplina) apresentado nas Figuras 1 e 2, visa servir de instrumento para que cada Escola possa refletir sobre o seu desempenho, nas diferentes disciplinas sujeitas a Exame Nacional.

---

<sup>1</sup> Gabinete Coordenador do Sistema de Informação do Ministério da Educação e Ciência.

$$IRD_d = 60\%[M_d(E)] + 25\%[\Delta M(\delta_d)] + 10\%[R_d(r_d)] + 5\%[\Delta Anual(\delta_a)]$$

$M_d(E)$ : média no exame da disciplina  $d$  na Escola  $E$ ;

$\Delta M(\delta_d)$ : valoração da diferença entre a média, na disciplina  $d$ , das classificações internas finais e a média das classificações dos Exames Nacionais obtida na Escola  $E$ ;

$R_d(r_d)$ : valoração da percentagem de reprovações da disciplina  $d$  na Escola  $E$ ;

$\Delta Anual(\delta_a)$ : valoração da diferença entre a variação anual das classificações de exame, por disciplina, na Escola  $E$ , relativamente à variação anual da média nacional de exame, por disciplina, entre anos letivos consecutivos.

Figura 1. Proposta do  $IRD_d$ .

No que diz respeito a  $\delta_d$  definiu-se a função  $\Delta M$ :

$$\Delta M(\delta_d) = \begin{cases} 0 & \text{se } \delta_d \in [-100, -45] \\ 6\delta_d + 270 & \text{se } \delta_d \in ]-45, -15] \\ 200 & \text{se } \delta_d \in ]-15, 15] \\ \frac{-180\delta_d + 10080}{41} & \text{se } \delta_d \in ]15, 56[ \\ 0 & \text{se } \delta_d \in [56, 200] \end{cases}$$

Relativamente a  $r_d$  estabeleceu-se uma nova função  $R_d$ :

$$R_d(r_d) = -2r_d + 200, \quad \text{se } r_d \in [0, 100]$$

Quanto a  $\delta_a$  definiu-se a função  $\Delta Anual$ :

$$\Delta Anual(\delta_a) = \begin{cases} 0 & \text{se } \delta_a \in [-400, -20] \\ 5\delta_a + 100 & \text{se } \delta_a \in ]-20, 20[ \\ 200 & \text{se } \delta_a \in [20, 400] \end{cases}$$

Figura 2. Funções  $\Delta M(\delta_d)$ ,  $r_d$  e  $\Delta Anual$ .

São, também, utilizados procedimentos da Estatística Multivariada com o objetivo de identificar, para determinadas áreas geográficas, grupos de Escolas com comportamentos mais semelhantes, de acordo com o  $IRD_d$  (Branco, 2004).

### 3. Resultados e conclusões

Este trabalho apresentou alguns exemplos que ilustram que os *rankings* elaborados com médias ponderadas podem originar ordenações globais das Escolas de forma inconsistente.

De acordo com o  $IRD_d$ , observa-se uma relativa uniformidade no comportamento do desempenho dos alunos nas disciplinas de Matemática A, Biologia e Geologia e Física e Química A. Os concelhos que apresentam melhores resultados situam-se na faixa Litoral a Norte do Tejo, com especial destaque para a região Centro. Os resultados de Português fogem em parte ao padrão descrito, sendo de realçar a assimetria Norte/Sul e Litoral/Interior.

Nos anos letivos em estudo, no *Ranking* das Escolas, de acordo com o  $IRD_d$ , conclui-se que das Escolas Públicas e com Contrato de Associação não há nenhuma que se consiga manter e/ou repetir nas 10 “melhores” Escolas nas disciplinas consideradas. É de salientar que a maioria presente nas 10 “piores” Escolas são as Escolas Públicas. Estas situam-se nos concelhos do Interior do país e do Arquipélago da Madeira.

A Análise de *Clusters* aplicada às disciplinas em estudo agrupou as Escolas em quatro ou cinco grupos. O teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e o teste não paramétrico de Tukey (Higgins, 2004) permitiram detetar as diferenças existentes nas distribuições dos grupos.

Por consequência, é uma ambição que o  $IRD_d$  possa ser utilizado como uma ferramenta de apoio à elaboração e análise dos próximos *rankings* por disciplina, bem como, para reformulação do indicador vigente, *EFI*, no Despacho normativo n.º 13-A/2012.

### **Referências bibliográficas**

- Branco, J.A. (2004). *Uma Introdução à Análise de Clusters*. Sociedade Portuguesa de Estatística. Évora.
- Higgins, J.J. (2004). *Introduction to Modern Nonparametric Statistics*. Duxbury Advanced Series.
- Ventura, A. e Costa, J.A. (2002). External Evaluation and the Organizational Development of Schools in Portugal: New challenges for General Inspectorate of Education. *The International Journal of Educational Management*. **16(4)**, 169-175.