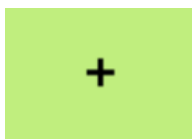

Indicador da Promoção do Sucesso Escolar

Nota Técnica – 2.º Ciclo

Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, setembro de 2015

1. Legenda do gráfico

Ponto 1.1 - Para cada ano, o gráfico do indicador da promoção do sucesso escolar mostra um de três símbolos distintos. Estes símbolos podem ser interpretados da seguinte forma:



A percentagem de alunos da escola que obteve positiva nas provas nacionais do 6.º ano, após um percurso sem retenções no 5.º ano, é superior à percentagem média nacional entre os alunos que entraram no 2.º ciclo com resultados semelhantes aos alunos da escola. O indicador de certeza estatística associado está, nesta escola, entre os 25% mais altos do país.



A percentagem de alunos da escola que obteve positiva nas provas nacionais do 6.º ano, após um percurso sem retenções no 5.º ano, está aproximadamente em linha com a média nacional para alunos que entraram no 2.º ciclo com resultados semelhantes aos alunos da escola. Nesta escola o indicador de certeza estatística associado está na faixa central, entre os 25% mais altos e os 25% mais baixos do país.



A percentagem de alunos da escola que obteve positiva nas provas nacionais do 6.º ano, após um percurso sem retenções no 5.º ano, é inferior à percentagem média nacional entre os alunos que entraram no 2.º ciclo com resultados semelhantes aos alunos da escola. O indicador de certeza estatística associado está, nesta escola, entre os 25% mais altos do país.

Ponto 1.2 - Para obter uma informação mais completa sobre o indicador e melhor interpretar o seu significado, será útil ler a descrição geral contida na secção 2 da presente Nota Técnica. Uma descrição pormenorizada da metodologia de cálculo do indicador é apresentada, posteriormente, nas secções 3, 4 e 5 do documento.

2. Descrição geral do indicador da promoção do sucesso escolar

Ponto 2.1 - O gráfico do sucesso escolar mostra a percentagem de alunos da escola que obteve classificação positiva nas duas provas nacionais do 6.º ano (Português e Matemática), após um percurso sem retenções no 5.º ano de escolaridade. Estes podem ser considerados percursos de sucesso escolar no 2.º ciclo.

Ponto 2.2 - No gráfico, a percentagem de sucesso no 2.º ciclo entre os alunos da escola é comparada com a percentagem média nacional para alunos que, nas provas finais do 1.º ciclo, tinham obtido resultados semelhantes aos alunos da escola. Por outras palavras, os alunos da escola são comparados com os seus colegas do país que, dois anos antes, imediatamente antes de iniciarem o 2.º ciclo, tinham desempenhos escolares iguais.

Ponto 2.3 - Tendo os dois grupos o mesmo ponto de partida em termos de desempenho escolar, pretende-se verificar se os resultados continuam semelhantes após os dois anos de trabalho no 2.º ciclo, ou se, pelo contrário, os alunos da escola se destacam pela positiva/negativa dos seus colegas nacionais. Assim, o indicador da promoção do sucesso escolar mede a **diferença** entre a percentagem de sucesso no 2.º ciclo na escola e a média nacional para alunos com desempenho anterior semelhante.

Ponto 2.4 - Uma vez que as diferentes escolas do país recebem, no início do 2.º ciclo, populações de alunos extremamente diversas em termos de preparação média e de conhecimentos previamente adquiridos, é natural que os desempenhos escolares destas populações de alunos ao longo do 2.º ciclo sejam também muito distintos. Esta heterogeneidade entre escolas cria um importante problema de comparabilidade de resultados. Eventuais resultados menos bons no 2.º ciclo dos alunos de uma escola serão, em parte, devidos ao trabalho desenvolvido ao longo do ciclo e, em parte, devidos às dificuldades escolares que esses mesmos alunos já traziam do seu percurso anterior no 1.º ciclo. A dificuldade em separar estas duas componentes é um dos obstáculos à resolução do problema da comparabilidade.

Ponto 2.4 - A construção do indicador da promoção do sucesso escolar procura, dentro do possível, mitigar este obstáculo. O desempenho dos alunos de uma escola A é comparado, não com uma média nacional única e absoluta, mas sim com uma média nacional construída especificamente para grupos de alunos que, em termos de desempenho escolar anterior, eram semelhantes aos alunos que a escola A recebeu. Em particular, uma escola que no início do 2.º ciclo receba alunos com resultados académicos baixos pode, não obstante, ter um valor elevado do indicador da promoção do sucesso, bastando para isso que a percentagem de sucesso entre os seus alunos seja significativamente superior à média nacional para grupos de alunos semelhantes.

3. Cruzamentos e constituição do universo de trabalho

Ponto 3.1 - Seja $X = 2015$ o ano mais recente das provas nacionais do 6.º ano. Toma-se como universo inicial U_{inicial} para o estudo o conjunto de todos os alunos que realizaram as provas do 4.º ano de Português 41 e de Matemática 42, como alunos internos, no ano $X - 2$. Cruzando U_{inicial} com as bases de dados de matriculados no 2.º ciclo no ano $X - 1$, determina-se em que escola, modalidade de ensino e ano de escolaridade estava matriculado cada um dos alunos do universo inicial no ano subsequente. Cruzando U_{inicial} com as base de dados das provas do 6.º ano, assinalam-se os alunos do universo inicial que realizaram provas nacionais de Português 61 e de Matemática 62, como alunos internos, dois anos depois das suas provas do 4.º ano, ou seja, que realizaram as provas de 6.º ano no ano X .

Ponto 3.2 - O universo de trabalho U para o cálculo do indicador é constituído por todos os alunos do universo inicial U_{inicial} que, nos cruzamentos anteriores, foram detetados como satisfazendo pelo menos uma das seguintes condições:

- Ter estado matriculado 5.º ano do ensino básico geral no ano $X - 1$;
- Ter realizada as provas nacionais Português 61 e Matemática 62, como aluno interno do ensino básico geral, no ano X ;

e que, além disso, não realizaram quaisquer provas nacionais no ano $X - 1$. Observe-se como estas condições excluem do universo de trabalho todos os alunos que ficaram retidos no 4.º ano de escolaridade no ano civil $X - 2$, bem como todos os alunos que nunca frequentaram o 2.º ciclo do ensino básico geral.

Ponto 3.3 - A cada aluno do universo de trabalho U podem ser associadas as classificações que obteve nas suas provas do 4.º ano, realizadas no ano $X - 2$. Quando este aluno realizou provas do 6.º ano no ano X , também as respetivas classificações lhe podem ser associadas. Preferencialmente, são sempre escolhidas as classificações da 1.ª chamada das provas; nos casos raros em que estas não existem, utilizam-se as classificações da 2.ª chamada. Para atribuir a cada aluno do universo U uma única escola do 2.º ciclo, procede-se de acordo com a seguinte regra:

- Se o aluno foi detetado como estando matriculado 5.º ano do ensino básico geral no ano $X - 1$, então a escola associada ao aluno é esta escola do 5.º ano.
- Para os restantes alunos, a escola associada é aquela onde estavam matriculados quando realizaram as provas nacionais do 6.º ano, no ano X .

Observe-se que para a grande maioria do alunos do universo U a escola é atribuída através da primeira condição.

Ponto 3.4 - À regra de atribuição de escola definida no ponto anterior está subjacente uma opção importante da metodologia descrita nesta nota técnica. Designadamente, a opção de

atribuir a cada aluno a escola onde ele primeiro foi encontrado no 2.º ciclo, e não qualquer outra escola para onde o aluno se tenha posteriormente transferido. A justificação principal para esta escolha é a intenção de não prejudicar o indicador das escolas que recebem por transferência alunos com dificuldades, ou mesmo já com retenções, e, simultaneamente, a intenção de não beneficiar o indicador das escolas de onde estes alunos saem por transferência. Com efeito, suponhamos que um aluno que já ficou retido no 5.º ano se transfere da escola A para a escola B algures a meio do 2.º ciclo. Se, na estatística, este aluno fosse atribuído à escola B que o recebeu, então seria forçosamente contabilizado como um caso de não-sucesso no futuro indicador da escola B, pois o aluno certamente não completará o 2.º ciclo em dois anos. Isto daria um claro incentivo à escola para evitar receber alunos em dificuldades, ou com retenções, caso queira melhorar as suas estatísticas. Ao mesmo tempo, o indicador da escola A melhoraria na mesma medida com a transferência, pois um caso certo de não-sucesso teria saído da escola e teria deixado de contar para as suas estatísticas, o que daria um incentivo à escola para evitar a permanência no seu seio dos alunos com dificuldades. Assumindo a posição de que estes incentivos não são os mais saudáveis, tomou-se pois a opção de, em casos de transferência a meio do 2.º ciclo, atribuir o aluno transferido à escola de origem, que no exemplo descrito é a escola A, e não à escola de destino. Em todo o caso, é evidente que esta opção metodológica não afeta a grande maioria dos alunos em Portugal, pois esta maioria completa o ciclo de estudos na mesma escola onde o iniciou.

4. Percentagens de alunos com um percurso de sucesso

Ponto 4.1 - Nesta secção descreve-se o método de cálculo do indicador da promoção do sucesso escolar de uma escola ou colégio do 2.º ciclo. Como descrito acima, o ponto de partida é lista de todos os alunos do universo U , juntamente com a informação sobre as suas classificações nas provas do 4.º ano, nas provas do 6.º ano (quando estes últimos existem) e a identificação da escola de 2.º ciclo a que cada aluno foi atribuído.

Ponto 4.2 - Tomando estes dados, calcula-se, para cada escola E , a percentagem $P(E)$ dos seus alunos que realizaram as provas do 6.º ano no ano civil X , obtendo classificação positiva em ambas as provas, após um percurso sem retenções no 5.º ano. Esta percentagem $P(E)$ é o primeiro indicador do sucesso na escola, e deverá posteriormente ser comparada com a percentagem média nacional para alunos semelhantes ao alunos da escola. Mas como se chega a esta “percentagem média nacional de sucesso para alunos semelhantes”?

Ponto 4.3 - Começa-se por subdividir o universo de alunos U em 100 subconjuntos disjuntos U_{ij} , de acordo com as classificações que os alunos obtiveram nas provas de 4.º ano realizadas no ano civil $X - 2$. Mais precisamente, para cada par de índices inteiros i e j com valores entre 0 e 9, o subconjunto U_{ij} de U é constituído por todos os alunos do universo U que obtiveram uma classificação entre $i \times 10\%$ e $(i \times 10 + 9)\%$ na prova de Português, e uma classificação entre $j \times 10\%$ e $(j \times 10 + 9)\%$ na prova de Matemática. À categoria 9 são também atribuídas as classificações de 100%. Assim, por exemplo, um aluno que obteve uma classificação de

45% na prova de Português e uma classificação de 60% na prova de Matemática pertence ao subconjunto U_{46} .

Ponto 4.4 - Definidos os subconjuntos U_{ij} do universo U , cada um dos quais constituído por alunos que obtiveram aproximadamente as mesmas classificações nas provas do 4.º ano, o passo seguinte é calcular a percentagem de sucesso p_{ij} entre os alunos de cada subconjunto U_{ij} . Mais precisamente, p_{ij} é a percentagem de alunos de U_{ij} que realizou as provas de 6.º ano no ano civil X e que obteve classificação positiva em ambas as provas. Note-se que as percentagens de sucesso p_{ij} variam fortemente consoante o subconjunto de alunos U_{ij} considerado, podendo ser quase zero nos subconjuntos constituídos por alunos que mostraram grandes dificuldades nas provas de 4.º ano (por exemplo, em U_{21}), e podendo ser quase 100% nos subconjuntos de alunos com óptimos resultados no 4.º ano (por exemplo, em U_{99}).

Ponto 4.5 - Considere-se agora uma escola E a quem foram atribuídos $N(E)$ alunos do universo de trabalho U . Cada um destes alunos pertence a um único subconjunto U_{ij} , pelo que se pode definir o inteiro $N_{ij}(E)$ como sendo o número de alunos que a escola E tem no subconjunto U_{ij} . Necessariamente, tem-se então que

$$\sum_{i,j \geq 0}^9 N_{ij}(E) = N(E).$$

A coleção de números inteiros $N_{ij}(E)$ determina a distribuição dos alunos da escola E pelos vários subconjuntos U_{ij} .

Ponto 4.6 - A “percentagem média nacional de sucesso para alunos semelhantes aos alunos da escola E ”, designada como $P_{\text{nacional}}(E)$, é então definida através da média ponderada

$$P_{\text{nacional}}(E) = \left(\sum_{i,j \geq 0}^9 p_{ij} \cdot N_{ij}(E) \right) / N(E).$$

Esta percentagem é pois uma função da distribuição dos alunos da escola E pelos subconjuntos U_{ij} e, simultaneamente, das percentagens nacionais de sucesso em cada subconjunto U_{ij} .

Ponto 4.7 - O objetivo do indicador da promoção do sucesso escolar é comparar a percentagem $P(E)$ de percursos de sucesso na escola, definida no Ponto 4.2, com a percentagem média nacional $P_{\text{nacional}}(E)$ definida no Ponto 4.6. Considera-se que a promoção do sucesso entre os alunos da escola é positiva ou negativa, relativamente à média nacional, consoante o valor $P(E)$ é superior ou inferior ao valor de $P_{\text{nacional}}(E)$, respetivamente.

5. Indicador da promoção do sucesso escolar

Ponto 5.1 - O primeiro passo na construção do indicador da promoção do sucesso numa escola é definir um indicador do sucesso individual de cada aluno. Este indicador individual medirá o sucesso de cada aluno a face ao que seria expectável, tendo em conta a média nacional de sucesso entre os alunos do país que entraram no 2.º ciclo com classificações semelhantes ao aluno a .

Ponto 5.2 - Mais precisamente, para cada aluno a pertencente ao universo U , designe-se por $p_{ij}(a)$ a percentagem nacional de sucesso no único subconjunto U_{ij} a que o aluno pertence. Defina-se ainda o número inteiro $s(a)$ pela simples condição de ser igual a 1 quando ao aluno está associado um percurso de sucesso no 2.º ciclo, e de ser igual a 0 no caso contrário. Então o indicador de sucesso individual $d(a)$ é definido através da diferença simples

$$d(a) = s(a) - p_{ij}(a) .$$

O indicador individual $d(a)$ mede quanto o aluno ficou acima, ou abaixo, da sua probabilidade teórica de sucesso tendo em conta o comportamento coletivo dos seus colegas no mesmo subconjunto U_{ij} . Para um aluno com um percurso de sucesso no 2.º ciclo, portanto um aluno com $s(a) = 1$, observe-se que o valor de $d(a)$ é tanto mais alto quanto menor for a percentagem $p_{ij}(a)$, ou seja, o sucesso do aluno é tanto mais valorizado quanto menor for a média de sucesso entre os seus colegas do mesmo subconjunto U_{ij} . De forma análoga, para um aluno que não tenha um percurso de sucesso no 2.º ciclo, portanto um aluno com $s(a) = 0$, o valor de $d(a)$ é tanto mais baixo quanto maior for a média de sucesso entre os seus colegas do mesmo subconjunto U_{ij} .

Ponto 5.3 - A variável $d(a)$ tem uma média de 0 dentro de cada subconjunto U_{ij} , e portanto tem igualmente uma média de 0 no universo total U . O desvio padrão da variável $d(a)$ no universo U é designado por σ_d .

Ponto 5.4 - Seja agora E uma qualquer escola da rede de 2.º ciclo, e seja U_E o grupo de alunos da escola pertencente ao universo de trabalho U . Designe-se por $N(E)$ o número de alunos em U_E e considere-se a distribuição de todas as médias amostrais possíveis da variável d para amostras no universo U de tamanho $N(E)$. Esta última distribuição tem média 0 e um desvio padrão que, num universo com grandes números, tende para $\sigma_d/\sqrt{N(E)}$.

Ponto 5.5 - O indicador de promoção do sucesso associado à escola E é definido como o “z-score” da média do indicador de sucesso individual d dos alunos da escola dentro da distribuição de todas as médias amostrais possíveis para amostras em U de tamanho $N(E)$. Utilizando as propriedades da distribuição de médias amostrais descritas no ponto acima, tem-se que o

indicador de promoção do sucesso associado à escola E é dado pela fórmula:

$$\text{Indicador (escola } E) = \frac{\left(\sum_{a \in U_E} \frac{d(a)}{N(E)}\right) - 0}{\sigma_d / \sqrt{N(E)}} = \frac{1}{\sigma_d \sqrt{N(E)}} \times \sum_{a \in U_E} d(a),$$

onde a soma de $d(a)$ é feita sobre todos os alunos da escola pertencentes ao universo U .

Ponto 5.6 - Considerando ainda a escola E e utilizando as definições acima, incluindo as definições da Secção 4, não é difícil verificar a identidade

$$P(E) - P_{\text{nacional}}(E) = \frac{1}{N(E)} \sum_{a \in U_E} d(a),$$

ou seja, a diferença de percentagens $P(E) - P_{\text{nacional}}(E)$ associada à escola não é mais do que a média da variável $d(a)$ dentro da amostra constituída pelos $N(E)$ alunos da escola. Chega-se assim a uma fórmula alternativa para o indicador da promoção do sucesso na escola:

$$\text{Indicador (escola } E) = \frac{\sqrt{N(E)}}{\sigma_d} \times \left(P(E) - P_{\text{nacional}}(E)\right).$$

Ponto 5.7 - Em primeiro lugar, note-se como o indicador da promoção do sucesso na escola é directamente proporcional à diferença entre a percentagem de sucesso dos alunos da escola e a percentagem média nacional para alunos semelhantes. Se esta diferença for positiva, o indicador da promoção do sucesso associado à escola é positivo. Se a diferença for negativa, ou seja, se a percentagem de sucesso entre os alunos da escola for inferior à média nacional para alunos que entraram no 2.º ciclo com resultados semelhantes, então o indicador da promoção do sucesso associado à escola é negativo.

Ponto 5.8 - O indicador da promoção do sucesso associado à escola depende também (da raiz quadrada) do número de alunos da escola que entra na amostra. Esta dependência de $\sqrt{N(E)}$ traduz a observação de que, estatisticamente, é mais significativo obter uma diferença fixa $P(E) - P_{\text{nacional}}(E)$ para muitos alunos, do que obter a mesma diferença para poucos alunos. Dito de outra forma, um determinado valor da diferença $P(E) - P_{\text{nacional}}(E)$ pode mais facilmente ser obra do acaso quando a amostra tem poucos alunos do que quando a amostra tem muitos alunos, e portanto a diferença é mais valorizada quando foi obtida com muitos alunos. Dito ainda de outra forma, quando temos dois escolas de tamanho diferente, a diferença $P(E) - P_{\text{nacional}}(E)$ tem tendência a estar mais próxima de zero na escola com mais alunos, pelo que, para compensar este enviesamento, é necessário multiplicar a referida diferença pelo fator por $\sqrt{N(E)}$.

Ponto 5.4 - Finalmente, o indicador de progressão associado à escola é inversamente proporcional ao desvio padrão σ_d da distribuição do indicador de sucesso individual $d(a)$ no universo de alunos U . Esta dependência também tem sentido. Se os valores do indicador individual

$d(a)$ tiverem uma distribuição muito dispersa em torno da média nacional de zero, isto é se o desvio padrão σ_d é grande, então o facto de uma escola obter uma média de $d(a)$ francamente positiva pode bem ser obra do acaso, visto existirem no universo U muitos valores altos de $d(a)$. Ao invés, se a nível nacional a dispersão dos valores de $d(a)$ em torno da média de zero é muito pequena, isto é se σ_d é pequeno, então os valores altos de $d(a)$ são muito raros, e portanto mais significado estatístico terá uma escola obter a mesma média de $d(a)$ francamente positiva.