

XIV CONGRESSO 2002
Coimbra, 27-29 de Junho de 2002

ESTUDO SOBRE ALGUNS INDICADORES DE EFICIÊNCIA DO ENSINO SUPERIOR

João Reis Hipólito¹

Resumo

Apresenta-se um estudo sobre relações entre grandezas mensuráveis em cursos de graduação do ensino superior, tais como o número de alunos que entram no curso, o número de alunos inscritos em cada ano, o número de alunos que abandonam o curso, voluntária ou compulsivamente, o número de alunos que transitam em cada ano e o número de alunos que se licenciam.

Baseado numa analogia que se estabeleceu entre o comportamento de reservatórios lineares em cascata e o comportamento do sistema de ensino, definem-se índices de permanência, de graduações, de abandonos e de sucesso e precisam-se para um sistema homogéneo e para o sistema agregado as várias relações entre eles, que se ilustram graficamente.

A analogia adoptada no estudo permite estimar por simulação o tempo necessário para o estabelecimento do regime permanente ou de equilíbrio e, uma vez este atingido, permite avaliar de modo expedito os valores dos índices que definem, ou definirão, o estado do sistema. A analogia permite ainda estimar as alterações do sistema face a alterações na duração curricular.

¹ Eng. Civil, Agregado em Recursos Hídricos, Prof. Associado do IST
jh@civil.ist.utl.pt

1. INTRODUÇÃO

A análise da qualidade e da eficiência do ensino e a das regras do seu financiamento baseia-se em parâmetros que podem adequadamente ser quantificados por meio de índices. Numa ocasião como a actual, em que se discute o modo de implementação da Declaração de Bolonha, a adequabilidade dos vários modelos de ensino e as regras de financiamento das universidades e em que as instituições passam por dificuldades de natureza financeira, torna-se importante conhecer o comportamento do sistema e as relações entre alguns indicadores do seu estado.

Neste estudo estabelece-se uma analogia entre o comportamento do sistema de ensino superior e o comportamento de reservatórios lineares em cascata, através de índices de permanência, de graduações, de abandonos e de sucesso. A analogia permite estimar por simulação o tempo necessário para o estabelecimento do regime permanente ou de equilíbrio e, uma vez este atingido, permite avaliar de modo expedito os valores dos índices que definem, ou definirão, o estado do sistema. A analogia permite ainda estimar as alterações do sistema face a alterações na duração curricular.

O estudo teve como objectivo a clarificação e precisão de conceitos vulgarizados, embora muitas vezes utilizados de modo subjectivo e impreciso, e como motivação a sua eventual aplicação à análise da eficiência do sistema, à crítica objectiva das suas regras de financiamento e ao estudo do impacto da Declaração de Bolonha.

2. FORMALISMO

Quando se consideram apenas os anos curriculares de determinado curso, o sistema de passagem dos alunos pelo curso pode ser encarado como um sistema de reservatórios lineares em cascata, de cada um dos quais ocorre determinada perda (Figura 1).

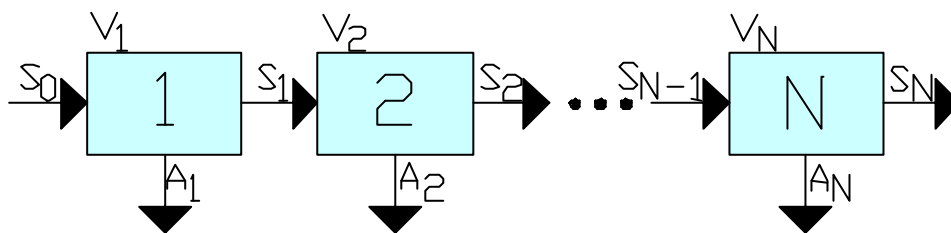


Figura 1 – Sistema curricular de N anos

Assim, em cada ano académico, provenientes de outros níveis de ensino entram no sistema S_0 alunos, o ano curricular i é frequentado por V_i alunos, destes transitam para o ano curricular seguinte S_i alunos e, espontânea ou compulsivamente, abandonam o curso A_i alunos.

Considerem-se os seguintes indicadores por ano curricular:

- **Índice de Permanência (IP_i)**: razão entre o número de alunos que frequentam o ano i (V_i) e o número de alunos que entraram no ano (S_{i-1}):

$$IP_i = \frac{V_i}{S_{i-1}} \quad (1)$$

- **Índice de Graduações (IG_i):** razão entre o número de alunos que transitam do ano i para o ano seguinte (S_i) e o número de alunos que entraram nesse ano (S_{i-1}):

$$IG_i = \frac{S_i}{S_{i-1}} \quad (2)$$

- **Índice de Abandonos (IA_i):** razão entre o número de alunos que abandonam o ano i (A_i) e o número de alunos que o frequentaram (V_i):

$$IA_i = \frac{A_i}{V_i} \quad (3)$$

- **Índice de Sucesso (IS_i):** razão entre o número de alunos que transitam do ano i para o ano seguinte (S_i) e o número de alunos que frequentaram o ano i (V_i):

$$IS_i = \frac{S_i}{V_i} \quad (4)$$

Índices similares podem definir-se quando se agregam os N anos curriculares considerando-se apenas o curso, ou seja, um reservatório (Figura 2):

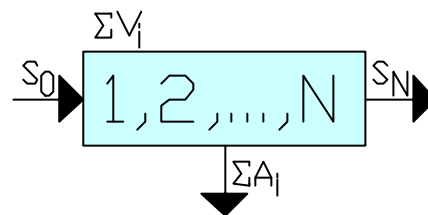


Figura 2 – Sistema curricular de N anos agregado

- **Índice de Permanência (IP):** razão entre o número de alunos que frequentam o curso (ΣV_i) e o número de alunos que nele entram (S₀):

$$IP = \frac{\Sigma V_i}{S_0} \quad (5)$$

- **Índice de Permanência Relativa (IPR):** razão entre o índice de permanência (IP) e o número de anos do curso (N):

$$IPR = \frac{IP}{N} \quad (6)$$

- **Índice de Graduações (IG):** razão entre o número de alunos que terminam o curso (S_N) e o número de alunos que nele entram (S₀):

$$IG = \frac{S_N}{S_0} \quad (7)$$

- **Índice de Abandonos (IA)**: razão entre o número de alunos que abandona o curso ($\sum A_i$) e o número de alunos que frequentam o curso ($\sum V_i$):

$$IA = \frac{\sum A_i}{\sum V_i} \quad (8)$$

- **Índice de Sucesso (IS)**: razão entre o número de alunos que terminam o curso (S_N) e o número de alunos que frequentam em média cada um dos anos do curso ($\sum V_i / N$):

$$IS = N \frac{S_N}{\sum V_i} \quad (9)$$

Para simplificar, considere-se que no sistema desagregado todos os anos curriculares têm as mesmas características: $IP_i = IP^*$, $IG_i = IG^*$, $IA_i = IA^*$, $IS_i = IS^*$, que se mantêm ao longo dos anos académicos. Designa-se tal sistema por sistema homogéneo (*).

Em regime permanente, num sistema homogéneo, verificam-se as seguintes relações:

$$V_i = S_0 \frac{IS^{i-1}}{(IS + IA)^i} = S_0 \frac{IG^i}{IS} \quad (10)$$

$$IP^* = \frac{IG^*}{IS^*} \quad (11)$$

$$IG^* = \frac{V_i}{V_{i-1}} = \frac{IS^*}{IS^* + IA^*} = 1 - IA^* \cdot IP^* \quad (12)$$

$$IA^* = \frac{IS^*}{IG^*} (1 - IG^*) = \frac{1 - IG^*}{IP^*} \quad (13)$$

$$\sum V_i = S_0 \cdot IP^* \frac{1 - IG^{*N}}{1 - IG^*} \quad (14)$$

$$IP = IP^* \frac{1 - IG^{*N}}{1 - IG^*} = \frac{1 - IG^*}{IA^*} \quad (15)$$

$$IG = IG^{*N} = 1 - IA^* \cdot IP \quad (16)$$

$$IA = IA^* \quad (17)$$

$$IS = N \cdot IS^* \frac{IG^{*N-1} (1 - IG^*)}{1 - IG^{*N}} = N \frac{IG^*}{IP} = \frac{IG^*}{IPR} \quad (18)$$

Faz-se notar também que

$$\lim_{IG_* \rightarrow 1} \frac{1 - IG_*^N}{1 - IG_*} = N \quad (19)$$

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

Quando um determinado curso se inicia e não há entradas de alunos no curso a não ser pelo primeiro ano, decorrem N anos até que terminem a sua formação alguns dos primeiros alunos desse curso. Num sistema homogéneo, em que se mantenha o número de entradas por ano académico ($S_0 = \text{constante}$), pode atingir-se o regime permanente a partir de determinado ano académico, passando então todas as variáveis a ter valores constantes (Figura 3).

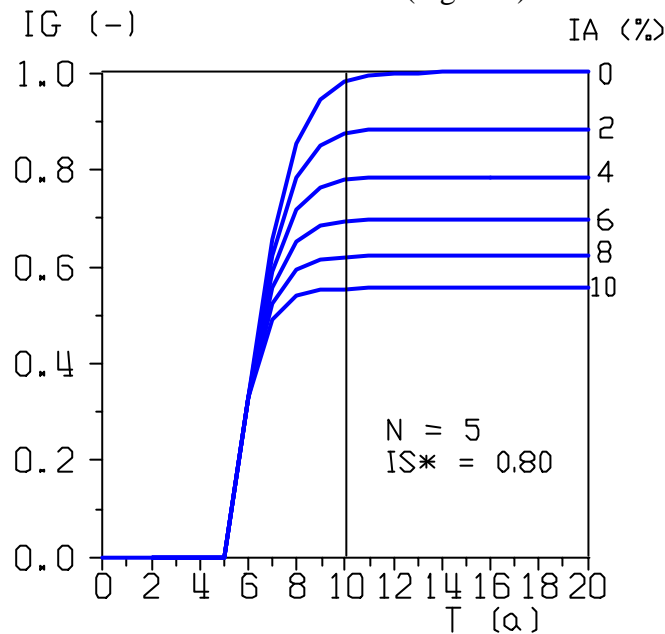


Figura 3 – Evolução de um sistema homogéneo desde o início do curso

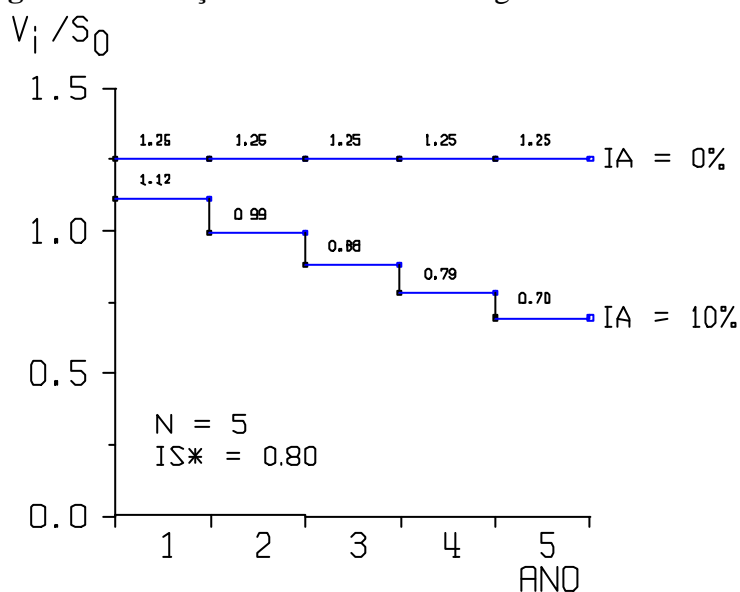


Figura 4 – Número de alunos em cada ano por unidade dos que entram no sistema homogéneo em regime permanente.

Na Figura 3 representa-se a evolução no tempo do índice de graduações de um sistema homogéneo, com uma duração curricular de 5 anos ($N=5$), um índice de sucesso em cada ano curricular de 80% ($IS^*=0.80$) e para seis índices de abandonos ($IA=0.00, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08$ e 0.10). Observa-se que o regime permanente é atingido apenas ao fim de cerca de 10 anos, ou seja, ao fim de um tempo superior a cerca de duas vezes a duração curricular e que o índice de graduações (IG) é 1 quando o índice de abandonos (IA) é 0, diminuindo rapidamente com o aumento do índice de abandonos.

Na Figura 4 representa-se para um sistema homogéneo, com $IS^*=0.80$, em regime permanente, o número de alunos em cada ano para $IA=0\%$ e $IA=10\%$.

As Figuras 3 e 4 ilustram o efeito dramático do número de abandonos, quer no índice de graduações, quer no número de alunos. Efectivamente, nas condições indicadas, quando o índice de abandonos é de 10%, o índice de graduações é de cerca de 56% e o índice de permanência é de cerca de 4.48. Este valor do índice de permanência corresponde a cerca de 72% do valor que se verifica quando o índice de abandonos é 0%, 6.25.

Quadro 1 – Relação entre índices agregados e índices por ano ($N=5$)

IG^*	IG/IG^*	IS/IS^*
1.0	1.00	1.00
0.9	0.66	0.80
0.8	0.41	0.61
0.7	0.24	0.43
0.6	0.13	0.28
0.5	0.06	0.16
0.4	0.03	0.08

No Quadro 1 comparam-se os valores dos índices de graduações e de sucesso por ano e os valores correspondentes do sistema agregado. Como seria de esperar, estes últimos decrescem muito mais rapidamente do que os primeiros quando o índice de graduações em cada ano diminui.

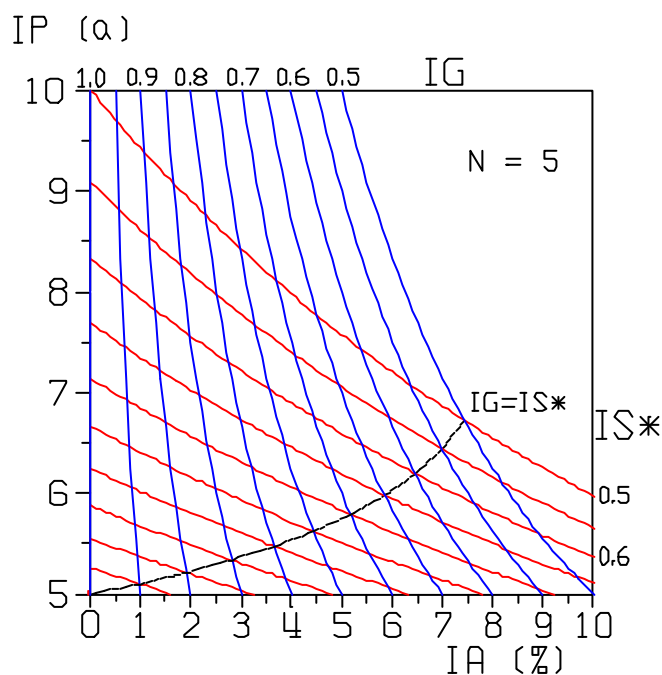


Figura 5 – Relações entre índices num sistema homogéneo em regime permanente, para um curso de 5 anos

Na Figura 5 apresentam-se graficamente algumas das relações acima referidas, para um curso de 5 anos, num sistema homogéneo em regime permanente.

Observa-se que para se obter um índice de graduações elevado é apenas necessário que o índice de abandonos seja baixo e que para se obter um índice de graduações elevado e um índice de permanência baixo é necessário um índice de sucesso elevado, que implica por si só um índice de graduações elevado, um índice de permanência baixo e um índice de abandonos baixo.

A análise anterior é bem explícita quando se consideram as direcções e sentidos dos gradientes das superfícies do índice de graduações e do índice de sucesso. Efectivamente, o gradiente da primeira é aproximadamente paralelo ao eixo do índice de abandonos enquanto que o da segunda é mais dirigido para a origem dos eixos da Figura 5. Assim, o índice de sucesso parece constituir um bom indicador numérico da eficiência do sistema.

Faz-se ainda notar que para um índice de abandonos nulo ($IA=0$), o índice de graduações é unitário ($IG=1$) e o índice de permanência é máximo ($IP=N/IS^*=N/IS$).

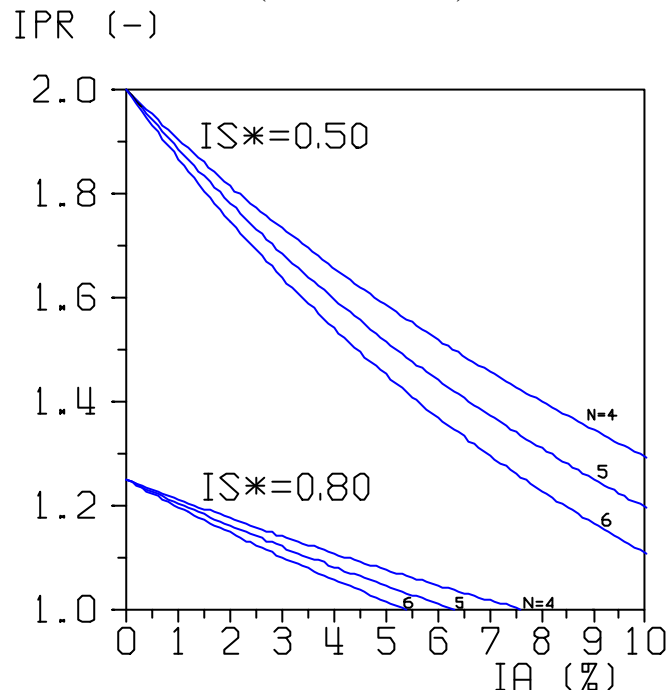


Figura 6 – Índice de permanência relativa em sistemas homogéneos com durações curriculares diferentes

Na Figura 6 apresentam-se para dois índices de sucesso em cada ano (IS^*), 0.50 e 0.80, os índices de permanência relativa (IPR) para as durações curriculares (N) de 4, 5 e 6 anos, em função do índice de abandonos (IA).

Verifica-se que o índice de permanência relativa aumenta quando diminui a duração curricular do curso (N) e tanto mais quanto maior for o índice de abandonos, ou seja, supondo que o número de entradas (S_0) e o índice de abandonos se mantêm constantes e se diminui a duração do curso, então, o número de alunos no sistema ($\sum V_i$) diminui ligeiramente menos do que a razão entre as durações curriculares.

4. CONCLUSÃO

O estudo que se fez, baseado em simplificações do sistema real, mais complexo e variado que os modelos analisados, permite clarificar e quantificar os conceitos, muitas vezes subjectivos e imprecisos, que se estabelecem sobre o comportamento do sistema de ensino superior ou de um dos seus cursos.

A eficiência do sistema, as regras do seu financiamento e o impacto da Declaração de Bolonha constituem três das mais importantes motivações que orientaram o estudo.

Parece poder considerar-se que o sistema será tanto mais eficiente quanto maior for o número de alunos graduados com menor tempo de permanência no sistema, ou seja, quanto maior for o índice de graduações (IG), menor o índice de permanência (IP) e menor o índice de abandonos (IA)

A análise levada a cabo permite concluir que as condições referidas correspondem a um índice de sucesso (IS*) elevado. Efectivamente, quanto mais perto da unidade estiver o índice de sucesso, tanto menores serão os limites possíveis para o índice de permanência e para o índice de abandonos. Assim, julga-se que a eficiência do sistema poderá medir-se adequadamente através do índice de sucesso.

Índices de sucesso elevados poderão conseguir-se atraindo os melhores: alunos, professores e restante pessoal, e dispondo de instalações e meios financeiros que permitam levar a cabo ensino, investigação e prestação de serviços de qualidade. Para lá dos factores referidos, a atracção dos melhores pode ser favorecida pela história da empregabilidade dos alunos graduados e da qualidade do respectivo percurso profissional.

Tendo em conta objectivos de desenvolvimento, além de outras variáveis eventualmente consideráveis, como por exemplo o salário médio das várias categorias de pessoal, que depende da sua qualificação, e as receitas próprias angariáveis, o financiamento público do sistema deverá ser função da eficiência e do número de alunos e faz-se notar que o aumento da eficiência implica a diminuição do índice de permanência, ou seja, a diminuição do número de alunos no sistema. Assim, parece justificável que se adoptem regras que contemplem efectivamente a eficiência do sistema.

A alteração da duração curricular, preocupação que se levanta com a Declaração de Bolonha, mantendo-se o número de alunos que entram no sistema, conduz a um novo regime permanente com um número de alunos no sistema que se aproxima, para os mesmos índices de sucesso e de abandonos, do produto do número anterior de alunos pela razão entre a nova duração e a anterior duração. Esta aproximação será por defeito se ocorrer uma diminuição da duração curricular.

Dispondo as instituições de pessoal em número eventualmente compatível com determinada duração curricular, deverá estudar-se cuidadosamente os efeitos de diminuições na duração curricular dos cursos que podem conduzir a excedentes importantes nos respectivos quadros, assim como, nos espaços disponíveis.