

O FLUXO DOS ESTUDANTES NO SISTEMA ESCOLAR: UM ESTUDO METODOLÓGICO

NORBERTO JACOB ETGES
Cursos de Pós-Graduação em Educação da UFRGS

RESUMO

Este estudo de caráter metodológico visa apresentar um sistema de índices quantitativos que enfatiza as relações íntimas dos elementos do sistema educacional, superando, desta forma, o estudo extremamente atomizado desses elementos. O tratamento formal desses conjuntos de elementos não fecha o caminho de sua análise a partir de uma problemática teórica.

Os estudos relativos aos fluxos de estudantes no sistema escolar na maioria das vezes se servem de indicadores, relacionando alguns deles entre si. Os coeficientes alunos/professor, alunos/sala de aula são exemplos disso. Outro exemplo são os dados estatísticos relacionados com o número de estudantes. Todos esses elementos medem diferentes aspectos de um sistema. Ora, sendo elementos de um sistema deverão ser definidos uns em relação aos outros. Deverão dar origem pelo menos a sistemas de índices quantitativos e não a meras seqüências "atomizadas" de elementos sem vinculação entre si. Frequentemente se vêem tábuas de sobrevivência ou "mortalidade" estudantil, seguidas ou precedidas de tabelas relativas a alunos novos, repetentes, evadidos ou concluintes como se foram entidades separadas sem relação entre si.

É possível, entretanto, reunir todos os elementos importantes referentes ao fluxo de alunos através de um conjunto de equações relativamente simples, capaz de descrever como cada elemento, enquanto parte de uma estrutura complexa opera no conjunto desta estrutura. Este é o objetivo do presente trabalho.

Tal método, desenvolvido por Correa (1969) tanto pode ser aplicado a estruturas simples como por exemplo, uma única disciplina de uma série, todas as disciplinas desta série, ou ainda todas as disciplinas de todas as séries de uma escola; ou a estrutura mais complexas, como diversas escolas agregadas segundo algum critério específico, ou então a todas as escolas de determinado grau, ou, finalmente, a todo o sistema escolar com seus diversos graus.

O método propõe-se à elaboração de índices para as variáveis importantes do sistema escolar, e, num segundo passo, propõe o estudo do relacionamento desses índices com indicadores econômicos, demográficos ou sociais. A partir daí permite elaborar projeções a respeito do comportamento de cada uma das importantes variáveis do sistema escolar e, conseqüentemente, permite assentar programas de ação em bases bastante realistas. O presente trabalho visa apresentar apenas as equações do fluxo dos alunos e a elaboração dos índices do sistema, deixando o estudo das relações entre esses índices e os indicadores sócio-econômicos e demográficos para outra ocasião.

a. Método para a análise do fluxo de alunos^a

O fluxo dos estudantes durante um período dado pode expressar-se através da seguinte equação:

Estudantes que entram = estudantes que saem

Tomando como exemplo os dados de uma série qualquer num certo ano, tal como foram organizados nas Tabelas 1 e 2, podem os "estudantes que entram" ser subdivididos entre alunos novos, reingressos e repetentes provenientes do ano anterior; e os "estudantes que saem" podem, por sua vez subdividir-se entre concluintes, evadidos ou desistentes, repetentes que ficam para o ano seguinte e falecidos. Esta relação pode-se exprimir como segue:

$$\begin{array}{l} \text{alunos novos + reingressos} \\ + \text{repetentes provenientes} \\ \text{do ano anterior} \end{array} = \begin{array}{l} \text{concluintes + evadidos +} \\ \text{repetentes que ficam para} \\ \text{o ano seguinte + falecidos} \end{array}$$

Para exemplificar, tomemos a primeira série do ano - 4, tabelas 1 e 2

$$90 + 0 + 80 = 73 + 70 + 25 + 2$$

^aEsta metodologia foi desenvolvida pelo Prof. Dr. Héctor Correa, da Universidade de Harvard e publicada em: *Quantitative Methods of Educational Planning*, Scranton, International Textbook Co., 1969.

O lado esquerdo da equação reproduz as condições da matrícula inicial onde constam somente alunos novos e repetentes. A categoria dos reingressos ficou vazia; se existiram, foram arrolados numa ou noutra das duas categorias acima. O lado direito da equação se refere à situação dos mesmos alunos um ano após, também no início da matrícula. Teoricamente poderia dizer-se que o lado direito indica a situação do fim do período escolar. Os dados revelam que 73 são os alunos que concluíram com sucesso a 1ª série e iniciaram a 2ª série como alunos novos, 70 são repetentes da 1ª série no ano 1 (Tabela 1) sendo que 25 desistiram de estudar durante o trajeto e 2 faleceram (Tabela 2).

Entretanto, os termos da equação de modificam se se deseja saber qual a situação num determinado ponto do tempo (t) entre a matrícula inicial e a final do período.

Neste caso o número de alunos ou matrícula pode ser formulado de duas maneiras:

a) em termos de alunos novos e repetentes no início do período, menos os evadidos e falecidos até a data t em questão; ou b) em termos de concluintes e repetentes ao final do período t, mais evadidos e mortos após a data t.

Em símbolos:

$$M_t = n_t + r_t - e_t - m_t^1 \text{ (Eq. 1)}$$

$$M_t = c + r_{t+1} + d_t + m_t^2 \text{ (Eq. 2)}$$

Onde:

M_t = matrícula, ou número de estudantes na data t.

n_t = número de alunos novos

r_t = número de repetentes provenientes do ano anterior

e_t = número de evadidos até a data t

m_t^2 = número de mortos até a data t

c_t = concluintes

r_{t+1} = repetentes que irão para a mesma série no ano seguinte

d_t = evadidos (desistentes) após a data t

m_t^1 = mortos após a data t

Para simplificar, comecemos pelo estudo do fluxo de uma única escola. O mesmo modelo poderá ser aplicado a qualquer agregado maior. Tomemos os dados do Colégio A, apresentados nas Tabelas 1 e 2. Apresentam-se aí os dados de nove anos consecutivos, enumerados a partir do ano -8 ao ano 0 (zero), que

TABELA 1 — Matrícula nas 4 séries do COLÉGIO A, segundo diversos anos, por alunos novos e repetentes (Estrutura -4)

Total Novos Repetentes	Série	ANOS								
		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
T	1	120	130	145	163	170	180	200	220	230
N		60	70	85	103	90	110	130	140	145
R		60	60	60	60	80	70	70	80	85
T	2	80	100	120	130	130	135	140	140	150
N		50	50	60	70	70	73	70	70	90
R		30	50	60	60	60	62	70	70	60
T	3	50	60	60	60	70	80	80	80	90
N		30	30	30	40	50	60	60	60	70
R		20	30	30	20	20	20	20	20	20
T	4	15	20	25	30	30	35	40	40	50
N		12	15	15	20	20	25	30	30	35
R		3	5	10	10	10	10	10	10	15
		265	310	350	383	400	430	460	480	520

TABELA 2 — Concluintes, evadidos e mortos nas 4 séries do Colégio A; segundo diferentes anos (escolares) derivados da ESTRUTURA 0.

Total Evadidos Mortos	Série	ANOS									
		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	
T	1	10	10	10	15	27	40	50	45	—	
E		10	10	15	13	25	39	49	43	—	
M		0	0	0	0	2	1	1	2	—	
T	2	0	10	20	20	8	5	10	10	—	
E		0	10	20	19	8	4	9	9	—	
M		0	0	0	1	0	1	1	1	—	
T	3	5	15	20	20	25	30	30	25	—	
E		5	15	19	20	24	29	30	24	—	
M		0	0	1	0	1	1	0	1	—	
T	4	10	10	15	20	20	25	30	25	—	
CONCLUINTE		10	10	15	20	20	25	29	24	—	
M		0	0	0	0	0	0	1	1	—	
T			10	35	53	80	60	30	25		
E/d		15	10	35	52	57	33	30	—		
M		0	0	1	1	3	2	1	1		
C		10	10	15	20	20	25	29	24		

seria, por hipótese, o ano corrente, ou o último ano sobre o qual se dispõe de dados.

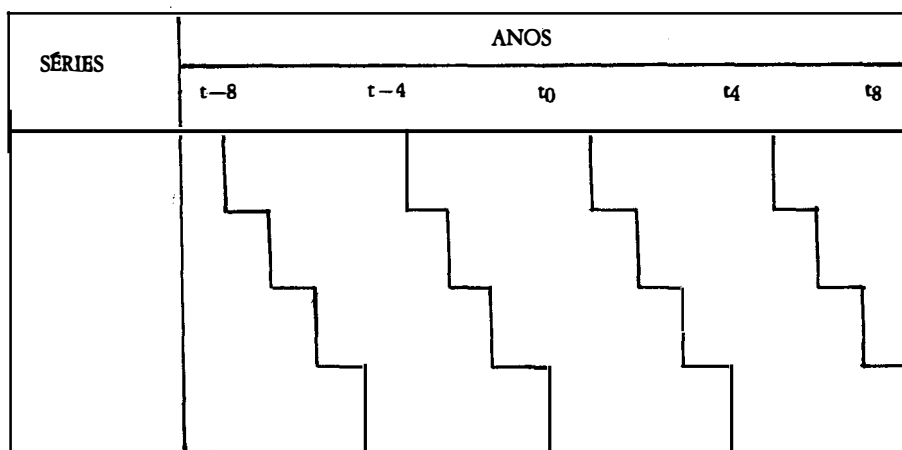
Tomamos o ano -4 para estudo. A matrícula das 4 séries deste ano é determinada pelas matrículas dos anos anteriores desde, pelo menos, o ano -7 , haja vista que os alunos 4ª série provêm da 1ª série do ano -7 . Da mesma forma os da 3ª série se originam da 1ª série do ano -6 , os da 2ª série da 1ª série do ano -5 . A própria matrícula da 1ª série é determinada pelos repetentes do ano anterior -5 . De forma semelhante, a matrícula das 4 séries do ano -4 irá repercutir nas matrículas da 2ª série do ano -3 , da 3ª série do ano -2 , e da 4ª série do ano -1 .

Separando os anos que determinam a matrícula do ano -4 com um traço vertical, obtém-se uma forma escalar que desce a partir da 1ª série do ano -7 até 4ª série do ano -4 . Escala semelhante se forma à esquerda da 1ª série do ano -4 que desce até a 4ª série do ano -1 .

Os anos que estão no interior dessa escala formam uma unidade ou *estrutura*, cujo nome será o do respectivo ano central ou ano base. No presente caso, *estrutura* -4 .

A história de uma escola, de um nível educacional agregado, ou de todo o sistema educacional poderá ser analisado em termos de uma série contígua de estruturas, como se pode observar no quadro 1 abaixo, cujos anos base estão separados por 4 anos, visto que o aluno deveria levar normalmente 4 anos para atravessar o sistema.

quadro 1. — estruturas do Ensino do 2º Grau do Estado x, da 1ª a 4ª séries.



Se um nível escolar tiver número de séries maior ou menor, o ano base terá de ser precedido de $t-k$, e seguido de $t+k$ anos.

Retornando à análise da estrutura —4 veremos que as equações serão basicamente semelhantes às que foram utilizadas para a análise de uma única série. Apenas serão necessárias algumas modificações com relação ao sentido das variáveis ou elementos das equações com relação ao sentido das variáveis ou elementos da equação 1 e 2, como segue:

M_t = matrícula total no início do ano base t

n_t = alunos novos que entrem na estrutura t

r_t = repetentes provenientes da estrutura $t-k$ que entram na estrutura t

e_t = evadidos da estrutura t até o ano base t exclusive

d_t = desistentes de estrutura t durante e após o ano base t .

c_t = concluintes da estrutura t

m_t^i = mortos entre os alunos da estrutura t ,

onde

$i = 1$ = mortos até o ano base t , exclusive,

$i = 2$ = mortos durante e após o ano base t .

Feitas estas modificações, as equações obterão a seguinte forma:

$$M_t = n_t + r_t - e_t - m^1 \text{ (Eq. 3)}$$

$$M_t = c_t + r_{t+r} + d_t + m^2 \text{ (Eq. 4)}$$

Definindo cada variável de acordo com os dados da estrutura —4 das tabelas 1 e 2 teremos:

$n_{-4} = 70 + 85 + 103 + 90 = 348$. São os números dos alunos novos das séries dos anos —7 a —4.

$r_{-4} = 70 + 85 + 103 + 90 = 348$. São os números dos alunos novos das 1^{as} séries dos anos —7 a —4.

$r_{-4} = 60 + 60 + 20 + 10 = 150$. São os repetentes da estrutura —8 que caíram na estrutura —4. Somam-se os repetentes a partir do flanco esquerdo da estrutura —4 da 1^a à 4^a séries.

$$e_{-4} = 10 + 35 + 52 = 97 \text{ (Tabela 2)}$$

$$m^1 = 1 \text{ (Tabela 2)}$$

Portanto, a matrícula dos 400 alunos do ano —4 é resultante, segundo a fórmula, dos dados seguintes acima elaborados:

$$400 = 348 + 150 - 97 - 1 \text{ (Eq. 3)}$$

Observe que os dados da tabela 2 foram inteiramente deduzidos dos dados da Tabela 1. Com as informações mínimas de alunos novos e repetentes por série pode-se calcular — esta uma das grandes vantagens do método — todo o fluxo dos alunos. A Tabela 2 apresenta os dados em termos de evadidos, mortos e concluintes da última série. Como se obtém tais dados?

Para obter os dados sobre evadidos e falecidos calculam-se primeiramente as perdas globais. Por exemplo: dos 130 alunos da 1ª série do ano —7 passaram 60 para a 2ª série, e 60 repetentes permaneceram na 1ª série no ano seguinte. Permaneceram, portanto, na estrutura 120 alunos, os quais deduzidos dos 130 iniciais de 1ª série do ano —7, indicarão o total de 10 perdas. Ou seja:

$$130 - 60 - 60 = 10$$

Assim se calculam os dados das perdas totais, série por série, ano por ano, tais como aparecem na Tabela 2.

O segundo passo consiste no cálculo dos mortos. Obtem-se o número de mortos multiplicando-se a taxa de mortalidade conveniente pelo número de alunos no interior da estrutura.

Subtraindo os mortos do número total de perdas por série ter-se-á o número de evadidos ou desistentes.

Finalmente, para se obter o número de concluintes da última série do curso façamos uma simplificação: presume-se que o número de evasões seja desprezível. De acordo com tal hipótese, os quartoanistas deixariam a escola por duas razões somente: conclusão do curso ou morte. Restariam apenas os repetentes a serem subtraídos do número inicial. Assim, para a 4ª série do ano —4 teríamos 20 concluintes:

$$30 - 10 = 20$$

Os totais dos cálculos efetuados encontram-se ao pé da tabela 2: discriminados em e/d = evadidos/desistentes, m = mortos e C = concluintes. Tendo elaborado esses valores podemos preparar os dados para a equação 4:

$$C_{-4} = 20 + 25 + 29 + 24 = 98$$

$$d_{-4} = 57 + 33 + 30 = 120$$

$$m_{-4}^2 = 3 + 2 + 1 + 1 = 7$$

$$r_4 = 70 + 70 + 20 + 15 = 175 \text{ (Ver tabela 1, flanco direito externo das estruturas —4. São os repetentes que cairão na estrutura 0)}$$

A equação 4 terá, portanto os seguintes valores:

$$M_{-4} = 400 = 98 + 120 + 7 + 175$$

A equação 3 fornece informações acerca da constituição da matrícula do ano base -4 , e a equação 4 reflete os possíveis destinos desses mesmos matriculados naquele ano base.

Reunindo-as num quadro, pode-se ver de um só relance todo o fluxo do sistema:

QUADRO 2 — Colégio A: relações das equações 3 e 4 da estrutura -4 .

$n_{-4} + r_{-4} - e_{-4} - m_{41} = M_{-4} = C_{-4} + d_{-4} + m_{42} + r_4$
$348 \quad 150 - 97 - 1 = \quad 400 \quad = \quad 98 + 120 + 7 + 175$

Índices

Com base nas relações definidas nas equações 3 e 4 podem-se estabelecer diversos índices que possibilitam a análise sistemática e detalhada do fluxo de estudantes, tais como os relacionados na Tabela 3, a seguir. Ali se apresentam em primeiro lugar os índices da estrutura -4 .

Os dados da Tabela 1 e 2 permitem estudar apenas uma parte da estrutura do ano base 8, especificamente os componentes da Eq. 4; e uma parte da estrutura do ano base zero, com os componentes que correspondem à Eq. 3. Por isto a Tabela 3 apresenta logo após os índices do ano base -4 , os componentes parciais dos anos base -8 e zero.

TABELA 3 - Colégio A. Índices para análise da estrutura -4, e das semi-estruturas -8 e 0.

ESTRUTURA -4		
Definição		Valores
1. Taxa de alunos novos:	$T_{n-4} = \frac{n}{n+r} \cdot 100$	$\frac{348}{498} \cdot 100 = 69,9\%$
2. Taxa de repetentes antes do ano base -4:	$T_{r-4} = \frac{r}{n+r} \cdot 100$	$\frac{150}{498} \cdot 100 = 30,1\%$
3. Taxa de evasão antes do ano base -4:	$T_{e-4} = \frac{r}{n+r} \cdot 100$	$\frac{97}{498} \cdot 100 = 19,5\%$
4. Taxa de falecidos antes do ano base:	$T_{m-4}^1 = \frac{m^1}{n+r} \cdot 100$	$\frac{1}{498} \cdot 100 = 0,2\%$
5. Taxa de concluintes:	$T_{c-4} = \frac{C}{M} \cdot 100$	$\frac{98}{400} \cdot 100 = 24,5\%$
6. Taxa de repetentes durante e após o ano base:	$T_4 = \frac{r^{t+k}}{M_{-4}} \cdot 100$	$\frac{175}{400} \cdot 100 = 43,8\%$
7. Taxa de evasão durante e após o ano base:	$T_{d-4} = \frac{d}{M_{-4}} \cdot 100$	$\frac{120}{400} \cdot 100 = 30,0\%$
8. Taxa de mortalidade durante e após o ano base:	$T_{m-4}^2 = \frac{m^2}{M_{-4}} \cdot 100$	$\frac{7}{400} \cdot 100 = 1,75\%$
Estrutura -8		
9. Taxa concluintes:	$T_{c-8} = \frac{C_{-8}}{M_{-8}}$	$\frac{55}{265} \cdot 100 = 20,75$

10. Taxa de repetentes durante e após o ano base -8:	$T_{r-4} = \frac{r_{c-k}}{M_{-8}} \cdot 100$	$\frac{150}{265} \cdot 100 = 56,60$
11. Taxa de evasão durante e após o ano base -8:	$T_{d-8} = \frac{d_{-4}}{M_{-8}} \cdot 100$	$\frac{112}{265} \cdot 100 = 42,26$
12. Taxa de mortos durante e após o ano base -8:	$T_{m-8}^2 = \frac{m_{-8}^2}{M_{-8}} \cdot 100$	$\frac{1}{265} \cdot 100 = 0,27$

Estrutura 0

13. Taxa de alunos novos:	$T_{n_0} = \frac{n_0}{n_0+r_0} \cdot 100$	$\frac{525}{700} \cdot 100 = 75,00$
14. Taxa de repetentes:	$T_{r_0} = \frac{r_0}{n_0+r_0} \cdot 100$	$\frac{175}{700} \cdot 100 = 25,00$
15. Taxa de evadidos antes do ano base 0:	$T_{e_0} = \frac{e_0}{n_0+r_0} \cdot 100$	$\frac{173}{700} \cdot 100 = 24,71$
16. Taxa de mortos antes do ano base 0:	$T_{m_0}^1 = \frac{m_0^1}{n+r} \cdot 100$	$\frac{7}{700} \cdot 100 = 1,00$

Como se pode observar já num primeiro relance, cada índice *reflete* importante faceta do fluxo demográfico ou do fluxo da "matéria prima" do processo educacional, sem jamais ficar isolado dos demais aspectos deste, e como se verá mais adiante em outro artigo, sem jamais estar desligado do conjunto da

formação social. Isto significa que qualquer ação política sobre um só desses aspectos, necessariamente determinará modificações significativas nos demais, que uma ação planejadora não se deverá restringir a um ou outro fenômeno somente, devendo sempre ter em conta a globalidade do ato educativo no contexto social em que está inserido, sob pena de se obter resultados indesejados. Uma ação explícita sobre a repetência poderá resultar em proporções maiores de evações, em pré-julgamentos que induzam bom número de candidatos do ensino formal para escolas de excepcionais, em apelos à educação compensatória pré-escolar, no desenvolvimento enorme dos supletivos, e assim por diante.

Tais índices se tornam ainda mais interessantes quando apanhados longitudinalmente. Parece que se pode concluir que houve uma sensível melhoria em todos os índices da estrutura —4 em relação aos índices da estrutura —8. Já a semi-estrutura 0 não permite tal conclusão, e mostra claramente a ambigüidade de um indicador tomado isoladamente: a taxa de repetência diminuiu dando a entender que o sistema melhorou no atendimento das necessidades da clientela. Entretanto a taxa de evadidos (item nº 15 da Tabela 3 comparado ao item nº 3) subiu consideravelmente supercompensando todo o esforço em diminuir as repetências entre estes dois períodos. O sistema no conjunto piorou, ou, no máximo terá “mudado” sem mudar.

Para que esses índices revelem toda a complexidade subjacente à realidade educacional, será necessário quebrá-los segundo categorias mais refinadas. Dividindo-os por sexo, por regiões, por dependência administrativa, por diferentes ramos de ensino, por classes sociais, mostrar-se-ão muito mais úteis, pois desentranharão realidades que podem muito bem ser escondidas quando só se apanharam índices globais. Só então ele fará notar, ainda que sob a forma de meros indicadores, a imensa complexidade do desafio educativo no seio de uma formação social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREA, Héctor. *Quantitative methods of educational planning*. Scranton, International Text-book Co., 1969.

ABSTRACT

The object of this basically methodological study is to present a system of quantitative indices, which emphasises on the interrelation of the elements of the educational system. The formal treatment of such groups of elements does not preclude the way of their analysis from theoretical pursuits.

(Recebido para publicação em 19.06.81)