Projeto Fluxo dos Alunos do Ensino de Primeiro Grau

PROFLUXO

Sergio Costa Ribeiro
LNCC/CNPq

Philip R. Fletcher
OIT-PNUD-IPLAN/IPEA

Introdução

Nos países em desenvolvimento, o fluxo dos alunos no sistema escolar é caracterizado em geral por taxas de evasão e repetência muito elevadas, principalmente nas primeiras séries do 1º Grau. Estas taxas, bem como a matrícula em cada série, são de suma importância no diagnóstico e no planejamento dos sistemas de ensino.

A utilização de modelos matemáticos formais neste processo se torna cada vez mais freqüentes. O planejamento e administração dos sistemas de ensino requerem o manuseio de uma grande quantidade de informações interrelacionadas de maneira muito complexa. Os modelos matemáticos fornecem métodos de análise sistemáticos, consistentes e rápidos destas informações, especialmente quando computorizados.

Os modelos matemáticos permitem ainda uma análise quantitativa minuciosa que nos leva a um melhor entendimento das relações existentes dentro do sistema escolar e ainda possibilita estudar a interação deste sistema com o meio social. Esta metodologia, ao explicitar as relações lógicas entre os diferentes componentes do sistema, permitem detectar erros e inconsistências nos dados estatísticos originais e conclusões erradas que, de outra forma, seriam difíceis de perceber.

Ao associarmos estes dados com projeções demográficas e de custo, é possível, ainda, prever a demanda futura de insumos básicos (professores, escolas, material didático, etc.) para o atendimento da população. Estas modelagens permitem simulações de mudanças no sistema baseadas em alterações de seus parâmetros. Pode-se, portanto, estudar as conseqüências sociais, a médio e longo prazo, de políticas alternativas passíveis de serem implementadas nas escolas.

Finalmente, o desenvolvimento destes modelos pode estimular pesquisas e indicar a necessidade da coleta de novas informações de maneira sistemática no futuro.

Por razões históricas e políticas, nosso conhecimento de como fluem os alunos nos sistemas formais de ensino advêm principalmente da estatística oficial dos ministérios e secretarias de educação dos diversos países. Usualmente, a estatística oficial se baseia em dados colhidos diretamente na escola, em declarações de alunos, professores e diretores.

Hoje, existem evidências de que a estatística escolar nos países em desenvolvimento apresenta sérios erros, já conhecidos da literatura educacional. A estatística escolar tende a subestimar a repetência e superestimar a evasão, provocando uma série de distorções importantes e sistemáticas no conhecimento da realidade educacional.

Teixeira de Freitas foi pioneiro no Brasil ao apontar alguns destes erros e desenvolver métodos de análise para corrigí-los.[1] Então Diretor do Serviço de Estatística da Educação e Saúde, já na década de quarenta, percebeu que o número de alunos "novos" na primeira série, que aparece na estatística escolar, ultrapassava em muito o número de pessoas de uma geração.[2] Como o sistema de ensino formal no Brasil é relativamente estável de um ano para o outro, o número de alunos novos jamais poderia ser consistentemente maior que uma geração.

Obviamente, a estatística escolar <u>superestimava</u> o número de alunos realmente novos na época. Como a soma de alunos novos, repetentes e evadidos tem que ser igual à matrícula, era também óbvio que a estatística oficial subestimava o número de repetentes ou de evadidos. Teixeira de Freitas concluiu, após uma complexa análise, que o número de repetentes estava grosseiramente <u>subestimado</u>.[3]

Em 1975, Schiefelbein constata que esses mesmos problemas aparecem nas estatísticas oficiais fornecidas por cerca de vinte países da América Latina. Ele, também mostra, que a repetência é subestimada, em quase todos os casos, e desenvolve alguns métodos para corrigir estas estatísticas.[4]

Estas análises parecem indicar que os problemas são essencialmente metodológicos, ligados à natureza das fontes de informação, isto é, a base escolar dos dados. Entre estes problemas pode-se citar:

- A repetência pode ser considerada um estígma social. Quando um professor pergunta a um aluno, novo na escola, se ele é repetente na série, existe uma tendência à resposta negativa (principalmente na primeira série do primeiro grau, onde não é necessária a apresentação de um registro anterior). Algumas crianças, que aparecem como novas numa escola são, na realidade, repetentes provenientes de outras escolas.

- Alunos aprovados numa série, que migram para outra escola, muitas vezes repetem a mesma série na nova escola. Não são contados como repetentes porque foram aprovados na série no ano anterior.

- O número de repetentes pode, também, ser subestimado pelas implicações que uma alta taxa de repetência têm no conceito do professor e da escola dentro do sistema.

- Pelo menos no caso brasileiro, observamos que o total declarado de matrículas tende a ser maior do que o real, principalmente nas primeiras séries.[5] Ao término do período letivo, este excesso de matrículas é transformado em "evasão".

---

[1] Veja a série de artigos publicados por M. A. Texeira de Freitas na <u>Revista Brasileira de Estatística</u> (Rio de Janeiro) a partir de "Dispersão Demográfica e Escolaridade", <u>RBE</u>, v.1, n.3 (1940), p. 497-527, concluindo com "A Escolaridade Média no Ensino Primário Brasileiro", <u>RBE</u>, v.8, n.30/31 (1947), p. 295-474.

[2] Compreende-se aqui, por uma geração, uma distribuição de indivíduos por idades, cujo número total equivale ao número de indivíduos de uma única idade na população. No caso da primeira série do primeiro grau, por exemplo, pode-se tomar esta idade como sete, oito ou nove anos.

[3] Veja-se § 4º "Retificação necessária e método empregado" em M. A. Teixeira de Freitas, "A Escolaridade Média no Ensino Primário Brasileiro", RBE, v.8, n.30/31 (1947), p. 295-474.

[4] Ernesto Schiefelbein, "Repeating: An Overlooked Problem of Latin American Education", <u>Comparative Education Review</u>, v.19, n.3 (1975), p.468-487.

[5] Isto deve estar ligado à prática comum de alocar recursos financeiros, materiais e humanos em função da matrícula. Um decréscimo de matrículas pode prejudicar interesses internos da escola.

De uma forma geral, estes problemas comprometem seriamente a confiabilidade dos dados de base escolar e até a nossa percepção do funcionamento do sistema como um todo. Alguns métodos foram desenvolvidos para tentar corrigir os erros da estatística escolar provenientes destes problemas.[6] No entanto, o sucesso destes métodos depende da aceitação de, pelo menos, algum parâmetro da estatística escolar como ponto de partida para corrigir os demais, o que pode ser arriscado.

O PROFLUXO é um protótipo de aplicativo para microcomputador que utiliza dados de base domiciliar e um modelo matemático do fluxo de aluno, também chamado modelo de transição de série, elaborado a partir de uma metodologia desenvolvida inicialmente por Fletcher.[7] Ao utilizar dados do tipo censitário:

- Evita-se os erros metodológicos da estatística escolar;

- Pode-se estudar a população em idade escolar fora da escola;

- Pode-se desagregar os resultados por uma grande variedade de características demográficas, sociais e econômicas; e

- É aplicável a qualquer Censo ou amostra de grande porte em qualquer país e em qualquer ano.

---

[6] Veja, por exemplo, Ernesto Schiefelbein, op. cit. e "Statistical Report on Repetition in Latin America," relatório preparado para a UNESCO, Division of Statistics on Education, Office of Statistics, Paris, 1980.

[7] Philip R. Fletcher, A Mathematical Model of School Trajectory, Repetition and the Performance of First Level Schooling in Brazil (Brasília: CNRH, 1985).

A Metodologia do Modelo PROFLUXO

A partir de dados de base domiciliar, o PROFLUXO calcula as taxas de repetência, promoção e evasão baseadas em inferências estatísticas, sem depender das declarações de alunos, professores ou diretores de escolas, utilizando itens de questionários que não comprometam a auto-estima ou os interesses dos informantes.

Para as pessoas de cinco e mais anos de idade, as pesquisas de base domiciliar costumam registrar a série e o grau do curso freqüentado ou a série do último grau concluída, na data da coleta.[8] Portanto, podemos identificar três situações para cada indivíduo em cada idade **i**, na data da coleta:

n_i := indivíduo que nunca frequentou a escola;

$m_{i,k}$:= indivíduo que freqüenta a série **k**.

$d_{i,k}$:= indivíduo que não freqüenta a escola e concluiu, com êxito, a série **k.**

Onde, **i** é a idade dos indivíduos de 5 a 29 anos na amostra e **k**, uma seqüência numérica de 1 a 10, que representa as oito séries do primeiro grau mais a primeira série do segundo grau (a "nona série"), sendo o código 10 reservado para qualquer série ou grau superior a esta.

Somando os fatores de expansão encontrados em cada observação da amostra, podemos estimar a população que se encontra em cada situação. Estas somas, quando normalizadas, dividindo-as pela população geral em cada idade **i**, formam o vetor **N**, dos que nunca freqüentaram a escola e as matrizes: **M** das matrículas e **D** dos desistentes. Assim, cada elemento deste vetor e destas matrizes vão representar a proporção da população em cada uma dessas situações. Esta normalização, necessária à hipótese básica do modelo, elimina o efeito do crescimento vegetativo da população.

A hipótese básica supõe que, no sistema formal de ensino, qualquer indivíduo que esteja matriculado numa série **k** tenha cursado e concluído com êxito todas as séries anteriores.

Assim, podemos escrever as seguintes equações para cada uma das primeiras nove séries:

$$A_{i,k} = \sum_{j=k}^{10} D_{i,j} + \sum_{j=k+1}^{10} M_{i,j} \qquad (1)$$

$$I_{i,k} = M_{i,k} + A_{i,k} \qquad (2)$$

---

8 Nesta versão, o PROFLUXO foi alimentado com dados obtidos na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 1982 (PNAD-82), utilizando-se as declarações contidas no terceiro bloco do PNAD 1.01 Questionário de Mão-de-Obra.

Logo,

$$A_{i,k} = D_{i,k} + \sum_{j=k+1}^{10} I_{i,j} \qquad (3)$$

Onde,

$A_{i,k}$:= a proporção de indivíduos na idade **i** que já foram aprovados na série **k**.

$I_{i,k}$:= a proporção de indivíduos na idade **i** que já ingressaram na série **k**.

Se escolhermos, por exemplo, uma série **k**, podemos grafar $\mathbf{I}_k$ em função da idade **i**, como mostram os pontos na Figura 1.

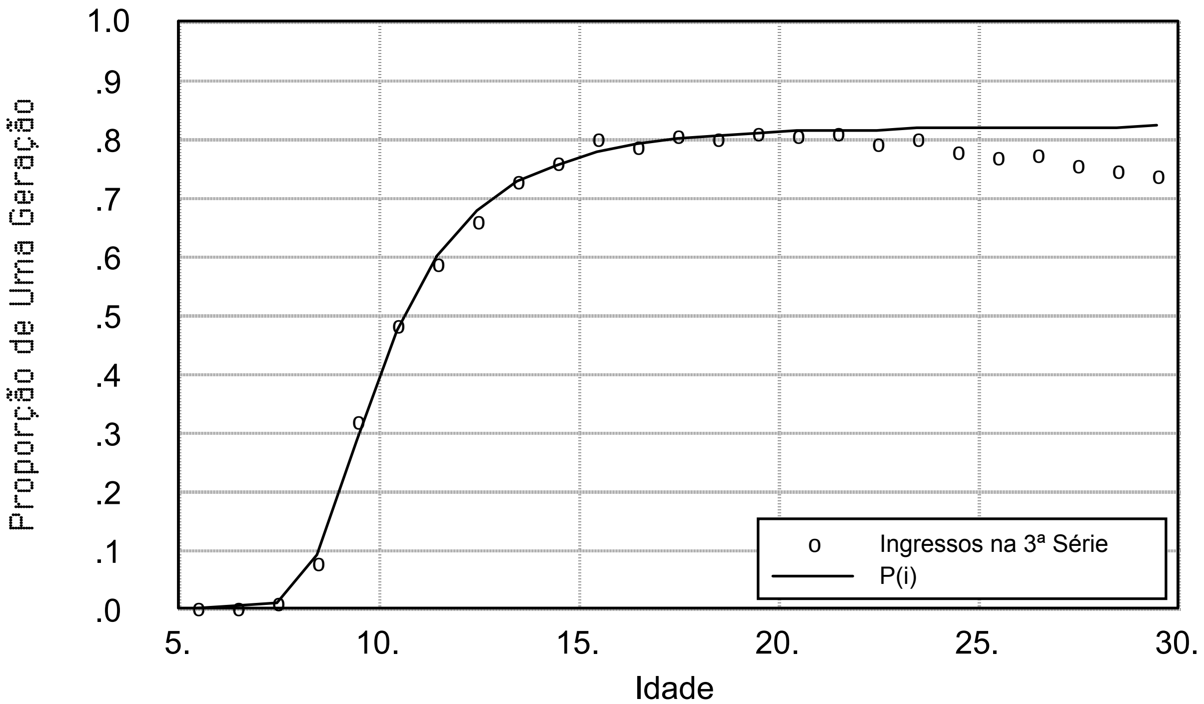


Figura 1

Até aqui, a matriz **I** ainda representa a situação da população no momento da coleta dos dados, apenas normalizada para o crescimento vegetativo da população. Nas idades iniciais, a forma da Figura 1 é aproximadamente sigmóide até um valor máximo. Se quisermos estimar a proporção de crianças que ingressaram na terceira série daqui a um ano, basta observar a proporção de ingressos de crianças um ano mais velhas na parte ascendente da curva.

A partir do valor máximo, há uma ligeira queda nas proporções de aprovados. Esta queda é devida principalmente ao aumento na taxa de participação ao longo dos anos. Estes últimos pontos representariam os máximos de participação em anos anteriores. Esta queda se observa na grande maioria das séries, sugerindo que a população está ampliando sua taxa de participação no sistema de ensino formal.

Esse aumento na taxa de participação é uma dificuldade que impede que os pontos na Figura 1 sejam interpretados como uma função longitudinal do tempo. Para contornar essa dificuldade ajustamos aos pontos uma função que tem uma assíntota horizontal.

Tal função, para uma série **k**, é:

$$P_{\mathbf{k}}(i) = 2A \,/\, \left(1 + e^{ai-b}\right) \qquad (4)$$

onde,

$P_{\mathbf{k}}(i)$:= proporção de ingressos (ou aprovados) na idade i na série **k**;

A, a e b := parâmetros de ajuste da função;[9]

i := idade em anos;

Em mais de quinhentos casos analisados, o desvio padrão dos erros desse ajuste foi da ordem de 0.01 de uma geração, o que demonstra que esta função é universal para representar estas distribuições.

Com este procedimento, chegamos a uma aproximação aceitável de uma visão longitudinal do fluxo de alunos até um valor em torno do máximo dos pontos originais. Por exemplo, para saber da situação da população de idade i daqui a, i+1, i+2, i+3... anos, seria suficiente examinar o valor de P(i+1), P(i+2), P(i+3)...

A queda nas taxas de participação a partir do ponto máximo representa o desempenho do sistema em anos anteriores. Estes pontos também podem ser representados por uma função analítica. Neste caso, utiliza-se usualmente uma função do tipo logística para o aumento da cobertura em cada série **k**.

$$L_{\mathbf{k}}(i) = 1 \,/\, \left(1 + e^{c+di}\right) \qquad (5)$$

0nde,

c e d := parâmetros de ajuste; e

i := idade em anos.

A Figura 2 mostra um exemplo.

---

9 Ajustamos a função utilizando um algorítmo especialmente desenvolvido por J.J. de Farias Neto em 1986.

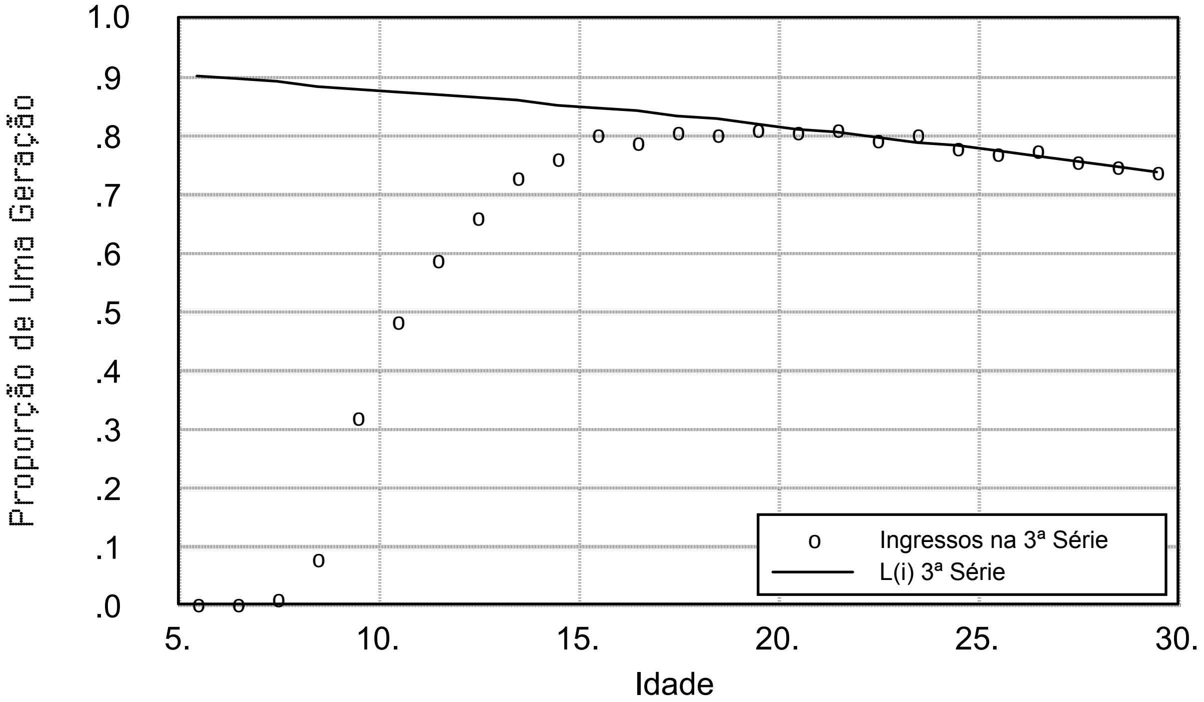


Figura 2

Cabem aquí algumas observações:

- No modelo analítico, a idade é uma variável contínua, enquanto os dados foram coletados como idades discretas, representando um intervalo entre **i'** e **i'** mais doze meses. Por conseguinte, as proporções calculadas analiticamente representam as idades médias desse intervalo, ou seja **i** = **i'** + 0.5. É necessário, portanto, deslocar em + 0.5 anos todas as escalas de idade ao apresentar os resultados.

- A proporção de aprovados ($A_{i,k}$) representa um dado confiável, já que os indivíduos só devem ser aprovados numa série uma única vez.

- Por outro lado, a proporção de ingressos ($I_{i,k}$) é menos confiável. Como

$$I_{i,k} = A_{i,k} + M_{i,k} \text{ ,}$$

é possível que algumas pessoas entraram na série **k** e abandonaram a escola antes da idade onde ocorre o máximo da taxa de participação. Este fato pode subestimar a taxa de participação na série.

- Finalmente, é preciso chamar a atenção para o fato de que, neste modelo, **i** em $A_{i,k}$ e $I_{i,k}$, representa sempre a idade **i** ou menor que **i**, em que os indivíduos ingressam ou são aprovados na série **k**. A mesma interpretação se aplica à função P(i).

A vantagem de utilizar funções analíticas para descrever a evolução das taxas de participação por idade é, além de representar a melhor estimativa dos pontos observados, permitir o cálculo analítico de uma série de indicadores do desempenho do sistema de ensino.

Para o cálculo da taxa de participação na série optamos pelo valor correspondente à interseção das funções $P_k(i)$ e $L_k(i)$, como mostra a Figura 3.

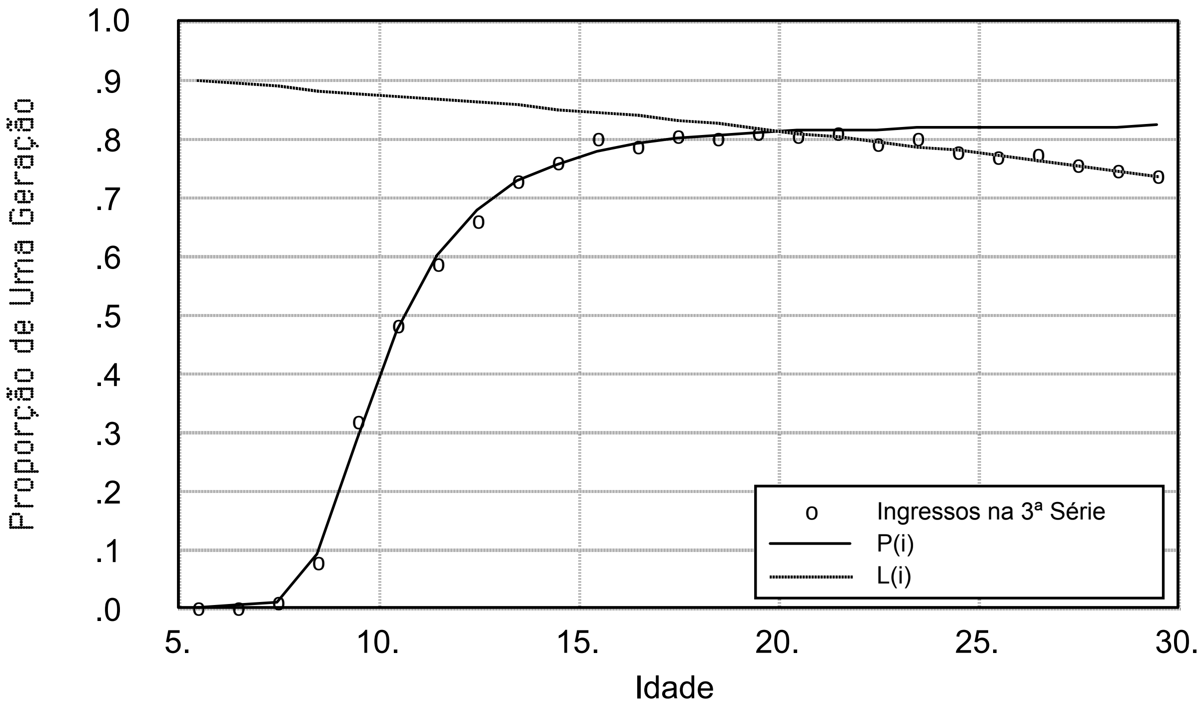


Figura 3

Na faixa de idades onde ocorrem estas interseções, em todas as séries, assumimos que o desempenho do sistema de ensino se mantém constante, o que parece ser uma aproximação bastante razoável. O cálculo dos elementos da matriz de transição pode, então, ser feito a partir dos valores assim obtidos.

A Figura 4 permite visualizar este procedimento.

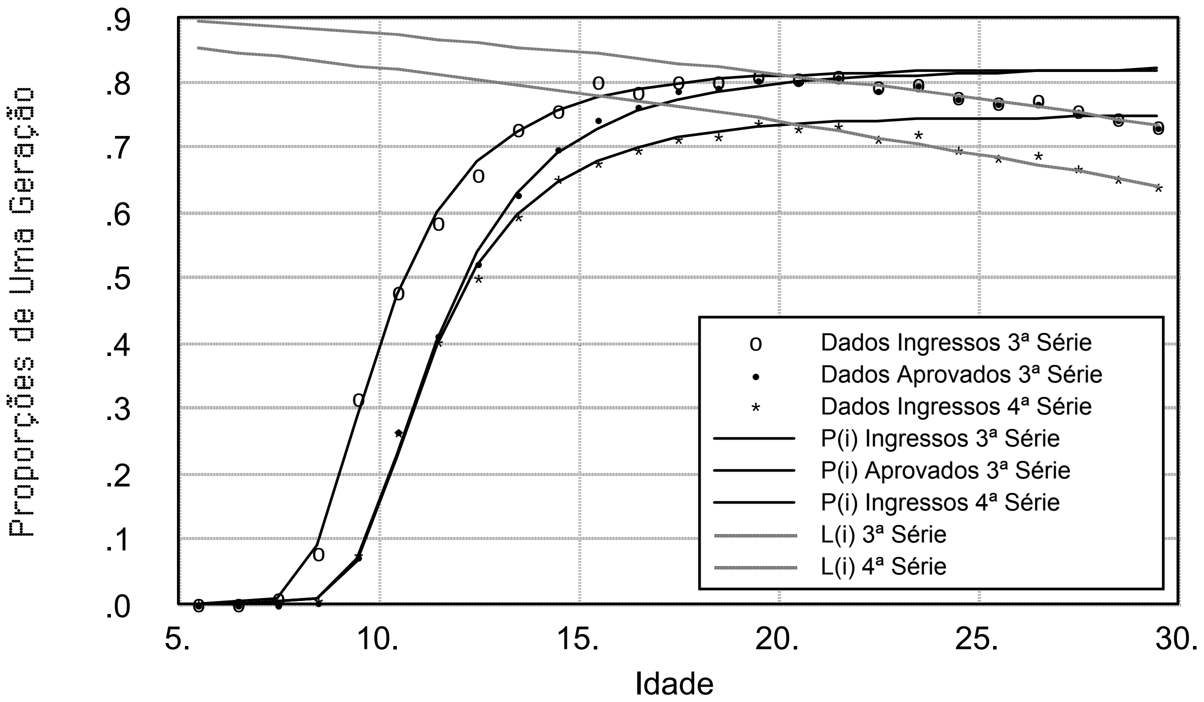


Figura 4

Assim,

I_k := Ingressos na série **k**, representada pelo valor da proporção na interseção de $L_k(i)$ com $P_k(i)$;

M_k := Matrícula na série **k**, representada pela área entre as curvas $P_k(i)$ de ingressos e de aprovados na mesma série;

R_k := Repetentes na série **k**, representados pela diferença $M_k - I_k$;

E_k := Evadidos na série **k**, representados pela diferença entre os valores das proporções nas interseções de $P_k(i)$ com $L_k(i)$ e de $P_{k+1}(i)$ com $L_{k+1}(i)$;

O fluxo de alunos é a matriz de transição de série representada na Figura 5 para um sistema de ensino de 8 séries.

Série no Ano t	Série no Ano t + 1: 1	2	3	4	5	6	7	8	P	E	T
1	R⁄	I¤								E⁄	M⁄
2		R¤	I‹							E¤	M¤
3			R‹	I›						E‹	M‹
4				R›	Iﬁ					E›	M›
5					Rﬁ	Iﬂ				Eﬁ	Mﬁ
6						Rﬂ	I‡			Eﬂ	Mﬂ
7							R‡	I°		E‡	M‡
8								R°	I·	E°	M°
N	I⁄										
T	M⁄	M¤	M‹	M›	Mﬁ	Mﬂ	M‡	M°			MT

Figura 5

Onde, no ano **t** ou **t+1**, temos, em proporções de uma geração:

I_k := Ingressos na série **k**;[10]
M_k := Matrículas na série **k**;
R_k := Repetentes na série **k**;
E_k := Evadidos na série **k**;
M_T := Matrícula total no1º Grau; e
N = I⁄ := Número de alunos **novos** que entram no sistema formal de ensino, na 1ª Série do 1º Grau.

Nesta matriz, $M_k = R_k + I_{k+1} + E_k$ (soma dos elementos das linhas) e

$M_k = R_k + I_k$ (soma dos elementos das colunas),

[10] Para **k**=9, I_k representa os ingressos na 1ª Série do 2º Grau.

se desprezarmos o crescimento da cobertura da população pelo sistema de um ano para outro.

As Unidades de Análise do PROFLUXO

As análises até aqui realizadas com o modelo aplicado à PNAD-82 puderam ser desagregadas a nível das cinco regiões geográficas do país, pela situação (urbana ou rural) do domicílio e três faixas de renda domiciliar.[11]

Essas três faixas de renda foram escolhidas de forma a permitir que, em cada uma das outras desagregações, houvessem populações numericamente suficientes para permitir a aplicação do modelo. Para garantir a comparabilidade dessas faixas entre todas as regiões e situações do país, optou-se por construir uma escala de características e posses domiciliares que representam o padrão de vida da população. Esta escala, baseada nas declarações de bens domiciliares, representam, de forma mais fidedígna, o padrão de vida do que a renda declarada e, também, seus valores estão disponíveis para a população sem renda monetária.

A utilização de faixas de padrões de vida em função de idade, mesmo nessa faixa de 5 a 29 anos, apresenta uma dificuldade adicional na tentativa de se obter uma visão longitudinal do fluxo de alunos, já que em qualquer população este padrão aumenta com a idade (dos pais e dos filhos). É preciso, portanto, renormalizar esta escala em cada idade. Isto foi obtido trabalhando-se com percentis, ou seja, uma vez definidos os percentis, inferior e superior, de uma faixa na idade **i**, numa idade acima (ou abaixo) desta, renormaliza-se a escala e toma-se como pontos de corte os mesmos percentis da idade **i**.

A Figura 6 mostra, de forma simbólica, este tipo de normalização.

[11] Acreditamos que estas desagregações são as mais relevantes no caso brasileiro, especiamente a desagregação por renda. Em princípio, poderíamos escolher quaisquer características da população para formar unidades de análise, tais como sexo, cor ou mesmo categorias profissionais dos pais.

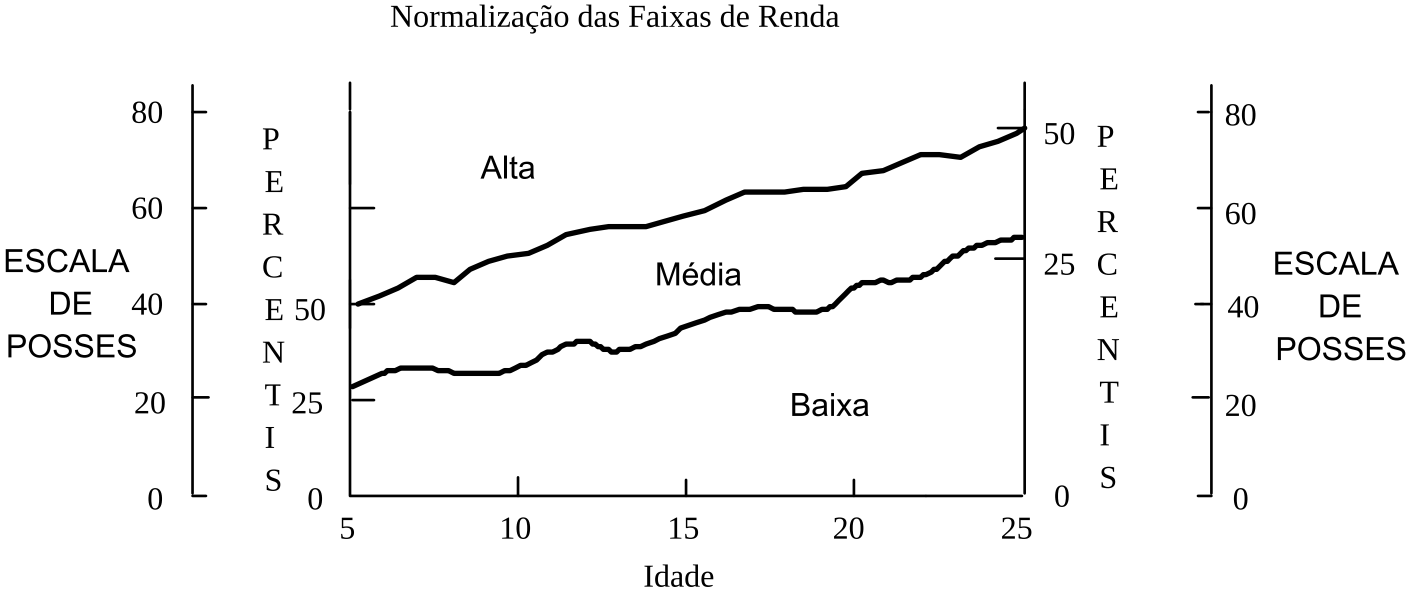


Figura 6

É possível, no entanto, estabelecer uma relação aproximada entre esta escala de características e bens domiciliares e nível de renda domiciliar. Desta forma, essas faixas sócio-econômicas foram designadas renda "alta", "média" e "baixa". Para os que quiserem associar estas faixas a rendas monetárias, diríamos que as faixas tem aproximadamente a seguinte correspondência:

"Renda Baixa" ≈ Até 1 Salário Mínimo;

"Renda Média" ≈ Entre 1 e 2 Salários Mínimos;

"Renda Alta" ≈ Acima de 2 Salários Mínimos.

O Aplicativo PROFLUXO

Como Instalar o Aplicativo no Microcomputador

O aplicativo PROFLUXO foi desenvolvido em Turbo Pascal e é distribuído em um disquete de 5 1/4 polegadas, junto com essa documentação. O sistema requer um microcomputador compatível com um IBM/PC, com estrutura de 16 bits e, pelo menos, 100k de memória RAM; um monitor com capacidade gráfica e uma unidade de disquete de 5 1/4 polegadas. Existem versões do PROFLUXO compatíveis com a capacidade gráfica do IBM/PC e a placa gráfica Hercules. Uma impressora é opcional, para aqueles que quiserem imprimir as tabelas e gráficos do PROFLUXO. O sistema é compatível com as impressoras gráficas. Para iniciar o PROFLUXO, basta colocar o disquete na unidade A e ligar o microcomputador. Um arquivo Autoexec.Bat inicia o sessão com o comando "PROFLUXO". Caso o usuário deseje colocar o PROFLUXO num disco rígido, basta copiar todos os arquivos do disquete num diretório. Uma vez conectado ao diretório, pode-se iniciar uma sessão com o comando PROFLUXO.

Descrição do Aplicativo

Na presente versão o aplicativo foi alimentado com dados oriundos da PNAD 82, para cada uma das unidades de análise, e são:

- As matrículas, em proporções de uma geração.

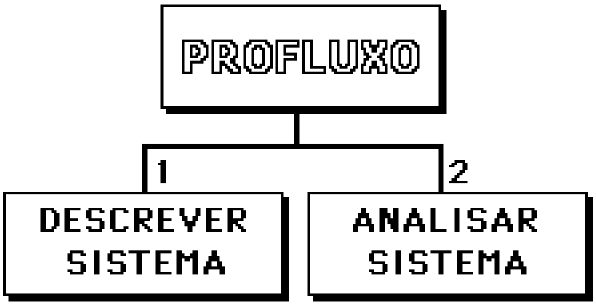
- Os parâmetros ajustados <u>A</u>, <u>b</u> e <u>ln a</u> das funções $P_k(i)$.

- Os parâmetros ajustados <u>c</u> e <u>d</u> das funções $L_k(i)$.

- As porcentagens da população geral. (total da população, entre 5 e 29 anos de idade)

- As porcentagens da população escolar. (que em algum momento da vida ingressou no sistema formal de 1º Grau)

Dois módulos principais são apresentados no início de uma sessão:



Cada um destes módulos apresenta "menus" sucessivos como mostram os esquemas:

1. DESCREVER SISTEMA

No primeiro módulo, DESCREVER SISTEMA, o passo inicial é a escolha de uma das 64 unidades de análise que é feita respondendo às perguntas que aparecem na base da tela. (caso se deseje voltar ao "menu" principal é só teclar ENTER).

> De uma forma geral, se a mensagem "**<ENTER> para continuar**" não aparecer na tela, ao teclar ENTER voltamos ao "menu" imediatamente anterior.

Este módulo apresenta seis submódulos que são escolhidos em resposta à pergunta que aparece na base da tela.

> A numeração que aparece no canto superior **direito** da tela indica o módulo, submódulo e as opções que a tela representa.

1.1 - Parâmetros do Modelo

Aqui são apresentadas três opções:

1.1.1 - Matrículas, em proporções de uma geração;
1.1.2 - Ingressos
1.1.3 - Aprovados

As opções 1.1.2 e 1.1.3 apresentam tabelas com as seguintes informações:

Série	A	b	ln a	Desvio Padrão dos Erros	Idades Ajustadas (mínima e máxima)

1.2 - Plotar Fluxos de Alunos

Este submódulo permite uma visão gráfica da função $P_k(i)$ em:

1.2.1 - Proporções de ingressos em todas as séries;

1.2.2 - Proporções de aprovados em todas as séries;

1.2.3 - Proporções de ingressos e aprovados, por série.

1.2.4 - Proporções de aprovados por série, e de ingressos na série seguinte.

A opção

1.2.5 - Apresenta as derivadas $P'_k(i)$ em relação à idade e representam a taxa de participação, por ano, em cada idade, para os ingressos, aprovados em cada série, e

1.2.6- Apresenta o conjunto destas distribuição para todas séries simultaneamente normalizando-se a área sob as curvas (fazendo o parametro A =1 em $P'_k(i)$ para todas as séries **k**)

1.3 - Idades de Ingresso e Aprovação

Como pode ser observado no submódulo anterior (1.2.5 e 1.2.6) as distribuições de freqüências são bastante assimétricas. É difícil, por conseguinte, dizer qual dos indicadores de tendência central deve ser utilizado. Optamos por calcular os três indicadores mais conhecidos:

1.3.1 - A média;
1.3.2 - A mediana;
1.3.3 - A moda,

para cada série, bem como a diferença entre aprovados e ingressos em cada caso. É preciso chamar a atenção para o fato de que estas diferenças não representarem, necessariamente, a duração das séries.

Calculamos ainda o desvio padrão das distribuições:

1.3.4 - O desvio padrão.

1.4 - Alunos-Ano de Instrução por Ingressante e por Aprovado.

Este submódulo apresenta um indicador importante na avaliação da eficiência do sistema de ensino. Calcula-se o "gasto" em Alunos-Ano de Instrução para cada ingressante e aprovado em cada série -Na Série- , bem como para o total acumulado - Até a Série- .

1.5 - Repetência, Promoção e Evasão.

Neste submódulo são apresentadas as matrizes de transição de série descrita na figura 5. Estas matrizes são apresentadas em:

1.5.1 - Proporções de uma geração;

1.5.2 - Proporções da matrícula.

Nesta última opção os valores são normalizados fazendo-se com que a matrícula total em cada série seja igual a 1,000.

1.5.3 - Anatomia da Pirâmide Educacional, é uma maneira pictórica de representar a opção 1.5.2. Esta representação simula uma pirâmide de progressão de uma coorte de idade onde **N** representa os alunos novos, em cada série e **R** os repetentes. A coluna de números à direita indica a largura de cada degrau da pirâmide em relação à base (1.000). Estes números têm pouco ou nenhum sentido já que "misturam" alunos novos e repetentes. No entanto, por muito tempo foram interpretados erroneamente como a progressão de uma geração ao longo dos anos.

1.6 - População em Idade Escolar fora da Escola

1.6.1 - Em proporções de uma geração.

Esta informação tem que ser analisada em seus diversos componentes. Em primeiro lugar podemos calcular a proporção de indivíduos que não têm acesso à educação formal de 1º Grau. A Figura 7 mostra que a área achurada acima da taxa de participação máxima da 1ª Série representa aqueles que nunca ingressarãono sistema.

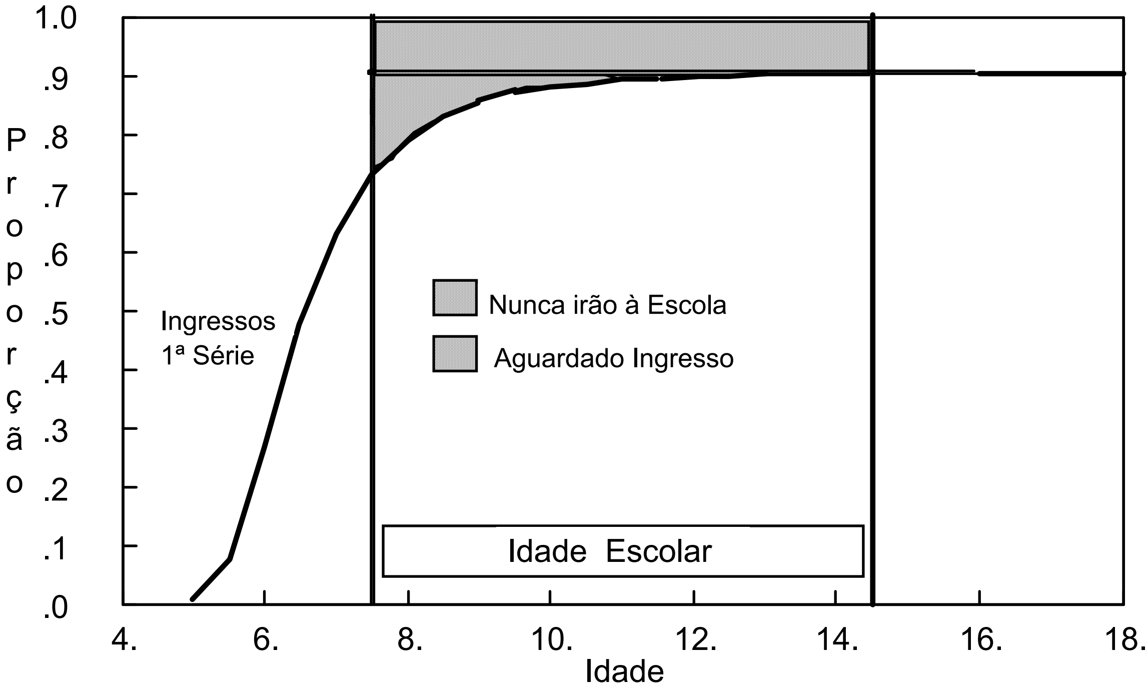


Figura 7

Esta área pode ser ainda subdividida em duas parcelas: a sua altura vezes um ano representa os indivíduos com idades entre 14 e 15 anos que não entraram no sistema **no ano anterior** á coleta dos dados e o restante desta área que representa aqueles que "desitiram" **a mais de um ano**. A área achurada abaixo da taxa de participação máxima irão entrar no sistema após os 7 anos de idade.

Estas três parcelas somadas formam a proporção da população que estão fora da 1ª Série e que poderiam (ou deveriam) estar freqüentando esta série na idade escolar. Estes dados formam a primeira linha da tabela 1.6.1.

Para as demais séries podemos calcular de forma análoga aqueles que "desistiram" na série **k**, evadindo-se do sistema não ingressando na série **k+1**. Este cálculo pode ser visualizado, para a 4ª Série na Figura 8.

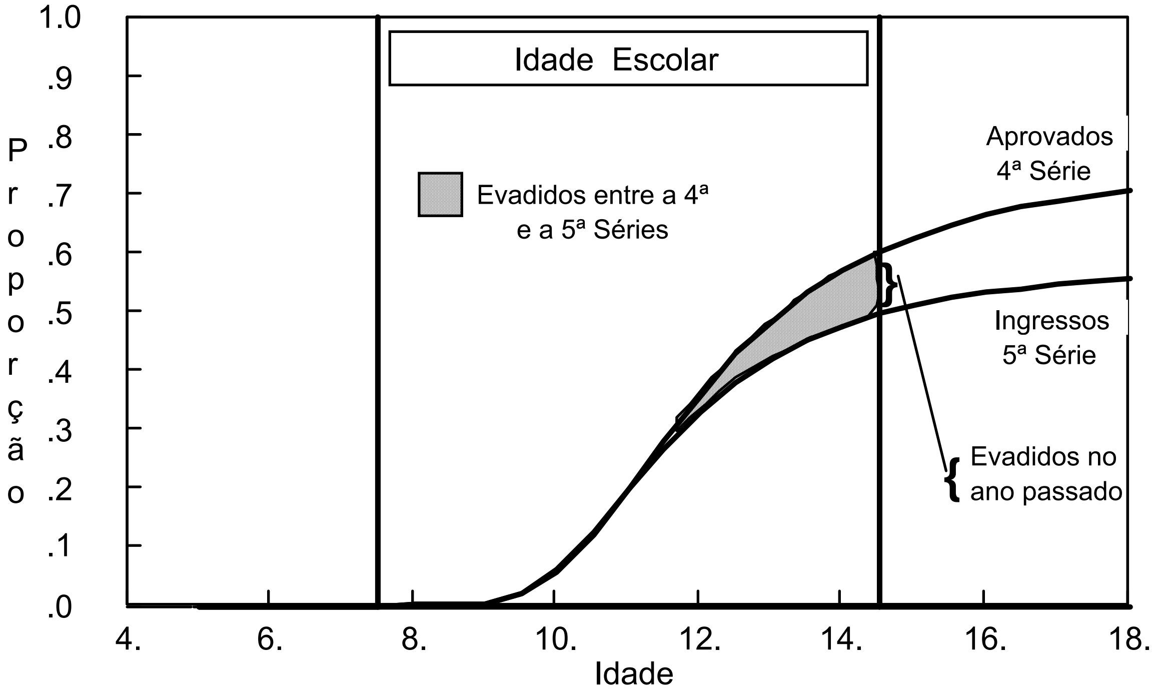


Figura 8

A soma dos desistentes em todas as séries e aqueles que estam aguardando ingresso na 1ª Série é que forma a proporção da papulação fora da escola na idade escolar.

1.6.1- Em proporção da matrícula.

Esta tabela é análoga à anterior onde os valores foram normalizados para o total da matrícula em cada série.

2. ANALISAR SISTEMA

Este módulo apresenta 7 submódulos como mostra o "Menu":

Em cada submódulo é apresentado um quadro como o da Figura 9.

PROJETO FLUXO DOS ALUNOS DO ENSINO DE PRIMEIRO GRAU

Faixas de Renda (... % da População Nacional)

Região	**Total**	**Urbana**	**Rural**
BRASIL	□□□□	□□□□	□□□□
Norte	□□□□	□□□□	□□□□
Nordeste	□□□□	□□□□	□□□□
Sudeste	□□□□	□□□□	□□□□
Sul	□□□□	□□□□	□□□□
Centro-Oeste	□□□□	□□□□	□□□□

Figura 9

O título do submódulo e das opções escolhidas está indicado no canto superior **esquerdo** da tela.
A numeração que aparece no canto superior **direito** da tela indica o módulo, submódulo e as opções que a tela representa.

2.1 - Populações relativas.

São apresentadas as populações relativas para o total da população escolar na faixa de 5 a 29 anos de idade e

Para cada faixa de renda.

Estas opções são acessadas em resposta às perguntas que aparecem na base da tela. Este procedimento é comum aos demais submódulos deste módulo.

2.2 - Taxas de participação.

Neste submódulo são apresentadas as taxas de participação, em cada série, em proporções de uma geração para

2.2.1 - Ingressos
2.2.2 - Aprovados

2.3 - Matrículas.

Esta é a mesma informação fornecida em 1.1.1, apresentada no formato deste módulo.

2.4 - Taxas de Transição.

São apresentadas as probabilidades de transição, em cada série, em proporções da matrícula, para a:

2.4.1 - Repetência
2.4.2 - Promoção
2.4.3 - Evasão

Na opção:

2.4.4 - Duração Média

é apresentada duração média de instrução, em cada série, em anos.

2.5 - Idades Médias

Neste submódulo são apresentadas as idades médias das distribuições de

2.5.1 - Ingressos
2.5.2 - Aprovados

Para o cálculo destas médias utilizou-se a função P(i) até o valor dq interseção com a função L(i) correspodente.

2.6 - Médias de Alunos-Ano de Instrução Recebida.

Neste submódulo é calculado um indicador extremamente útil para visualização da eficiência formal do sistema de ensino.

É a média de Alunos-Ano de Instrução recebida pela população independente do avanço formal obtido em termos de promoções. Este dado é um indicador do número de matrículas reais disponíveis para a população na época da coleta dos dados.

Estas médias são calculadas para a:

2.6.1 - população geral (total da população na unidade de análise)

2.6.2 - população escolar. (que em algum momento da vida ingressou no sistema formal de 1º Grau)

2.7 - Médias de Séries Completadas.

Neste submódulo calcula-se o sucesso obtido para o investimento observado no submódulo anterior (2.6). Essa média indica o benefício conseguido, em termos de promoções formais, pela população. Estas médias, também, são calculadas para a:

2.7.1 - população geral
2.7.2 - população escolar.