

# **Demanda por saúde no Brasil: dois estudos de caso \***

Uriel de Magalhães \*\*

1. Demanda por saúde: relações fundamentais do modelo básico; 2. O modelo: limitações, adaptação, extensões e problemas de estimação com base nas características da amostra disponível; 3. Resultados empíricos, resumo e conclusões.

## **Resumo**

Apresenta-se um modelo teórico formal de demanda por saúde, conforme desenvolvido originalmente por Michael Grossman (1972a, 1972b). Nesse modelo, a demanda por cuidados médicos é determinada como demanda derivada. Variáveis relativas a características bio-socioeconômicas são usadas para explicar ambas as demandas. Ênfase é dada às limitações inerentes a esse tipo de modelo, apresentando-se extensões a nível teórico e um teste empírico com base em duas amostras de orçamentos familiares, para as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente.

## **1. Demanda por saúde: relações fundamentais do modelo básico**

Grossman (1972a, 1972b), desenvolvendo uma metodologia na linha do trabalho clássico de Becker (1965), abordou o tema ressaltando, de início, a diferença entre o capital-saúde e as demais formas de capital humano. Em particular, frisa que o estoque de conhecimento de um indivíduo afeta sua produtividade não só no mercado de trabalho como também fora dele, enquanto que seu estoque de saúde determina a quantidade total de tempo que poderia despendar produzindo rendimentos monetários e *commodities* (bens) à la Becker.

Dentro dessa visão do comportamento do consumidor, Grossman supõe que os indivíduos nascem com um determinado estoque inicial de saúde, que se deprecia ao longo do tempo a uma taxa crescente, pelo menos após determinada idade, e que pode ser aumentado via investimento. A morte ocorre quando o estoque cai abaixo de certo nível, e

\* O presente artigo é baseado na tese de doutorado do autor, não-publicada, defendida em 29 de agosto de 1977.

\*\* O autor é Professor da Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getulio Vargas.

uma das principais características do modelo é a de que os indivíduos “escolhem” seu período de vida. Os investimentos brutos em capital-saúde são determinados a partir de funções de produção na unidade familiar (domésticas), cujos insumos incluem o próprio tempo do indivíduo e bens de mercado, que são usados em atividades tais como cuidados médicos, dieta, exercícios físicos, recreação e outros. A função de produção individual depende, também, do nível de educação — variável exógena, neste modelo — que influencia a eficiência no processo de produção. O nível de renda, neste modelo, é também considerado exógeno.

Os consumidores demandariam saúde por dois motivos. Como bem de consumo, a saúde entraria diretamente em suas funções de preferência, no sentido de que dias de doença constituem uma fonte de “desutilidade”. Como bem de investimento, a saúde determina o volume total de tempo disponível, não só para as atividades ligadas ao mercado de trabalho como, também, para todas as demais. Assim, uma elevação no estoque de saúde aumenta o tempo disponível para essas atividades, e o valor monetário desse tempo “adicional” é um índice do retorno a um investimento em saúde. Note-se que o modelo de Grossman se restringe à análise do comportamento de indivíduos na força de trabalho.

*Ceteris paribus*, independentemente dos aspectos de consumo e investimento inerentes ao bem saúde, a quantidade demandada de saúde estaria correlacionada negativamente com seu preço-sombra, segundo a teoria tradicional de comportamento do consumidor. A análise de Grossman enfatiza o fato de que o preço-sombra depende de muitas outras variáveis, além do preço de mercado dos cuidados médicos. Alterações nestas variáveis modificam a quantidade ótima de saúde e alteram, também, a demanda derivada por investimento bruto em saúde, medida, por exemplo, em termos de gastos com tratamento médico. Grossman demonstra que o preço-sombra se eleva com a idade do indivíduo, caso a taxa de depreciação do estoque de saúde aumente no decorrer da vida, e cai de acordo com o nível educacional, caso os indivíduos com maior escolaridade sejam produtores de saúde mais eficientes. Grossman demonstra, ainda, que, sob certas condições, uma elevação no preço-sombra pode levar, simultaneamente, a uma redução na quantidade de saúde demandada e a uma elevação na quantidade demandada de tratamento médico.

Vejamos, a seguir, de forma breve, as principais equações do modelo de Grossman, cuja estrutura será utilizada, a seguir, para testes empíricos.

## *Função de utilidade intertemporal do consumidor*

$$U = (\phi_0 H_0, \dots, \phi_n H_n Z_0 \dots, Z_n) \quad (1)$$

sendo:

$i$  = período (0, 1, 2, ...,  $n$ ).

$H_0$  = estoque inicial de saúde, quando o indivíduo começa a tomar suas próprias decisões.

$H_i$  = estoque de saúde no período  $i$ ;

$\phi_i$  = fluxo de serviço por unidade de estoque no período  $i$ ;

$h_i = \phi H_i$  = consumo total de "serviços de saúde" no período  $i$ ;

$Z_i$  = consumo total de outro bem qualquer no período  $i$ ;

$n$  = tempo de vida do indivíduo.

## *Identidade*

$$H_{i+1} - H_i = I_i - \delta_i \cdot H_i \quad (2)$$

sendo:

$I_i$  = investimento bruto em saúde;

$\delta_i$  = taxa de depreciação durante o período  $i$  (exógena, porém podendo variar com a idade do indivíduo).

Portanto, a variação no estoque de saúde entre um período e outro deve igualar o investimento bruto realizado no período, deduzida a depreciação do estoque, que também ocorre a cada período.

*Funções de produção* (relativas a investimentos brutos<sup>1</sup> em saúde e à produção dos demais bens).

$$\begin{aligned} I_i &= I_i (M_i, TH_i, E_i), \\ Z_i &= Z_i (X_i, T_i, E_i), \end{aligned} \quad (3)$$

<sup>1</sup> Quer consideremos o bem saúde como puramente de investimento, consumo, ou uma combinação de ambos os aspectos, sempre se pode falar de uma função de investimento bruto em saúde, já que este é tomado como um bem durável.

sendo:

$M_i$  = despesas médicas;

$X_i$  = insumos de bens na produção do bem  $Z_i$ ;

$TH_i$  e  $T_i$  = insumos de tempo;

$E_i$  = estoque de capital humano.<sup>2</sup>

Assim, as funções de produção relativas aos bens produzidos na unidade familiar têm como argumentos os bens de mercado e o tempo do indivíduo. A educação entra como uma espécie de "parâmetro tecnológico".

A hipótese básica do modelo é de que todas as funções de produção são homogêneas de grau um, em relação aos insumos de bens e de tempo. Logo:

$$I_i = M_i g(t_i; E_i), \text{ sendo } t_i = \frac{TH_i}{M_i}$$

$$\frac{\partial I_i}{\partial TH_i} = \frac{\partial g}{\partial t_i} = g' \quad \text{produtividade marginal do tempo do indivíduo com relação ao investimento bruto em saúde.}$$

$$\frac{\partial I_i}{\partial M_i} = g - t_i g' \quad \text{produtividade marginal dos cuidados médicos com relação ao investimento bruto em saúde.}$$

*Restrição orçamentária relativa aos bens de mercado:*<sup>3</sup>

$$\sum_{i=0}^n \frac{P_i M_i + F_i X_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=0}^n \frac{W_i T W_i}{(1+r)^i} + A_0 \quad (4)$$

sendo:

$P_i$  e  $F_i$  = preços de  $M_i$  e  $X_i$ , respectivamente;

$W_i$  = salário<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Neste modelo, o estoque de capital humano não inclui o capital-saúde. Para Grossman, o primeiro afeta a produtividade do indivíduo nas atividades domésticas e no mercado de trabalho, enquanto o segundo determina o tempo total que o indivíduo poderá utilizar em qualquer tipo de atividade.

<sup>3</sup> Note-se que "n" (tempo de vida do indivíduo), a rigor, é endógeno neste modelo, conforme veremos mais adiante.

<sup>4</sup> Note-se que  $W_i$ , neste modelo, possui apenas uma dimensão temporal (ano, mês, dia, hora), não variando conforme outros parâmetros (horas noturnas, feriados etc.).

$TW_i$  = número de horas de trabalho;

$A_o$  = renda de propriedade, descontada para o período inicial;

$r$  = taxa de juros (o modelo supõe que o mercado de capitais é perfeito).

Portanto, a igualdade impõe que os gastos com serviços médicos e com os demais bens e serviços adquiridos no mercado, descontados para o período inicial (primeiro termo da relação), devem absorver toda a renda (salarial ou de propriedade) do indivíduo, descontada para o período inicial da análise (segundo termo da relação).

### Restrição do tempo

$$TW_i + TL_i + TH_i + T_i = \Omega \quad (5)$$

sendo:

$\Omega$  = quantidade total de tempo disponível num dado período;

$TL_i$  = tempo não-disponível para as atividades no mercado de trabalho e fora dele, devido à doença.

### Hipótese: \*

$$\frac{\partial TL_i}{\partial H_i} < 0$$

Se  $\Omega$  for medido em dias ( $\Omega = 365$  dias, caso o ano seja o período relevante) e se  $\phi_i$  fosse definido como o fluxo de dias de saúde por unidade de  $H_i$ ,  $h_i$  corresponderia ao número total de dias de saúde num determinado ano. Então:

$$TL_i = \Omega - h_i \quad (6)$$

Restrição de "riqueza máxima" do indivíduo (substituindo-se  $TW_i$ , dado pela equação (5), na equação (4)):

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^n \frac{P_i M_i + F_i X_i + W_i (TL_i + TH_i + T_i)}{(1+r)^i} &= \\ &= \sum_{i=0}^n \frac{W_i \Omega}{(1+r)^i} + A_o = R \end{aligned} \quad (7)$$

\* Veja equação (12), adiante.

Assim, de acordo com a equação (7), a "riqueza máxima" (segundo termo da igualdade acima) equivale ao valor presente dos rendimentos que um indivíduo obteria se passasse todo seu tempo ( $\Omega$ ) trabalhando, mais a riqueza não-humana, descontada para o período inicial da análise. Parte dessa riqueza é gasta (primeiro termo da igualdade) na aquisição de bens de mercado, parte dela é "gasta" no tempo de produção relativo a atividades fora do mercado de trabalho (inclusive, produção de saúde), e parte dela, ainda, é "gasta" devido à doença.

As quantidades de equilíbrio de  $H_i$  e  $Z_i$  podem ser determinadas a partir da maximização da função de utilidade dada pela equação (1) sujeita às restrições dadas pelas equações (2), (3) e (7).<sup>6</sup> Uma vez que o estoque de saúde inicial ( $H_0$ ), bem como as taxas de depreciação são dados, as quantidades ótimas de investimento bruto determinam as quantidades ótimas de capital-saúde. Note-se que, embora temporal, o modelo é estático, já que admite ajuste total dentro de cada unidade de tempo.

As condições de primeira ordem para otimização do investimento bruto no período ( $i-1$ ) são (Grossman, 1972, p. 4):

$$\frac{\pi_i - 1}{(1+r)^{i-1}} = \frac{W_i \cdot G_i}{(1+r)^i} + \frac{(1-\delta_i) W_{i+1} G_{i+1}}{(1+r)^{i+1}} = \dots \quad (8)$$

$$+ \frac{(1-\delta_i) \dots (1-\delta_{n-1}) W_n G_n}{(1+r)^n} + \frac{U h_i}{\lambda} G_i + \dots$$

$$+ (1-\delta_i) \dots (1-\delta_{n-1}) \frac{U h_i}{\lambda} G_n$$

$$\pi_{i-1} = \frac{P_{i-1}}{g - t_{i-1} \cdot g'} = \frac{W_{i-1}}{g'} \quad (9)$$

sendo:

$$U_{h_i} = \frac{\partial U}{\partial h_i} = \text{utilidade marginal dos dias de saúde;}$$

$$\lambda = \text{utilidade marginal da riqueza;}$$

$$G_i = \frac{\partial h_i}{\partial H_i} = \frac{-\partial TL_i}{\partial H_i} = \text{produtividade marginal do estoque de saúde na produção de dias de saúde;}$$

$$\pi_{i-1} = \frac{dC_{i-1}}{dI_{i-1}} \quad (\text{onde } C_i = P_i M_i + W_i TH_i) = \text{custo marginal do investimento bruto em saúde no período } (i-1).$$

<sup>6</sup> E, ainda, à restrição de que  $H_n \leq H_{n,10}$  (= "morte"). Temos, também, que ter  $X_i, M_i \geq 0$ , com  $P_i$  e  $F_i$  positivos e dados.

A equação (8) acima simplesmente estabelece que o valor presente do custo marginal do investimento bruto no período  $(i-1)$  deve igualar o valor presente dos benefícios marginais. Os benefícios marginais descontados, na idade  $i$ , são iguais a

$$G_i \left[ \frac{W_i}{(1+r)^i} + \frac{Uh_i}{\lambda} \right]$$

Duas magnitudes monetárias são necessárias para se converter o produto marginal do capital-saúde,  $G_i$  (isto é, o aumento no número de dias de saúde causado por um aumento de uma unidade no estoque de saúde), em termos de valor, já que os consumidores demandam saúde por duas razões básicas. O salário, descontado, mede o valor monetário de um incremento de uma unidade no volume total de tempo disponível para atividades no mercado de trabalho e fora dele, ao passo que o termo  $\frac{Uh_i}{\lambda}$  mede o equivalente monetário do aumento em utilidade devido ao incremento de uma unidade no tempo com saúde que o consumidor pode gozar.

A equação (9), acima, por sua vez, representa a condição de minimização de custo. A cada idade, o incremento no capital-saúde devido a cada cruzeiro gasto em cuidados médicos deve igualar o incremento no capital-saúde devido a cada cruzeiro "gasto" com o tempo do próprio indivíduo usado no processo de produção.

Com o objetivo de se examinar as forças que afetam a demanda por saúde e o investimento bruto, é necessário transformar-se a questão (8) numa forma um pouco distinta da anterior.<sup>7</sup>

$$G_i \left[ W_i + \frac{Uh_i}{\lambda} (1+r)^i \right] = \pi_{i-1} (\tau - \tilde{\pi}_{i-1} + \delta_i) \quad (10)$$

onde:

$\tilde{\pi}_{i-1}$  = percentual de variação no custo marginal entre os períodos  $(i-1)$  e  $i$ .

A equação (10) implica em que o valor não descontado do produto marginal do estoque ótimo de capital-saúde, em qualquer ponto no tempo,

<sup>7</sup> Veja Grossman (1972b, p. 229).

deve igualar o preço de oferta do capital,  $\pi_{i-1} (r - \bar{\pi}_{i-1} + \delta_i)$ . Este último engloba componentes de juros, depreciação e ganhos de capital, podendo ser interpretado como o *rental price* ou *user cost* do capital-saúde.

A equação (10) pode ser ligeiramente modificada, dividindo-se ambos os lados pelo custo marginal do investimento bruto,  $\pi_{i-1}$ :

$$\gamma_i + a_i = r - \bar{\pi}_{i-1} + \delta_i \quad (10')$$

onde:

$\gamma_i = (W_i G_i) / \pi_{i-1}$  representa a taxa de retorno monetário marginal do investimento em saúde, enquanto que,

$$a_i = \left[ \frac{U h_i}{\lambda} (1+r)^i G_i \right] \pi_{i-1}$$

é a taxa de retorno não-pecuniário. Portanto, em equilíbrio, a taxa de retorno total do investimento em saúde deve igualar o *user cost* do capital-saúde em termos do preço do investimento bruto. Este "custo" é definido como a soma da taxa de juros "real" (isto é, descontado o "ganho de capital") com a taxa de depreciação.

### 1.1 O modelo-investimento

A fim de contrastar o conceito de capital-saúde com outras formas de capital humano, Grossman desenvolve diversas implicações de seu modelo considerando unicamente a componente de investimento (ignorando, portanto, os aspectos de consumo).<sup>8</sup> Neste caso, se a utilidade marginal dos dias de saúde (ou, a "desutilidade" marginal dos dias de doença) fosse igualada a zero, a condição (10'), que estabelece a quantidade ótima de capital-saúde no período  $i$ , se reduziria a:

$$\frac{W_i G_i}{\pi_{i-1}} = \gamma_i = r - \bar{\pi}_{i-1} + \delta_i \quad (11)$$

Pode-se, então, determinar o estoque ótimo de capital-saúde em qualquer idade  $i$ . A curva de demanda, MEC, representa a relação entre o estoque de saúde e a taxa de retorno de um investimento realizado — ou

<sup>8</sup> Portanto,  $a_i$ , em (10'), é igual a zero.



melhor, representa a eficiência marginal do capital-saúde,  $\gamma_i$ . A curva de oferta representa a relação entre o estoque de saúde e o custo do capital,  $r - \pi_{i-1} + \delta_i$ . Já que, por hipótese, o custo do capital independe de seu estoque, a curva de oferta é infinitamente elástica. Caso a curva MEC seja decrescente (o que acontecerá se e somente se

$$\frac{\partial G_i}{\partial H_i} = \frac{\partial^2 h_i}{\partial H_i^2} < 0$$

isto é, o produto marginal do capital-saúde seja decrescente), o estoque de equilíbrio será dado por  $H_i^*$ , onde as curvas de oferta e demanda se interceptam.

## 1.2 O modelo-consumo

Embora Grossman tenha realizado seu estudo empírico tomando por base o modelo-investimento — tendo obtido resultados relativamente bons, para estudos em *cross-section* desta natureza — parece-nos que, como dispomos de uma amostra extremamente particularizada para indivíduos de renda muito baixa, deveríamos testar se os dados disponíveis não se ajustariam com mais propriedade ao modelo-consumo de Grossman, bastante semelhante à análise da demanda por bens *duráveis* de consumo realizada por Gilbert Ghez (1970).<sup>9</sup>

Abandonando uma apresentação formal do modelo-consumo de demanda por saúde de Grossman,<sup>10</sup> analisaremos aqui apenas os seus principais aspectos e implicações — comparando-o ao modelo-investimento, já apresentado no subitem 1.1.

Assim, a equação (10) do item 1.1, na hipótese de que o custo do capital fosse elevado com relação à taxa monetária de retorno de um investimento em saúde, e se  $\bar{\pi}_{i-1} = 0$  (para qualquer  $i$ ), poderia ser escrita da seguinte forma:

$$\frac{U h_i G_i}{\lambda} = \frac{U H_i}{\lambda} = \frac{\pi(r + \delta_i)}{(1 + r)^t} \quad (23)$$

Pela equação (23), o equivalente monetário da utilidade marginal do capital-saúde no período  $i$  deve igualar o *user cost* descontado de  $H_i$ .

<sup>9</sup> Uma síntese do modelo de Ghez pode ser encontrada em Becker & Ghez (1965, cap. 1).

<sup>10</sup> Para tal, veja Grossman (1972a).

A equação básica para análise da demanda ao longo do ciclo de vida – resultado da divisão da condição de equilíbrio para  $H_{i+1}$  pela condição de equilíbrio para  $H_i$  – é:

$$\frac{UH_{i+1}}{UH_i} = (1 + r)^{-1} \cdot \frac{(r + \delta_{i+1})}{(r + \delta_i)} \quad (24)$$

ou melhor, a taxa marginal de substituição entre  $H_i$  e  $H_{i+1}$  deve igualar a razão entre o *user cost* descontado de  $H_{i+1}$  com relação ao *user cost* descontado de  $H_i$ .

A caracterização da trajetória do capital-saúde ao longo do ciclo de vida do indivíduo necessita de certas hipóteses relativas à função-utilidade: a) essa função deve atender à condição fraca de separabilidade entre  $H_i$  e  $H_{i+1}$  – isto é, a taxa de substituição entre  $H_i$  e  $H_{i+1}$  depende apenas desses dois estoques e é independente dos demais  $H_s$  e dos demais bens produzidos na unidade familiar; b) não há uma preferência intertemporal para o bem saúde, por parte do indivíduo, isto é,

$$\frac{UH_{i+1}}{UH_i} = m = 1$$

sempre que

$$H_{i+1} = H_i$$

De modo análogo ao modelo-investimento, uma correlação positiva entre a taxa de depreciação e a idade do indivíduo dá origem a uma estruturação do estoque de saúde consistente com um período finito de vida. Assim, se a taxa de juros for igual a zero, a razão relativa ao *user cost* descontado seria igual a

$$\frac{\delta_{i+1}}{\delta_i},$$

que é maior que um. Portanto,

$$\frac{UH_{i+1}}{UH_i}$$

deverá ser maior que um, o que implica em que  $H_{i+1}$  deve ser inferior a  $H_i$ . Portanto, o estoque de saúde cairia, continuamente, ao longo do

ciclo de vida, já que o preço da saúde no próximo período, em termos de seu preço atual, é sempre maior que um. Por outro lado, se a taxa de juros for positiva,  $H_{i+1}$  deverá ser superior a  $H_i$ , mesmo que

$$\delta_{i+1} > \delta_i$$

Porém, se  $\delta_i$  crescesse a uma taxa constante, o *user cost* descontado se elevaria ao longo do tempo.<sup>11</sup> Uma vez que essa razão entre preços se eleva ao longo do tempo, o mesmo deve acontecer com a taxa marginal de substituição entre  $H_{i+1}$  e  $H_i$ . A convexidade das curvas de indiferença implica em que

$$\frac{H_{i+1}}{H_i}$$

deve cair com a idade. O estoque de capital-saúde se elevaria nos períodos iniciais, atingindo, porém, um máximo no ponto a partir do qual o efeito-depreciação passasse a superar o efeito-taxa de juros. A partir daí,  $H_i$  declinará até o ponto em que a morte é "escolhida".

A taxa de variação percentual no estoque de capital-saúde ao longo do ciclo de vida é dada por:

$$H_i = \sigma (\log m + \log (1 + r) - \tilde{s}_i \delta) \quad , \quad (25)$$

onde  $\sigma$  é a elasticidade de substituição, no consumo, entre  $H_i$  e  $H_{i+1}$ :

$$\sigma = \frac{\partial (\log H_i / H_{i+1})}{\partial (\log UH_{i+1} / UH_i)}$$

e  $s_i$  é a participação relativa da depreciação no custo do capital-saúde.

A equação (25) engloba três efeitos: um efeito de preferência intertemporal, um efeito-juros e um efeito-depreciação. Se a preferência intertemporal fosse pelo presente, a utilidade marginal de  $H_i$  excederia a utilidade marginal de  $H_{i+1}$  caso

$$H_i = H_{i-1}$$

Neste caso,  $\log m < 0$  e  $H_i$  decresceria mais rapidamente, de forma que a morte ocorreria mais cedo, caso houvesse preferência pelo presente.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Veja Grossman (1972a, p. 33, nota 3).

<sup>12</sup> Talvez um argumento suficiente — pelo menos neste modelo — para frear a "impaciência humana", como diria I. Fisher...

Por outro lado, a preferência pelo futuro torna  $\log m > 0$  e aumenta o intervalo de tempo durante o qual  $H$  se eleva. Ainda pela equação (25), vê-se que  $H_t$  alcança seu ponto máximo quando

$$\log m + \log (1 + r) = s_t \delta$$

Note-se que, embora a demanda por capital-saúde decresça após certo ponto do ciclo de vida, o investimento bruto tenderia a estar correlacionado positivamente com a idade caso a elasticidade de substituição entre o estoque de saúde atual e futuro fosse inferior à unidade.<sup>13</sup> Assim, se o estoque de saúde atual e futuro fossem substitutos relativamente fracos, o indivíduo teria um incentivo para compensar parte da redução em seu estoque de saúde, causada por uma elevação na taxa de depreciação, por meio de um aumento em seus investimentos brutos. Como pondera Grossman, há, na verdade, uma certa razão em supormos que a elasticidade de substituição seja relativamente baixa, pelo menos na vizinhança de  $H_{min}$ . Caso a elasticidade de substituição fosse constante, teria que ser baixa em todas as fases do ciclo de vida, e não apenas próximo de  $H_{min}$ .

Do exposto acima, já se poderia assinalar as duas principais diferenças entre o modelo-investimento (subitem 1.1) e o modelo-consumo de Grossman:

1. No modelo-consumo, mesmo se a taxa de depreciação se elevar continuamente com a idade, a existência de preferência temporal pelo futuro ou uma taxa de juros positiva poderiam fazer com que o estoque de capital-saúde se elevasse, durante um certo tempo.
2. No modelo-consumo, a elasticidade de substituição entre a saúde no presente e no futuro — ao invés da elasticidade da curva MEC — é que determina: a) o grau de resposta do estoque de saúde a uma variação na taxa de depreciação; b) o comportamento do investimento bruto em saúde ao longo do ciclo de vida.

Parece-nos importante, também, analisar a influência da eficiência do indivíduo, dentro e fora do mercado de trabalho, em suas implicações sobre a demanda por saúde.

Seja uma curva de demanda por saúde *cross-section*, no modelo-consumo dada por:

$$H = H (R^*, Q^*) \quad , \quad (26)$$

<sup>13</sup> Veja Grossman (1972a).

sendo:

$R^* = \frac{r}{Q}$ , a riqueza máxima (*full wealth*) do indivíduo em termos reais;

$Q^* = \frac{\pi (r + \delta)}{Q}$ , o *user cost* relativo ou preço-sombra da saúde;

$\log Q = w \log \pi (r + \delta) + (1 - w) \log q$ , o logaritmo de uma média geométrica ponderada entre o preço do bem saúde e o preço do bem composto  $Z$  — sendo que os pesos  $w$  e  $(1 - w)$  são as participações respectivas desses bens na riqueza total e  $q$  é o preço de  $Z$ . Uma queda no preço-sombra relativo do bem saúde induziria os consumidores a substituírem por  $H$  o bem composto  $Z$ . Além disso, se saúde não é um bem inferior, um incremento na riqueza máxima em termos reais aumentaria a demanda.

Diferenciando-se a equação (26), com relação ao salário, mantendo-se  $R^*$  constante, tem-se:<sup>14</sup>

$$e_{H,W} = \frac{dH}{dW} = - e_H (K - \bar{K}) \quad (27)$$

sendo:

$e_H$  = elasticidade-preço da demanda por saúde.

Como  $e_H$  é positiva, por definição, vemos que

$$e_{H,W} \begin{matrix} < \\ > \end{matrix} 0$$

na medida em que  $K$  (fração do custo total do investimento bruto em saúde referente ao tempo)  $\begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \bar{K}$  (intensidade-tempo média dos bens produzidos na unidade familiar).

<sup>14</sup> A equação correspondente, no caso da elasticidade-salário da demanda por cuidados médicos é:

$$e_{M,W} = K \cdot \sigma_p - (K - \bar{K}) e_H$$

Vê-se que  $e_{M,W}$  pode ser positiva, mesmo se  $K > \bar{K}$ , desde que

$$K \sigma_p > (K - \bar{K}) e_H$$

sendo  $\sigma_p$  a elasticidade de substituição entre gastos médicos e o próprio tempo do indivíduo na produção de saúde.

Note-se, pois, que o sinal da elasticidade-salário é ambíguo, já que uma elevação no salário aumenta o custo marginal de  $Z$ . Portanto, tanto  $\pi$  como o nível geral de preços estão correlacionados positivamente com  $W$ . Se o custo referente ao tempo fosse relativamente mais importante na produção do bem saúde do que na produção de um bem representativo de toda a produção doméstica, então, o preço relativo da saúde se elevaria juntamente com o salário do indivíduo — o que reduziria a quantidade demandada.<sup>15</sup>

É importante frisar que a ambigüidade, aqui do efeito-salário, contrasta fortemente com o efeito análogo no modelo-investimento — onde o salário deveria ser correlacionado positivamente com a saúde, desde que  $K$  fosse inferior a um.<sup>16</sup> Uma interpretação plausível, para esse resultado teórico, seria o fato de que o modelo-investimento deve ajustar-se muito mais a indivíduos de renda alta, onde saúde, educação e outras formas de capital humano são complementares. No caso de indivíduos de renda baixa, saúde e educação — por exemplo — devem ser substitutos, face à menor “folga” de renda e à maior prioridade (talvez, apenas pelos resultados mais *visíveis* via mercado de trabalho) que assumiram, neste caso, para o indivíduo, os gastos com educação.

Passemos, então, ao estudo dos efeitos de variação na produtividade fora do mercado de trabalho, associada à variável educação. À medida que  $E$  influencia a produtividade em todas as atividades domésticas, altera os custos marginais de todos os bens produzidos na unidade familiar. Dado um efeito neutro, a redução percentual no custo marginal do bem composto  $Z$  seria  $-r_Z$ . O efeito da variável escolaridade sobre a média geométrica ponderada que representa o nível geral de preços seria dado por:<sup>17</sup>

$$\hat{Q} = -r_E = - (w r_H + (1 - w) r_Z)$$

Assim, mantendo-se constante a riqueza máxima em termos nominais, o termo  $r_E$  pode ser interpretado como a variação na riqueza máxima real

<sup>15</sup> Na realidade, parece haver uma grande flexibilidade quanto à escolha de quais as horas do dia e, mesmo, quais os dias da semana que poderiam ser alocados para a produção de saúde, de forma a minimizar o custo de oportunidade desse tempo com relação às outras atividades do indivíduo

<sup>16</sup> Veja Grossman (1972a, apêndice 4, item 1).

<sup>17</sup> O acento circunflexo, sobre qualquer variável, indica a variação percentual nessa variável em função de uma variação unitária em  $E$ .

devida a uma variação na produtividade doméstica associada à variável educação. Representa, portanto, o “retorno não-monetário” a um investimento em educação, conforme analisado por Robert Michael (1972).

Uma variação em  $E$  dá origem a um efeito-riqueza e a um efeito-substituição, que se refletem sobre a demanda por saúde. Diferenciando-se a equação (26) com relação a  $E$ , mantendo-se constantes a riqueza máxima em termos nominais e o salário do indivíduo, chega-se a:

$$\hat{H} = r_E \cdot \eta_H + e_H (\tau_H - \tau_E) \quad (28)$$

O primeiro termo à direita da equação (28) representa o efeito-riqueza ( $\eta_H$  é a elasticidade-riqueza da demanda por saúde), enquanto o segundo termo representa o efeito-substituição. Se o efeito-riqueza da variável  $E$  sobre a função referente ao investimento bruto em saúde fosse igual ao efeito-riqueza médio nas atividades domésticas, teríamos que

$$\tau_H = \tau_E$$

e  $H$  refletiria apenas o efeito-riqueza. Neste caso, uma variação em  $E$  seria neutra, com relação a todos os bens produzidos na unidade familiar. Se

$$\tau_H > \tau_E$$

haveria um viés, do efeito-riqueza, favorável ao bem saúde. Neste caso, seu preço relativo cairia e tanto o efeito-riqueza quanto o efeito-substituição atuariam no mesmo sentido, de forma que um aumento em  $E$  elevaria, necessariamente, a demanda por saúde. Se

$$\tau_H < \tau_E$$

porém, o viés do efeito-riqueza seria desfavorável ao bem saúde. Neste caso, seu preço relativo subiria e o efeito-riqueza atuaria no sentido oposto ao do efeito-substituição.

Num procedimento análogo, com relação à curva de demanda por cuidados médicos, obtém-se:

$$\hat{M} = r_E (\eta_H - 1) + (r_H - r_E) (e_H - 1) \quad (29)$$

Vê-se, portanto, pela equação (29), que o sinal do coeficiente de  $E$ , na demanda por cuidados médicos, depende, fundamentalmente, da magnitude das elasticidades-riqueza e preço (isto é, se maiores, iguais ou inferiores a um) e da intensidade relativa do efeito-eficiência entre a produção de saúde e a produção dos demais bens na unidade familiar (isto é, se  $r_H \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} r_E$ ).

Poderíamos, então, sintetizar as duas principais distinções do efeito-eficiência na produção doméstica entre o modelo-consumo:

1. O efeito-riqueza não é relevante no modelo-investimento, já que um aumento na riqueza, sem ser acompanhado de alterações na taxa de juros e na taxa de depreciação, não alteraria a igualdade entre o custo do capital e a taxa de retorno de um investimento em saúde;<sup>18</sup>
2. A discussão quanto à neutralidade ou não de uma variação em  $E$  com relação aos diversos bens produzidos domesticamente é irrelevante, no que diz respeito ao efeito sobre a demanda por saúde, no modelo-investimento. Neste, desde que a taxa de juros seja independente do nível de educação,  $H$  e  $E$  seriam correlacionados positivamente.

## **2. O modelo: limitações, adaptação, extensões e problemas de estimação com base nas características da amostra disponível**

### **2.1 Limitações**

O modelo básico de demanda por saúde, desenvolvido por Grossman e apresentado, de forma sintética, no item 1, possui diversas limitações, algumas das quais já apontadas, ligeiramente, no item anterior e que serão aqui reunidas, recebendo comentários adicionais quando se julgar necessário. Assim, temos:

- a) as hipóteses de retornos constantes de escala e ausência de produção conjunta na unidade familiar;
- b) a ausência de "risco" no processo de produção de saúde (o qual, uma vez incorporado ao modelo, seria função inversa da utilização de insumos informacionais específicos para o caso de saúde);

<sup>18</sup> Note-se que a saúde teria uma elasticidade-riqueza positiva no modelo-investimento caso uma elevação no nível de riqueza estivesse associada a taxas de juros mais baixas. Porém, a análise de variações no nível de educação supõe que a riqueza, em termos nominais, seja mantida constante. Portanto, não se poderia justificar a correlação positiva entre saúde e educação em termos de uma associação entre riqueza e taxa de juros.



c) o ajustamento imediato (isto é, dentro de um mesmo período) entre estoque efetivo e estoque desejado de saúde;

d) o período de vida é exógeno. Na verdade, deveria ser endógeno — função do estoque de saúde;

e) o mercado de capitais é perfeito. Essa limitação do modelo não nos parece tão séria quanto no caso da análise da demanda por educação, onde o processo de produção se estende, de forma contínua, por longos períodos, em geral, envolvendo um grande custo de oportunidade para o indivíduo, em termos de sua alocação de tempo. Além do mais, devemos considerar que as externalidades geradas parecem ser muito mais intensas no caso de saúde que no caso de educação, justificando que a tendência lógica seja para uma participação relativa cada vez maior daquele item, com relação a este último, nos gastos do Governo, que, portanto, estaria engajado num processo maciço de redistribuição de recursos, para esse fim, entre os diversos grupos sociais, já que os grupos de menor renda seriam os mais beneficiados, por serem os usuários típicos de tais serviços;

f) o custo marginal da produção de saúde deveria aumentar, ao longo do tempo, não apenas em face da elevação na taxa de depreciação do estoque de saúde (como supôs Grossman), mas, também, em face da necessidade cada vez maior de recursos para impedir uma dada queda no estoque de saúde (mantendo as defesas biológicas), entre um período e outro (independentemente dos aumentos no salário);

g) as variáveis  $W$  e  $E$  são consideradas exógenas. Seria importante não só endogeneizá-las como, também, considerar  $E$  como função do estoque de saúde nas fases de infância e juventude do indivíduo.<sup>19</sup> Não disporíamos, no entanto, dos dados relativos a essa última variável, bem como dos dados relativos às novas variáveis exógenas que se tornariam necessárias para a identificação do modelo (como, por exemplo, variáveis relativas ao *background* familiar do indivíduo — entre as quais o nível de escolaridade dos pais — e à habilidade inata do indivíduo, mensurável através de *proxies*, tais como testes de inteligência).

Algumas observações mais extensas se fazem necessárias a respeito das duas primeiras restrições do modelo apresentadas acima.

A aplicação do enfoque de função de produção doméstica torna-se factível se impusermos as hipóteses de retornos constantes de escala e

<sup>19</sup> Para tal, veja Grossman (1973).

ausência de produção conjunta na unidade familiar. Caso essas condições não sejam satisfeitas, os preços das *commodities* (bens) dependem da própria estrutura de preferências da família, e, portanto, deixam de representar o papel tradicional dos preços na teoria do consumidor — isto é, não mais incorporam todas as informações relevantes quanto às restrições com que se depara a família. Portanto, se a tecnologia doméstica apresentar retornos não-constantes de escala, ou produção conjunta, a utilização de funções de demanda baseadas nos preços dos bens produzidos na família seria inapropriada.<sup>20</sup>

É interessante notar, ainda, que, a rigor, quando a produção de um bem qualquer envolve um insumo de tempo da família, o processo de produção apresentaria características de produção conjunta, dado que a família deriva utilidade ou desutilidade não só do tempo que dedica a cada atividade, como também do próprio bem efetivamente gerado pela atividade em questão. Sob o ponto de vista mais estrito, tecnicamente, o tempo dedicado pela família a uma determinada atividade é tanto um insumo como um bem, e, se a atividade também gera outros bens, simultaneamente, há um caso de produção conjunta. Na realidade, Grossman não introduziu diretamente este aspecto em seu modelo básico, apresentado no item 1.<sup>21</sup>

Outro aspecto a considerar é que o modelo de Grossman não foi desenvolvido com o objetivo de incorporar os princípios da escolha envolvendo o risco, por parte do consumidor. Os indivíduos conseguem prever perfeitamente as variações na taxa de depreciação ao longo do tempo e, portanto, têm conhecimento pleno de quando vão morrer. Se quiséssemos tornar o modelo mais compatível com a realidade, deveríamos incorporar a este um elemento de incerteza. Grossman propõe que a maneira mais simples de fazê-lo seria postularmos que um determinado indivíduo se defronte com uma distribuição de probabilidades de suas taxas de depreciação, a cada período. Assim, num dado período, eventos “favoráveis” levariam a uma taxa de depreciação menor que eventos “desfavoráveis”. Note-se que, ainda assim, o estoque de saúde tenderia a decrescer ao longo da vida, já que as taxas de depreciação se elevam com a idade.

O valor monetário do excesso de tempo perdido com doença mais investimento bruto mede a “perda” associada a situações desfavoráveis.

<sup>20</sup> A demonstração analítica destes aspectos pode ser encontrada em Pollak e Wachter (1975). O enfoque alternativo, permitindo a presença de retornos não-constantes de escala ou produção conjunta, seria analisar a demanda por bens em termos dos preços dos insumos, mercadorias, e não em termos dos preços dos bens.

<sup>21</sup> Ele o fez, porém, de forma isolada, em outra oportunidade. Veja Grossman (1971).

Como essa perda poderia ser reduzida via uma elevação no estoque de saúde, os indivíduos teriam um incentivo a manter estoques excedentes em conjunturas relativamente favoráveis, nas quais a taxa de retorno a uma elevação em  $H_t$  deve ser inferior ao custo do capital. Desse modo, parte da demanda por capital-saúde refletiria uma demanda por seguro-saúde contra perdas em conjunturas desfavoráveis.

Na realidade, os consumidores poderiam, ainda, financiar o valor monetário de suas perdas por meio de aquisição de seguro-saúde no mercado (na hipótese de que o Estado não o ofereça compulsoriamente, como no Brasil). Um estudo de Erlich e Becker (1972) sugere que o seguro-saúde do mercado e o estoque de saúde deveriam ser substitutos, isto é, uma elevação no seguro-saúde elevaria a perda ótima e reduziria o estoque de saúde. Note-se, no entanto, que é duvidoso que os indivíduos consigam, de algum modo, segurar-se contra todas as perdas através do mercado. É importante não esquecermos que um seguro *total* deveria financiar não apenas o valor monetário do “excesso” de investimento bruto e de perda de tempo dedicado ao trabalho em conjunturas em que as taxas de depreciação são elevadas, porém, financeira, ainda, o valor monetário do tempo perdido que se referiria a atividades fora do mercado. Conclui-se que a demanda por capital-saúde pode ser bastante elevada, mesmo quando o seguro de mercado for disponível.

## 2.2 Adaptação

No Brasil, embora o seguro-INPS seja compulsório, tendendo a abranger toda a população assalariada (e seus dependentes), este cobre somente parte da perda *salarial* do indivíduo, durante o período da doença<sup>22</sup> (e, sem dúvida, a assistência médica *básica*, por intermédio da rede hospitalar que mantém convênio com o Instituto), não abrangendo, explicitamente, nem a perda relativa às atividades fora do mercado, nem aquela correspondente ao “excesso” de investimento bruto em saúde que, geralmente, ocorreria em situações de doença do indivíduo — o que faz com que a análise de Grossman seja aplicável mesmo para casos como o brasileiro.<sup>23</sup> Em-

<sup>22</sup> O auxílio-doença, atualmente, depende do preenchimento das seguintes condições por parte do segurado: pelo menos 12 contribuições mensais e mais de 15 dias sem poder trabalhar por motivo de doença. O valor do auxílio-doença é o seguinte: 70% do “salário-de-benefício” mais 1% desse salário para cada ano completo de filiação, até o máximo de 20% de aumento. Salário-de-benefício é a média salarial dos últimos 12 meses.

<sup>23</sup> Sobretudo para o caso de indivíduos de baixa renda, como os da amostra relativa aos conjuntos habitacionais, no Rio de Janeiro, com que se trabalhará — para estes indivíduos, as atividades domésticas e o “excesso” de investimento bruto em saúde para se curarem de uma doença são extremamente importantes.

bora a primeira dessas duas últimas perdas não possa (até agora) ser ressarcida ao indivíduo, a outra o poderia, certamente, via um seguro-saúde adicional no mercado privado.

Grossman faz, em seu estudo (1972a), ligeira referência a uma tentativa que realizou (em algumas das regressões estimadas) de padronizar sua análise com relação aos efeitos da incerteza — por meio de uma variável *dummy*, que indicaria a presença ou ausência de seguro-saúde (no caso, referia-se apenas ao ressarcimento dos rendimentos do indivíduo durante o período de doença). Esta variável, segundo ele, estaria relacionada ao período de doença do indivíduo não apenas através de seu efeito com relação a perdas potenciais, como também em face da sua influência sobre a probabilidade de que uma dada perda ocorresse. A teoria sugere que, se o prêmio de seguro pago por um indivíduo for fixo, então este pode ter um incentivo a aumentar sua probabilidade de perda (Becker e Ehrlich, 1972). Segundo os resultados apresentados por Grossman, essa variável apresentou sinal negativo na demanda por saúde e positivo na demanda por cuidados médicos, conforme esperado.

Para o caso brasileiro, a normalização para o tipo de seguro mencionado acima, seria, certamente, desnecessária, já que toda a população urbana ativa, teoricamente, gozaria de seus benefícios. Seria, talvez, válido se tentar uma normalização relativa a seguros privados unicamente destinados ao ressarcimento de despesas médicas. Preferimos, no entanto, fazê-lo com o sentido de uma extensão ao modelo de Grossman, e no contexto específico de contribuições posteriores de outros pesquisadores do assunto.<sup>24</sup>

Apresentaremos, então, algumas dessas extensões ao modelo básico que nos parecem passíveis de serem introduzidas e testadas com base na amostra disponível.

### 2.3 Extensões

Para todas as equações da forma reduzida do modelo de Grossman, utilizamos, como *proxy* para a variável relativa ao estoque de capital humano do indivíduo, não apenas a variável *educação formal*, como, também,

<sup>24</sup> É importante, também, não esquecermos que uma grande limitação do modelo de Grossman, para uma análise da demanda por saúde, é a hipótese de ajustamento instantâneo entre estoque e fluxo. Na verdade, o processo de produção de saúde seria mais realisticamente descrito por uma inevitável defasagem, em face de custos de ajustamento de diversas naturezas, entre o estoque desejado e o estoque efetivamente alcançado, num dado período.

a variável informação (construída em função dos gastos com jornais, revistas e livros da família). Na realidade, o desejável seria a introdução de uma variável relativa à informação especificamente relacionada a higiene e cuidados pessoais, a qual, no entanto, foi impossível de isolar, dada a amostra com que se trabalhou. Testou-se, ainda, a substituíbilidade entre essas duas variáveis, a partir da introdução, nas equações estimadas, da variável produto (educação  $\times$  informação). O nível de escolaridade do cônjuge foi, também, introduzido nos testes empíricos.

No caso específico da função de produção de capital-saúde, à *la* Grossman, aprimoramos, também, a formulação empírica. Grossman não dispunha de nenhuma *proxy* para o tempo gasto na produção de saúde, e, assim, adotou a hipótese de proporções fixas entre esta variável e a variável gastos médicos. No nosso caso, utilizamos a variável “tempo” despendido na prática de esportes (na hipótese de que seja uma função crescente de gastos com esportes — dado efetivamente disponível) como *proxy* para o tempo despendido na produção de saúde.

Ainda com relação à função de produção, e num enfoque de “produção conjunta”, introduzimos os insumos gastos com fumo e gastos com bebidas alcoólicas — “benéficos” quando entram na produção dos bens prazer de fumar e prazer de beber, e “maléficos” no caso presente do bem saúde. Caso o sinal encontrado para os coeficientes dessas variáveis seja negativo (comprovando a hipótese de que seriam “maléficos” na produção de saúde), teríamos uma explicação para um possível sinal negativo para a variável renda, na curva de demanda por saúde.<sup>25</sup> Como insumo benéfico, introduzimos os gastos com alimentação da família.

Em função de um estudo de Morris Silver (1972), por outro lado, decidimos, mantendo a estrutura básica do modelo de Grossman, desdobrar a demanda por cuidados médicos em quatro equações distintas, a

<sup>25</sup> De acordo com a análise desenvolvida em Grossman (1971), se a elasticidade-renda “líquida” (isto é, a que seria observada caso o preço relativo do bem saúde — com relação a bens do tipo “prazer de fumar”, “prazer de beber” etc. — fosse independente da renda) do bem saúde fosse inferior às elasticidades-renda líquidas dos bens associados aos insumos conjuntos maléficos na produção de saúde; e se, ainda, as elasticidades-renda líquidas dos bens associadas aos insumos conjuntos benéficos na produção de saúde fossem inferiores às elasticidades-renda líquidas dos bens associadas aos insumos conjuntos maléficos na produção de saúde, então, a elasticidade-renda “bruta” (efetivamente observada) do bem saúde seria negativa, já que o efeito-substituição, decorrente da produção conjunta e atuando num sentido perverso com relação à saúde, dominaria o efeito-renda líquido. Mesmo que a elasticidade-renda bruta na produção de saúde fosse negativa, a elasticidade-renda dos cuidados médicos seria positiva, desde que a elasticidade-substituição entre saúde e outros bens fosse inferior à unidade (essa condição é suficiente, mas não necessária). Neste caso, indivíduos de renda mais elevada teriam um incentivo a compensar parte da redução em saúde causada por uma elevação na utilização dos insumos conjuntos maléficos na produção de saúde através de um aumento em seus gastos médicos.

saber: despesas médicas com hospitais, despesas com medicamentos, despesas com médicos e despesas com dentistas. Nosso objetivo é uma análise das diferenças (se for o caso) na elasticidade-renda entre os diversos tipos de despesas médicas. Vários estudos empíricos realizados para os Estados Unidos indicam que a elasticidade-renda das despesas médicas é positiva e pouco inferior à unidade, o que já é uma evidência do caráter de "necessidade" de grande parte (senão da maior parte) dos gastos médicos. Se pensarmos em termos de grau de necessidade, parece razoável que esperemos que a elasticidade-renda dos gastos com dentistas seja relativamente alta enquanto que a elasticidade-renda das despesas com hospitais seja relativamente baixa, face ao caráter de maior urgência destas últimas — hipótese essa que testamos em nosso estudo.

Outro efeito digno de teste refere-se ao impacto, esperadamente diferenciado, da variável educação, sobre os diversos tipos de gastos médicos, conforme desdobrados acima. Silver encontrou resultados bastante interessantes, neste particular: o coeficiente estimado para a variável educação foi negativo no caso de despesas com hospitais, positivo no caso de despesas com médicos e remédios, e positivo, mas próximo de zero, no caso de gastos com dentistas. Uma possível interpretação para isso seria a de que, quanto maior o nível de educação do indivíduo, maior ênfase seria dada à medicina preventiva, o que levaria a despesas relativamente baixas com hospitais e dentistas, bem como despesas relativamente elevadas com médicos e remédios.

Ainda utilizando o modelo básico de Grossman, introduzimos algumas variáveis exógenas adicionais, na medida da disponibilidade de dados da amostra, procurando aumentar o seu poder explicativo. Assim, uma nova variável criada, *SEG*, referente a prêmios de seguro-saúde e/ou mensalidades pagas a instituições particulares de assistência, foi introduzida nas curvas de demanda por cuidados médicos.<sup>26</sup> É certo que, a rigor, *SEG* deveria referir-se, isto sim, à parcela das possíveis despesas médicas cobertas pela apólice de seguro-saúde, se fosse o caso, porém não dispúnhamos deste dado.<sup>27</sup> Adicionalmente, introduziu-se (*SEG Y*) e *SEG*<sup>2</sup>, com o objetivo de testar-se o grau de substituição entre *SEG* e *Y*, bem como a hipótese de influência decrescente de *SEG* sobre a variável dependente (coeficiente esperado de *SEG*<sup>2</sup> negativo), respectivamente.

<sup>26</sup> Veja Roset e Huang (1973).

<sup>27</sup> A hipótese feita, então, é de que, quanto mais elevados os prêmios, mais abrangente é o seguro e, portanto, menores serão as despesas efetivas, relativas a cuidados médicos, quando estes forem necessários. Já que *M* inclui os ressarcimentos via seguro-saúde, o sinal esperado é positivo.

## 2.4 Problemas de estimação

Quanto à estimação, o modelo de Grossman foi, inicialmente, testado com base nos dados de uma amostra coletada pelo IBRE/FGV, no período de 10 de outubro a 17 de dezembro de 1973, contendo informações quanto aos gastos mensais de 364 famílias dos conjuntos habitacionais da cidade do Rio de Janeiro — subdivididos em conjuntos *horizontais* (casas: 125 famílias) e conjuntos verticais (blocos de apartamentos: 218 famílias).<sup>28</sup> Nesta amostra concentramos a maior parte de nosso estudo empírico.

Em seguida, testamos, adicionalmente, o modelo de Grossman, com base numa amostra coletada pela FIPE/USP, relativa a orçamentos familiares na cidade de São Paulo,<sup>29</sup> de acordo com um levantamento realizado no período abril/1971 a outubro/1972.

As limitações das amostras (*cross-sections* de gastos a nível de *famílias*) para teste do modelo, as hipóteses que se tornaram necessárias em face a essas limitações, bem como uma descrição das variáveis disponíveis nas amostras e de interesse direto para nossos propósitos, estão apresentadas a seguir.

O modelo multiperiférico de Grossman pode ser aplicado a amostras *cross-section* se fizermos a hipótese de que “todos os indivíduos são iguais”, usual na teoria econômica. Por outro lado, um problema mais sério é o fato de o modelo basear-se numa análise a nível do indivíduo, enquanto os dados da amostra, embora discriminando as características individuais dos membros da família, apresentam apenas os gastos mensais agregados da unidade familiar em alimentação, cuidados médicos, informação etc., variáveis fundamentais para nossa análise. Uma forma de contornarmos esse problema, e, simultaneamente, reconhecermos a importância de todo o contexto familiar na produção de saúde, foi supormos que a função de utilidade do modelo de Grossman se referia ao chefe da família. Dessa forma, passamos a estimar funções de demanda por saúde em que as variáveis dependentes se referiam, de forma compatível com os dados da amostra, a cada unidade familiar, e as variáveis independentes referentes

<sup>28</sup> Para uma descrição detalhada do esquema de amostragem e das diversas características das famílias, veja FGV, IBRE, Divisão de Estatística e Econometria (1975). Algumas informações mais relevantes sobre essa amostra, com ênfase nas variáveis que efetivamente utilizamos em nosso estudo, estão no item 1 do apêndice 2 de nossa tese de doutorado.

<sup>29</sup> Para maiores detalhes quanto à amostra de orçamentos familiares de São Paulo, veja-se Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (1973). Alguns quadros, porém, fornecendo as informações mais relevantes, estão apresentados no item 2 do apêndice 2 de nossa tese de doutorado.

a características individuais (idade, educação, sexo) foram tomadas a partir dos dados relativos aos chefes de família. A variável  $W$  foi tomada como o total da renda assalariada da família.

Outro problema sério a ser resolvido era quanto à *proxy* a ser adotada para a variável “saúde”, que é não-observada. Grossman dispunha, na amostra com que trabalhou, de uma pergunta relativa à auto-avaliação do estado geral de saúde do indivíduo, classificado em quatro categorias possíveis: deficiente, regular, bom e excelente. A resposta dos indivíduos a essa pergunta foi, então, utilizada como um índice do montante de capital-saúde que estes possuíam. Sem dúvida — e o próprio Grossman o admite — esta medida da variável  $H$  é extremamente pobre por dois motivos principais: a) depende de uma avaliação subjetiva, por parte do próprio indivíduo, de seu estado de saúde; b) não se pode quantificar, de forma precisa, as quatro respostas possíveis — teríamos que determinar que quantidade adicional de capital-saúde tem uma pessoa, por exemplo, com saúde “boa” com relação a outra com saúde “regular”.

Embora não se possa alterar o caráter subjetivo da variável “saúde”, é possível construir uma escala específica para se tentar “medi-la”. Grossman empregou um procedimento baseado nas seguintes hipóteses: a) já que a unidade de medida do capital-saúde é desconhecida, seria razoável tomar-se os quatro níveis possíveis para o estado de saúde do indivíduo, conforme disponíveis na amostra com que trabalhou, como medidas de  $H$  sob a forma de números-índices (tome-se  $H = 1$  para representar os indivíduos com saúde deficiente e relacione-se os outros três níveis a este, por exemplo); b) a correlação bruta observada entre gastos médicos e o tempo que o indivíduo perde devido a doença é positiva. Pelo modelo, essa correlação reflete a relação positiva entre gastos médicos e a taxa de depreciação.

Com base em b), Grossman supôs a seguinte relação:

$$H = \alpha M^{-\beta}; \alpha, \beta > 0$$

Então, com

$$M_a, M_r, M_b \text{ e } M_e$$

se referindo aos gastos médicos *médios* relativos aos indivíduos que declararam ter um nível geral de saúde deficiente, regular, bom e excelente, respectivamente, Grossman expressou o estoque de saúde sob a forma:

$$H_a = 1, H_j/H_a = (M_a/M_j)^\beta, j = r, b, e \text{ }^{30}$$

<sup>30</sup> Grossman postulou uma relação multiplicativa entre  $H$  e  $M$  para que a série gerada para o capital-saúde fosse independente das unidades de medida.



Grossman trabalhou, então, com uma série de valores para o capital-saúde conforme gerados por

$$M_d/M_r, M_d/M_b \text{ e } M_d/M_e$$

Observe-se que a variável dependente na curva de demanda por estoque de saúde deveria ser

$$\log H_j/H_d \quad (j = r, b, e)$$

Portanto, o uso de

$$\log M_d/M_j$$

como variável dependente gera coeficientes que superariam, igualariam, ou seriam inferiores aos verdadeiros coeficientes, na medida em que  $\beta$  seja maior, igual ou menor que 1. No entanto, como  $\beta$  é uma constante, a estatística  $t$ , associada aos coeficientes, não é afetada.

Outro aspecto relevante desse procedimento é que, uma vez que os níveis de capital-saúde dependem dos gastos médicos, poder-se-ia pensar que os coeficientes da curva de demanda por estoque de saúde estariam relacionados aos da curva de demanda por serviços médicos, o que não ocorre, porque a relação postulada acima entre  $H$  e  $M$  não é aplicada aos dados individuais, e, sim, unicamente para construir quatro valores de  $H$  a partir dos dados *grupados* por nível de saúde declarado.

Para estudar o efeito de se utilizar escalas alternativas para medir o capital-saúde, Grossman utilizou, ainda, as seguintes:

deficiente = 1;

regular = 2;

boa = 3;

excelente = 4;

e, deficiente = 0;

regular =  $M_d - M_r$

boa =  $M_d - M_b$

excelente =  $M_d - M_e$ <sup>31</sup>

<sup>31</sup> Esta última escala pressupõe uma relação linear entre  $H$  e  $M$ :

$$H = \alpha - \beta \cdot M$$

a partir da qual temos:

$$H_r - H_d = \beta (M_d - M_r) \quad , \text{ etc.}$$

Para  $\beta = 1$ , temos o resultado acima. Note-se que esta série não é independente das unidades de medida. Além disso, deveríamos adicionar uma constante qualquer aos valores

$$M_d - M_j \quad (j = d, r, b, e)$$

de forma a podermos tomá-los na forma logarítmica.

Em nosso caso, não podemos seguir procedimento análogo ao adotado por Grossman, já que não dispomos de nenhuma *proxy* inicial (mesmo subjetiva) para o estado de saúde dos indivíduos na amostra. Resolvemos, então, adotar a seguinte *proxy* para  $H$  (com a vantagem de ser mais livre de influências “conjunturais”):

Número de filhos vivos (no momento da aplicação do questionário)

Número de filhos nascidos vivos + natimortos

Testaremos essa formulação nas equações de demanda por saúde a serem estimadas.<sup>32</sup>

Outro aspecto relevante para discussão refere-se à *proxy* que foi adotada para a variável *riqueza*. Grossman utilizou a renda familiar ( $y$ ). No entanto, já que  $Y$ ,  $W$  e  $E$ , variáveis independentes que apareceriam nas curvas de demanda por cuidados médicos e por capital-saúde, são positivamente correlacionadas, poderíamos ter problemas de multicolinearidade e, portanto, de tendenciosidade nos coeficientes estimados. Alternativamente, portanto, adotamos como *proxy* para a variável *riqueza* a *renda não-salarial da família*.

$$(OTINC = Y - W)$$

A seguir, listamos as variáveis disponíveis nas amostras (além da *proxy* para a variável  $H$  apresentada anteriormente) e que foram efetivamente utilizadas na estimação do modelo: renda familiar total ( $y$ ); renda familiar e do chefe da família, respectivamente, proveniente do trabalho assalariado ( $W$  e  $WCH$ ); idade (em anos completos) do chefe da família ( $ID$ ); sexo do chefe da família<sup>33</sup> ( $S$ ); nível de escolaridade do chefe da família ( $E$ ) e do cônjuge ( $EC$ ),<sup>34</sup> gastos médicos mensais totais da fami-

<sup>32</sup> As famílias sem filhos foram, então, eliminadas da amostra. A amostra de orçamentos familiares para São Paulo não dispõe de dados sobre natalidade e mortalidade. Logo, apenas as demandas por cuidados médicos puderam ser estimadas, neste caso. É de supor-se, também, que esta *proxy* para  $H$  seja mais adequada, realmente, para famílias de baixa renda, como na amostra para o Rio de Janeiro.

Deve-se acrescentar, ainda, que, sem dúvida, os dados sobre mortalidade infantil em famílias de baixa renda estão sujeitos a subestimativas.

<sup>33</sup> Homem = 0; mulher = 1.

<sup>34</sup> Para a amostra dos conjuntos habitacionais no Rio de Janeiro adotou-se a seguinte convenção:  $EC = 0$ , se o indivíduo for solteiro, casado-separado, ou esteja em qualquer condição semelhante;  $EC = 1$  se o cônjuge for analfabeto; etc. (dez níveis distintos, para  $E$  e  $EC$ , conforme a codificação da pesquisa original).

Para a amostra de orçamentos familiares para São Paulo, no entanto, limitamos a amostra aos casos em que, não sendo solteiro, o chefe da família tivesse explicitamente declarado o nível de escolaridade do cônjuge (doze níveis distintos para  $E$  e  $EC$ , conforme a codificação da pesquisa original).

lia (*M*) e desdobrados por hospitais (*MH*), remédios (*MR*), médicos (*MM*) e dentistas (*MD*); tamanho da família (*FS*); auxílio-doença do INPS (dividido por *W*, é uma *proxy* para a variável *TL* – tempo perdido devido à doença);<sup>35</sup> gastos mensais da família com leitura (*INFO*), prática de esportes (*SPORT*), fumo (*FUMO*), bebidas alcoólicas (*ALCO*) e alimentação dentro e fora do domicílio (*ALIME*); prêmios de seguro (vida, acidentes pessoais) mais mensalidades pagas a instituições particulares de assistência (*SEG*).

### 3. Resultados empíricos, resumo e conclusões

Em face das limitações dos dados disponíveis, sobretudo no que diz respeito à amostra dos conjuntos habitacionais na cidade do Rio de Janeiro, os resultados empíricos foram relativamente pobres (veja apêndice 2).

Tanto com relação à amostra dos conjuntos habitacionais na cidade do Rio de Janeiro, quanto com relação à amostra de orçamentos familiares para a cidade de São Paulo, na qual a renda média é bem superior à primeira, os resultados encontrados apresentam-se mais favoráveis ao modelo-consumo de Grossman que, por sua vez, é uma adaptação, para o caso específico da demanda por saúde, de um modelo mais geral relativo à demanda por bens duráveis de consumo. Isto, por si só, já é um reconhecimento dos aspectos de investimento inerentes à demanda por saúde.

As elasticidades salário e renda, a nível familiar, apresentaram sinal positivo, sendo inferiores a um e com bom nível de significância no que diz respeito às demandas por cuidados médicos, em ambas as amostras. Na amostra para São Paulo, o fato de se ter coeficientes para a variável “renda salarial” inferiores aos da variável “outras rendas”, nas demandas por cuidados médicos, representa uma forte evidência favorável ao modelo-consumo.<sup>36</sup>

Os coeficientes das variáveis relativas aos níveis de escolaridade do chefe da família, de seu cônjuge, bem como dos gastos com informação da família, apresentaram, de um modo geral, sinal positivo e razoável nível de significância, tanto nas demandas por saúde (estoque e fluxo), quanto nas demandas por cuidados médicos, nas duas amostras. A evidência empírica aponta, ainda, no sentido de que a influência da variável

<sup>35</sup> Não-disponível na amostra de orçamentos familiares para São Paulo.

<sup>36</sup> Veja item 3 do cap. 3 e item 2 do apêndice 3 de nossa tese de doutorado.

escolaridade do cônjuge é maior que a das duas outras variáveis adotadas como *proxy* para o “estoque de conhecimento” existente na família. Por outro lado, um coeficiente positivo para essas variáveis é uma boa indicação de que são mais importantes em seus efeitos sobre a produção de saúde do que com relação à produção dos demais bens na unidade familiar.

A idade do chefe da família apresentou sinal negativo, com nível de significância razoável, na demanda por fluxo de saúde (amostra para a cidade do Rio de Janeiro) e sinal positivo e bastante significativa nas demandas por cuidados médicos, em ambas as amostras.

Obteve-se, também, evidência de que o tamanho da família influencia negativamente a demanda por fluxo de saúde (amostra para a cidade do Rio de Janeiro) e positivamente, com bom nível de significância, as demandas por cuidados médicos, quer no total, quer separadamente, no que se refere a médicos, remédios, dentistas e hospitais (amostra para a cidade de São Paulo).

Por outro lado, enquanto os resultados encontrados apontam no sentido de uma complementaridade entre as variáveis informação e educação, bem como entre as variáveis seguro-saúde e renda familiar, nas demandas por cuidados médicos, no caso da amostra para a cidade do Rio de Janeiro, os resultados são exatamente opostos, isto é, apontam no sentido de substituíbilidade entre essas variáveis, no caso das demandas por cuidados médicos da amostra para a cidade de São Paulo. A variável seguro-saúde privado, embora apresentando sinal positivo e significativo, conforme deveria esperar-se, no caso das demandas por cuidados médicos, em ambas as amostras, revelou uma influência decrescente sobre os gastos médicos, quanto maior fosse o prêmio do seguro, no caso da amostra para a cidade do Rio de Janeiro, tendo, porém, uma influência crescente sobre as despesas médicas, na amostra para a cidade de São Paulo, onde a renda média é bem mais elevada.

#### Aspectos relevantes para uma política nacional de saúde

A evidência empírica de que a variável *educação* dos pais tem um efeito relativamente mais forte na produção doméstica do bem saúde do que na produção dos demais bens dentro da unidade familiar, combinada com resultado no mesmo sentido no que diz respeito à variável *informação* (mesmo uma *proxy* tão geral quanto a disponível na amostra) — bem

como a evidência de complementaridade, entre essas duas variáveis, para indivíduos de baixa renda — aponta no sentido prioritário que deve assumir uma política, por parte do setor público, voltada para a oferta de insumos informacionais de caráter específico, que possam vir a aumentar o nível de eficiência do processo de produção de saúde na família. Aliás, uma estratégia desejável seria atingir não apenas os tomadores de decisões em última instância (pais) mas, também, aproveitando-se o próprio currículo escolar, reforçar tentativas ainda incipientes de atingir os próprios filhos, que, parece-nos, seriam talvez mais suscetíveis de absorver e adotar rapidamente hábitos *novos*, com sua conseqüência natural de “desequilíbrio” no quadro de relações familiares.

Note-se, porém, que a importância da variável *educação* dos pais cresce, no entanto, quando se observa a complementaridade entre renda e cobertura do seguro-saúde na demanda por cuidados médicos e a importância crescente da renda e decrescente da cobertura do seguro-saúde, com relação a essa demanda, para indivíduos de renda baixa, como no caso dos conjuntos habitacionais na cidade do Rio de Janeiro, já que uma elevação no nível de escolaridade dos pais tem um efeito não só na produtividade doméstica, mas, também, na produtividade no mercado de trabalho (associada à renda monetária auferida pela unidade familiar).

A proposição teórica, corroborada pela evidência empírica, de que o custo de manutenção do capital-saúde se eleva rapidamente com a idade dos indivíduos, aponta no sentido de que o setor público deveria se concentrar nos gastos com medicina preventiva, de maior ganho social, bem como com medicina curativa *básica*, deixando aos próprios indivíduos a opção de adquirir seguros-saúde mais amplos no próprio mercado privado.

Outro aspecto, ainda, de particular relevância para o caso brasileiro, é a evidência encontrada favorável a uma política de racionalização do tamanho da família — via uma interação entre a oferta pública de informação específica, neste particular, conjugada a uma elevação no nível médio de educação da população —, de forma a procurar melhorar o nível de saúde da unidade familiar nos estratos de renda mais baixos. Essa recomendação se baseia nos resultados encontrados (sinais negativo e positivo para os coeficientes da variável *tamanho da família* nas curvas de demanda por saúde e cuidados médicos, respectivamente) de que a *rationale* de ter mais filhos como forma de ter mais “tempo” disponível, na família, para ser alocado às atividades domésticas e do mercado de trabalho, tem limites à sua validade, já que o “tempo saudável” *per capita*

na família tende a diminuir, e, a partir de certo número de filhos, é possível que até mesmo o “tempo saudável” total da unidade familiar venha a cair.

Outra orientação geral de política particularmente importante é sugerida pela própria formulação teórica do modelo-consumo de Grossman. É de se esperar que a elasticidade de substituição do estoque de capital-saúde de um indivíduo ao longo do ciclo de vida seja relativamente baixa. Pelo menos, parece haver concordância geral de que seja inferior à elasticidade de substituição na aquisição de insumos educacionais e informacionais, ao longo do período de vida do indivíduo, exceto, talvez, para o caso de educação primária. Ora, aceitando-se essas premissas, vê-se claramente a elevada prioridade que assumiriam os gastos públicos — e, mesmo, privados — com o binômio nutrição-saúde infantil, em termos de política social, sujeita à restrição orçamentária do Governo.

Quanto às imperfeições do mercado de capitais, que, a rigor, deveriam ser incorporadas ao modelo básico, parecem ter muito menos importância, conforme comentamos no item 2 (subitem 2.1), no caso da demanda por saúde, aqui tratada, do que no caso da demanda por educação. No caso do bem saúde, a demanda ocorre motivada, basicamente, pela consideração das possíveis perdas em conjunturas desfavoráveis para o indivíduo. Ora, as perdas potenciais de maior valor podem ser ressarcidas (em face de seu próprio caráter de maior raridade de ocorrência) via seguro-saúde, quer a nível público (seguro social básico), quer a nível privado (seguro complementar). Na verdade, para o caso do “excesso” de investimento bruto em saúde (dieta especial, cuidados médicos mais intensivos etc.), em situações desfavoráveis mais comuns, não coberto pelos tipos de seguro-saúde existentes, o indivíduo deveria depender, basicamente, de seus próprios fundos, minorando a necessidade de manter grandes encaixes por meio de autoproteção. Poder-se-ia, talvez, pensar na criação de um fundo de poupança forçada específico, para aqueles que estivessem na força de trabalho, com contribuições periódicas tanto de empregados quanto de empregadores; ou, eventualmente, a utilização, nesses casos, dos recursos de fundos de poupança forçada já existentes.

## Apêndice 1

### 1. Simbologia (referente ao item 1)

$n$	= tempo de vida do indivíduo;
$i, ID$	= idade;
$H_o$	= estoque de saúde herdado;
$H_i$	= estoque de saúde no período $i$ ;
$H_{min}$	= estoque de saúde que caracteriza a “morte” do indivíduo, no conceito relativo ao modelo;
$\phi_i$	= fluxo de serviços por unidade do estoque, ou, número de dias com saúde por unidade do estoque;
$h_i$	= número total de dias de saúde no período $i$ ;
$Z_i$	= consumo de um bem composto no período $i$ ;
$I_i$	= investimento bruto em saúde;
$\delta_i$	= taxa de depreciação;
$M_i$	= cuidados médicos;
$TH_i$	= insumo de tempo na função de investimento bruto;
$X_i$	= insumo de bens na produção de $Z_i$ ;
$T_i$	= insumo de tempo na produção de $Z_i$ ;
$E_i$	= estoque de capital-humano;
$g^{-t_i} \cdot g'$	= produtividade marginal dos cuidados médicos na função de produção referente ao investimento bruto;
$g'$	= produtividade marginal do tempo;
$P_i$	= preço dos cuidados médicos;
$F_i$	= preço de $X_i$ ;
$W_i$	= salário;
$A_o$	= estoque inicial de ativos;
$r$	= taxa de juros;
$TW_i$	= horas de trabalho;
$TL_i$	= tempo perdido devido a doença;
$\Omega$	= extensão (constante) do período básico;
$R$	= riqueza máxima ( <i>full wealth</i> );
$G_i$	= produtividade marginal do capital-saúde;

$U h_i$	= utilidade marginal dos dias de saúde;
$\lambda$	= utilidade marginal da riqueza;
$\pi_i$	= custo marginal do investimento bruto em saúde;
$\tilde{\pi}_i$	= taxa de variação percentual no custo marginal;
$q_i$	= custo marginal de $Z_i$ ;
$\gamma_i$	= taxa de retorno monetária de um investimento em saúde, ou, eficiência marginal do capital-saúde;
$a_i$	= taxa de retorno "psíquica" de investimento em saúde;
$\varepsilon$	= elasticidade da curva MEC;
$K$	= fração do custo total do investimento bruto em saúde referente ao fator tempo;
$e_{H,W}$	= elasticidade de H com relação a W;
$e_{M,W}$	= elasticidade de M com relação a W;
$\sigma_p$	= elasticidade de substituição entre gastos médicos e o próprio tempo do indivíduo na produção de saúde;
$r_H$	= variação percentual no investimento para uma unidade de variação em E;
$U H_i$	= utilidade marginal de $H_i$ ;
$m$	= índice de preferência intertemporal;
$\sigma$	= elasticidade de substituição entre $H_{i+1}$ e $H_i$ ;
$R^*$	= riqueza máxima ( <i>full-wealth</i> ) em termos reais;
$Q^*$	= <i>user cost</i> ou preço-sombra da saúde;
$Q$	= nível geral de preços, composto por uma média geométrica ponderada com pesos $w$ e $(1 - w)$ ;
$e_H$	= elasticidade-preço da demanda por saúde;
$\eta_H$	= elasticidade-riqueza da demanda por saúde;
$\overline{K}$	= intensidade média de utilização do fator tempo na produção doméstica;
$r_Z$	= variação percentual na produtividade marginal dos insumos de bens ou de tempo, na função de produção de Z, para uma variação unitária em E;
$r_E, r_{INFO}$	= variação percentual na riqueza máxima ( <i>full-wealth</i> ) em termos reais, para uma variação unitária em E, ou em INFO, respectivamente.



## Apêndice 2

### 1. Resultados principais

#### 1.1 A amostra dos conjuntos habitacionais na cidade do Rio de Janeiro

Tabela 1

Demanda por estoque de saúde. (Variável dependente:

$$\log H = \log \frac{\text{número de filhos vivos}}{\text{número de filhos nascidos vivos e natimortos}})$$

Variáveis explicativas	Amostra total		Conjuntos verticais		Conjuntos horizontais	
	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
log W	0,01816	0,250	0,04456	0,600	-0,09618	-0,598
F	0,00869	0,528	-0,00765	-0,502	0,03923	1,017 <sup>d</sup>
EC	0,02074	1,481 <sup>c</sup>	0,01179	0,934	0,05449	1,539 <sup>a</sup>
INFO	0,00048	0,305	*	*	0,00734	0,637
INFO.E	0,00006	0,136	0,00013	0,928	-0,00163	-0,546
ID	-0,00237	-1,369 <sup>a</sup>	-0,00380	-2,500 <sup>a</sup>	0,00225	0,507
S	0,14341	2,097 <sup>a</sup>	0,05200	0,786	0,31545	2,138 <sup>a</sup>
log FS	0,26411	2,695 <sup>a</sup>	0,21485	2,197 <sup>a</sup>	0,39799	1,945 <sup>b</sup>
TLD	0,05086	0,595	-0,07020	-0,718	0,12657	0,794
Constantes	1,48177		1,71034		1,07952	
	n = 310; R <sup>2</sup> = 0,04925; Erro-padrão: 0,31258 F = 1,72660		n = 198; R <sup>2</sup> = 0,07044; Erro-padrão: 0,23357 F = 1,79028		n = 112; R <sup>2</sup> = 0,08296; Erro-padrão: 0,41940 F = 1,02521	

\* Valor t muito baixo para que a variável fosse introduzida na equação estimada.

a, b, c, d: O coeficiente é significativo aos níveis de 2,5%, 5%, 10% e 16%, respectivamente, num teste unilateral.

Obs.: Caso  $t > 1,000$ ,  $t > 1,282$ ,  $t > 1,645$  e  $t > 1,960$ , o coeficiente será significativamente diferente de zero a um nível de significância de 16%, 10%, 5% e 2,5%, respectivamente, num teste unilateral.

Tabela 2

Demanda por cuidados médicos (total)

Variáveis explicativas	Amostra total		Conjuntos verticais		Conjuntos horizontais	
	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
log W	0,40563	2,448 <sup>a</sup>	0,53407	2,264 <sup>a</sup>	0,24149	0,025
F	0,02557	0,687	-0,00944	-0,187	0,08317	1,360 <sup>a</sup>
EC	0,05232	1,681 <sup>b</sup>	0,06243	1,576 <sup>a</sup>	0,03671	0,692
INFO	-0,00437	-1,150 <sup>d</sup>	-0,00459	-1,147 <sup>d</sup>	-0,2295	-1,109
INFO.E	0,00113	1,076 <sup>d</sup>	0,00101	0,909	0,00629	1,175
ID	0,00782	1,989 <sup>a</sup>	0,00775	1,553 <sup>a</sup>	0,01071	1,547 <sup>a</sup>
S	0,08376	0,568	-0,06545	-0,313	0,24452	1,059 <sup>d</sup>
log FS			0,12250	0,439	-0,20210	-0,621
TLD	0,26050	1,301 <sup>c</sup>	0,42209	1,410 <sup>c</sup>	0,04055	0,143
Constante	-1,23324		-1,40723		-1,09670	
	n = 343; R <sup>2</sup> = 0,05730; Erro-padrão: 0,76685 F = 2,53792		n = 218; R <sup>2</sup> = 0,08119; Erro-padrão: 0,77167 F = 2,04213		n = 125; R <sup>2</sup> = 0,07402; Erro-padrão: 0,76537 F = 1,02143	

\* Valor de t muito baixo para que a variável fosse introduzida na equação estimada.

a, b, c, d: O coeficiente é significativo aos níveis de 2,5%, 5%, 10% e 16%, respectivamente, num teste unilateral.

**Tabela 3**  
**Demanda por cuidados médicos — introdução dos gastos com**  
**seguros privados como variável explicativa**  
**(formulação à la Roset e Huang)**

Variáveis explicativas	Amostra total		Conjuntos verticais		Conjuntos horizontais	
	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
log <i>W</i>	*		0,56653	1,853 <sup>b</sup>	-0,15891	-0,571
log <i>WCH</i>	0,08239	0,904	0,13010	-0,653	0,17508	1,701 <sup>b</sup>
<i>E</i>	0,04226	1,196 <sup>d</sup>	*		0,11572	2,100 <sup>a</sup>
<i>EC</i>	0,04102	1,327 <sup>c</sup>	0,06226	1,647 <sup>b</sup>	*	
<i>INFO</i>	-0,00066	-0,468	-0,00154	-1,000 <sup>d</sup>	-0,00101	0,229
<i>ID</i>	0,00938	2,392 <sup>a</sup>	0,00720	1,496 <sup>c</sup>	0,01264	2,000 <sup>a</sup>
<i>S</i>	0,03739	0,255	-0,08936	-0,427	0,09255	0,479
log <i>FS</i>	*		0,12111	0,419	-0,27119	-0,851
log <i>WZ</i>	0,06745	0,933	*		*	
log <i>SEG</i>	*		*		-1,22421	-1,386
log <i>SEG.W</i>	0,25452	2,222 <sup>a</sup>	0,21713	1,519 <sup>c</sup>	0,45906	1,800 <sup>b</sup>
log <i>SEG.2</i>	-0,28722	-1,537 <sup>c</sup>	-0,22217	-0,988	*	
Constante	-0,85689		-1,14402		-0,34891	
	<i>n</i> = 343;		<i>n</i> = 218;		<i>n</i> = 125;	
	<i>R</i> = 0,08266;		<i>R</i> = 0,09823;		<i>R</i> = 0,13446;	
	Erro-padrão: 0,75761		Erro-padrão: 0,76448		Erro-padrão: 0,73997	
	<i>F</i> = 3,33391		<i>F</i> = 2,51741		<i>F</i> = 1,98496	

\* Valor de *t* muito baixo para que a variável fosse introduzida na equação estimada.

a, b, c, d: O coeficiente é significativo aos níveis de 2,5%, 5%, 10% e 16%, respectivamente, num teste unilateral.

Obs.: A presença de *W* e *WCH*, numa mesma equação estimada, gerou, como se pode observar, sérios problemas de multicolinearidade.

**Tabela 4**  
**Demanda por cuidados médicos relativos a médicos, remédios e**  
**dentistas, separadamente (amostra total)**

Variáveis explicativas	Demanda médicos (MM)		Demanda remédios (MR)		Demanda dentistas (MD)	
	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
log <i>W</i>	0,10122	1,394 <sup>c</sup>	0,31273	1,973 <sup>a</sup>	0,10829	1,465 <sup>c</sup>
<i>E</i>	0,00618	0,385	0,03119	0,891	-0,01130	-0,692
<i>EC</i>	0,01707	1,271 <sup>d</sup>	0,03984	1,359 <sup>c</sup>	-0,00231	-0,168
<i>INFO</i>	-0,00069	-1,420 <sup>c</sup>	-0,00338	-0,946	-0,00096	-0,574
<i>INFO.E</i>	0,00011	0,244	0,00047	0,474	0,00082	1,782 <sup>b</sup>
<i>ID</i>	-0,00018	-0,105	0,00862	2,317 <sup>a</sup>	-0,00137	-0,787
<i>S</i>	0,05681	0,865	0,04210	0,293	-0,02490	-0,372
log <i>FS</i>	-0,04974	-0,553	-0,03606	-0,183	0,06110	0,667
<i>ILD</i>	0,11215	1,300 <sup>c</sup>	0,21471	1,140 <sup>d</sup>	0,13311	1,516 <sup>c</sup>
Constante	-0,31836		-0,95592		-0,24853	
	<i>n</i> = 343;		<i>n</i> = 343;		<i>n</i> = 343;	
	<i>R</i> <sup>2</sup> = 0,02239		<i>R</i> <sup>2</sup> = 0,04786		<i>R</i> <sup>2</sup> = 0,04990	
	Erro-padrão: 0,33025		Erro-padrão: 0,72081		Erro-padrão: 0,33625	
	<i>F</i> = 0,84758		<i>F</i> = 1,86003		<i>F</i> = 1,94342	

a, b, c, d: O coeficiente é significativo aos níveis de 2,5%, 5%, 10% e 16%, respectivamente, num teste unilateral.

Tabela 5

## Demandas por insumos (benefícios e malefícios) na produção de saúde (amostra total)

Variáveis explicativas	Demanda álcool		Demanda fumo		Demanda alimento		Demanda esporte	
	Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>
<i>W</i>	0,04122	0,584	0,07721	0,677	0,12199	3,170 <sup>a</sup>	0,02659	0,071
<i>E</i>	*		0,03796	0,750	0,04613	2,699 <sup>a</sup>	0,01413	1,282
<i>EC</i>	0,07278	2,757 <sup>a</sup>	0,03602	0,826	0,00741	0,503	-0,00712	-0,749
<i>INFO</i>	0,00519	1,642 <sup>c</sup>	0,00281	0,539	0,00410	2,329 <sup>a</sup>	0,00036	0,315
<i>INFO.</i>	-0,00090	-1,034 <sup>d</sup>	-0,00127	-0,875	-0,00075	-1,530 <sup>c</sup>	-0,00018	-0,592
<i>ID</i>	-0,00061	-0,187	0,00350	0,834	-0,00069	-0,368	-0,00037	-0,308
<i>S</i>	0,14344	1,090 <sup>d</sup>	-0,18193	-0,857	-0,01594	-0,222	-0,04009	-0,867
<i>log FS</i>	0,04122	0,584	0,28956	1,013 <sup>d</sup>	0,48834	5,059 <sup>a</sup>	-0,05157	-0,828
<i>TLD</i>	0,15620	0,909	-0,31983	-1,149 <sup>d</sup>	0,09829	1,045 <sup>d</sup>	-0,02253	-0,371
Constante	-0,13084		1,09581		1,64139		0,04018	
	<i>n</i> = 343; <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,04497		<i>n</i> = 343; <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,03103		<i>n</i> = 343; <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,17565		<i>n</i> = 343; <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,01768	
	Erro-padrão: 0,66133 = 1,95594		Erro-padrão: 1,06562 <i>F</i> = 1,18502		Erro-padrão: 0,36002 = 7,88398		Erro-padrão: 0,23215 <i>F</i> = 0,66598	

Valor de *t* muito baixo para ser introduzida na equação estimada.

a, b, c, d- O coeficiente é significativo aos níveis de 2,5%, 5%, 10% e 16%, respectivamente, num teste unilateral.

## 1.2 A amostra de orçamentos familiares para a cidade de São Paulo

Tabela 1  
Demanda por cuidados médicos — formulação básica

Explicativas	Total		Remédios		Médicos		Dentistas		Hospitais	
	Coef.		Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>
log <i>Y</i>	0,62561	7,982 <sup>a</sup>	0,27973	3,961 <sup>a</sup>	0,52288	8,430 <sup>a</sup>	0,27721	4,548 <sup>a</sup>	0,12876	2,987
<i>E</i>	0,02925	0,913	-0,01749	-0,606	0,01552	0,613	0,02593	1,041 <sup>d</sup>	0,03925	2,229
<i>EC</i>	0,08890	2,650 <sup>a</sup>	0,06697	2,210 <sup>a</sup>	0,04809	1,813 <sup>b</sup>	0,05101	1,957 <sup>b</sup>	0,02059	1,116
<i>INFO</i>	0,00839	1,819 <sup>b</sup>	0,00473	1,134 <sup>d</sup>	0,00502	1,372 <sup>c</sup>	0,01094	3,044 <sup>a</sup>	0,00733	2,883
<i>INFO.E</i>	-0,00068	-1,035 <sup>d</sup>	-0,00039	-0,512	-0,00032	-0,622	-0,00069	-1,345 <sup>c</sup>	-0,00058	-1,603
<i>ID</i>	0,00644	1,588 <sup>c</sup>	0,00409	1,122 <sup>d</sup>	0,00056	0,176	0,00634	2,012 <sup>a</sup>	0,00374	1,676
<i>S</i>	-0,55532	-0,676	-0,52362	-0,708	-0,26028	-0,401	-0,58696	-0,923	-0,26176	-0,580
log <i>FS</i>	0,26873	2,315 <sup>a</sup>	0,13733	1,314 <sup>a</sup>	-0,15974	-1,741 <sup>b</sup>	0,22920	2,541 <sup>a</sup>	0,02722	0,426
Constante	-2,34515		0,02285		-2,79875		1,68626		-0,81725	
	<i>n</i> = 1.901; <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,11663; Erro-padrão: 2,00362 <i>F</i> = 31,22461		<i>n</i> = 1.901 <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,03461; Erro-padrão: 1,80422 <i>F</i> = 8,47967		<i>n</i> = 1.901 <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,10108; Erro-padrão: 1,58385 <i>F</i> = 26,59379		<i>n</i> = 1.901 <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,8176; Erro-padrão: 1,55726 <i>F</i> = 21,05664		<i>n</i> = 1.901 <i>R</i> <sup>2</sup> = 0,05282; Erro-padrão: 1,10142 <i>F</i> = 13,18774	

<sup>a</sup>, <sup>b</sup>, <sup>c</sup>, <sup>d</sup>: O coeficiente é significativo aos níveis de 2,5%, 5%, 10% e 16%, respectivamente, num teste unilateral.

Tabela 2

## Demanda por cuidados médicos (total) — formulações complementares

Variáveis explicativas	Regressão 1		Regressão 2		Regressão 3	
	Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>	Coef.	<i>t</i>
log <i>Y</i>	0,61993	7,864 <sup>a</sup>	0,86022	14,926 <sup>a</sup>	0,65681	8,613 <sup>a</sup>
<i>E</i>	0,01852	0,573			0,01495	0,443
<i>EC</i>	0,08535	2,548 <sup>a</sup>			0,09454	2,827 <sup>a</sup>
<i>INFO</i>	0,00822	1,774 <sup>b</sup>				
<i>INFO. E</i>	-0,00069	-1,033 <sup>d</sup>				
<i>ID</i>	0,00562	1,384 <sup>c</sup>			0,00064	1,594 <sup>c</sup>
<i>S</i>	-0,55707	-0,679			-0,61013	-0,743
log <i>FS</i>	0,25839	2,229 <sup>a</sup>			0,26153	2,254 <sup>a</sup>
log <i>SEG</i>	.				0,09046	2,459 <sup>a</sup>
log <i>SEG 2</i>	0,18230	2,145 <sup>a</sup>				
log <i>SEG Y</i>	-0,8908	-1,671				
log <i>Y 2</i>	.		...			
Constante	-2,24259		-3,53336		-2,47493	
	<i>n</i> = 1.901		<i>n</i> = 1.901		<i>n</i> = 1.901	
	<i>R</i> <sup>2</sup> = 0,12050;		<i>R</i> <sup>2</sup> = 0,10501;		<i>R</i> <sup>2</sup> = 0,11618;	
	Erro-padrão: 2,00028		Erro-padrão: 2,01304		Erro-padrão: 2,00360	
	<i>F</i> = 25,89575		<i>F</i> = 22,80917		<i>F</i> = 35,54858	

Valor de *t* muito baixo para que a variável fosse introduzida na equação estimada.

<sup>a</sup> <sup>b</sup> <sup>c</sup> <sup>d</sup>: O coeficiente é significativo aos níveis de 2,5%, 5%, 10% e 16%, respectivamente, num teste unilateral.

## Abstract

We present a formal theoretical model of the demand for health, originally undertaken by Michael Grossman (1972a, 1972b). In this model, the demand for medical care is approached as a derived demand. Bio-socio-economic variables are used to determine both demands. Emphasis is given to the natural limitations which are usually attached to this kind of model, and theoretical extensions are included, together with an empirical test based in two samples of family budgets, for the cities of Rio de Janeiro and São Paulo, respectively.

## Bibliografia

Andersen, Ronald & Benham, Lee. "Factors affecting the relationship between family income and medical care consumption." Em: Klarman, Herbert E., ed. *Empirical studies in health economics*. Baltimore, John Hopkins Press, 1970.

Auster, Richard D., Levenson, Irving & Sarachek, Deborah. "The production of health: an exploratory study." *Journal of Human Resources*, 4 (4): 411-36, Autumn 1969. Publicado posteriormente em Fuchs, Victor R., ed. *Essays in the economics of health and medical care*. New York, Columbia University Press, National Bureau of Economic Research, 1972.

Becker, Gary S. *Human capital*. New York, Columbia University Press, National Bureau of Economic Research, 1964.

———. "A Theory of the allocation of time". *Economic Journal* 75, Sep. 1965.

——— & Ehrlich, Isaac. "Market insurance, self-insurance and self-protection." *J P E*, 80 (4), July/Aug. 1972.

——— & Ghez, Gilbert R. *The Allocation of time and goods over the life cycle*. New York, NBER/Columbia University Press, 1975.

Ben-Porath, Yoram. "The Production of human capital and the life cycle of earnings." *J P E*, 75 (4), Aug. 1967.

Bowles, Samuel. "Schooling and inequality from generation to generation." *J P E*, 80 (3), part 2, May/June 1972.

Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. *Orçamentos familiares da cidade de São Paulo — 1971/72*. São Paulo, FIPE, 1973. (Série Monográfica n. 3.)

Fundação Getulio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia, Divisão de Estatística e Econometria. *Pesquisa sobre consumo alimentar*. FGV-IBRE, 1975. v. 1.

Griliches, Zvi & Mason, William M. "Education, income, and ability." *J P E*, 80 (3), part 2, May/June 1972.

Grossman, Michael. *The Demand for health: a theoretical and empirical investigation*. New York, NBER/Columbia University Press, 1972a. (Occasional Paper n. 119.)

———. "On the concept of health capital and demand for health." *J P E*, 80 (2), Mar./Apr. 1972b.

———. "The Correlation between health and schooling." Preliminary version, New York, NBER/Center for Economic Analysis of Human Behavior and Social Institutions, 1973. mimeogr. (Working Paper n. 22.)

———. "The Economics of joint production in the household." University of Chicago, Center for Mathematical Studies in Business and Economics, 1971. mimeogr.

Michael, Robert T. *The Effect of education on efficiency in consumption*. New York, NBER/Columbia University Press, 1972. (Occasional Paper n. 116.)

Mincer, Jacob. "The Distribution of labor incomes: a survey with special reference to the human capital Approach." *Journal of Economic Literature*, 8 (1), Mar. 1970.

Mushkin, Selma J. "Health as an investment." *J P E*, 70 (5), part 2, supl. Oct. 1962.

Pollak, Robert A. & Wachter, Michael L. "The Relevance of the household production function and its implications for the allocation of times." *J P E*, 83, Apr. 1975.

Roset, Richard N. & Huang, Lien-Fu. "The Effect of health insurance on the demand for medical care." *J P E*, 81 (2), part 1, Mar./Apr. 1973.

Santos, Sara Fredricka Pickford. "Fenômenos demográficos recentes no Brasil: pode a família sobreviver ao crescimento econômico?" Fundação Getulio Vargas, Escola de Pós-graduação em Economia. 1976. mimeogr.

Silver, Morris. "An Economic analysis of variations in medical expenses and work-loss rates"; "An Econometric analysis of spatial variations in mortality by race an sex." Em: Fuchs, Victor R., ed. *Essays in the economics of health and medical care*. New York, Columbia University Press/NBER, 1972.

Welch, Finis. "Education in production." *J P E*, 78 (1), Jan./Feb. 1970.