

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1055

UM ESTUDO SOBRE AS FILAS PARA INTERNAÇÕES E PARA TRANSPLANTES NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE BRASILEIRO

Alexandre Marinho

Rio de Janeiro, novembro de 2004

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1055

UM ESTUDO SOBRE AS FILAS PARA INTERNAÇÕES E PARA TRANSPLANTES NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE BRASILEIRO

Alexandre Marinho

Rio de Janeiro, novembro de 2004

* O autor agradece a Simone de Souza Cardoso, Juliana Leitão e Mello e Solange Kalso, assistentes de pesquisa no IPEA, pelo amplo apoio computacional e a Carlos Octávio Ocké-Reis pelos valiosos comentários. Todos os erros remanescentes são de inteira responsabilidade do autor.

**Da Diretoria de Estudos Macroeconômicos do IPEA, da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). amarinho@ipea.gov.br

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

Ministro – Guido Mantega

Secretário Executivo – Nelson Machado



Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o IPEA fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais, possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro, e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Glauco Arbix

Diretora de Estudos Sociais

Anna Maria T. Medeiros Peliano

Diretor de Administração e Finanças

Celso dos Santos Fonseca

Diretor de Cooperação e Desenvolvimento

Luiz Henrique Proença Soares

Diretor de Estudos Regionais e Urbanos

Marcelo Piancastelli de Siqueira

Diretor de Estudos Setoriais

Mario Sergio Salerno

Diretor de Estudos Macroeconômicos

Paulo Mansur Levy

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Uma publicação que tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos, direta ou indiretamente, pelo IPEA e trabalhos que, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

Assessor-Chefe de Comunicação

Murilo Lôbo

Secretário-Executivo do Comitê Editorial

Marco Aurélio Dias Pires

ISSN 1415-4765

JEL J11

I18

C44

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 1

2 METODOLOGIA 4

3 APLICANDO A TEORIA DAS FILAS (*QUEUING THEORY*) ÀS FILAS
PARA INTERNAÇÕES NO SUS 6

4 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO AOS DADOS DE INTERNAÇÕES NO SUS 13

5 APLICANDO O MODELO NAS FILAS PARA TRANSPLANTES NO SUS 22

6 RECOMENDAÇÕES GERAIS DE CARÁTER ECONÔMICO E GERENCIAL PARA A
ADMINISTRAÇÃO DE FILAS EM SAÚDE 32

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 36

BIBLIOGRAFIA 37

SINOPSE

O trabalho desenvolve, e aplica, um arcabouço capaz de avaliar algumas das principais características das filas para tratamentos de saúde com internação no Sistema Único de Saúde (SUS), incluindo o Sistema Nacional de Transplantes. Foi realizado um estudo qualitativo e quantitativo do tempo de espera nas filas, do tamanho (número de pessoas) e dos custos das filas nos hospitais. Foi realizada também uma identificação dos padrões das filas em sistemas de saúde de países desenvolvidos e uma descrição da situação no SUS. Para a realização da avaliação quantitativa dos problemas foram utilizados modelos de teoria das filas (*queuing theory*).

ABSTRACT

This work evaluates the waiting lines profiles of the Brazilian National Health System [Sistema Único de Saúde (SUS)] including inpatient care as well as organ transplantations. We also compared the Brazilian performance to rich countries standards. These objectives were achieved by using descriptive tools and a queuing theory framework. By doing so we were able to estimate the waiting times, the number of patients on waiting lists and the economic costs of waiting for hospital procedures.

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2003, de acordo com o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS), Datasus (www.datasus.gov.br), os 5.864 hospitais do SUS ofertaram 441.591 leitos, realizando 11.638.447 internações de todos os tipos. Essas internações custaram R\$ 5.862.215.469,23 somente em termos de Autorizações de Internações Hospitalares (AIH). O tempo médio de duração dessas internações, o chamado prazo médio de permanência, ou de internação, foi de 6,0 dias, variando muito de acordo com as especialidades e as morbidades. No capítulo V da 10ª Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), que corresponde aos transtornos mentais e comportamentais, o tempo médio de internação foi de 51,4 dias no SUS. Já no capítulo XV, que corresponde à gravidez, ao parto e ao puerpério, o prazo médio de internação foi de 2,2 dias. Às comprovadas variabilidades nos prazos médios de permanência correspondem variabilidades nos prazos de espera para internação. Não existem para o Brasil, e nem para o SUS, avaliações sistemáticas desses prazos de espera. O desconhecimento relativo ao problema das filas para internações aplica-se aos determinantes das filas e aos impactos dos prazos de espera, bem como às alternativas de políticas para administrar tais dimensões no interesse da sociedade brasileira. Considerações semelhantes podem ser feitas com relação ao número de pessoas nas filas (tamanho das filas) e aos custos das mesmas. Globerman (1991) estima que a demora no atendimento e os dias parados poderiam custar, somente para os pacientes, algo em torno de 0,2% do PIB no Canadá por ano. Se tal proporção pudesse ser aplicada no Brasil, significaria algo em torno de US\$ 940 milhões, cerca de R\$ 2,8 bilhões perdidos em filas de internação por ano. A este total deveriam ser acrescidos, entre outros, os custos dos tratamentos de manutenção das pessoas, enquanto aguardam nas filas. Neste estudo também será realizada uma avaliação preliminar dos custos econômicos das filas no SUS, algo similar ao de Globerman (1991).

Sabe-se que, além das internações, o problema das filas no SUS atinge também a realização de exames, consultas e transplantes. A experiência internacional sobre filas em saúde é vasta, assim como é ampla a investigação de caráter teórico, gerencial e empírico (exceto para transplantes)¹ para compreender e tratar esse problema, principalmente nos países desenvolvidos. Uma visão geral inicial sobre o tema encontra-se em Cullis, Jones e Propper (2000). Este trabalho objetiva estudar a questão das filas no SUS, principalmente nos aspectos relacionados às internações e aos transplantes de órgãos.

1.1 AS ORIGENS E AS CONSEQÜÊNCIAS DAS FILAS: CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As filas são um resultado dos descompassos entre a demanda e a oferta, quando o sistema de preços não é o mecanismo determinante da produção e do consumo dos bens e produtos em saúde. O excesso de demanda (local ou global, momentâneo ou permanente) que causa as filas no SUS é determinado basicamente em três níveis:

1. Esse problema, no caso dos transplantes, nos levará a utilizar algumas informações veiculadas pela imprensa.

- a) no nível governamental, que decide o tamanho do orçamento geral da saúde;
- b) no nível das autoridades individuais e das instituições médicas, científicas, jurídicas e empresariais atuantes no setor, que decidem os benefícios e custos das internações e determinam as respostas para as clássicas questões da economia: *o que, como, de que forma, para quem*, e especialmente no caso das filas, *quando* os procedimentos serão executados; e
- c) no nível dos profissionais de saúde, principalmente os médicos, que decidem quais são as necessidades clínicas dos pacientes.

A demora no atendimento exerce impactos significativos sobre o bem-estar, as probabilidades de cura, a natureza e extensão das seqüelas nos pacientes e nos familiares envolvidos. Adicionalmente, obriga o sistema de saúde a arcar com pesados ônus administrativos, com as perdas de eficiência geradas pelo eventual *stress* nos hospitais, pela desordem organizacional no SUS e pela pressão social decorrentes das filas. A perda de prestígio social do sistema de saúde também costuma ser decorrência de tempos de espera elevados e/ou imprevisíveis e/ou “injustos”. Nota-se que, freqüentemente, em prejuízo da democracia e da equidade, os critérios determinantes da ordem e da prioridade de atendimento aparentemente não existem, ou não são explícitos, transparentes e eficazes.

Somados aos prazos de internação, os tempos de espera nas filas infligem perdas elevadas, muitas vezes desnecessárias, às sociedades e aos sistemas econômicos. Pior situação ocorre quando, além de elevados, os prazos são imprevisíveis. Com tal agravante, as incertezas decorrentes dessa imprevisibilidade impedem o planejamento das vidas dos pacientes e dos seus familiares, da atuação do sistema de saúde e do funcionamento do sistema produtivo onde eles exerçam atividades laborais. Note-se que, a tais incertezas devem ser somadas aquelas decorrentes do processo de adoecimento e das implícitas probabilidades dos possíveis desfechos, conforme é discutido no trabalho, clássico, de Arrow (1963).

Além das considerações técnicas do parágrafo anterior, as de natureza social, histórica e política também se fazem presentes. Durante décadas, a prestação de serviços de saúde no Brasil foi orientada por um modelo medicalizador e hospitalocêntrico, com conseqüências não-desprezíveis sobre as condições de saúde da população brasileira.² Freqüentemente, o desempenho do setor saúde, como um todo, é correlacionado com virtudes e com os vícios de seu sistema hospitalar. Em que pesem as significativas mudanças de políticas nessa área, representadas, entre outras iniciativas, pelo Programa de Saúde da Família (PSF) e pelo Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), a sociedade brasileira recorre, sistematicamente, aos hospitais para o tratamento de seus problemas de saúde. Não se deve descartar, *ex ante*, o efeito multiplicador que outras orientações de políticas de saúde possam vir a ter sobre a utilização dos hospitais. A revelação precoce de doenças, a conscientização, e mesmo o eventual sucesso de políticas educacionais podem, ao menos em tese, levar mais pessoas para os hospitais, mesmo que com intenções *preventivas*. Essa hipótese é reforçada pela ocorrência de baixas probabilidades de substituição dos hospitais por outros aparatos prestadores de serviços de saúde, o que

2. Para uma discussão mais aprofundada, ver Santos Filho (1991).

pode implicar aumentos consideráveis nos tempos de espera e nos tamanhos das filas hospitalares.

1.2 AS FILAS E O ACESSO AO SUS

As filas para atendimento são um determinante fundamental das condições de *acesso* aos sistemas de saúde em geral, e ao SUS em particular. Dependendo do quadro clínico, a demora pode implicar a morte, o sofrimento desnecessário, e mesmo a cura por meios naturais. Em muitos casos, a fila não se limita a uma fila de espera (*waiting line*) no sentido de agendamento para atendimento posterior, com espera fora do sistema, mas, pelo contrário, implica a presença física (*queuing*) do paciente, freqüentemente em condições precárias, em macas ou leitos improvisados. Nessa hipótese, pacientes graves, idosos ou menores podem ter as suas condições de acesso prejudicadas, em virtude da necessidade de um acompanhamento especial, cuja disponibilidade pode ser impossível ou precária.

1.3 AS FILAS E A EQÜIDADE NO SUS

As filas também são um componente essencial da dimensão de *eqüidade* do sistema. Mesmo quando aparentemente inexistentes, os critérios implícitos de prioridade de atendimento no sistema têm sérias implicações sobre a “justeza” do SUS. Apenas para dar o exemplo mais simples, veja-se o caso de um sistema que atenda pela ordem de chegada (*first-in-first-out*). Tal sistema pode não ser socialmente justo por uma ótica que contemple considerações sobre a gravidade, urgência, ou sofrimento implícito dos casos (na hipótese de diferenças entre morbidades nos pacientes). A priorização pela ordem de chegada também pode não ser adequada ante as diferentes capacidades que cada paciente tem para buscar alternativas de tratamento na rede privada (no caso de diferenciação dos pacientes por níveis de rendimentos) ou, até mesmo, pela suposta resistência ao sofrimento e à dor (no caso de diferenciação por faixas etárias ou gênero). As diferentes probabilidades de sucesso dos tratamentos também merecem consideração. Devido a uma série de restrições, os médicos, em muitas ocasiões, têm de decidir quem será atendido primeiro, utilizando como critérios de decisão apenas a probabilidade de sobrevivência, ou o tempo de sobrevida, dos pacientes. A análise do problema da eqüidade pode ganhar em complexidade quando são considerados os aspectos, não-triviais, do financiamento do setor saúde e dos diferentes pesos que a carga tributária impõe sobre os potenciais usuários do sistema.

1.4 AS FILAS E OS CUSTOS SOCIAIS NO SUS

As filas são um determinante de *custos sociais* em esquemas de prestação de serviços onde o sistema de preços não exerça influência relevante na alocação de recursos. O tempo de espera pode exercer um duplo papel. Primeiramente, o tempo gasto impõe, aos pacientes que estão na fila, um custo de oportunidade que está relacionado com o valor das atividades que eles deixam de exercer enquanto esperam o atendimento. E esse custo de oportunidade varia muito entre os casos. Além disso, o tempo gasto nas filas desvaloriza o valor presente dos serviços prestados, dada uma taxa de desconto intertemporal subjetiva ao paciente. Ao valor atual desses dois componentes de custos devem ser adicionados os custos da (provável) deterioração da situação de saúde ao

longo desse mesmo tempo, e os custos do tratamento realizado enquanto o paciente espera na fila.

Para estudar alguns aspectos da temática das filas no SUS, o presente texto está organizado em sete seções, incluindo esta introdução. A Seção 2 apresenta a principal metodologia utilizada para avaliar as filas no SUS. A Seção 3 explicita a adequação necessária para aplicar essa metodologia às internações nos hospitais do sistema. A Seção 4 apresenta os resultados obtidos nas internações. A Seção 5 aplica o arcabouço desenvolvido aos transplantes de órgãos realizados no SUS. A Seção 6 discorre sobre algumas recomendações no sentido de minimizar os problemas causados pelas filas no sistema. A Seção 7 apresenta nossas considerações finais.

2 METODOLOGIA

2.1 AS POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS E O ESTADO DA ARTE

As filas de espera (*waiting lines*) para atendimento em sistemas públicos de saúde são um problema universal. Diversos autores retratam as razões teóricas e administrativas para a existência das mesmas e, em diferentes perspectivas, fornecem dados a respeito das dimensões do problema em diversos contextos e países. As filas podem ser vistas como uma opção de política pública, pois elas são uma espécie de custo que os consumidores pagam pelos serviços, conforme descrito na seção anterior. Conforme já assinalado, Cullis, Jones e Propper (2000) apresentam um bom resumo das diversas abordagens sobre o tema. Sintetizando as possibilidades técnicas e analíticas mais próximas deste texto, Iversen (1993) destaca que, em contextos de pesquisa operacional (*operations research*), os prazos de chegada e de prestação de serviços são eventos estocásticos exógenos, enquanto, em arcabouços baseados na economia do bem-estar, as filas são vistas como um sistema de distribuição e de alocação de recursos, com ênfase na construção de modelos para representar o comportamento individual. Nesse caso, o tempo de espera atua como um preço-sombra (*shadow price*), refletindo os custos de oportunidade da espera nas filas.

Em análise complementar ao estudo de Iversen (1993), Ackere e Smith (1999) enfatizam a existência de três abordagens para explicar a existência das filas em sistemas de saúde:

- a) a ausência de um sistema de preços relevante nos sistemas de saúde;
- b) a escassez de recursos, notadamente financeiros, para atender à demanda naqueles sistemas; e
- c) os interesses dos médicos, que se beneficiam, em suas atividades privadas, da existência de filas nos sistemas públicos de saúde.

A essas abordagens pode-se adicionar o trabalho de Mori (1999). Embora circunscrito ao nível microeconômico de um único hospital, o trabalho enfatiza aspectos culturais importantes que determinam e justificam o surgimento de filas, a despeito da eventual existência de recursos suficientes para a extinção das mesmas.

Ackere e Smith (1999) ressaltam que, no Reino Unido, em 1997, o tempo médio de espera excedia dois anos para cirurgias eletivas, com mais de 1.263.000

pessoas na fila, e mais de 10.500 pessoas esperavam atendimento há mais de 18 meses. Essa ordem de grandeza do problema, no caso inglês, é reafirmada por Propper, Croxson e Shearer (2002), que explicitam para a existência, no ano de 1991, de 120 mil pessoas esperando atendimento por mais de 12 meses, e mais de 500 mil esperavam por mais de 24 meses. Johannesson, Johansson e Söderqvist (1998) apontam para o fato de que 22 entre 24 países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) financiavam publicamente os cuidados em saúde, diagnosticando que, nesses casos, as filas, mais do que os preços, eram utilizadas para alocar os recursos públicos escassos. Este estudo mostra que, na Suécia, em 1996, aproximadamente 34% dos pacientes esperavam mais do que três meses nas filas. Supondo, como é usual na literatura, que os períodos de tempo que decorrem entre as entradas dos pacientes nos hospitais e que os prazos médios de internação no SUS sigam, ambos, uma distribuição exponencial de probabilidades, Marinho (2003) apresenta um modelo simplificado que indica que a de que um leito esteja ocupado no SUS é de 39% e a probabilidade de que um paciente espere mais do que um dia para ser internado é de 35% no ano de 2002.

Ao avaliar as implicações da função objetivo dos pacientes, na análise de problemas de filas em saúde, Johannesson, Johansson e Söderqvist (1998) demonstram que, teoricamente, dependendo da função utilidade e da distribuição da renda dos pacientes em vários estados da natureza, maiores tempos de espera podem implicar maiores níveis de bem-estar. Globerman (1991) chega a conclusões semelhantes, pois alguns pacientes, na verdade, não têm interesse em atendimento imediato, e as filas podem ser, nesses casos, encaradas “(...) mais como uma requisição contingenciada de capacidade futura do que uma supressão da demanda por tratamento imediato”. Ao considerar o fato de que nem todos os pacientes em potencial se beneficiam igualmente de variações nos tempos de espera, Cullis e Jones (1985) demonstram que os impactos em uma eventual função de bem-estar social podem ser variados. A adoção de funções utilidade ou de bem-estar social em modelos para estudos de filas em hospitais é comum na literatura, e pode ser encontrada, por exemplo, em Farnworth (2003), Hoel e Saether (2003), Olivella (2002), Martin e Smith (1999), Propper (1995) e em Iversen (1993).

Uma outra conclusão importante, e que está presente em Lindsay e Feigenbaum (1984), é que o paciente marginal (em termos econômicos) vai aderir, ou não, ao sistema, mediante a comparação entre o custo da espera e o benefício esperado. Nessa hipótese, podem ser calculadas algumas elasticidades de adesão às filas em relação ao tempo de espera, sendo possível que a melhoria de desempenho do sistema, *vis-à-vis* as condições dos pacientes, ocasione um aumento do número total de pessoas nas filas. Esses autores encontram baixa elasticidade de adesão em relação ao tempo de espera. Analogamente, foram calculadas elasticidades na oferta, sendo esta relativamente elástica em termos da resposta da oferta de serviços ao tempo de espera nas filas. Resultados similares foram encontrados por Martin e Smith (1999).

No que se refere aos custos das filas para tratamentos de saúde, Globerman (1991) estima que a demora no atendimento e os dias parados poderiam custar algo em torno de 0,2% do PIB de algumas províncias no Canadá. Isso implicaria um custo de espera de 2.900 dólares canadenses por paciente esperando na fila. Propper (1995) estima que, no Reino Unido, o limite inferior dos custos das filas em hospitais

atingia 650 milhões de libras esterlinas. Williams (1997) propõe um modelo onde os ganhos da redução do tempo de espera para atendimento são computados em termos de dias de vida ajustados por qualidade [*quality-adjusted—life-years* (QALYs)], para diversos tipos de morbidades e estágios de adoecimento, ou seja, avaliando os ganhos de bem-estar que a celeridade do atendimento propicia aos pacientes. Filas extensas em serviços de saúde na Austrália são reportadas por Street e Duckett (1996). Esses autores, similarmente a Mori (1999), asseveram que as filas não são inevitáveis e que podem ser reduzidas sem que, necessariamente, sejam investidos recursos adicionais no sistema de saúde.

Sanmartin *et alii* (2000), estudando a erosão da confiança da população no sistema de saúde no Canadá, ressaltam que o próprio conceito de lista de espera deve ser revisto, uma vez que inexistente consenso até mesmo sobre quando o prazo de espera deve começar a ser computado, ou sobre a extensão das listas de espera naquele país. A mensuração da extensão das filas não é um problema trivial. As estatísticas sobre as filas, usualmente, não registram os casos já atendidos ou em atendimento. Desse modo, existiria uma tendência natural para que os casos desfavoráveis sejam mais reportados que os favoráveis. Além disso, em geral, no setor público, onde as filas se manifestam com mais intensidade em saúde, os casos extremos desfavoráveis têm maior repercussão do que os favoráveis. Saber qual o tamanho da fila que deveria ser considerada para efeitos de políticas é um outro ponto de interesse. Uma parcela substancial do contingente de pessoas colocadas nas filas não é atendida, por absoluta falta de necessidade. As precauções contra as incertezas que levam médicos e pacientes a tentar “reservar” lugares nas filas, visando garantir atendimentos futuros, são amplamente reportadas na literatura.³

3 APLICANDO A TEORIA DAS FILAS (*QUEUING THEORY*) ÀS FILAS PARA INTERNAÇÕES NO SUS

Um arcabouço geral bastante conhecido no estudo da teoria das filas de espera (*queuing theory*) em saúde baseia-se no uso dos intervalos de tempo decorrido entre as chegadas dos pacientes e da duração dos tratamentos recebidos por eles.⁴ Utiliza-se uma distribuição exponencial desses intervalos de tempo e uma medida do número de vezes que um evento ocorre em um processo de Poisson, conforme explicado a seguir. Mesmo esse modelo simples, em princípio, é muito difícil de aplicar em sistemas de saúde complexos, pois são necessários dados sobre os intervalos de tempo decorridos entre as chegadas dos pacientes e os inícios e terminos dos tratamentos nas várias especialidades, clínicas e hospitalares. Apesar dessas dificuldades, existem fortes recomendações para a adoção dessa metodologia [ver, por exemplo, Iversen (1986, 1993 e 1997), Furukubo, Ohuchi e Kurokawa (2000) e Mango e Shapiro (2001)]. Essa metodologia está resumida nos próximos parágrafos.

Suponha-se que o tempo decorrido entre duas ocorrências consecutivas de um determinado evento (por exemplo, chegadas de pacientes em um hospital) seja

3. Para mais informações sobre esse ponto, o leitor interessado pode consultar Cullis, Jones e Propper (2000).

4. O leitor interessado pode encontrar exemplos em Cox e Smith (1961) e em Hillier e Lieberman (1995).

representado por uma variável aleatória T . Diz-se que tal variável tem uma distribuição exponencial com parâmetro λ se a sua distribuição de probabilidade é:

$$f_T(t) = \lambda[\exp(-\lambda t)] \quad \text{para } t \geq 0$$

e:

$$f_T(t) = 0 \quad \text{para } t < 0$$

Suponha-se que os pacientes chegando na fila em um hospital formem uma população que é uma fonte infinita de ocorrências. Seja $X(t) = n$ uma variável aleatória, representando o número de ocorrências (no exemplo, a chegada dos pacientes em um hospital) no instante t ($t \geq 0$), onde o instante 0 representa o instante no qual a contagem começa. Essa variável aleatória tem uma distribuição de Poisson com parâmetro λt e a seguinte função de distribuição de probabilidades:

$$P\{X(t) = n\} = (\lambda t)^n [\exp(-\lambda t)] / n! \quad \text{para } n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Esse modelo, conhecido na literatura como *Markovian/Markovian/single model* (*M/M/s model*), é o mais simples disponível na literatura. Esse nome deriva do fato de que o modelo assume uma distribuição *Markoviana* dos intervalos de chegada, que são distribuídos de acordo com uma distribuição exponencial independente e identicamente distribuída (*iid*). Desse modo, o processo de chegada é um processo de *Poisson*. A distribuição dos tempos de internação segue um outro processo *Markoviano* e uma outra distribuição exponencial também *iid*. O número de pontos de atendimento ou “servidores” (os hospitais) é s , um inteiro positivo qualquer. A distribuição de Poisson é uma distribuição discreta que tem um valor de probabilidade positiva para $X(t) = 0$, pois existe uma probabilidade positiva de que ninguém chegue na fila. Trata-se de uma distribuição assimétrica à direita, e se λt é pequeno as probabilidades associadas com pequenos valores de $X(t)$ são grandes e, à medida que $X(t)$ aumenta, essas probabilidades decrescem rapidamente. Essa situação será observada empiricamente no SUS, conforme veremos mais adiante. Se λt é muito grande a distribuição de Poisson se aproxima de uma distribuição normal com média e variância iguais a λt . Nos cálculos que se seguem assume-se que existe apenas um servidor, porque os indicadores são todos normalizados pelo número de leitos. Cada nova internação é computada como um caso (ou um paciente) novo, ou seja, as reinternações (que são difíceis de definir) são computadas como internações. Joskow (1980) argumenta que, usualmente, não observamos as chegadas dos pacientes nas filas, e que internações são diferentes de chegadas. Entretanto, ressalta este autor, se o número de casos não tratados não é muito grande, teremos uma distribuição de Poisson com média λt e variância λt . O modelo *M/M/s* permite calcular uma série de variáveis, cujas fórmulas são apresentadas a seguir.⁵

5. O leitor interessado pode buscar mais informações sobre esse modelo e sobre modelos mais sofisticados em Cox e Smith (1961) e em Hillier e Lieberman (1995). Mas deve-se considerar o fato de que modelos muito sofisticados dificilmente poderiam ser aplicados aos dados disponíveis para o SUS.

3.1 A ADAPTAÇÃO DO MODELO AO SUS

Sejam as seguintes variáveis e relações disponíveis no SUS:

A : número de casos tratados em um ano;

B : número de leitos disponíveis; e

T : o tempo médio gasto para tratar cada caso, ou seja, tempo médio de internação, em dias, por caso.

Com essas variáveis pode-se, no modelo $M/M/s$, calcular outros elementos de interesse, quais sejam:

$R = (A/B)/365$: razão de casos por leito/dia, ou seja, o número de casos tratados no SUS por leito e por unidade de tempo. R é a variável representativa da demanda por serviços de internação no SUS;

$S = 1/T$: a taxa média de serviço, ou seja, o número de casos tratados por unidade de tempo. S é a variável representativa da oferta de serviços de internação no sistema;

$U = R/S = R \times T$: o fator de utilização, fração esperada do tempo em que um leito estará ocupado e que é igual à probabilidade de que um caso aleatório encontre um leito ocupado;

$1 - U$: a probabilidade que um paciente aleatório que chegue ao SUS encontre um leito vazio;

$N_s = R/(S - R)$: o número esperado de pacientes no SUS por leito/dia (igual ao número de pacientes por leito/dia na fila somado ao número de pacientes por leito/dia sendo atendidos);

$W = N_s/R = 1/(S - R)$: tempo médio de espera total no SUS (igual ao tempo esperado na fila somado ao tempo médio de internação);

$P(W > t) = \exp[-S(1 - U)t]$: probabilidade de que um paciente aleatório que chegue ao SUS espere mais que t dias para completar o tratamento;

$(W_q) = W - T = U \times W$: tempo médio esperado na fila (exclui o tempo médio de internação);

$P(W_q > t) = U\{\exp[-S(1-U)t]\}$: probabilidade que um paciente aleatório espere mais que t dias na fila;

$N_q = (U \times R)/(S - R)$: número esperado de pessoas na fila por leito/dia (exclui os pacientes que já estão sendo atendidos); e

$N_a = N_s - N_q$: número esperado de pacientes sendo atendidos por leito/dia (igual ao número esperado de pacientes no sistema subtraído do número esperado de pacientes na fila).

3.2 AS ELASTICIDADES DE INTERESSE

Uma contribuição particular deste trabalho é a obtenção analítica, para o SUS, das elasticidades dos diferentes tipos de tempos de espera do modelo (W , W_q e T) em relação à taxa de atendimento (S), em relação à taxa de chegada (R), em relação à

diferença entre essas duas taxas ($S - R$), e em relação ao número de leitos (B). Como decorrência importante desse modelo, e que deve ser considerada na elaboração de políticas, temos a presença de elasticidades específicas nos diferentes prazos de espera, conforme será detalhado a seguir. As elasticidades representam a variação percentual ocorrida em uma variável hipotética “ X ” que está relacionada com a variação percentual em uma outra variável hipotética “ Y ”. Se o módulo da elasticidade é maior do que 1 diz-se que a relação é elástica. Se esse módulo for igual a 1 diz-se que a elasticidade é unitária. Se o módulo é menor do que 1 diz-se que a relação é inelástica. Quanto maior (menor) a elasticidade, maior (menor) será a variação percentual, e a sensibilidade, da variação da variável “ X ” em relação à variável “ Y ”. Esse conceito, bastante usual em economia, está detalhadamente explicado, por exemplo, em Varian (2003). Quando as variáveis envolvidas são diferenciáveis, a elasticidade, dita elasticidade no ponto, de “ X ” em relação a “ Y ” será dada pela fórmula $(X/Y)(\partial Y/\partial X)$. Um sinal positivo na elasticidade significa que as variáveis se movem no mesmo sentido, possuindo correlação positiva. Um sinal negativo implica que as variáveis se movem em sentidos opostos, possuindo correlação negativa.

3.2.1 Elasticidades do Tempo de Espera Total (W)

O tempo de espera nas filas converge para $W = Ns/R = 1/(S - R)$ (valor de *steady-state*). Supondo $S > R$, de modo que o modelo seja estável [ver Cox e Smith (1961) e Hillier e Lieberman (1995)], o que faz $U < 1$ e $W > W_q$, podemos obter resultados interessantes, conforme veremos a seguir, onde R e S serão sempre considerados positivos.

Derivando W em relação a S virá $\partial W/\partial S = -1/(S - R)^2 < 0$. A elasticidade do tempo de espera em relação à oferta (taxa) de serviços S será: $\eta = (S/W)(\partial W/\partial S) = S/(S - R) \leq -1$. A relação é elástica.

Essa elasticidade tem grande importância na formulação de políticas. Aumentos na taxa de serviço reduzem a de internação de modo mais do que proporcional e reduções na taxa de serviço aumentam o tempo de espera. É importante observar também que se a taxa de atendimento é muito maior do que a taxa de chegada ($S \gg R$), ou seja, se o sistema opera com folga, aumentar a taxa de serviço não altera muito o tempo de espera, pois a derivada $\partial W/\partial S$ tende a zero. Por outro lado, se o sistema estiver próximo da saturação, com a taxa de serviço próximo da taxa de chegada, ($S \approx R$) a primeira derivada é muito grande e o tempo de espera cai rapidamente. Essa última situação será observada aqui, no caso das filas para transplantes no SUS, conforme será explicitado na Seção 5.

Derivando W em relação a R obtém-se $\partial W/\partial R = 1/(S - R)^2 > 0$. A elasticidade do tempo de espera em relação à demanda (a taxa de chegada) será:

$$\varepsilon = (R/W)(\partial W/\partial R) = R/(S - R) = Ns > 0$$

Com meras manipulações algébricas, observa-se que $\varepsilon = -1 - \eta$.

Nesse caso, a elasticidade é positiva mas varia com R e S , podendo ser elástica ou inelástica. Note-se que se a taxa de serviço (a oferta) é muito maior do que a taxa de chegada (a demanda), a elasticidade tende a 0 e variações na taxa de chegada de pacientes praticamente não alteram o tempo de espera total. Por outro lado, se S e R

são próximos, o que indica sobrecarga no sistema, qualquer incremento na taxa de chegada fará com que o tempo de espera total aumente muito.

Pode-se demonstrar que se a diferença entre as taxas aumenta, o tempo de espera total diminui. Além disso, verifica-se o efeito peculiar que aumentos iguais na taxa de serviço e na taxa de chegada causam no tempo de espera total, observando o seguinte:

$$\text{A derivada de interesse é } \partial W/\partial(S - R) = -1/(S - R)^2.$$

A elasticidade, nesse caso, seria $\gamma = [(S - R)/W][\partial W/\partial(S - R)] = -1$, ou seja, unitária.

Esse é um resultado algo surpreendente e que implica que aumentos na diferença entre a taxa de atendimento e a taxa de chegada reduzem o tempo de espera na mesma proporção do aumento. Alternativamente, uma redução igual na diferença entre as taxas aumenta o tempo de espera na mesma proporção. Dito de outro modo, por exemplo, se a velocidade de atendimento por unidade de tempo dobra e se a demanda por serviços por unidade de tempo também dobra, o prazo de espera cai pela metade, ao invés de ficar constante como poderia ser esperado. Essa seria uma forte razão para aumentar a intensidade de utilização (tamanhos da oferta e da demanda) dos hospitais, pois os ganhos desse aumento se traduzem em reduções nos tempos de espera. Alternativamente, este é um argumento a favor de hospitais grandes e tem importante significado para a formulação de políticas. Aumentar igualmente a oferta e a demanda reduz a espera nas filas nos hospitais. Se as probabilidades de atendimento estiverem inversamente relacionadas com os tamanhos das filas, o modelo preconiza que tais probabilidades são menores em grandes hospitais. Um resultado semelhante é obtido em Joskow (1980), que observou que a capacidade ociosa (*reserve margin*) necessária para atender à demanda aleatória é menor nos grandes hospitais do que nos de pequeno porte. No trabalho de Joskow (1980), e no nosso, é constatada a presença de *retornos crescentes de escala* na redução das filas nos hospitais em relação ao tamanho dos hospitais.

O número de leitos no sistema é uma variável diretamente controlável pelos gestores do SUS. Por conseguinte, um resultado importante decorre da relação entre o tempo de espera (W) e o número de leitos (B).

Sabe-se que $W = 1/(S - R) = 1/[S - (A/365B)]$. Derivando em relação ao número de leitos (B), obtém-se:

$$\partial W/\partial B = -\{[A/365B^2]/[S - (A/365B)]^2\} = -(R/B)/(S - R)^2 < 0$$

Conforme o previsto, o tempo de espera diminui com o aumento do número de leitos. A elasticidade seria

$$\phi = (B/W)(\partial W/\partial B) = -[B(S - R)][(R/B)/(S - R)^2] = -R/(S - R) = -Ns = -\epsilon < 0$$

Nesse caso, a relação também pode ser elástica ou inelástica, dependendo dos valores de R e de S .

3.2.2 Elasticidades do Tempo de Espera na Fila (W_q)

Sabe-se que $W_q = U(S/R) = (R/S)(S - R)$. Decorrem dessa relação os seguintes resultados, obtidos de modo similar aos anteriores:

$$\partial W_q / \partial S = -R(2S - R) / S^2 (S - R)^2 < 0.$$

$$\eta_q = (S / W_q) (\partial W_q / \partial S) = - (2S - R) / (S - R) \leq -1$$

A relação entre W_q e S é elástica. Observa-se que $\eta - \eta_q = 1$.

A elasticidade de W_q em relação a S é maior em módulo do que a de W , o que implica que o tempo de espera na fila é mais sensível às variações na taxa de serviço do que o tempo de espera total.

$$\partial W_q / \partial R = 1 / (S - R)^2 > 0$$

Pode-se calcular a elasticidade de W_q em relação a R . Tal elasticidade será:

$$\varepsilon_q = (R / W_q) (\partial W_q / \partial R) = S / (S - R) > 1$$

A relação entre W_q e R é elástica. Observa-se que $\varepsilon - \varepsilon_q = 1$.

A elasticidade de W_q em relação a R é maior em módulo do que a de W , o que implica que o tempo de espera na fila é mais sensível às variações na taxa de chegada do que o tempo de espera total. Com algumas manipulações observa-se que $\varepsilon_q = -1 - \eta_q$.

Pode-se também obter a elasticidade de W_q em relação à diferença entre S e R . Vê-se que $\partial W_q / \partial (S - R) = - (R / S) / (S - R)^2$.

A elasticidade $\gamma_q = [(S - R) / W_q] [\partial W_q / \partial (S - R)] = -1$. Portanto, observa-se que $\gamma = \gamma_q$. Novamente, constata-se o efeito crescente de escala observado na redução do tempo total W em relação ao tamanho dos hospitais.

É possível obter a elasticidade de W_q em relação a B , conforme a seguir, pois sabemos que $\partial W_q / \partial B = - (R / B) / (S - R)^2 < 0$.

Pode-se, então, obter a elasticidade do tempo na fila em relação ao número de leitos:

$$\begin{aligned} \varphi_q &= (B / W_q) (\partial W_q / \partial B) = - \{ B / [(R / S) / (S - R)] \} \{ (R / B) / (S - R)^2 \} = \\ &= -S / (S - R) = -\varepsilon_q < 0 \end{aligned}$$

Temos que $\varphi - \varphi_q = -[R / (S - R)] - [-S / (S - R)] = 1$. A elasticidade do tempo de espera na fila em relação ao número de leitos é maior do que a elasticidade do tempo total em relação ao número de leitos.

O tempo de espera gasto nas filas é mais elástico que o tempo total gasto no sistema. O primeiro, ao contrário do tempo total, não inclui os tempos gastos nos tratamentos (internações), que são razoavelmente rígidos. Estes dependem da medicina, dos recursos utilizados e das características de cada caso.

3.2.3 Elasticidades do Tempo Médio de Internação (T)

Sabe-se que a relação entre o tempo médio de internação (T) e a taxa de serviços (S) é tal que $T = 1/S$. Por outro lado, o tempo de tratamento é igual ao tempo total gasto no sistema (W) subtraído do tempo gasto somente na fila (W_q).

Logo:

$$T = W - W_q$$

Como $T = 1/S$, é trivial que $\partial T/\partial S = -1/S^2$. Em conseqüência, a elasticidade do tempo médio de internação em relação à oferta (taxa de serviços) será $\eta_T = (S/T)(\partial T/\partial S) = -1$.

Para facilitar o restante dos cálculos cabe observar que, para uma variável qualquer x , teremos $\partial T/\partial x = (\partial W/\partial x) - (\partial W_q/\partial x)$. Portanto, temos $\partial T/\partial R = (\partial W/\partial R) - (\partial W_q/\partial R) = 0$.

Sabe-se que o prazo de permanência não depende da taxa de chegada. Conseqüentemente, a elasticidade do tempo médio de internação em relação à demanda (a taxa de chegada) será $\varepsilon_T = 0$.

Podemos calcular a elasticidade de T em relação à oferta (taxa) de serviços. Sabe-se que:

$$\partial T/\partial(S - R) = [\partial W/\partial(S - R)] - [\partial W_q/\partial(S - R)] = -1/S(S - R)^2 < 0$$

Temos a elasticidade

$$\gamma_T = [(S - R)/T][\partial T/\partial(S - R)] = -[S(S - R)][1/S(S - R)^2] = -1/(S - R) < 0$$

Também é imediata a obtenção da elasticidade do tempo médio de internação (T) em relação ao número de leitos (B).

Sabe-se que

$$\partial T/\partial B = (\partial W/\partial B) - (\partial W_q/\partial B) = -(R/B)/(S - R)^2 + (R/B)/(S - R)^2 = 0$$

Em conseqüência, a elasticidade de T em relação a B será $\varphi_T = (B/T)(\partial T/\partial B) = 0$. Todas as elasticidades obtidas estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1
ELASTICIDADES DO TEMPO TOTAL (W), DO TEMPO NA FILA (W_q) E DO TEMPO DE INTERNAÇÃO (T) EM
RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS SELECIONADAS: TAXA DE SERVIÇO (S), TAXA DE CHEGADA DE PACIENTES (R),
DIFERENÇA ENTRE TAXAS ($S - R$) E NÚMERO DE LEITOS (B)

Variáveis selecionadas	$W = W_q + T$	W_q	T
S	$\eta = -S/(S - R) < -1$	$\eta_q = -(2S - R)/(S - R) < -1$	$\eta_T = -1$
R	$\varepsilon = R/(S - R) = N_s > 0$	$\varepsilon_q = -\eta = S/(S - R) > 1$	$\varepsilon_T = 0$
$S - R$	$\gamma = -1$	$\gamma_q = -1$	$\gamma_T = -1$
B	$\varphi = -\varepsilon = -R/(S - R) = -N_s$	$\varphi_q = -\varepsilon_q = -S/(S - R) < -1$	$\varphi_T = 0$

Observe-se, novamente, que:

- o módulo de ε_q é maior do que o módulo de ε ;
- o módulo de η_q é maior do que o módulo de η ; e
- o módulo de φ_q é maior do que o módulo de φ .

Duas conclusões de caráter mais geral sobressaem do modelo. A primeira é que as relações entre os tempos de espera no SUS (W , W_q e T) e as variáveis operacionais do sistema (S , R , $S - R$ e B) não são lineares, e as diversas elasticidades podem ou não ser constantes.

A segunda conclusão é que o tempo de espera nas filas (W_q) é mais sensível (tem maiores elasticidades) às variáveis de oferta e de demanda do que o tempo de espera total (W), que inclui o tempo de internação (T). Este último fenômeno decorre do fato de que $W = W_q + T$, e T não depende da demanda (R) nem do número de leitos (B). O fato de o prazo médio de internação não depender da taxa de chegada dos pacientes e nem do número de leitos é bastante razoável em condições normais. O tempo de internação deve depender, essencialmente, das condições do paciente e dos recursos médicos efetivamente aplicados. Pode-se especular, entretanto, que em condições de alta pressão pela liberação de leitos (alta taxa de utilização do sistema, ou seja, grande escassez de leitos e demais recursos) a taxa de serviço deve aumentar e vice-versa.

Uma terceira conclusão é a que decorre do fato de que, *caeteris paribus*, os grandes hospitais tendem a apresentar melhores possibilidades de reduzir as filas do que os pequenos hospitais. Constata-se, no modelo, a presença de retornos crescentes de escala.

4 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO AOS DADOS DE INTERNAÇÕES NO SUS

4.1 OS RESULTADOS DO MODELO E O DESEMPENHO DO SUS

A aplicação do modelo $M/M/s$, visto na seção anterior, aos dados globais de internação do SUS para 2003 permite obter alguns resultados interessantes. Entretanto, tal exercício deve ser visto como bastante preliminar e exploratório, em face da enorme heterogeneidade do SUS. As diferentes especialidades, as diferentes regiões e os diversos tipos de hospitais merecem tratamento diferenciado, e muito cuidadoso, no que se refere às filas de espera. Seria desejável um detalhamento maior do que é possível construir com os dados que estavam disponíveis para este estudo. Os impactos das filas na população usuária do sistema também são muito diversificados entre as diferentes tipologias que podemos construir no SUS. Mas o exercício realizado aqui reduz as dúvidas quanto às possibilidades de dar tratamento científico rigoroso ao problema das filas no Sistema Único de Saúde brasileiro.

As limitações dos dados e dos resultados. Antes de apresentar os resultados obtidos deve-se ressaltar que, por várias razões, o quadro real no SUS deve ser bem pior do que o retratado neste estudo. Não existem dados agregados sobre os tempos de espera no SUS, e o modelo apenas estima os valores esperados de alguns componentes do modelo $M/M/s$, dados os prazos médios de internação, o número de leitos e o número de casos que efetivamente entraram e saíram do SUS em 2003. O modelo deve subestimar os tempos de espera nas filas, pois os prazos incluem os atendimentos de emergência, imediatos por definição, e não apenas os tratamentos eletivos, cuja distinção não é possível nos dados disponibilizados pelo Datasus. Também não estão computados os casos de pacientes que não foram atendidos por quaisquer motivos: desistência, morte, e cura independente do tratamento no SUS. Analogamente, não estão computados os casos que estavam em curso em 2003 mas que não saíram do sistema naquele ano, pois o prazo de permanência conta os dias entre a baixa e a alta dos pacientes (incluindo ambos). O modelo também não contempla os casos cujo

período de espera ultrapasse 2003, ou seja, que buscaram o tratamento antes daquele ano e não foram atendidos até dezembro. As internações computadas em 2003 correspondem às que tiveram a AIH efetivamente paga no mesmo ano. Trata-se, portanto, de um número aproximado de internações, pois as transferências e reinternações estão computadas.

Os resultados, que pelas razões expressas anteriormente devem ser encarados como estimativas otimistas, estão apresentados nas tabelas a seguir, onde o número de internações (Internações), o prazo médio de internações (T) e o número de leitos (Leitos) foram obtidos na página do Datasus na internet (www.datasus.gov.br). As demais variáveis foram calculadas. As siglas utilizadas correspondem às definidas na Subseção 3.1 deste texto. Deve-se observar que, por necessidades de arredondamentos de resultados de cálculos, podem existir pequenas diferenças em algumas totalizações nas Tabelas 2 e 3.

As dimensões das filas. Na Tabela 2 constata-se que a distribuição dos prazos dependidos nas filas, exceto o tratamento (W_q), e no sistema, incluindo as filas e o tratamento (W) é assimétrica no SUS como um todo e nos componentes estudados. As maiores probabilidades de ocorrência estão associadas aos valores mais baixos de tempo, mas as probabilidades de que o tempo nas filas ultrapasse os valores esperados são consideráveis. Tais probabilidades são sempre maiores do que 35% para W e 25% para W_q . A fração esperada do tempo em que um leito estará ocupado (fator de utilização) é 43,2%. A probabilidade de que um paciente aleatório chegue ao SUS e encontre um leito vazio é de 56,8%.

TABELA 2
CARACTERÍSTICAS DAS FILAS: SUS E REGIÕES

	SUS	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Internações	11.638.447	913.707	3.441.574	961.646	4.439.448	1.882.072
Leitos	441.591	24.604	119.682	36.630	186.968	73.707
R	0,072	0,102	0,079	0,072	0,065	0,070
T	6,0	3,9	5,0	5,0	7,3	6,0
S	0,167	0,256	0,200	0,200	0,137	0,167
U	0,432	0,398	0,395	0,360	0,475	0,420
$1 - U$	0,568	0,602	0,605	0,640	0,525	0,580
N_s	0,758	0,662	0,653	0,563	0,903	0,722
Pessoas/dia no SUS	334.723	16.288	78.152	20.623	168.832	53.216
W	10,526	6,494	8,264	7,813	13,889	10,309
$P(W > 1)$ (%)	91,0	85,7	35,0	88,0	93,1	90,8
$P(t > W)$ (%)	36,8	36,8	36,8	36,8	35,9	36,8
W_q	4,526	2,597	3,264	2,813	6,589	4,309
$P(W_q > 1)$ (%)	39,3	34,1	35,0	31,7	44,2	38,1
$P(t_q > W_q)$ (%)	28,1	26,7	26,6	25,1	28,7	27,7
N_q	0,326	0,266	0,256	0,203	0,431	0,299
Pessoas/dia na fila	143.959	6.545	30.639	7.435	80.583	22.038
N_s	0,432	0,396	0,397	0,360	0,472	0,423
Pessoas/dia internadas	190.767	9.743	47.514	13.187	88.249	31.178

Elaboração: IPEA/DIMAC.

TABELA 3
CARACTERÍSTICAS DAS FILAS: SUS, CLÍNICAS SELECIONADAS E NATUREZA DOS HOSPITAIS

	SUS	Clínica cirúrgica	Clínica médica	Públicos	Privados	Universitários
Internações	11.638.447	2.941.421	3.973.757	4.100.306	6.739.868	798.273
Leitos	441.591	87.436	133.255	123.371	277.100	41.120
R	0,072	0,092	0,082	0,091	0,067	0,053
T	6,0	4,3	5,4	5,7	5,9	7,1
S	0,167	0,233	0,185	0,175	0,169	0,141
U	0,432	0,396	0,443	0,519	0,395	0,376
$1 - U$	0,568	0,604	0,557	0,481	0,605	0,624
N_s	0,758	0,652	0,796	1,083	0,657	0,602
Pessoas/dia no SUS	334.723	57.008	106.071	133.610	81.055	24.754
W	10,526	7,092	9,709	11,905	9,804	11,364
$P(W > 1)$ (%)	91,0	86,9	86,9	92,0	90,3	92,0
$P(t > W)$ (%)	36,8	36,9	36,8	36,4	36,7	36,8
W_q	4,526	2,792	4,309	6,205	3,904	4,264
$P(W_q > 1)$ (%)	39,3	34,4	40,0	47,7	35,7	34,6
$P(t_q > W_q)$ (%)	28,1	26,7	28,4	30,8	26,5	25,8
N_q	0,326	0,255	0,350	0,560	0,255	0,227
Pessoas/dia na fila	143.959	22.296	46.639	69.088	31.459	9.334
N_s	0,432	0,397	0,446	0,523	0,402	0,375
Pessoas/dia internadas	190.767	34.712	59.432	64.523	49.595	15.420

Elaboração: IPEA/DIMAC.

O número esperado de pacientes no SUS por dia (igual ao número de pacientes por dia na fila somado ao número de pacientes por dia sendo atendidos) é igual a 334.723. O tempo médio de espera no SUS (igual ao tempo esperado na fila somado ao tempo médio de permanência) é de 10,526 dias por paciente. A probabilidade de que um paciente aleatório que chegue ao SUS espere mais do que esse tempo médio para completar o tratamento é 36,8%. O tempo médio esperado na fila (exceto o tempo médio de permanência) é de 4,526 dias. Considerando-se as ressalvas feitas anteriormente sobre o otimismo do modelo, este é um prazo bastante elevado. Basta pensar o que ele significaria para uma emergência. Mas deve-se considerar que a distribuição tem forte assimetria à direita, o que implica que existem muitas observações com valores extremamente superiores à média. Tal fenômeno justifica, em parte, os inúmeros casos, relatados na imprensa, de tempos de espera nas filas muito superiores aos valores médios calculados no modelo. Gliberman (1991) já ressaltava que, por questões já discutidas na Seção 2 deste texto, “em média, existiria uma tendência para que os relatos sobre as filas superestimem os valores reais (...)”. O modelo retrata apenas a média de um sistema muito heterogêneo mas, ainda assim, é capaz de evidenciar características importantes do SUS. Por outro lado, vê-se que, em média, o tempo que um paciente espera na fila (4,526 dias) é menor do que o tempo que ele fica internado (6,0 dias). A probabilidade de que um paciente aleatório espere mais do que 4,526 dias na fila, isto é, que o tempo de espera de um paciente aleatório seja maior do que a média, é de 28,1%.

O número esperado de pessoas na fila por dia (exclui os pacientes que já estão sendo atendidos) totaliza 143.959 pacientes no SUS. O número esperado de pacientes sendo atendidos por dia no sistema (igual ao número esperado de pacientes no sistema subtraído do número esperado de pacientes na fila) totaliza 190.767. Para avaliar este último resultado, pode-se fazer o exercício que passamos a descrever. Tomando-se esse número de pacientes sendo atendidos por dia, multiplicando por 365 e dividindo-se pelo prazo médio de internação do SUS (seis dias) obtém-se um total, calculado pelo modelo, de 11.604.993 internações. Este é um valor bem próximo (apenas -0,287% de diferença) do efetivamente observado no SUS, que foi de 11.638.447 internações, significando um bom ajuste do modelo. Um outro ponto importante e favorável ao SUS é que o número de pacientes sendo atendidos (190.767) é maior do que o número de pacientes na fila (143.959).

A probabilidade de que um paciente aleatório espere mais do que um dia na fila (exclui o tempo de tratamento) é de 39,3%. Conclui-se portanto que, em princípio, o atendimento imediato no SUS não está garantido. A probabilidade de que um paciente aleatório espere mais do que um dia para ser atendido e completar o tratamento (inclui o tempo de tratamento) é de 91,0%. Este último percentual não deve ser encarado de modo exageradamente pessimista, uma vez que o prazo médio de tratamento é igual a seis dias. Devido aos atuais recursos da medicina, esse prazo, que não é muito maior do que a média mundial, não pode ser muito reduzido sob o risco de comprometer os tratamentos e de prejudicar a saúde dos pacientes.

A região Sudeste apresenta uma situação de saturação da capacidade de atendimento bem pior do que as demais regiões, com tempo de espera na fila (W_q) maior do que o dobro das regiões setentrionais do país e 53% maior do que a região Sul. Essa característica, já bastante analisada na literatura [ver Marinho, Cavalini e Moreno (2001)] advém, em grande parte, do fato de que essa região importa problemas de outras partes do país, principalmente os relacionados com procedimentos de alta complexidade.

Na Tabela 3 verifica-se que a clínica médica apresenta uma situação igual ou inferior à observada na clínica cirúrgica em todos os indicadores. O tempo de espera (W_q) é, na clínica cirúrgica, 54% maior do que na clínica médica. Diferenças de desempenho, no mesmo sentido, entre a clínica cirúrgica e a clínica médica em componentes do SUS, para outros indicadores, também já haviam sido observadas em Marinho e Façanha (2002), ao estudar os hospitais universitários federais brasileiros. Esse fenômeno, em parte, decorre do aspecto mais “generalista” da clínica médica, que acaba sendo mais afetada pelas diversas carências da população, prestando-se, muitas vezes, a atividades de caráter assistencialista, o que é mais difícil de ocorrer na clínica cirúrgica.

Os hospitais públicos estão muito mais sobrecarregados que os hospitais privados e que os hospitais universitários no SUS. O tempo de espera na fila (W_q) nos hospitais públicos é 59% maior do que nos hospitais privados e 46% maior do que nos hospitais universitários. Essa constatação se torna ainda mais preocupante, quando se sabe que os hospitais universitários são intensivos em procedimentos de alta complexidade no SUS. Note-se também que, nos hospitais públicos, o tempo de espera nas filas (W_q) é maior do que o tempo médio de internação (T) e que o

número de pessoas por dia na fila (69.088) é maior do que o número de pessoas internadas por dia (59.432). Os hospitais públicos configuram o único segmento do SUS no estudo que apresenta essas características indesejáveis.

4.2 AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS CUSTOS ECONÔMICOS DAS FILAS PARA INTERNAÇÃO NO SUS

Algumas inferências preliminares sobre as perdas econômicas causadas pelas filas para internação no SUS podem ser feitas com base nas perdas de rendimento das pessoas em tratamento ou aguardando nas filas. Nosso modelo estima que existiam 334.723 pessoas internadas ou aguardando tratamento por dia no SUS em 2003. Um exercício exploratório interessante avalia qual parcela desse contingente faz parte da População Economicamente Ativa (PEA), e estima a perda de rendimentos agregada em função dos dias perdidos.

Globerman (1991) ao estimar as perdas econômicas decorrentes das filas para internação no Canadá, multiplica as horas paradas pelo número de pacientes e pelos rendimentos perdidos para avaliar que o custo das filas seria de 0,2% do PIB naquele país. Observe-se que o autor dispunha dos dados referentes aos tempos de espera enquanto, em nosso caso, estes foram estimados no modelo.

Idealmente, os modelos de avaliação de perdas deveriam considerar as perdas de produtividade nas filas e os dias parados durante o tratamento. Não há como medir com precisão as perdas de produtividade decorrentes da dor, da ansiedade e das deficiências geradas pelas doenças e que são amplificadas pelas filas. Um outro aspecto importante é que não há como verificar se, após o tratamento, as pessoas retornam aos seus níveis originais de produtividade. Não sendo conhecidas as perdas de produtividade nas filas, será adotada a hipótese *ad hoc* de que essas perdas sejam totais ou de apenas 50% do potencial. Globerman (1991) apresenta um índice de perdas de 41,4%. Os rendimentos utilizados serão especificados por gênero e por faixas etárias acima de dez anos de idade, de acordo com os dados do Censo do IBGE para o ano de 2000.⁶ As internações, por gênero, nas mesmas faixas etárias, serão as efetivamente observadas no SUS, disponíveis no Datasus. Para realizar as estimativas das perdas, adota-se aqui algumas hipóteses decorrentes das limitações dos dados ou dos pressupostos do modelo. Primeiramente, vamos supor que o número de pessoas nas filas, em cada faixa etária, para homens e mulheres, guarde as mesmas proporções calculadas no modelo (ver Tabelas 2 e 3). Assim, a divisão do número total de pessoas nas filas no modelo (143.959) pelo número total de pessoas internadas (190.767) gera um número (0,755) que, multiplicado pelo número de internações efetivas observadas no SUS, gera o número de pessoas nas filas por faixa etária e por gênero.⁷ Os prazos médios de internação variam de acordo com a faixa etária (ver as respectivas colunas VII das Tabelas 4 e 5). Para melhorar as estimativas os cálculos das perdas foram refeitos também com base nos prazos de internação efetivamente observados no SUS (ver as respectivas colunas VIII das Tabelas 4 e 5).

6. Essa hipótese causa um pequeno viés nas estimativas das perdas, já que a renda variou entre os anos de 2000 e 2003. Mas nenhum procedimento alternativo estaria livre de problema semelhante.

7. Como o modelo é padronizado pelo número total de leitos não é possível calcular diretamente o tamanho das filas para faixa etária e por gênero, pois os leitos não são especificados de acordo com essas tipologias no SUS.

TABELA 4
PERDAS DE RENDIMENTOS POR FAIXA ETÁRIA NO SUS PARA O SEXO MASCULINO

Faixa etária (I)	Renda (R\$) (II)	N_s (III)	N_q (IV)	Perdas em W_q (R\$) (V)	Perdas em T^a (R\$) (VI)	T (dias) (VII)	Perdas em T^b (R\$) (VIII)
10-14	103,20	183.201	138.249	176.915,06	310.789,20	4,4	227.912,08
15-19	948,72	185.010	139.615	1.642.443,79	2.885.304,45	6,2	2.981.481,26
20-29	4.290,24	463.439	349.726	18.605.074,89	32.683.800,58	9	49.025.700,87
30-39	8.277,96	481.398	363.279	37.289.354,15	65.506.740,63	11,2	122.279.249,17
40-49	11.120,64	504.760	380.908	52.525.714,64	92.272.672,54	11,6	178.393.833,58
50-59	11.561,76	490.212	369.930	53.035.314,01	93.167.893,04	9,9	153.727.023,51
60-69	9.564,48	483.142	364.595	43.240.769,35	75.961.676,65	8,4	106.346.347,31
70-79	7.997,52	406.798	306.983	30.443.277,06	53.480.139,30	7,4	65.958.838,47
80+	6.078,60	210.803	159.079	11.990.508,72	21.063.897,79	6,6	23.170.287,57
Total		3.408.763	2.572.364	248.949.371,7	437.332.914,19		702.110.673,84

Elaboração: IPEA/DIMAC.

^a Considera o prazo médio de internação de seis dias.

^b Considera o prazo médio de internação efetivo de cada faixa etária.

TABELA 5
PERDAS DE RENDIMENTOS POR FAIXA ETÁRIA NO SUS PARA O SEXO FEMININO

Faixa etária (I)	Renda (R\$) (II)	N_s (III)	N_q (IV)	Perdas em W_q (R\$) (V)	Perdas em T^a (R\$) (VI)	T (dias) (VII)	Perdas em T^b (R\$) (VIII)
10-14	85,20	157.258	118.672	125.374,61	220.247,37	4,3	157.843,95
15-19	599,40	814.155	614.388	4.566.475,05	8.021.991,90	2,9	3.877.296,08
20-29	2.247,36	1.947.161	1.469.391	40.947.912,39	71.933.782,11	3,1	37.165.787,42
30-39	3.760,92	1.023.054	772.030	36.003.930,07	63.248.617,80	4,7	49.544.750,61
40-49	4.611,96	629.650	475.154	27.173.275,75	47.735.681,33	6,9	54.896.033,52
50-59	4.262,16	491.516	370.914	19.603.095,92	34.437.038,38	7,5	43.046.297,97
60-69	3.860,28	452.877	341.756	16.358.984,02	28.738.060,69	7,4	35.443.608,19
70-79	4.247,88	404.552	305.288	16.080.659,22	28.249.123,56	7,1	33.428.129,54
80+	4.113,12	254.615	192.141	9.799.696,42	17.215.266,56	7,1	20.371.398,76
Total		6.174.838	4.659.734	170.659.403,50	299.799.809,69		277.931.146,05

Elaboração: IPEA/DIMAC.

^a Considera o prazo médio de internação de seis dias.

^b Considera o prazo médio de internação efetivo de cada faixa etária.

Sintetizando, o cálculo das perdas anuais de PIB segue as seguintes fórmulas:

Perdas nas filas = (renda diária) x (prazo médio de espera nas filas por pessoa em dias) x (número de pessoas nas filas por ano)

Quando a perda de produtividade nas filas é assumida como sendo de apenas 50% o lado direito da fórmula anterior é multiplicado por um fator de correção igual 0,5.

Perdas nas internações = (renda diária) x (prazo médio de internação por pessoa em dias) x (número de pessoas internadas por ano)

O número de dias de internação é primeiramente assumido como sendo igual ao prazo médio de internação geral do SUS em 2003 (6,0 dias). Alternativamente, também é aplicada a mesma fórmula, mas com os prazos de internação por faixa etária e por gênero efetivamente observados no SUS.

Dado um PIB de R\$ 1.514.923.939 de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2003 teríamos estimado, com esse exercício muito simples e preliminar, que o tempo gasto nas filas do SUS causa uma perda de PIB que varia entre R\$ 209.804.388,10 (0,014% do PIB) (ver a coluna II da Tabela 6) por ano e R\$ 419.608.775,60 (0,028% do PIB) por ano (ver a mesma coluna da mesma tabela), conforme se considerem as perdas de produtividade nas filas como sendo parciais (50%) ou totais (100%). O modelo estima o prazo médio, por paciente, de 4,526 dias na fila e 7.232.098 pacientes na fila por ano. Cada paciente na fila do SUS custa ao país entre R\$ 29,01 e R\$ 58,02 somente com o tempo perdido na fila. Isso corresponde a um valor entre R\$ 6,41 e R\$ 12,82 por paciente/dia na fila. Estas são as perdas mais facilmente evitáveis.⁸ Por outro lado, sabe-se que em 2003 o SUS apresentou o total observado de 9.583.601 pacientes identificados por sexo e um prazo médio de internação de 6,0 dias. As perdas ocasionadas pelo tempo gasto nas internações oscilam entre R\$ 454.548.180,74 (0,030% do PIB) por ano (ver a coluna III da Tabela 6) e R\$ 722.482.072,60 (0,048% do PIB) por ano (ver a coluna V da mesma tabela), conforme os cálculos das perdas considerem, respectivamente, os prazos médios de internação ou os prazos efetivos por faixa etária. Observam-se, então, perdas de produção causadas pelos dias de internação que variam entre R\$ 47,43 e R\$ 75,39 por paciente internado. Verificamos, portanto, perdas que variam entre R\$ 7,91 e 12,57 por paciente/dia internado. Essas perdas não são facilmente evitáveis, pois dependem dos recursos médicos aplicados e da complexidade de cada caso. Os limites das perdas totais de produção, as quais incluem as perdas devidas aos tempos gastos nas filas, bem como as perdas causadas pelos tempos gastos nas internações, podem ser obtidos pela soma de cada um dos limites das perdas totais anteriores. Verifica-se que as perdas totais mínimas atingem R\$ 664.352.568,30 (0,044% do PIB) por ano (ver a coluna IV da Tabela 6). Esse valor considera uma perda de produtividade de 50% nas filas e o prazo médio geral de internação de 6,0 dias. As perdas totais máximas alcançam o valor de R\$ 1.142.090.847,71 (0,075% do PIB) por ano (ver a coluna VI da Tabela 6). Nesse caso, assume-se que as perdas de produtividades na fila sejam de 100% e são utilizados os prazos médios de internação por faixa etária efetivamente observados no SUS.⁹ Ressalte-se que os valores ora obtidos não englobam os custos dos tratamentos necessários enquanto as pessoas esperam nas filas e nem os custos adicionais dos eventuais agravamentos da situação de saúde dos usuários do SUS. Obviamente, o modelo não considera os diversos outros custos das internações.

8. É possível calcular o custo mensal de um paciente na fila, mas esse valor não seria representativo no SUS, pois a média de dias na fila é de 4,526 dias.

9. As perdas totais no SUS podem ser obtidas do modo descrito. Entretanto, as perdas por paciente nas filas não devem ser somadas às perdas por pacientes internados, em termos *per capita*, pois a quantidade de pacientes nas filas é diferente da quantidade de pacientes internados.

TABELA 6
PERDAS DE RENDIMENTOS TOTAIS NO SUS: VALORES ABSOLUTOS E PROPORÇÕES DO PIB

Perdas (I)	W_q (II)	T^a (III)	$T + W_q^a$ (IV)	T^b (V)	$T + W_q^b$ (VI)
Valor (R\$) (a)	419.608.775,10	454.548.180,74	874.156.955,90	722.482.072,60	1.142.090.847,71
% do PIB (a) (%)	0,028	0,030	0,058	0,048	0,075
Valor (R\$) (b)	209.804.387,50	454.548.180,74	664.352.568,30	722.482.072,60	932.286.460,15
% do PIB (b) (%)	0,014	0,030	0,044	0,048	0,062

Elaboração: IPEA/DIMAC.

^a Considera o prazo médio de internação de seis dias.

^b Considera o prazo médio de internação efetivo de cada faixa etária.

Conforme visto nas tabelas anteriores, as perdas econômicas mais diretas decorrentes dos tempos de espera e de tratamento no SUS não são desprezíveis mesmo em um estudo razoavelmente otimista como este, o que recomenda a realização de estudos mais detalhados sobre esse tema.

4.3 AS ELASTICIDADES E A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PARA AS FILAS NO SUS

Com o intuito de tirar proveito das elasticidades dos diferentes tipos de tempos de espera do modelo (W , W_q e T) em relação à taxa de atendimento (S), em relação à taxa de chegada (R), em relação à diferença entre estas duas taxas ($S - R$), e em relação ao número de leitos (B) foram elaboradas as Tabelas 7 e 8, onde tais resultados estão apresentados, seguidos pelos comentários pertinentes.

TABELA 7
ELASTICIDADES NO SUS E NAS REGIÕES

	SUS	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
η	-1,758	-1,662	-1,653	-1,563	-1,903	-1,722
ϵ	0,758	0,662	0,653	0,563	0,903	0,722
ϕ	-0,758	-0,662	-0,653	-0,563	-0,903	-0,722
η_q	-2,758	-2,662	-2,653	-2,563	-2,903	-2,722
ϵ_q	1,758	1,662	1,653	1,563	1,903	1,722
ϕ_q	-1,758	-1,662	-1,653	-1,563	-1,903	-1,722

TABELA 8
ELASTICIDADES NO SUS, EM CLÍNICAS SELECIONADAS E POR NATUREZA DOS HOSPITAIS

	SUS	Clínica cirúrgica	Clínica médica	Públicos	Privados	Universitários
η	-1,758	-1,652	-1,796	-2,083	-1,657	-1,602
ϵ	0,758	0,652	0,796	1,083	0,657	0,758
ϕ	-0,758	-0,652	-0,796	-1,083	-0,657	-0,758
η_q	-2,758	-2,652	-2,796	-3,083	-2,657	-2,758
ϵ_q	1,758	1,652	1,796	2,083	1,657	1,602
ϕ_q	-1,758	-1,652	-1,796	-2,083	-1,657	-1,602

As elasticidades (ϵ) dos prazos de espera total (W) em relação às taxas de chegada dos pacientes no SUS como um todo ($\epsilon = 0,758$) e nos componentes analisados nas Tabelas 4 e 5 podem ser classificadas como inelásticas (menores do que a unidade), com exceção dos hospitais públicos, onde $\epsilon = 1,083$, valor este que é, ainda assim, muito próximo da unidade. Desse modo, o tempo total de espera no SUS não seria muito alterado por aumentos na demanda por internações, o que seria, em princípio, uma constatação positiva. Esses resultados se coadunam com o trabalho de Lindsay e Feigenbaum (1984), e com o trabalho de Martin e Smith (1999). Por outro lado, o tempo de espera nas filas, excluído o tratamento (W_q) tem elasticidade (ϵ_q) bastante superior à unidade. Portanto, aumentos na taxa de chegada teriam impactos mais do que proporcionais nos tempos gastos pelos pacientes nas filas. Aumentos nas taxas de chegada teriam mais impactos nos tempos de espera dos hospitais públicos, na clínica médica e na região Sudeste, embora, como vimos, esses impactos sejam razoavelmente moderados.

É interessante notar que os gestores do segmento hospitalar do SUS afetam a taxa de chegada de pacientes no sistema apenas indiretamente. Entre as variáveis com potencial para aumentar a demanda pelos serviços de internação do SUS destacam-se: a deterioração das condições de saúde da população, a melhoria da qualidade do SUS *vis-à-vis* a qualidade do sistema privado fora do SUS, o encarecimento dos serviços no sistema de saúde suplementar (planos de saúde), a redução de ações de prevenção, proteção e promoção de saúde e a maior conscientização da população a respeito de suas necessidades de saúde. Movimentos opostos nessas variáveis reduziriam a demanda pelos serviços de internação no SUS. O efeito líquido, sobre a saúde da população, do somatório dos movimentos possíveis em todas essas variáveis se configura em uma incógnita fora do alcance deste estudo.

As elasticidades da taxa de serviço na totalidade do SUS ($\eta = -1,758$ e $\eta_q = -2,758$) são razoavelmente elevadas, o que está de acordo com os resultados obtidos por Lindsay e Feigenbaum (1984), e por Martin e Smith (1999). Esses resultados são positivos, indicando que eventuais expansões na produtividade de serviços (taxa de serviço) ocasionariam reduções mais do que proporcionais nas filas do SUS em geral. A elasticidade do tempo total de espera (W) em relação ao número de leitos é baixa no SUS como um todo ($\phi = -0,758$), mas não é ínfima, enquanto a elasticidade correspondente do tempo de espera (W_q) na fila é elástica ($\phi_q = -1,758$) havendo, portanto, razoáveis possibilidades de redução dos tempos de espera no SUS através de uma política de expansão do número de leitos disponíveis. As Tabelas 7 e 8 mostram que uma política de expansão dos leitos seria mais eficiente para reduzir as filas nos hospitais públicos e na região Sudeste. O mesmo se observa em relação às políticas de aumentos da taxa de serviços, uma vez que as respectivas elasticidades (η e η_q) dos tempos de espera (W e W_q) são sensivelmente mais elevadas nos hospitais públicos e na região Sudeste do que nos demais segmentos do SUS. As possibilidades de redução dos prazos de espera via expansão da oferta são maiores na clínica médica do que na clínica cirúrgica.

As variáveis de oferta de serviços e de leitos disponíveis (variáveis de oferta) no SUS seriam, sob certos aspectos, mais diretamente controláveis pelos gestores do segmento hospitalar do SUS do que as variáveis que afetam a taxa de chegada (variável de demanda) no sistema. Ainda assim, não vemos como trivial a elevação

geral de produtividade em um sistema de enormes dimensões, com gestão algo descentralizada, que depende de agentes com e sem finalidades lucrativas. Além disso, o SUS se utiliza de recursos humanos sujeitos a salários, incentivos e carreiras parcialmente rígidos, no caso dos hospitais públicos, ou fora do controle dos gestores do SUS, no caso dos hospitais privados.

Deve-se ressaltar o fato de que as elasticidades calculadas não permitem fazer inferências ou julgamentos a respeito da contribuição marginal de cada uma das variáveis em análise nos subsetores do SUS para o sistema como um todo, mas apenas *dentro* de cada subsetor. O modelo não pode, por exemplo, ser utilizado para concluir que, como as elasticidades dos tempos de espera em relação ao número de leitos são maiores nos hospitais públicos do que nos hospitais privados, o acréscimo de um leito em um hospital público diminui mais o tempo total de espera no SUS do que o acréscimo de um leito em um hospital privado o faria, e nem vice-versa. O modelo não calcula elasticidades-cruzadas entre os diversos tipos de hospitais. Essa complexa tarefa deverá ser realizada em um próximo trabalho.

5 APLICANDO O MODELO NAS FILAS PARA TRANSPLANTES NO SUS

O transplante de órgãos foi um dos maiores avanços obtidos pela medicina no século XX, com índice de sucesso acima de 80%. O primeiro transplante humano (de rim) ocorreu nos Estados Unidos em 1954 e o receptor morreu dias depois. Atualmente, grandes parcelas dos indivíduos transplantados têm sobrevida superior a cinco, ou mesmo dez anos após o transplante, dependendo tais percentagens, obviamente, de cada caso. O primeiro transplante humano de órgão sólido (rim) no Brasil ocorreu em 1965.

Desde o início da década de 1990 o progresso brasileiro na realização de transplantes tem sido notável. Dados fornecidos pelo Ministério da Saúde (MS) — (<http://dtr2001.saude.gov.br/transplantes/>) — revelam que foram realizados 8.554 transplantes de órgãos em 2003 (aproximadamente 24 por dia), tendo sido realizados 4.134 em 1995. Existiriam, em novembro de 2003, em torno de 56 mil pessoas aguardando transplantes no país de acordo com o MS. Em 2003 foram observados os seguintes quantitativos para os transplantes: córnea (3.683), rim (2.719), medula óssea (972), fígado (609), esclera (168), coração (143), rim e pâncreas (139), pulmão (28), pâncreas (36), pâncreas após rim (7). Foram realizados, no mesmo ano, 39 retransplantes de fígado e 1 retransplante de pulmão. Outros órgãos, como válvulas cardíacas, ossos, veias, tendões, pele e intestino também podem ser transplantados. O Brasil é o segundo país do mundo em número de transplantes, sendo superado somente pelos Estados Unidos, onde 300 pessoas são adicionadas nas listas de transplantes diariamente, e 70 transplantes são realizados por dia, com 86.801 pessoas na fila às 15h35 de 3 de setembro de 2004 (os dados são atualizados permanentemente na internet em <http://www.optn.org/data/>). Em termos de dispêndios públicos, o Brasil tem o maior programa do mundo, pois financia 92% dos procedimentos feitos no país, com gastos totais (incluindo transplantes, procedimentos associados e medicamentos) de R\$ 280.541.519 em 2002 e R\$ 333.944.120 em 2003. Os planos de saúde suplementar somente são obrigados a

cobrir os transplantes de rim e de córnea de seus segurados. Tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei (4.164/2004) visando ampliar a cobertura dos planos de saúde para os transplantes.¹⁰ A venda de órgãos é proibida no Brasil. Nos Estados Unidos ela também é proibida, mas o receptor paga pelo transplante por conta própria, ou via seguro ou plano de saúde, ou por meio de programas governamentais de assistência à saúde (Medicare e Medicaid¹¹).

No Brasil, o órgão responsável pela coordenação de transplantes no SUS é o Sistema Nacional de Transplantes (SNT), cuja página na internet é <http://dtr2001.saude.gov.br/transplantes/> e cujo órgão administrativo e gerencial é a Central Nacional de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO). A CNCDO conta com o auxílio de 22 centrais estaduais e oito regionais, cobrindo praticamente todo o território nacional. Em 2003 estavam credenciados 449 estabelecimentos de saúde e 1.033 equipes especializadas para a realização de transplantes. O SNT não administra os casos de doações entre pessoas vivas (por exemplo, a doação de um rim entre irmãos), mas apenas as doações feitas pelas famílias ao Estado. A meta do MS é, até 2007, zerar a espera por córnea e reduzir a fila por órgãos sólidos (por exemplo, rim, coração e pulmão) em 3% em 2004, 6% em 2005, 9% em 2006 e 12% em 2007 [Brasil (2003)]. Conforme será visto, o modelo mostra que tais metas são, aparentemente, factíveis. Corroborando, em parte, esse prognóstico, informação obtida em *O Globo Online* (2004) informa que a fila para transplante de córnea em 2004 foi zerada em Minas Gerais.

No Brasil, o transplante de órgãos, por doação ao Estado, somente pode ser feito após a morte cerebral do doador, que pode ser natural ou acidental, e com o concomitante funcionamento dos órgãos que serão doados, e a morte cerebral deve ser devidamente diagnosticada por uma equipe médica e o transplante autorizado pelo SNT e pelo SUS. De modo similar aos Estados Unidos, o paciente deve ter manifestado, em vida, para a família, a intenção de se tornar doador. Entretanto, no caso brasileiro, a vontade prevacente é a da família, o que somente acontece em 11 estados nos Estados Unidos onde, na maioria dos estados, prevalece a vontade do doador. No Brasil, somente a família pode autorizar a doação dos órgãos. A sistemática anterior, do ano de 1997 (Lei 9.434/1997) que previa que a doação seria efetivada na ausência de manifestação negativa de vontade, expressa em documento de identidade, foi revogada a partir de março de 2001 (Medida Provisória 1.959-27/2000 e Lei 10.211/2001).

5.1 A SISTEMÁTICA DAS FILAS E OS FATORES LIMITANTES DOS TRANSPLANTES NO SUS

Uma vez constatada, por um médico, a necessidade de transplante, o paciente candidato a receber um ou mais órgãos é colocado na fila de transplante. A fila para transplantes no SUS para cada órgão ou tecido é única, e o atendimento é por ordem de chegada, considerados critérios técnicos, de urgência, e geográficos específicos para cada órgão, de acordo com a Portaria 91/GM/MS, de 23 de janeiro de 2003. A fila é

10. Para mais detalhes, ver Brasil (2004a).

11. O Medicare e o Medicaid são programas do governo dos Estados Unidos para prestação de auxílios e serviços de saúde para pessoas em situação econômica e social precária, principalmente idosos e crianças.

disciplinada pela Portaria 3.407/GM/MS, de 5 de agosto de 1998. Nos Estados Unidos as condições clínicas, o grau de urgência e a localização geográfica também são considerados. Apesar desses critérios, vários fatores limitam a expansão do número de transplantes no SUS. Comentamos alguns desses fatores nesta subseção.

Problemas de compatibilidade e de incentivos. Mesmo no Brasil, a priorização por fila única ocorre sob certas restrições que convém assinalar. Primeiramente, é necessário que haja completa compatibilidade clínica entre o órgão doado e o receptor. Os potenciais receptores podem escolher o local de realização do transplante, o que os coloca na dependência de disponibilidade da equipe médica no momento em que o órgão é encontrado. Por lei, todos os hospitais são obrigados a notificar a existência de um potencial doador, mas isso nem sempre ocorre, por vários motivos. Existe uma série de problemas no processo de doação/extração de órgãos/transplante. A equipe médica que deveria notificar a doação não recebe nenhuma espécie de reconhecimento ou benefício por esse ato o qual, inclusive, não faz parte de suas rotinas. Em muitos hospitais falta infra-estrutura ou pessoal disponível para manter vivos, por 48 ou 72 horas, os pacientes com morte cerebral, uma vez que entre a confirmação da doação e a localização de um doador compatível não decorrem, provavelmente, menos que 24 horas, inclusive em virtude das exigências legais. Os custos de UTI para manter vivos os doadores são muito elevados, e tais serviços são pressionados pela demanda. Os médicos que deveriam retirar os órgãos podem se deparar com o dilema de ter de escolher entre a manutenção de um doador com morte cerebral ou atender um paciente vivo na UTI. Deve-se também observar que vai contra a formação de nossos médicos admitir a possibilidade de perda de pacientes, porque a morte é um evento negativo em nossa cultura. Por diversas razões, inclusive religiosas, as pessoas resistem a doar os seus órgãos. Um outro fator negativo não-desprezível é o medo de ter o tratamento negligenciado ao ser identificado como doador. No momento, existe uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) na Câmara Federal sobre o tráfico de órgãos no Brasil. Nesta CPI estão sendo feitas acusações de assassinato deliberado de pacientes para a extração e venda de órgãos para transplantes, além de favorecimentos nas filas por indicações de médicos, políticos e autoridades.

Limitação das doações a partir de mortos. De todos os indivíduos que morrem, menos de 1% tem morte encefálica antes de apresentar parada cardíaca, o que limita o número de potenciais doadores [Coelho (2004)]. Por outro lado, de acordo com *Folha Online* (2003) e *Transpática* (2004), apenas uma parcela muito variável das famílias (algo entre 70% e 90%) faz a doação no Brasil, percentagem esta que é de 50% nos Estados Unidos, segundo JCAHO (2004). No Brasil, de cada oito potenciais doadores, apenas um é notificado e somente 20% destes são utilizados como doadores de múltiplos órgãos [Brasil (encarte, s.d.)]. Superados tais obstáculos, ainda assim muitos doadores morrem antes que um potencial receptor seja encontrado. Desse modo, mesmo nos Estados Unidos, a taxa de aproveitamento de órgãos é em torno de 50%, de acordo com JCAHO (2004). De acordo com essa mesma fonte, nos Estados Unidos observa-se a taxa de 21,8 doadores por milhão de habitantes/ano, enquanto na Espanha, citada como referência em transplantes de órgãos em todo o mundo, observam-se 33,6 doadores por milhão de habitantes/ano. Embora nenhuma transposição direta seja possível em um problema como este, se

tais taxas fosse aplicadas ao Brasil teríamos entre 3.924 e 6.048 doações (observar que cada doador pode doar vários órgãos). Estimativas extra-oficiais indicam que ocorrem, no Brasil, 60 mortes encefálicas por 1 milhão de habitantes/ano. Portanto, teríamos cerca de 10.800 potenciais doadores por ano. Nos Estados Unidos a taxa é de 3,63 órgãos por doador, segundo JCAHO (2004).

As limitações nas doações entre vivos. Doações entre pessoas vivas também são possíveis mas sofrem uma série de percalços, devido às incertezas e prejuízos que acarretam aos potenciais doadores. Nos Estados Unidos, a taxa de mortalidade entre doadores vivos atinge 1% e a taxa de reinternação é de 30%, observando-se, entre os doadores, longos prazos de recuperação (3,5 meses em média), segundo JCAHO (2004). Os doadores vivos também estão bastante expostos a preconceitos, perdas de renda e mesmo de emprego, e posteriores dificuldades de relacionamento com planos de saúde. De acordo com JCAHO (2004), ainda assim, desde o ano de 2001, os transplantes envolvendo doadores vivos (6.618) são superiores àqueles envolvendo doadores com morte cerebral (6.182), fato esse devido, principalmente, aos transplantes de rim. Transplantes de órgãos de animais (xenotransplantes) também são possíveis, mas são ainda muito raros, devido às dificuldades envolvidas.

O tamanho dos hospitais. Nos Estados Unidos, 80% das doações vêm de 20% dos hospitais, todos com mais de 150 leitos, e com serviços de neurologia, UTI e emergência, de acordo com JCAHO, (2004). Não foi possível obter dados sobre esse problema no Brasil. O tamanho dos hospitais é um fator limitante dos transplantes. Além dos custos fixos envolvidos, sabe-se que existe uma curva de aprendizado não-desprezível em procedimentos médicos de alta complexidade. A frequência dos procedimentos determina, em grande medida, as taxas de sucesso.

A deterioração dos órgãos e a expansão da demanda. As filas para transplantes são pouco afetadas pelos prazos exíguos que decorrem entre a identificação de um doador e a realização dos procedimentos. Potenciais doadores não duram muito mais que 72 horas. Os órgãos transplantáveis duram poucos dias ou mesmo poucas horas (um coração e um pulmão duram entre 4 e 6 horas, um pâncreas e um fígado, entre 12 e 24 horas, e um rim até 48 horas). Uma córnea pode durar até 7 dias. Ossos podem durar até 5 anos. Não existem dados sobre a disponibilidade exclusiva de leitos para transplantes. Entretanto, a opinião quase unânime entre especialistas é de que o maior gargalo para redução dos tempos de espera está nos problemas para a captação e para o aproveitamento dos órgãos [Folha de S. Paulo (2002)]. Deve-se, todavia, estar atento para o fato de que os avanços da medicina devem impulsionar a demanda por transplantes, à medida que os procedimentos se tornem mais disponíveis e seguros. A demanda também deve aumentar, à medida que a esperança de vida da população aumente. Maiores informações sobre esse tema podem ser obtidas na página da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO) na internet (www.abto.org.br).

As taxas de mortalidade nas filas. Nos Estados Unidos, de acordo com o *Department of Health and Human Services* do *Health Resources and Services Administration*, que é a instituição oficial para administração dos transplantes, 70

peças fazem transplantes de órgão por dia nos Estados Unidos.¹² Entretanto, 16 pacientes morrem diariamente na fila de espera por órgãos. No Brasil, de acordo com Transpática (2004), a mortalidade geral na fila é de 54,5%, enquanto lá é de 7%, de acordo com JCAHO (2004), que também nos informa que a lista de espera naquele país cresce a uma taxa de 19% a.a.

A discriminação das minorias. Um tema candente nos Estados Unidos reside na questão do acesso de minorias aos transplantes, conforme enfatizado em JCAHO (2004). Esse problema é particularmente grave no que se refere aos negros, aos pobres e aos portadores de deficiências físicas e mentais. Um depoimento marcante, naquele documento, enfatiza que: “Todos sabem que os negros e os pobres são encaminhados para diálise, e que os pacientes brancos conseguem transplantes”. As probabilidades de conseguir um rim para transplante são 50% menores (e os prazos de espera são aproximadamente duas vezes maiores) para os negros do que para os brancos. Como sentem-se prejudicados, os negros doam menos órgãos. Conseqüentemente, a reduzida diversidade genética dos órgãos doados é viesada contra os negros, e as necessárias compatibilidades são mais raras, em um círculo vicioso extremamente maléfico. Esse fato é agravado pela reconhecida propensão dos negros norte-americanos à hipertensão e ao diabetes. De acordo com JCAHO (2004), os deficientes físicos e mentais, por sua vez, são discriminados sob o princípio odioso, de não se despendem “um órgão valioso com vidas sem valor”. Uma alegação menos cínica e menos cruel, e que é considerada sob certas circunstâncias, diz respeito às dificuldades que determinados pacientes possuem para seguir as rígidas prescrições pós-transplantes. Mesmo tais alegações têm sido contestadas por casos de pessoas com necessidades especiais que foram capazes de, autonomamente, seguir as necessidades do tratamento. Pode-se aludir que, caso não o fossem, seria uma obrigação social fornecer-lhes os meios para isso. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 determina, em seu Título VIII — Da Ordem Social, Capítulo II — Da Seguridade Social, no Artigo 196 que “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” [Brasil (1995)]. Atestada a necessidade, não há margem, portanto, para distinção entre candidatos aos transplantes no Brasil. Além de questões de mudanças culturais, e de campanhas específicas alguns procedimentos de caráter mais técnico, que comentaremos mais adiante, poderiam ser adotados para minimizar o problema da discriminação em transplantes. No Brasil, esse assunto não é mencionado na literatura e nem nos documentos oficiais aos quais tivemos acesso. Não está disponível nenhum banco de dados segmentados por etnias, ou por alguma tipologia contemplando minorias. Como a discriminação e o racismo perpassam diversos aspectos de nossa vida social, não existem razões para, *a priori*, descartar a possibilidade de ocorrência de problema similar em nosso país. Esse é um tema importante para pesquisas futuras.

Administração e gerência das filas. Os problemas administrativos e gerenciais de ordem geral também são importantes óbices na expansão do número de transplantes no SUS. Relatório da Câmara dos Deputados relacionado ao transplante de órgãos aponta a

12. Para mais detalhes, ver o site <http://www.organdonor.gov/>.

“(…) normatização insuficiente sobre critérios da lista de espera para transplante e a reduzida capacidade de o Ministério da Saúde, por meio do Sistema Nacional de Transplante, articular uma política abrangente para o setor” [Brasil (2004b)].

5.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO AOS DADOS DOS TRANSPLANTES NO SUS

Não são disponíveis dados oficiais sobre os tempos de espera para transplantes no SUS. Para estimar essas e outras variáveis de interesse, aplica-se neste estudo o modelo $M/M/s$ com o objetivo de calcular os tempos de espera (W_q) nas filas de transplantes do SUS utilizando os dados relativos ao tamanho das filas observados em 2004 e do número de transplantes realizados em 2003 (últimos dados disponíveis). Estima-se qual o tempo médio que cada paciente deverá esperar para ser atendido, bem como algumas das outras variáveis definidas aqui, como mostra a Tabela 9. O número de transplantes realizados em 2003 representa o equilíbrio possível entre a oferta e a demanda. Em condições de total flexibilidade do “mercado” esse número não poderia ser adotado como representativo da oferta, pois estaria configurado o conhecido “problema da identificação”. Esse problema surge quando, na observação de um ponto de equilíbrio entre oferta e demanda em um mercado, não se pode dizer *a priori* se é possível resgatar a curva de oferta e a curva de demanda. Entretanto, no caso em tela, a oferta é claramente restrita e menor do que a demanda, pois as filas existem. Assim, o conjunto dos pontos de equilíbrio é formado pela própria curva de oferta. As siglas das variáveis são as mesmas apresentadas ao longo das demais seções deste texto. Dados o número de pessoas nas filas (N_q) e da oferta (S) pode-se calcular a demanda (R), a elasticidade da oferta (η_q), a elasticidade da demanda (ϵ_q) e o tempo de espera na fila (W_q). As variáveis relacionadas com o tempo de espera total, que inclui o tempo de internação, não foram calculadas, pois não são tão importantes para os transplantes. O principal problema reside nos prazos de espera nas filas. Inclusive, conforme será visto, os prazos de internação são irrisórios comparados aos prazos de espera. Os custos dos transplantes, em termos de renda perdida por causa da inatividade dos pacientes, não serão calculados, ao contrário do que foi realizado para as internações. Não são disponíveis dados sobre a renda dos pacientes de transplantes que permitam esse cálculo. Também não é possível, com os dados disponíveis, estimar a produtividade dos pacientes após os transplantes. Na ausência dessas informações, o cálculo das perdas é praticamente impossível.

TABELA 9
VARIÁVEIS DE INTERESSE SOBRE AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS

Órgão	N_q^a	S^b	R	η_q	ϵ_q	W_q (anos)
Corção	234	143	142,394	-236,996	235,996	1,643
Córnea	22.871	3.683	3.682,839	-22.874,000	22.873,000	6,210
Fígado	5.367	609	608,887	-5.370,000	5.369,000	8,814
Pulmão	97	28	27,717	-99,990	98,990	3,500
Rim	30.047	2.719	2.718,910	-30.049,999	30.048,999	11,051
Rim/pâncreas	364	139	138,620	-366,997	365,997	2,626
Pâncreas	187	36	35,810	-189,995	188,995	5,222

Fonte: SAS/MS. Elaboração: IPEA/DIMAC.

^a Pacientes na fila em abril de 2004.

^b Transplantes realizados em 2003.

Resultados preliminares. Como se pode observar na Tabela 9, os tempos de espera na fila (W_q) calculados pelo modelo são bastante elevados para todos os tipos de órgãos, variando de 1,643 ano para coração até 11,051 anos para rim. Como os valores das taxas de serviço (S) e das taxas chegada de pacientes (R) são muito próximos, pode-se concluir que o SUS está sobrecarregado. As elasticidades da oferta (η_q) e da demanda (ϵ_q) são extremamente elevadas, denotando a extrema sensibilidade do tempo de espera na fila aos parâmetros da oferta (S) e da demanda (R). Conclui-se, portanto, que pequenas melhorias na oferta podem reduzir bastante os prazos de espera. Por outro lado, se a demanda por transplantes aumentar, mesmo que em pequena proporção, os tempos de espera na fila sofrerão elevações dramáticas.

Incorporando as taxas de mortalidade nas filas. Os resultados da Tabela 6 podem estar superestimados, uma vez que nem todos os pacientes na fila são efetivamente atendidos. Uma hipótese básica do modelo supõe que os valores do *steady-state* (W_q) sejam obtidos em uma dinâmica permanente de convergência, que inclui, no longo prazo, o atendimento a todos os componentes da fila. Mas uma parcela significativa dos pacientes de transplantes morre antes do atendimento. Em Transpática (2004), avalia-se que a mortalidade geral de pacientes na fila de transplantes no Brasil é de 54,5%. A *Folha de S. Paulo* (2002) relata 1.399 mortes na fila de espera por transplantes de fígado no Brasil entre 1997 e setembro de 2002. Em JCAHO (2004) está reportada uma taxa de mortalidade de 7% nas filas de transplantes nos Estados Unidos. Para considerar o efeito da taxa de mortalidade na fila de espera, o modelo foi recalculado supondo um número de pacientes na fila ($N_q/2$) que fosse a metade do efetivamente observado no SUS (N_q). Nesse caso, pode-se raciocinar como se as pessoas chegassem na fila à taxa R , pegassem eventuais senhas de atendimento, mas nunca fossem atendidas. É um exercício qualitativa e quantitativamente diferente do corte pela metade na taxa de chegada, o qual teria impactos muito maiores na fila.

Obviamente, as taxas de mortalidade variam entre os diferentes tipos de órgãos demandados mas, na ausência de dados específicos, e supondo que 0% seja a taxa mínima e que 50% seja a taxa máxima plausível, o exercício realizado permite inferir limites dos intervalos das variáveis relevantes. Os resultados estão na Tabela 10. Após a consideração da taxa de mortalidade de 50% nas filas vemos que os tempos de espera (W_q) caem praticamente à metade dos observados na Tabela 9, na qual a mortalidade nas filas não é considerada. No caso do fígado, por exemplo, Transpática (2004) relata um tempo de espera entre 1 e 2,5 anos. Em Vieira (2001) é informado um prazo de 2 anos para esse mesmo tipo de transplante. O *Diário Popular* (2004) reporta uma taxa de mortalidade na fila de transplantes de fígado de 70%. Esse último percentual, se aplicado no modelo, levaria a um tempo de espera de 2,6 anos, bastante próximo aos resultados relatados.

TABELA 10
VARIÁVEIS DE INTERESSE SOBRE AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS — MODELO AJUSTADO PELA MORTALIDADE NAS FILAS

Órgão	$N_q/2^a$	S^b	R	η_q	ϵ_q	W_q (anos)
Coração	117	143	141,798	-119,992	118,992	0,825
Córnea	11.435,5	3.683	3.682,678	-11.438,500	11.437,500	3,105
Fígado	2683,5	609	608,773	-2.686,500	2.685,500	4,408
Pulmão	48,5	28	27,445	-51,480	50,480	1,767
Rim	15.023,5	2.719	2.718,819	-15.026,500	15.025,500	5,526
Rim/pâncreas	182	139	138,245	-184,995	183,995	1,317
Pâncreas	93,5	36	35,623	-96,490	95,940	2,625

Fonte: SAS/MS. Elaboração: IPEA/DIMAC.

^a Metade do número de pacientes na fila em abril de 2004.

^b Quantidades de transplantes realizados em 2003.

Simulando uma expansão de 10% na oferta de transplantes. A Tabela 11 simula uma situação em que as taxas de serviço (número de transplantes ofertados por ano) do SUS fossem expandidas em 10%. Nesse caso, a nova taxa de serviço é 110% S . Esse esforço moderado teria implicações extremamente positivas sobre os tempos de espera (W_q) e sobre os números de pessoas nas filas (N_q). O modelo avalia como realistas as metas oficiais descritas em Brasil (2003), de zerar a fila por transplante de córnea em quatro anos. Com aumento de 10% no número de transplantes ofertados as filas seriam drasticamente reduzidas. Restariam apenas as filas para transplantes de pulmão e de pâncreas, com prazos de espera em torno de quatro e de três meses, respectivamente, e apenas oito pessoas nas filas. *O Globo Online* (2004) reporta que a fila para transplantes de córneas foi zerada em Minas Gerais, em virtude de um aumento de 13,5% na oferta (ocorreu um acréscimo de 1.234 doações nos oito primeiros meses de 2003 para 1.400 doações no mesmo período de 2004). Uma situação ideal de filas zeradas para todos os órgãos dificilmente ocorreria na realidade, pois nem toda a economia de escala potencial poderá ser aproveitada. O modelo ignora as indivisibilidades e fricções do mundo real. Vale notar também que, de acordo com Vieira (2001) e com a *Folha de S. Paulo* (2002), as perdas de órgãos estariam em torno de 50%. Não se podem fazer previsões sobre como essa taxa se comportará se as doações potenciais aumentarem.

TABELA 11
AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS COM AUMENTO DE 10% NA TAXA DE SERVIÇOS

Órgão	N_q	110% S	R	W_q (anos)
Coração	8,686	157,3	142,394	0,061
Córnea	7,366	4051,3	3.682,839	0,002
Fígado	9,133	669,9	608,887	0,015
Pulmão	8,093	30,8	27,717	0,292
Rim	8,157	2990,9	2.718,910	0,003
Rim/pâncreas	8,73	152,9	138,620	0,063
Pâncreas	8,559	39,6	35,810	0,239

Elaboração: IPEA/DIMAC.

Simulando um aumento de 10% na demanda por transplantes. A Tabela 12 demonstra uma situação em que a demanda, representada pela taxa de chegada (R) aumenta em 10% em relação ao modelo inicial, mantendo-se a taxa de serviços (S) original. Nesse caso, como a taxa de chegada (R) é maior do que a taxa de serviço (S), o modelo não atinge nenhum *steady-state*, ou seja, não tem equilíbrio estacionário. As filas “explodiriam” para todos os órgãos estudados e os tempos de espera se tornariam infinitos. Esses aspectos técnicos são estudados em Cox e Smith (1961) e em Hillier e Lieberman (1995).

TABELA 12
AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS COM AUMENTO DE 10% NA DEMANDA

Órgão	N_q	S	R	W_q (anos)
Coração	Infinito	143	156,633	Infinito
Córnea	Infinito	3.683	4.051,123	Infinito
Fígado	Infinito	609	669,776	Infinito
Pulmão	Infinito	28	30,489	Infinito
Rim	Infinito	2.719	2.990,801	Infinito
Rim/pâncreas	Infinito	139	152,482	Infinito
Pâncreas	Infinito	36	39,391	Infinito

Elaboração: IPEA/DIMAC.

Simulando um aumento simultâneo de 10% na demanda e na oferta por transplantes. A Tabela 13 representa uma situação na qual tanto a demanda por transplantes (R), como a oferta (S), são acrescidas, simultaneamente, de 10% em relação aos seus respectivos valores originais que constam da Tabela 9. Note-se que, nesse caso, conforme visto na Seção 3 ocorrerão ligeiras reduções no tempo de espera, pois o modelo não é linear em S e R e existem retornos crescentes de escala. Existe uma elasticidade unitária e negativa de W_q em relação à diferença entre S e R (ver a Tabela 1). Como a variação percentual em R e em S são idênticas e S é próximo de R , o número de pessoas na fila praticamente não se altera. Tal fenômeno faz com que os tempos de espera na Tabela 13, apresentados a seguir, sejam, aproximadamente, 10% menores do que os observados na Tabela 9 original.

TABELA 13
AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS COM AUMENTO DE 10% NA DEMANDA E AUMENTO DE 10% NA OFERTA DE SERVIÇOS

Órgão	N_q	S	R	W_q (anos)
Coração	233,853	157,3	156,633	1,493
Córnea	22.884,793	4051,3	4.051,123	5,649
Fígado	5.400,404	669,9	669,776	8,063
Pulmão	97,046	30,8	30,489	3,183
Rim	30.210,081	2990,9	2.990,801	10,10
Rim/pâncreas	363,822	152,9	152,482	2,386
Pâncreas	187,462	39,6	39,391	4,759

Elaboração: IPEA/DIMAC.

Simulando um aumento de 100% na oferta de transplantes. A Tabela 14 simula uma situação em que, suprimidas as perdas de órgãos, o número de transplantes dobrasse no SUS e a demanda fosse a original em 2003. No caso de aumento da taxa de serviço em 100% observa-se, praticamente, uma extinção das filas para transplantes no SUS. Novamente, cabe ressaltar que esse é um resultado ideal que dificilmente será alcançado. A esperança de vida está aumentando no Brasil, o que diminui o potencial de doadores de órgãos aproveitáveis, ao mesmo tempo em que a demanda por doações cresce, em função desse aumento da esperança de vida e do incremento nas possibilidades de transplantes bem-sucedidos decorrentes dos avanços da medicina.

TABELA 14
AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS COM AUMENTO DE 100% NA TAXA DE SERVIÇOS

Órgão	N_q	200% S	R	W_q (anos)
Coração	0,427	286	142,394	0,003
Córnea	0,000	7.366	3.682,839	0,000
Fígado	0,608	1.218	608,887	0,001
Pulmão	0,471	56	27,717	0,017
Rim	0,000	5.438	2.718,910	0,000
Rim/pâncreas	0,554	278	138,620	0,004
Pâncreas	0,501	72	35,810	0,014

Elaboração: IPEA/DIMAC.

Incorporando taxas de mortalidade de 50% nas filas simultaneamente com uma expansão da oferta de transplantes de 10%. Um resultado muito importante é o que indica que aumentos das taxas de serviço em 10% causam fortes impactos redutores do número de pessoas nas filas e nos tempos de espera para transplantes. Um aumento de 100% na oferta exerce impactos ainda maiores. Essas reduções são bem maiores do que as resultantes da inclusão das taxas de mortalidade de 50% nas filas, embora essas também sejam significativas. Além da inclusão da mortalidade, esse resultado seria válido para reduções não permanentes na demanda. Vários fenômenos poderiam causar reduções não permanentes dos estoques de pessoas nas filas: mutirões, campanhas de publicidade transitórias, choques de oferta positivos mas passageiros. Esses fenômenos, não sendo permanentes, reduzem menos as filas do que aumentos permanentes de produtividade no sistema, mesmo que esses sejam de pequena magnitude. Reduções permanentes na demanda também podem, potencialmente, reduzir bastante as filas, pois as elasticidades da demanda têm valores próximos aos da oferta.

Para avaliar o impacto de ambos os efeitos, ou seja, de incorporação das taxas de mortalidade e de aumentos de produtividade, as Tabelas 15 e 16 apresentam os resultados de elevações nas taxas de serviços de, respectivamente, 10% e 100%, considerando taxas de mortalidade nas filas de 50%. Com a inclusão da taxa de mortalidade e a concomitante expansão das taxas de serviços em 10% somente restariam, no SUS, as filas para transplantes de pulmão e de pâncreas, com prazos de espera de três meses, e um contingente de sete ou oito pessoas nas filas. Com a taxa

de mortalidade e aumento de 100% nas taxas de serviço as filas praticamente se extinguem.

TABELA 15
AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS COM AUMENTO DE 10% NA TAXA DE SERVIÇOS E TAXAS DE MORTALIDADE DE 50% NAS FILAS

Órgão	N_q	110% S	R	W_q (anos)
Coração	8,224	157,3	141,798	0,058
Córnea	7,365	4051,3	3.682,678	0,002
Fígado	9,132	669,9	608,773	0,015
Pulmão	7,300	30,8	27,445	0,266
Rim	8,156	2990,9	2.718,819	0,003
Rim/pâncreas	8,571	152,9	138,245	0,062
Pâncreas	8,051	39,6	35,623	0,226

Elaboração: IPEA/DIMAC.

TABELA 16
AS FILAS DE TRANSPLANTES NO SUS COM AUMENTO DE 100% NA TAXA DE SERVIÇOS E TAXAS DE MORTALIDADE DE 50% NAS FILAS

Órgão	N_q	200% S	R	W_q (anos)
Coração	0,425	286	141,798	0,003
Córnea	0,000	7.366	3.682,678	0,000
Fígado	0,609	1.218	608,773	0,001
Pulmão	0,467	56	27,445	0,017
Rim	0,000	5.438	2.718,819	0,000
Rim/pâncreas	0,553	278	138,245	0,004
Pâncreas	0,0501	72	35,810	0,014

Elaboração: IPEA/DIMAC.

6 RECOMENDAÇÕES GERAIS DE CARÁTER ECONÔMICO E GERENCIAL PARA A ADMINISTRAÇÃO DE FILAS EM SAÚDE

O exame das recomendações verificadas na literatura descrita até aqui permite, em termos bastante resumidos e gerais, e de modo não exaustivo, delinear o perfil de algumas ações possíveis para, eventualmente, reduzir o problema das filas para internação e para transplantes no SUS. É importante ressaltar que o sucesso de adoção de cada uma delas dependerá, inequivocamente, das condições materializadas no SUS. Obviamente, sabe-se que a adoção dessas recomendações acarretaria custos consideráveis e substanciais mudanças qualitativas no sistema. Como tais medidas têm sido preconizadas com alguma frequência na literatura que referencia este texto, supõe-se aqui que a relação custo-benefício de sua adoção, no todo ou em parte, seja favorável. Com objetivos pedagógicos, foram criados dois conjuntos de ações. Deve-se ressaltar que esses conjuntos não são, em absoluto, disjuntos. A divisão serve, tão-somente, para separar as recomendações de caráter mais geral daquelas que demandariam ações específicas sobre aspectos mais restritos do sistema. Neste último

caso, estariam as que implicam, mais diretamente, a criação de indicadores também específicos.

6.1 MEDIDAS GERAIS DE CARÁTER ADMINISTRATIVO E GERENCIAL

Neste subconjunto, recomenda-se:

1. Definir claramente as responsabilidades sobre a avaliação, a administração e a coordenação geral das filas. Com exceção do SNT, não existe um protocolo avançado a respeito desse assunto no SUS, e cada unidade (ou até mesmo cada agente) deve estar atuando de acordo com as próprias preferências e possibilidades. Antes de ser um compromisso entre médico e paciente, o atendimento é uma responsabilidade dos serviços de saúde e, portanto, da sociedade em relação a cada cidadão.

2. A criação de protocolos e de registros exclusivos para as filas no SUS, independentemente dos prontuários, dos controles de AIHs, e de outras medidas administrativas. As filas são um problema central no SUS e merecem a criação de instrumentos gerenciais dedicados, de instâncias organizacionais próprias e o interesse e envolvimento permanentes de especialistas no assunto.

3. Atentar para o fato de que as filas demandam recursos para a sua administração, além dos custos sociais e privados que acarretam. Tais custos devem ser, permanentemente, cotejados com os custos de redução e racionalização das filas. Investir na redução das filas pode ser socialmente muito vantajoso.

4. Auditar a colocação de pacientes nas listas por meio de validação cruzada entre diferentes profissionais. A duplicação de alistamento deve ser evitada, pois prejudica o planejamento. Não é improvável que, dadas as incertezas e a lentidão do sistema, médicos e pacientes “reservem” vagas por precaução, antes de uma decisão conclusiva sobre a necessidade de internação ou transplante. Vagas desnecessárias também geram custos.

5. Encetar a avaliação e o acompanhamento rigorosos e permanentes dos pacientes postos nas listas. Devem ser adotados procedimentos previamente especificados se o tratamento se torna desnecessário por algum motivo (morte ou cura espontânea). Outras ações devem ser adotadas se o paciente for atendido em outra unidade de saúde dentro ou fora do SUS, e outras, ainda, se ele simplesmente abandona o tratamento. Todas essas situações deveriam ser checadas individualmente com os pacientes ou seus familiares. Quanto mais cedo os casos “liquidados” forem retirados das listas, melhor para o SUS.

6. Avaliar o remanejamento dos pacientes para os hospitais com listas (ou tempos de espera) menores. Os custos de tais remanejamentos podem ser menores do que as perdas decorrentes da espera, do *stress* das unidades, ou da busca de expansão de serviços sobrecarregados ou ineficientes.

7. Atentar para o fato de que aumentos esporádicos da capacidade de atendimento dos hospitais e, conseqüentemente, da oferta potencial do SUS não surtirão efeitos no longo prazo.

8. Cuidar para que o sistema de incentivos não “premie” unidades ineficientes que, estrategicamente, gerem longas filas para atrair mais recursos. Observar se profissionais no SUS, que também militam na iniciativa privada, a exemplo do que é amplamente reportado em outros países, não estariam, ainda que inconscientemente, agravando as listas e dirigindo pacientes para o sistema privado de saúde fora do SUS.

9. Observar que a melhoria da qualidade, ou a conscientização da população, sem a adoção de medidas de prevenção, proteção e promoção da saúde podem elevar a demanda pelos serviços hospitalares e piorar a situação das filas. A melhoria da coordenação vertical no SUS, envolvendo, principalmente, a atenção básica, pode reduzir os problemas das filas.

10. Examinar as possibilidades de fusão, hierarquização, regionalização e coordenação da ação entre os hospitais e dentro dos hospitais, visando aproveitar eventuais economias de escala e de escopo existentes no sistema. Não é incomum que um mesmo paciente enfrente filas sucessivas para consultas, realização de exames, recebimento de medicamentos e internação. Exames e procedimentos realizados em uma unidade não são formalmente considerados em outras unidades do SUS. Cada hospital tenta realizar todo o tratamento de cada paciente. Se não for possível, o tratamento fica prejudicado ou incompleto. É raro que aconteça um encaminhamento formal para outros hospitais (a não ser em situações muito graves ou emergenciais), e caso isso aconteça, a responsabilidade pelo caso é difusa. Atualmente, é difícil para um paciente atendido por uma unidade utilizar serviços e produtos de outras unidades, mesmo que o produto ou serviço esteja em falta ou sobrecarregado na unidade de origem e abundante em outra unidade do sistema. A racionalidade administrativa recomenda que a utilização dos excessos de recursos, onde quer que eles existam, seja incentivada.

11. Observar que a melhoria do atendimento nos hospitais incluindo a redução dos tempos de espera, a difusão de informações e a humanização do atendimento podem melhorar a predisposição geral para a doação de órgãos e a melhoria das filas para transplantes.

12. Incrementar a administração e a divulgação criteriosas de informações sobre o sistema, contemplando elementos da demanda e da oferta, o que diminui as incertezas e facilita o planejamento. Deve-se incentivar o acompanhamento e publicação do tamanho das listas e dos prazos de espera por hospitais, de modo negociado, com envolvimento de profissionais e da sociedade em geral.

13. Identificar os padrões de interação entre o SUS e os hospitais privados que não fazem parte do SUS. Esses sistemas não são estanques, influenciando um ao outro de diversas e complexas maneiras.

14. Compatibilizar as eventuais recomendações anteriores entre si, e com as demais ações globais do sistema de saúde que potencialmente diminuem a demanda por serviços hospitalares. Essa compatibilização deve incluir a proteção, a prevenção e o reforço das ações da Atenção Básica de saúde, notadamente do Programa de Saúde da Família (PSF) e do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS).

6.2 MEDIDAS RELACIONADAS COM A CRIAÇÃO DE INDICADORES

Neste subconjunto, as principais recomendações são:

1. Realizar a definição precisa e criteriosa do que sejam os prazos de espera e o tamanho das listas. As confusões de terminologia e as diferenças de medidas devem ser reduzidas ou eliminadas. Os prazos podem, por exemplo, ser contados a partir da data da primeira consulta, ou da prescrição da internação, ou da última consulta ou procedimento necessário à internação. Medidas dos prazos em *cross-section*, em séries de tempo e em datas fixas, diferem. Os vários tipos de médias, medianas e outras medidas-resumo fornecem valores (e geram expectativas) de prazos de espera completamente diferentes para o público e para os profissionais. As distribuições dos tempos de espera são, usualmente, assimétricas, e os piores eventos costumam gerar maiores impactos.

2. Observar que outro problema sério é a possível discriminação de pacientes nas filas, com o comprometimento da equidade do sistema. No caso de transplantes, conforme constatado nos Estados Unidos, existem evidências de discriminação de minorias. Desse modo, os indicadores de prazos de espera deveriam incorporar características que minimizassem tais práticas. No caso de transplantes de rins, por exemplo, a recomendação nos Estados Unidos é de que os prazos de espera nas filas sejam contados a partir da colocação dos pacientes em diálise. Deve-se realizar o acompanhamento das frequências das prescrições, e das realizações de transplantes em pacientes de diferentes etnias ou em condições de desvantagem. Concomitantemente, devem-se comparar os resultados observados nesses grupos com os obtidos nos demais pacientes em situações clínicas correlatas. As eventuais distorções e vieses devem ser objeto de análises, visando à correção de injustiças e de iniquidades.

3. Observar que diferentes casos clínicos demandam diferentes tipos de esforços para a redução dos prazos e das filas. Não existe uma panacéia nessa questão. Pode ser fácil reduzir o tempo médio de espera focalizando os casos que têm maiores prazos. Mas isso pode ocorrer a expensas de casos mais urgentes, ou mais graves, que estavam abaixo do padrão adotado como *baseline*.

4. Observar que o atendimento precário pode mascarar os indicadores e reduzir o tempo de espera nas filas. É necessário cotejar os indicadores de tempo de espera com indicadores de efetividade. Essa avaliação é bastante complicada pela inexistência, no SUS, de indicadores de reinternação (cuja construção não é nada trivial), mas que deveriam ser objeto de atenção do sistema.

5. Realizar a avaliação das diversas variabilidades do sistema em unidades de medidas adequadas, visando a sua redução, e a minimização dos excessos de capacidade ociosa preventiva. Por exemplo: determinadas variáveis devem ser observadas diariamente, e não anualmente, e determinados agentes podem necessitar de maior período de tempo do que outros para executar as suas tarefas. Algumas atividades têm picos de frequência em determinados horários e dias da semana. Os recursos disponíveis devem ser adaptados a esses fenômenos. Conhecer e assumir as variabilidades pode ser menos custoso do que ignorá-las. O conhecimento e a responsabilização podem ser melhores do que a adoção de “médias” e “margens de

segurança” sem nenhum critério científico, ou do que a tentativa de imposição de limites irrealistas que são abandonados sem demora.

6. Recomenda-se também a fixação, por consenso entre os diversos interessados, sejam eles profissionais, gestores, especialistas ou representantes da comunidade, de tempos máximos de espera de acordo com tipologias relevantes. A partir desses limites superiores o funcionamento do sistema (ou de partes dele) deve ser revisto.

7. Deve-se buscar a criação de sistemas de incentivos para o aumento de produtividade e de eficiência alocativa dos hospitais, incluindo a adequação e aprimoramento da mão-de-obra que administra as filas no SUS. Em muitos casos, o administrador da fila é o segurança ou o policial de plantão no hospital.

8. Deve-se, permanentemente, melhorar os critérios de priorização dos pacientes. Esses critérios podem contemplar, com maiores ou menores intensidades, os seguintes aspectos e indicadores: a ordem de chegada na fila; o grau de urgência e os potenciais danos causados pelo atraso; o sofrimento envolvido; os graus de incapacidade e de dependência gerados pela doença; a probabilidade de sucesso; probabilidade de não execução dos procedimentos por motivos atribuíveis ao paciente ou ao SUS (por exemplo, distância da moradia, probabilidade de morte, dificuldades de localização, possível inexistência de recursos no SUS etc.); malogro de atendimento em agendamentos anteriores; e a situação social geral dos pacientes.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As restrições da oferta, as incertezas da demanda, os problemas de administração e de gestão, e as características dos agentes dos sistemas de saúde engendram as filas para internação e para transplantes no SUS. A extensão, os serviços prestados e os custos inerentes ao SUS demandam construção de um corpo de conhecimentos sobre essas filas. Este trabalho busca, na medida do possível, contribuir com esse importante tema das políticas públicas de saúde no Brasil. Entre os aspectos que aqui foram preliminarmente estudados destacam-se: o número de pessoas (tamanho) nas filas; o tempo médio de espera; a resposta (elasticidades) do sistema às políticas alternativas de redução das filas; e os custos econômicos das filas para internação.

Pode-se afirmar, em princípio, que existem grandes oportunidades para diminuir os impactos deletérios das filas do SUS sobre a saúde e o bem-estar da população brasileira. Verifica-se, no estudo, que a região Sudeste é a mais sobrecarregada do sistema e que o problema das filas é mais agudo nos hospitais públicos. Um exercício preliminar indica que as filas do SUS podem estar causando perdas significativas de renda para a sociedade brasileira e os custos da diminuição expressiva dessas perdas podem ser plenamente justificáveis. As metas governamentais de redução das filas para transplantes parecem ser realistas e factíveis com esforços moderados. Por outro lado, o importante aspecto da possível discriminação de minorias nas filas, já constatado nos Estados Unidos, não parece, como deveria, estar sendo objeto de políticas públicas específicas.

Pretende-se, em estudos posteriores, avaliar mais precisamente as perdas de bem-estar da população e os custos macroeconômicos inerentes às filas. Pretende-se

também estimar os recursos necessários para reduzir as conseqüências negativas que as parcelas evitáveis dos tempos de espera por atendimentos no SUS impõem sobre a sociedade brasileira.

BIBLIOGRAFIA

- ACKERE, A. van., SMITH, P. C. *A dynamic model of national health service waiting lists*. Systems Dynamic Groups, Mar. 1999 (Working Paper, 0026).
- ARROW, K. The uncertainty and the welfare economics of medical care. *The American Economic Review*, v. LIII, n. 5, p. 941-973, Dec. 1963.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil, 1988*, 11ª ed. atualizada e ampliada. São Paulo: Saraiva, 1995.
- _____. *Brasil 2003*. Documento capturado na internet em 26/08/2004, acessível em: <http://portalweb02.saude.gov.br/saude/aplicacoes/noticias/noticias_detalhe.cfm?co_eq_noticia=7534>.
- _____. *Projeto pode ampliar cobertura de transplante*. Agência Câmara (documento capturado na internet em 19/10/2004a, acessível em: <<http://www.camara.gov.br/internet/agencia/materias.asp?pk=56483>>).
- _____. *Proposta muda lista de órgãos para transplante*. Agência Câmara (documento capturado na internet em 19/10/2004b, acessível em: <<http://www.camara.gov.br/internet/agencia/materias.asp?pk=56551>>).
- _____. *Entenda a doação de órgãos. Decida-se pela vida*. Associação Brasileira de Transplante de Órgãos, Ministério da Saúde, Conselho Federal de Medicina, s.d. (encarte).
- COELHO, J. *Transplantes de órgãos no Brasil. Apesar da melhora, o desafio continua*. 2004 (documento capturado na internet em 26/08/2004, acessível em: <http://www.george.pinheiro.nom.br/art001_01.htm>).
- COX, R. D., SMITH, W. L. *Queues*. London and Colchester: Spottiswoode, Ballantyne & Co. Ltd., 1961.
- CULLIS, J. G., JONES, P. R. National health service waiting lists: a discussion of competing explanations and a policy proposal. *Journal of Health Economics*, v. 4, p. 119-135, 1985.
- CULLIS, J. G., JONES, P. R., PROPPER, C. Waiting lists and medical care treatment: analysis and policies. In: CULYER, J., NEWHOUSE, J. P. (eds.). *Handbook of Health Economics*, Amsterdam: Elsevier North-Holland, v. 1B, A, p. 1.201-1.249, 2000.
- DATASUS. Departamento de Informática do SUS. Acessível em: <www.datasus.gov.br>.
- DIÁRIO POPULAR. 12/02/2004 (documento capturado na internet, acessível em: <http://www.diariopopular.com.br/12_02_04/artigo.html>).
- FARNWORTH, M. G. A game theoretic model of the relationship between prices and waiting times. *Journal of Health Economics*, v. 22, p. 47-60, 2003.

- FOLHA DE S. PAULO. Fila da vida ou da morte? Desde 1997, 1.399 pessoas morreram à espera de transplante de fígado em SP, C1/C3, 27/09/2002.
- FOLHA ONLINE. 2003 (documento capturado na internet em 24/08/2004, acessível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u81162.shtml>>).
- FURUKUBO, M., OHUCHI, A., KUROKAWA, T. Analysis of the congestion of medical care centers. *Paper presented at the Fifth Conference of the Association of Asian-Pacific Operations Research Society*, Singapore, 5th-7th, July 2000 (documento capturado na internet em 31/10/2002, acessível em: <<http://www.ise.nus.edu.sg/proceedings/apors2000/fullpapers/13-04-fp.htm>>).
- GLOBERMAN, S. A policy analysis of hospital waiting lists. *Journal of Policy Analysis and Management*, v. 10, n. 2, p. 247-262, 1991.
- HILLIER, S. F., LIEBERMAN, G. J. *Introduction to operations research*, 6th ed. Singapore: McGraw-Hill Book Co., 1995.
- HOEL, M., SAETHER, M. E. Public health care with waiting time: the role of supplementary private health care. *Journal of Health Economics*, v. 22, p. 599-616, 2003
- IVERSEN, T. An interaction model of public and private health services: surgical waiting lists. In: CULYER, A. J., JONSSON, B. (eds.). *Public and private health services*. Oxford: Basil Blackwell, p. 131-151, 1986.
- _____. A theory of hospital waiting lines. *Journal of Health Economics*, v. 12, p. 55-71, 1993.
- _____. The effect of a private sector on the waiting time in a national health service. *Journal of Health Economics*, v. 16, n. 4, p. 381-396, Aug. 1997.
- JCAHO. Joint Commission o Accreditation of Healthcare Organizations. *Health care at crossroads: strategies for narrowing the organ donation gap and protecting patients*. 2004.
- JOHANNESSON, M., JOHANSSON, P.-O., SÖDERQVIST, T. Time spent on waiting lists for medical care: an insurance approach. *Journal of Health Economics*, v. 17, p. 627-644, 1998.
- JOSKOW, P. L. The effects of competition and regulation on hospital bed supply and the reservation quality of the hospital. *The Bell Journal of Economics*, v. 11, n. 2, p. 421-447, Autumn 1980.
- LINDSAY, C. M., FEIGENBAUM, B. Rationing by waiting lists. *The American Economic Review*, v. 74, n. 3, p. 404-417, June 1984.
- MANGO, P. D., SHAPIRO, L. A. Hospitals get serious about operations. *The McKinsey Quarterly*, n. 2, p. 74-85, 2001.
- MARINHO, A. *The process of public resources allocation for investment in hospital capacities*. IPEA, abr. 2003 (Texto para Discussão, 949), e apresentado na *International Conference on Health Policy Research: Methodological Issues in Health Services and Outcomes Research*, da Health Policy Statistics Section, da American Statistical Association, Chicago, Oct. 2003.
- MARINHO, A., CAVALINI, L. T., MORENO, A. *Avaliação descritiva da rede hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS)*. IPEA, dez. 2001 (Texto para Discussão, 848).

- MARINHO, A., FAÇANHA, L. O. Hospitais universitários: indicadores de utilização e análise de eficiência. *Economia Aplicada*, v. 16, n. 3, p. 607-638, jul./set. 2002.
- MARTIN, S., SMITH, P. Rationing by waiting lists: an empirical investigation. *Journal of Public Economics*, v. 71, p. 141-164, 1999.
- MORI, D. S. B. de C. Consultas médicas: oferta, demanda, mudança cultural e o fim das filas. *Revista de Administração de Empresas*, v. 39, n. 2, p. 78-87, abr./jun. 1999.
- O GLOBO ONLINE. Documento capturado na internet em 28/09/2004, acessível em: <<http://oglobo.globo.com/online/plantao/146069944.asp>>.
- OLIVELLA, P. Shifting public-health sector waiting lists to the private sector. *European Journal of Political Economy*, v. 19, p. 103-132, 2002.
- PROPPER, C. The disutility of time spent on the United Kingdom's national health service waiting lists. *The Journal of Human Resources*, v. 30, n. 4, p. 677-700, 1995.
- PROPPER, C., CROXSON, B., SHEARER, A. Waiting times for hospital admissions: the impact of GP fundholding. *Journal of Health Economics*, v. 21, p. 227-252, 2002.
- SANMARTIN, C. *et alii*. Waiting for medical services in Canada: lots of heath, but little light. *Canadian Medical Association Journal*, v. 162, n. 9, p. 1.305-1.310, May 2000.
- SANTOS FILHO, L. C. *História geral da medicina brasileira*. 2v. São Paulo: Hucitec-Edusp, 1991.
- STREET, A., DUCKETT, S. Are waiting lists inevitable? *Health Policy*, v. 36, p. 1-15, 1996.
- TRANSPÁTICA. Transplantes de fígado. *Notícias*, 2004 (documento capturado na internet em 26/08/2004, acessível em: <http://www.transpatica.org.br/noticia.asp?cod_noticia=39>).
- VARIAN, H. R. *Microeconomia: princípios básicos*. Rio de Janeiro: Campus, 2003 (Tradução da 6ª ed. americana).
- VIEIRA, M. A agonia dos transplantes no Rio. *HU na Imprensa*, 2001 (documento capturado na internet em 26/08/2004, acessível em: <http://www.hucff.ufrj.br/na_imprensa/2002/transplante.html>).
- WILLIAMS, A. Prioritising waiting lists. In: CULYER, A. J., MAYNARD, A. (eds.). *Being reasonable about the economics of health*. Edward Elgan Pub., 1997.

EDITORIAL

Coordenação

Silvania de Araujo Carvalho

Supervisão

Helena Rodarte Costa Valente

Revisão

André Pinheiro

Elisabete de Carvalho Soares

Lucia Duarte Moreira

Luiz Carlos Palhares

Míriam Nunes da Fonseca

Alejandro Augusto S. V. A. Poinho (estagiário)

Editoração

Carlos Henrique Santos Vianna

Joanna Silvestre Friques de Sousa

Roberto das Chagas Campos

Brasília

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

10^o andar – 70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 315-5336

Fax: (61) 315-5314

Correio eletrônico: editbsb@ipea.gov.br

Home page: <http://www.ipea.gov.br>

Rio de Janeiro

Av. Presidente Antônio Carlos, 51, 14^o andar

20020-010 – Rio de Janeiro – RJ

Fone: (21) 3804-8118

Fax: (21) 2220-5533

Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

Tiragem: 138 exemplares

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)