

RSP<http://www.rsp.fsp.usp.br/>**Revista de
Saúde Pública**

Dificuldades de acesso e estimativas de leitos públicos para unidades de terapia intensiva no estado do Rio de Janeiro

Rosane Sonia Goldwasser^I, Maria Stella de Castro Lobo^{II}, Edilson Fernandes de Arruda^{III}, Simone Aldrey Angelo^{III}, José Roberto Lapa e Silva^{IV}, André Assis de Salles^V, Cid Marcos David^{IV}

^I Divisão Médica. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{II} Serviço de Epidemiologia e Avaliação. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{III} Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{IV} Departamento de Clínica Médica. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^V Departamento de Engenharia Industrial. Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Determinar o número necessário de leitos públicos de unidades de terapia intensiva para adultos no estado do Rio de Janeiro para atender à demanda existente, e comparar os resultados com a recomendação do Ministério da Saúde.

MÉTODOS: Seguiu-se modelo híbrido que agrega séries temporais e teoria de filas para prever a demanda e estimar o número de leitos necessários. Foram considerados quatro cenários de fluxo de pacientes, de acordo com as solicitações de vagas, proporção de desistências e tempo médio de permanência no leito de unidade de terapia intensiva. Os resultados foram confrontados com os parâmetros do Ministério da Saúde. Os dados foram obtidos da Central Estadual de Regulação, de 2010 a 2011.

RESULTADOS: Houve 33.101 solicitações médicas para 268 leitos de unidade de terapia intensiva regulados no Rio de Janeiro. Com tempo médio de permanência das unidades de terapia intensiva reguladas de 11,3 dias, haveria necessidade de 595 leitos ativos para garantir a estabilidade do sistema e 628 leitos para o tempo máximo na fila de seis horas. Deduzidas as atuais taxas de desistência por melhora clínica (25,8%), estes números caem para 441 e 471. Com tempo médio de permanência de 6,5 dias, o número necessário seria de 342 e 366 leitos, respectivamente; deduzidas as taxas de desistência, de 254 e 275. O Ministério da Saúde estabelece parâmetro de 118 a 353 leitos. Embora o número de leitos regulados esteja na faixa recomendada, necessita-se incremento de 122,0% de leitos para garantir a estabilidade do sistema e de 134,0% para um tempo máximo de espera de seis horas.

CONCLUSÕES: O dimensionamento adequado de leitos deve considerar os motivos de limitações de acesso oportuno e a gestão do fluxo de pacientes em um cenário que associa priorização das solicitações com menor tempo médio de permanência.

DESCRITORES: Unidades de Terapia Intensiva, provisão & distribuição. Número de Leitos em Hospital. Tempo de Internação. Acesso aos Serviços de Saúde. Equidade no Acesso. Sistema Único de Saúde. Estudos de Séries Temporais. Teoria de Sistemas.

Correspondência:

Maria Stella de Castro Lobo
Hospital Universitário Clementino
Fraga Filho – UFRJ/SEAV
R. Professor Rodolfo Rocco, 255
5º andar Sala 5 a 26
Cidade Universitária – Ilha do Fundão
21941-913 Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: cloblo@hucff.ufrj.br

Recebido: 16 nov 2014

Aprovado: 11 jun 2015

Como citar: Goldwasser RS, Lobo MSC, Arruda EF, Angelo SA, Lapa e Silva JR, Salles AA, David CM. Dificuldades de acesso e estimativas de leitos públicos para unidades de terapia intensiva no estado do Rio de Janeiro. Rev Saude Publica. 2016;50:19.

Copyright: Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



INTRODUÇÃO

A universalização dos serviços de saúde promovida pelo Sistema Único de Saúde (SUS) tem se mostrado frágil nas ações de racionalização de recursos e de inclusão de toda a população de forma equânime na atenção pública à saúde, principalmente nas atividades de alta complexidade e alto custo, como as internações em leitos de unidade de terapia intensiva (UTI)⁹. Quando a demanda supera a oferta de serviços, o acesso se torna limitado, o atendimento aos pacientes é postergado e se criam longas filas de espera¹³. Considerando que a UTI possui papel decisivo na sobrevida dos pacientes, atraso no acesso dos pacientes aos leitos de UTI resulta em impacto negativo nos resultados clínicos e na mortalidade^{4,25}.

Algumas estratégias foram criadas para aumentar as condições de acesso, como a organização da rede de Centrais Estaduais de Regulação (CER), com a missão de qualificar o ingresso do cidadão aos serviços e procedimentos de alta e média complexidade, de forma organizada, por áreas temáticas, colocando-se a serviço da defesa do direito à saúde. As CER administram as demandas de saúde existentes e os recursos disponíveis, de modo a oferecer a melhor resposta assistencial em tempo oportuno¹⁰. A regulação para leitos de UTI é realizada mediante critérios de prioridades técnicas, seguindo protocolos hierarquizados construídos em consensos das sociedades de especialidades médicas, priorizando o atendimento dos casos de maior gravidade^{4,13}. Quando há vagas disponíveis, a fila de pacientes é reduzida pela intermediação do sistema regulador, possibilitando o controle da utilização dos leitos públicos de saúde pela comunidade. No estado do Rio de Janeiro, a CER regula leitos públicos de UTI desde 2005. Contudo, não regula leitos privados conveniados ao SUS.

Sob a ótica da demanda, a procura por leitos de UTI tem aumentado substancialmente em face de uma população global cada vez mais envelhecida e com mais morbidades. Estima-se que 60,0% dos leitos de UTI são ocupados por pacientes acima de 65 anos de idade e que o tempo médio de permanência (TMP) desse grupo é sete vezes maior que o da população mais jovem¹. Além do maior risco biológico da população idosa, fatores culturais elevaram a tendência da morte institucionalizada e da realização de mais intervenções para prolongamento da vida, sem necessariamente garantir qualidade, conforto ou redução dos óbitos. Atualmente, mais de 70,0% dos óbitos ocorrem nos hospitais e, mais especificamente, na UTI^{2,16}.

Sob a perspectiva da oferta, há uma tendência à diminuição de leitos gerais de internação hospitalar em detrimento de outras modalidades de atendimento, como os serviços de internação parcial e os tratamentos ambulatoriais, também contemplados no âmbito do SUS¹². A falta de leitos hospitalares gerais resulta em gargalo na porta de saída da UTI e atraso na transferência de pacientes em condições de alta.

O desequilíbrio entre oferta e demanda também é influenciado pelo fato de que pacientes de UTI têm estadias altamente variáveis e dificilmente agendam atendimentos, o que tipifica um evento com características aleatórias. Na prática, a disponibilidade e necessidade de leitos de UTI muda dinamicamente, dificultando o planejamento dos recursos necessários.

A pesquisa operacional agrega metodologias de diversas áreas de saber para subsidiar a estruturação de problemas, análise e tomada de decisão, por meio de um conjunto de modelos e práticas. Considerada a aleatoriedade da demanda, tratada por série temporal, pode-se utilizar a teoria de filas para dimensionar os serviços e planejar o acesso aos mesmos^{4,15,24}.

O objetivo do presente estudo foi determinar o número necessário de leitos públicos de unidades de terapia intensiva para adultos no estado do Rio de Janeiro, para atender a demanda existente, e comparar os resultados obtidos com a recomendação do Ministério da Saúde.

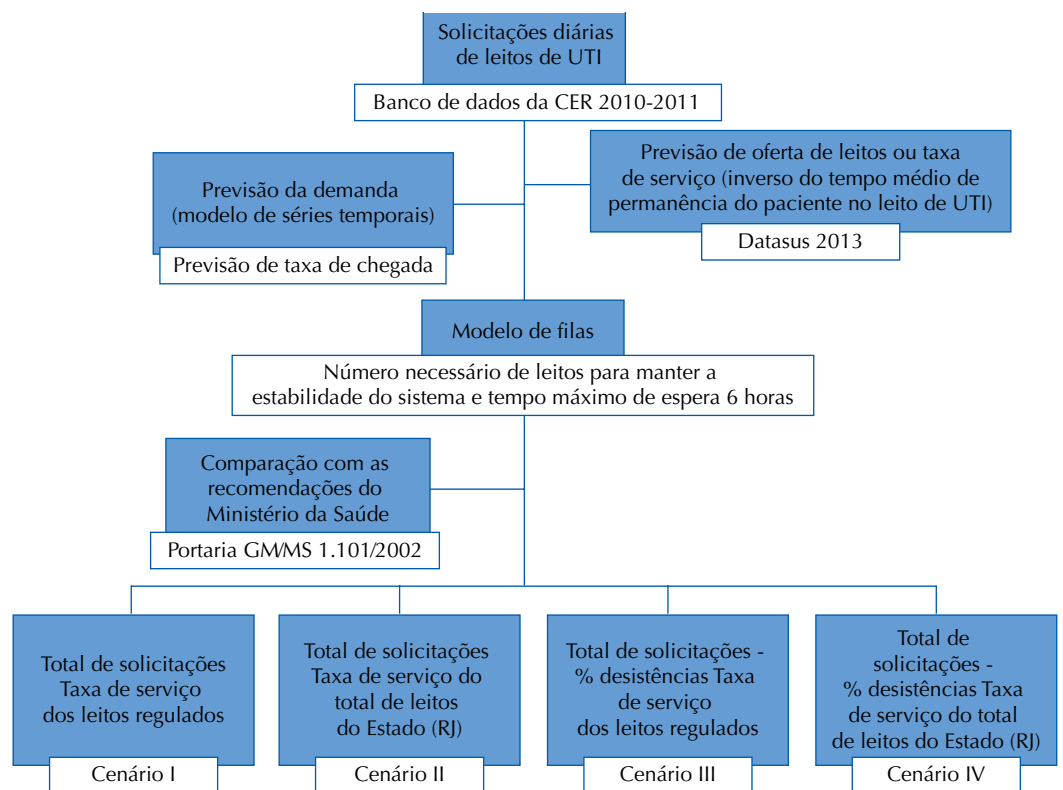
MÉTODOS

Estudou-se uma coorte retrospectiva do banco de dados da CER do estado do Rio de Janeiro, compreendendo todos os pacientes adultos que tiveram solicitações por vaga diárias para internação nos 268 leitos de UTI regulados pela central, no período de 2010 a 2011.

Essas solicitações permitiram a realização de previsões futuras de demanda, por meio de séries temporais. A quantificação do número de leitos necessários para atender essa demanda foi realizada por teoria das filas, considerando quatro cenários distintos de fluxo de pacientes. Para esse fluxo, consideraram-se as entradas na fila (solicitações médicas) e as saídas, a partir dos TMP encontrados no Datasus, tendo como parâmetro o ano de 2013. Os resultados obtidos foram comparados com a recomendação do Ministério da Saúde, que estabelece o número de leitos de UTI de acordo com a estrutura populacional. A síntese esquemática da metodologia está apresentada na Figura 1. Série temporal é um conjunto de observações cronologicamente ordenadas, sendo utilizada para prever valores futuros a partir de uma série de dados conhecida⁵. No presente estudo, os dados da CER e demanda diária por UTI no período de 2010 e 2011 foram organizados cronologicamente, de forma a constituir uma série temporal, e possibilitar a previsão da demanda futura.

Para prever a demanda futura por leitos de UTI, os dados da coorte foram divididos em parciais de 70,0% e 30,0%, sendo o primeiro grupo utilizado para treinamento e o segundo, para validação. As previsões geradas pelo primeiro subgrupo foram comparadas com os dados reais do segundo. Como existem diversas técnicas para predição, como SARIMA, Holt-Winters e Tendência Amortecida Multiplicativa, foram testados esses diferentes modelos, e escolhido aquele com melhor desempenho em poder preditivo, no caso, tendência amortecida multiplicativa. Para a previsão de demanda esperada de leitos para o ano seguinte, utilizou-se o *software* estatístico R. Essa previsão foi considerada para a entrada do modelo de filas.

A teoria das filas é um ramo da pesquisa operacional que estuda a formação de filas por meio de suas propriedades mensuráveis¹⁹. Ela provê modelos para estudar o comportamento de um sistema cuja demanda cresce aleatoriamente, tornando possível dimensioná-lo para satisfazer os usuários e ser economicamente viável para o provedor do serviço, evitando desperdícios e gargalos.



UTI: unidade de terapia intensiva; CER: Central Estadual de Regulação

Figura 1. Passos metodológicos da modelagem: da previsão de demanda (por séries temporais) e do número de leitos necessários (por teoria de filas) à comparação com as recomendações do Ministério da Saúde.

O sistema de filas caracteriza-se por cinco componentes principais, a saber: processo de chegada, distribuição do tempo de serviço, número de servidores, capacidade do serviço (número máximo de usuários que o sistema suporta, no serviço e em espera) e a disciplina da fila. Neste estudo, a chegada de usuários foi medida pelo tempo decorrido entre as solicitações médicas, em minutos. O tempo de serviço, mensurado de acordo com o TMP, em dias. Para número de servidores, considerou-se uma fila única, roteada para 268 leitos, com capacidade estimada pelo número mínimo de leitos que garante a estabilidade do sistema. Finalmente, a disciplina da fila foi organizada por ordem de chegada, baseada em prioridade, espelhando o modelo de distribuição da CER para leitos de UTI.

Dado que a probabilidade observada das taxas de solicitações de leito de UTI seguiu distribuição de Poisson e o TMP também era exponencial, escolheu-se o modelo $M/M/s$ (*Memoryless/Memoryless/server*). Nesse modelo, os intervalos de chegada e os tempos de serviço têm distribuição exponencial, independentemente e identicamente distribuída, e s representa o número de unidades de serviço, no caso, número de leitos de UTI adulto disponíveis. O modelo se baseia na interação entre dois parâmetros: a) taxa média de chegada na fila (λ = paciente/minuto), representativa da demanda; b) taxa média de serviço (μ) ou taxa de saída ($1/\mu$ = inverso da TMP, em dias), representativa da oferta de leitos. Para garantia da estabilidade do sistema, a taxa total de serviços, considerando todos os leitos do sistema, deve exceder a taxa de demanda ($\lambda < s \mu$). Caso contrário, o sistema torna-se instável e a fila tende ao infinito.

Uma vez definidos os parâmetros de entrada (λ) e de saída (μ) do sistema de filas, é possível determinar, para diferentes cenários, o número mínimo de leitos, os tempos máximos de espera e as curvas de probabilidades. Para fins de análise, considera-se seis horas de espera um tempo viável para manutenção de prognóstico inalterado, desde que medidas de suporte pré-hospitalar e de emergência sejam adotadas adequadamente⁴. Foram analisados quatro cenários.

No cenário atual (Cenário I), a taxa de chegada calculada baseia-se no total de solicitações realizadas para a CER do estado do Rio de Janeiro e o tempo de serviço tem como parâmetro o atual TMP dos 268 leitos de UTI regulados pela CER.

No cenário com redução de tempo de serviço (Cenário II), a taxa de chegada permanece calculada pelo total das solicitações da CER, mas o parâmetro de TMP é reduzido, igualando-se ao da totalidade 1.187 leitos de UTI do Estado do Rio de Janeiro (incluindo privados e os não regulados pela CER).

No Cenário III, são deduzidas da taxa de chegada as solicitações médicas por desistências ocorridas por motivo de melhora clínica e o tempo de serviço tem como parâmetro o TMP atual dos leitos de UTI regulados pela CER.

Finalmente, no Cenário IV, as desistências por melhora clínica foram excluídas da taxa de chegada e o tempo de serviço tem como parâmetro o TMP reduzido da totalidade de leitos de UTI do estado do Rio de Janeiro.

Os resultados obtidos foram comparados com a recomendação do Ministério da Saúde presente à Portaria GM/MS 1.101/2002, que dispõe sobre os parâmetros de cobertura assistencial no âmbito do SUS. A Portaria estabelece o número de leitos de UTI de acordo com a totalidade populacional, a saber: o número ideal de leitos de UTI (adulto, infantil e neonatal) deve variar entre 4,0% a 10,0% do total de leitos hospitalares que, por sua vez, deve ser de 2,5 a 3 leitos para cada 1.000 habitantes. Ou seja, o número total de leitos de UTI recomendado deve variar entre 0,1 e 0,3 para cada 1.000 habitantes. Como 49,5% dos leitos de UTI são destinados para adultos, o número de leitos de UTI adulto deverá estar entre 0,05 e 0,15 leitos para cada 1.000 habitantes. A população de referência do estudo considerou os habitantes do estado do Rio de Janeiro (16.447.129 habitantes)^a, a proporção de habitantes estritamente dependente do SUS (63,4% sem planos privados de saúde)^b e a proporção de leitos regulados entre o total de leitos de UTI adulto do estado (22,6%), totalizando 2.354.309 indivíduos.

^a Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 1.7.2013. Rio de Janeiro; 2013 [citado 2015 set 10]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/>

^b Agência Nacional de Saúde Complementar. Taxa de cobertura de planos de saúde - Brasil. Rio de Janeiro; s.d. [citado 2015 set 10]. Disponível em: http://www.ans.gov.br/anstabnet/cgi-bin/dh?dados/tabnet_tx.def

RESULTADOS

No período estudado, houve 33.101 solicitações médicas para os 268 leitos de UTI regulados pela CER. No período, 55,0% dos indivíduos saíram da fila antes da liberação do leito por desistência e 20,0% por óbito. Entre as causas de desistência, 47,0% decorreram da alta ou melhora clínica, 34,0% foram transferidos por meios próprios e 9,0% tinham diagnóstico fora do perfil da regulação; as demais causas foram distribuídas entre: falta de contato com a unidade solicitante (3,0%), alta à revelia (3,0%), recusa da família (2,0%), sem condições de transporte (1,0%) e paciente com indicação para enfermagem (1,0%). A Tabela apresenta a taxa de chegada, o tempo de serviço, a taxa de saída e o número de leitos de UTI previstos para manter a estabilidade do sistema e para um tempo máximo de espera na fila de seis horas em cada cenário estudado.

Nos cenários I e II, o número de solicitações diárias para leitos de UTI foi 52,76 e o intervalo médio entre as solicitações, 0,46 horas. A demanda prevista para um ano gerou uma taxa de entrada λ de 2,198204 pacientes/hora. Nos cenários III e IV, a taxa média de chegada das solicitações (descontadas as desistências por melhora clínica) foi $\lambda = 2,198204 \times 0,742 = 1,635614$ pacientes/hora. Nos cenários I e III, o TMP das unidades reguladas pela CER foi de 11,25 dias, logo, $\mu = 0,003702$ pacientes/hora. Nos cenários II e IV, o tempo médio de utilização dos leitos de todos os hospitais do estado do Rio de Janeiro (públicos e privados) foi de 6,47 dias, logo, $\mu = 0,006442$ pacientes/hora.

Para que o sistema permaneça estável, seriam necessários 595 leitos de UTI adulto no cenário atual (I), 342 no cenário II, 441 no cenário III e 254 leitos no cenário IV. De modo a assegurar uma espera de até 6 horas na fila, para 95,0% dos pacientes, a exigência de leitos de UTI adulto cresce para 628, 366, 471 e 275, respectivamente.

A Figura 2 ilustra, para o cenário atual (I), o número mínimo de leitos, os tempos máximos de espera e as curvas de probabilidades correspondentes aos intervalos de confiança de 95,0% a 99,9%. É possível relacionar graficamente a quantidade de leitos e o respectivo tempo de espera, de acordo com o intervalo de confiança adotado, bastando para tanto traçar as retas a partir da quantidade de leitos e do tempo de espera, com intersecção na curva do intervalo de confiança (IC).

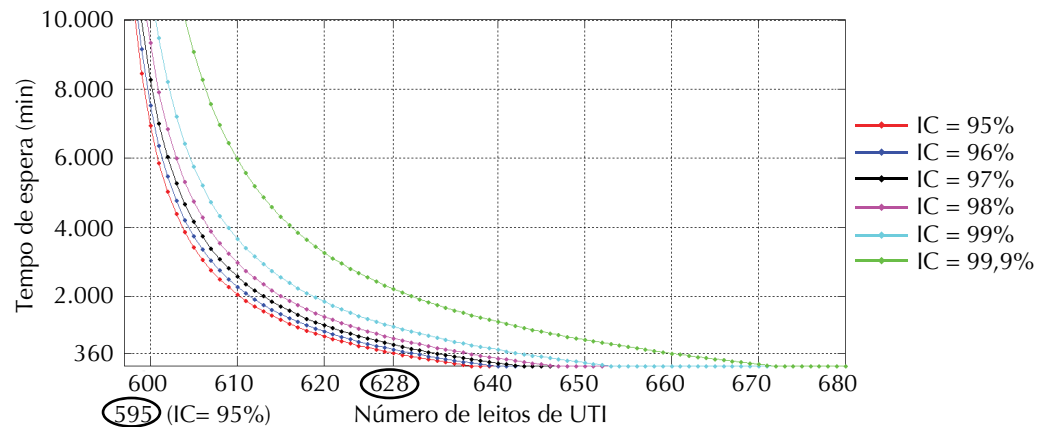
Na Figura 2, para o cenário atual, com intervalo de 95% de confiança, 595 leitos garantiriam a estabilidade e 628 leitos, a espera máxima seis horas. Se mantidos os atuais parâmetros de entrada e saída de pacientes, seria necessário aumentar o número de leitos em 122,0% para que a fila não cresça ilimitadamente e em 134,0% para que o tempo máximo de espera na fila seja de, no máximo, seis horas. Na medida em que se admite o aumento dos tempos de espera, pode-se trabalhar com um menor número de leitos, mas sempre acima do valor mínimo de estabilidade. Essas mesmas curvas podem ser desenvolvidas para os diferentes cenários.

Pelo cálculo recomendado na Portaria do Ministério da Saúde, o número total de leitos críticos no estado do Rio de Janeiro deveria estar entre 235 e 705. Se considerada apenas a parcela de UTI adulto, os números variariam entre 118 e 353. A Figura 3 mostra o número de

Tabela. Parâmetros e resultados obtidos para cada cenário estudado. Rio de Janeiro, 2010-2011.

Cenários	I (atual)	II	III	IV
Taxa de chegada ($\lambda =$ pacientes/hora)	2,198204	2,198204	1,635614	1,635614
TMP (dias)	11,3	6,5	11,3	6,5
Taxa de saída ($\mu =$ pacientes/hora)	0,003702	0,006442	0,003702	0,006442
Número de leitos necessários para a estabilidade do sistema	595	342	441	254
Número de leitos de UTI para uma espera máxima de seis horas na fila, com 95,0% de probabilidade	628	366	471	275

TMP: tempo médio de permanência; UTI: unidade de terapia intensiva



UTI: unidade de terapia intensiva

* 595 leitos garantem a estabilidade do sistema (IC95%) e 628 garantem o tempo máximo de espera de 360 minutos.

Figura 2. Leitos de UTI e tempo de espera máximo com o intervalo de 95% a 99% de confiança – Cenário I.

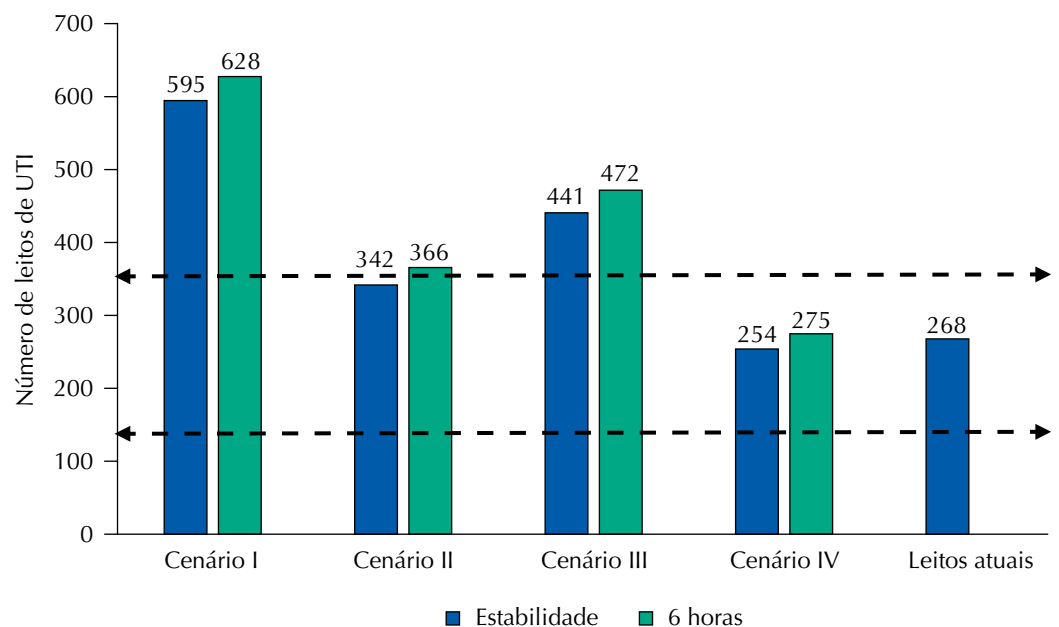


Figura 3. Leitos preconizados pelo Ministério da Saúde, segundo cenário e número atual.

leitos necessários por cenário estudado e o número de leitos hoje regulados pela CER, e os compara com os limites definidos pela legislação vigente. O número de leitos atuais regulado pela CER, o valor de estabilidade do cenário II e ambos os valores do cenário IV estão dentro da faixa preconizada pelo Ministério da Saúde para a população referenciada no estudo.

DISCUSSÃO

Gestores em saúde frequentemente subestimam o número de leitos de UTI necessários, pois não consideram o caráter estocástico do fluxo dos pacientes¹⁴. Este estudo propôs uma abordagem híbrida com base em séries temporais e teoria de filas para a previsão desses leitos. Os valores encontrados são compatíveis com os do Ministério da Saúde somente para determinados parâmetros de demanda e permanência. McManus et al.¹⁴ mostraram que, em um modelo randomizado, tal como ocorre na UTI, a teoria da fila permite prever o número de leitos de forma mais adequada. A abordagem proposta é, portanto, ferramenta útil para planejamento e operacionalização das centrais de regulação ou outros órgãos que gerenciam fluxos de pacientes.

O atual cenário de consolidação do SUS tem como agenda prioritária a organização em redes da atenção à saúde e a ampliação do acesso dos cidadãos aos serviços de saúde nos diversos níveis de necessidade. Um dos mecanismos normativos para inclusão assistencial é o complexo regulador, responsável pela organização, controle, gerenciamento, priorização do acesso e dos fluxos assistenciais, disponibilizando alternativas adequadas à necessidade do cidadão, como os leitos de UTI¹⁰.

A ocupação dos leitos de UTI, e seu impacto no fluxo, tem sido um grande problema do setor de saúde. O fluxo do atendimento em saúde depende do quantitativo de serviços disponíveis (leitos de UTI), da demanda por esse serviço (portas de entrada), da liberação dos leitos (porta de saída) e da priorização na tomada de decisões, além de outros critérios técnicos, éticos, legais e sociais que influenciam a regulação do acesso. Quando há desequilíbrio entre esses fatores, formam-se as filas de espera⁷.

Além da estimativa propriamente dita, a análise dos cenários permitiu observar a influência que alguns aspectos gerenciais podem exercer sobre a regulação de leitos. Partiu-se do cenário atual (I), cujo fluxo de pacientes exige um número de leitos que é o dobro daqueles ofertados pela CER para que o equilíbrio da fila seja mantido, até um cenário onde os valores necessários cumprem integralmente as exigências do Ministério da Saúde. Ou seja, em um cenário de melhor desempenho, expresso por menor tempo de permanência nos leitos de UTI, associado à priorização das indicações (Cenário IV), o número de leitos atualmente existente atenderia à demanda, tanto para manter o sistema em equilíbrio, quanto para garantir um tempo de espera máximo de seis horas na fila, além de cumprir as atuais normas brasileiras.

Na gestão de leitos, a redução do TMP pode diminuir a necessidade dos leitos. Assim, o Cenário II traduziu a melhora do desempenho do sistema quando o tempo médio de permanência nos leitos de UTI foi reduzido em 58,0%. Com esta simples medida, a necessidade de leitos de UTI para estabilizar a fila e garantir um tempo máximo de seis horas de espera cairia em cerca de 40,0%. A utilização adequada dos recursos é uma prioridade na gestão de saúde e o TMP é um importante indicador de eficiência da UTI, podendo ser acompanhado para controle de custos e comparação entre hospitais. Silva et al.²³ mostraram que o atraso na liberação de leitos está principalmente associado a processos (como espera por procedimentos e interconsultas) que podem ser melhorados por medidas de baixo custo, como intervenções da equipe assistencial e dos gestores²³. Ainda, para representar a qualidade dos cuidados, é importante associar TMP com as taxas de mortalidade ajustadas por gravidade, dado que a curta permanência também poderia estar associada a um desfecho letal^{11,22}. Estudos mostraram que o tempo médio de permanência tende a ser maior nos hospitais públicos se comparados aos privados, apesar da semelhança entre os indicadores de mortalidade, o que pode estar associado a um viés de seleção^{9,17}. De todo modo, faz-se necessário investigar os motivos do maior TMP encontrado nos hospitais regulados pela CER.

Embora não esteja no escopo do presente estudo, vale investigar os motivos da proporção significativa de pacientes que saíram da fila por melhora clínica; se por eficiência da atenção pré-hospitalar ou se por inadequação *a priori* dos critérios de indicação. O atendimento adequado no ambiente pré-hospitalar, mediante protocolos assistenciais, pode ser responsável pela melhora clínica e de prognóstico, evitando indicação de UTI. Além disso, intervenções corretas e precoces nos pacientes com sepse grave ou doença coronariana aguda, antes da internação na UTI, reduz a mortalidade^{3,18,20,25}.

Por outro lado, entre os 20,0% dos óbitos na fila, é importante pesquisar quantos teriam sido evitados com redução do tempo de espera ou quantos pacientes já chegaram às emergências fora de possibilidades terapêuticas.

O redimensionamento das solicitações em 26,0% resultou em menor necessidade de novos leitos de UTI, pela queda da taxa de entrada na fila (Cenário III), simulando uma situação de redefinição de indicações e prioridades⁷. Os elementos-chave dos princípios que regem as prioridades na tomada de decisões pela regulação e protocolos envolvem transparência, racionalidade e garantia de que estes procedimentos sejam de fato realizados¹⁰.

No Brasil, a tomada de decisão para a indicação de internação e alta da UTI cabe estritamente ao médico. Na coorte estudada, 9,0% das indicações estavam fora do perfil da regulação e 1,0% teria indicação de enfermaria. Nesse contexto, o desenvolvimento de protocolos garante a melhor classificação de risco e priorização dos casos críticos. Ainda, 34,0% das desistências ocorreram por transferência por meios próprios, o que indica baixa resolutividade da regulação e demora na fila. Estudo de listas de espera na Espanha mostrou que o acesso oportuno, por meio do gerenciamento de entrada na fila com níveis de prioridade, tem maior impacto do que o aumento da oferta de leitos⁶.

Referente à legislação brasileira, as regras para programação de leitos e serviços hospitalares são tradicionalmente baseadas em séries históricas. A faixa de variação fixa do quantitativo de leitos não leva em consideração ajustes gerenciais relacionados à entrada e saída da fila, como atenção pré-hospitalar, triagem das indicações de internação na UTI e o TMP, que influenciam sobremaneira a necessidade desses leitos^{8,9}. A demanda de leitos hospitalares ainda varia de acordo com fatores como o perfil demográfico e a carga de morbidade que, por sua vez, estão sujeitos a mudanças ao longo do tempo. Nesse sentido, acredita-se que é importante o desenvolvimento de metodologias que procurem agregar esses componentes nas suas concepções²¹.

Uma limitação deste estudo está no fato de que apenas os leitos de UTI regulados pela CER foram considerados no cálculo. Também não se distinguiram os principais grupos de doenças, como as cardiovasculares, neurocirúrgicas, trauma, que podem ter impactos diferentes nos fatores que influenciam a entrada e saída do sistema de fila, ou necessitar de regulação para leitos especializados, com recursos humanos e tecnológicos específicos. Neste caso, o modelo consideraria mais de uma fila de espera.

Finalmente, a demanda crescente por leitos de terapia intensiva sem o correspondente crescimento da oferta de serviços aumenta os desafios para concretizar os preceitos do SUS de equidade e de acesso universal às ações e serviços de saúde. Para que a lacuna entre a demanda e a oferta de leitos de UTI seja fechada, o dimensionamento adequado de leitos e a estabilidade do sistema devem considerar os motivos de limitações de acesso, os tempos de espera e a gestão do fluxo de pacientes, com estabelecimento de protocolos e prioridades explícitas para entrada e gerenciamento de qualidade da ocupação desses leitos.

REFERÊNCIAS

1. Angus DC, Kelley MA, Schmitz RJ, White A, Popovich J Jr. Caring for the critically ill patient. Current and projected workforce requirements for care of the critically ill and patients with pulmonary disease: can we meet the requirements of an aging population? *JAMA*. 2000;284(21):2762-70. DOI:10.1001/jama.284.21.2762
2. Bitencourt AGV, Dantas MP, Neves FBCS, Almeida AM, Melo RMV, Albuquerque LC et al. Condutas de limitação terapêutica em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(2):137-43. DOI:10.1590/S0103-507X2007000200001
3. Blow O, Magliore L, Claridge JA, Butler K, Young JS. The golden hour and the silver day: detection and correction of occult hypoperfusion within 24 hours improves outcome from major trauma. *J Trauma*. 1999;47(5):964-9. DOI:10.1097/00005373-199911000-00028
4. Chalfin DB, Trzeciak S, Likourezos A, Baumann BM, Dellinger RP. Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2007;35(6):1477-83. DOI:10.1097/01.CCM.0000266585.74905.5A
5. Chatfield C. Time-series forecasting. New York: Chapman and Hall; 2000.
6. Conill E, Giovanella L, Almeida PF. Lista de espera em sistemas públicos: da expansão da oferta para um acesso oportuno? Considerações a partir do Sistema Nacional de Saúde espanhol. *Cienc Saude Coletiva*. 2011;16(6):2783-94. DOI:10.1590/S1413-81232011000600017
7. Cullis JG, Jones PR, Propper C. Waiting lists and medical care treatment: analysis and policies. In: Culyer AJ, Newhouse JP, editors. Handbook of health economics. Vol.1B. Amsterdam: Elsevier/ North-Holland; 2000. p.1201-49.
8. Daniels N. Accountability for reasonableness. Establishing a fair process for priority setting is easier than agreeing on principles. *BMJ*. 2000;321(7272):1300-1.

9. Evangelista PA, Barreto SM, Guerra HL. Central de regulação de leitos do SUS em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: avaliação de seu papel pelo estudo das internações por doenças isquêmicas do coração. *Cad Saude Publica*. 2008;24(4):767-76. DOI:10.1590/S0102-311X2008000400006
10. Farias SF, Gurgel Jr GD, Costa AM, Brito RL, Buarque RR. A regulação no setor público de saúde no Brasil: os (des) caminhos da assistência médico-hospitalar. *Cienc Saude Coletiva*. 2011;16 Supl 1:1043-53. DOI:10.1590/S1413-81232011000700037
11. Knaus WA, Wagner DP, Zimmerman JE, Draper EA. Variations in mortality and length of stay in intensive care units. *Ann Intern Med*. 1993;118(10):753-61. DOI:10.7326/0003-4819-118-10-199305150-00001
12. La Forgia GM, Coutollenc BF. Hospital performance in Brazil: the search for excellence. Washington (DC): The World Bank Publications; 2008.
13. Levin PD, Sprung CL. The process of intensive care triage [editorial]. *Intensive Care Med*. 2001;27(9):1441-5. DOI:10.1007/s001340101042
14. McManus ML, Long MC, Cooper A, Litvak E. Queuing theory accurately models the need for critical care resources. *Anesthesiology*. 2004;100(5):1271-6. DOI:10.1097/00000542-200405000-00032
15. Marinho A. Um estudo sobre as filas para transplantes no Sistema Único de Saúde brasileiro. *Cad Saude Publica*. 2006;22(10):2229-39. DOI:10.1590/S0102-311X2006001000029
16. Moritz RD, Lago PM, Souza RP, Silva NB, Meneses FA, Othero JCB et al. Terminalidade e cuidados paliativos na unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008;20(4):422-8. DOI:10.1590/S0103-507X2008000400016
17. Nogueira LS, Sousa RMC, Padilha KG, Koike KM. Características clínicas e gravidade de pacientes internados em UTI públicas e privadas. *Texto Contexto Enferm*. 2012;21(1):59-67. DOI:10.1590/S0104-07072012000100007
18. O'Gara PT, Kuser FG, Ascheim DD, Casey DE Jr, Chung MK, Lemos JA et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127(4):e362-425. DOI:10.1161/CIR.0b013e3182742cf6
19. Ozcan YA. Quantitative methods in health care management: techniques and applications. 2.ed. San Francisco: John Wiley & Sons; 2009. Chapter 14, Queuing models and capacity planning; p.345-72.
20. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*. 2001;345(19):1368-77. DOI:10.1056/NEJMoa010307
21. Rocha JSY, Simões BJB. Estudo da assistência hospitalar pública e privada em bases populacionais, 1986-1996. *Rev Saude Publica*. 1999;33(1):44-54. DOI:10.1590/S0034-89101999000100007
22. Rosenberg AL, Zimmerman JE, Alzola C, Draper EA, Knaus WA. Intensive care unit length of stay: recent changes and future challenges. *Crit Care Med*. 2000;28(10):3465-73. DOI:10.1097/00003246-200010000-00016
23. Silva SA, Valácio RA, Botelho FC, Amaral CFS. Fatores de atraso na alta hospitalar em hospitais de ensino. *Rev Saude Publica*. 2014;48(2):314-21. DOI:10.1590/S0034-8910.2014048004971
24. Tucker JB, Barone JE, Cecere J, Blabery RG, Rha CK. Using queuing theory to determine operating room staffing needs. *J Trauma*. 1999;46(1):71-9. DOI:10.1097/00005373-199807000-00057
25. Young MP, Goeder VJ, McBride K, James B, Fisher ES. Inpatient transfers to the intensive care unit: delays are associated with increased mortality and morbidity. *J Gen Intern Med*. 2003;18(2):77-83. DOI:10.1046/j.1525-1497.2003.20441.x

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Processos 472182/2013-7 e 303543/2015-9); Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ – Processo 202.789/2015).

Contribuição dos Autores: Concepção e planejamento do estudo: RSG, EFA, SAA, MSCL, JRLS, CMD. Coleta de dados: RSG, SAA, AAS. Análise e interpretação de dados: RSG, EFA, MSCL, SAA, AAS. Preparação ou redação do manuscrito: RSG, MSCL. Revisão crítica do manuscrito: RSG, EFA, MSCL. Aprovação final: RSG, EFA, MSCL, JRLS, SAA, AAS, CMD.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

DESTAQUES

O estudo analisa os parâmetros do fluxo de entrada e permanência nas unidades de terapia intensiva (UTI) e desenvolve metodologia (por meio de séries temporais e teoria de filas) para estimar o número ideal de leitos de modo a estabilizar o sistema e reduzir o tempo de espera nas filas.

As atuais recomendações do Ministério da Saúde para planejamento de leitos de UTI são baseadas em critérios populacionais e séries históricas, mas não levam em consideração a dinâmica de acesso aos leitos, tampouco as especificidades da gestão dos leitos no interior das unidades de saúde. Ou seja, o conhecimento da demanda (ou taxa de entrada) e da saída (tempo de permanência) dos pacientes nos leitos de UTI influenciam sobremaneira a estabilidade do sistema de leitos ativos de UTI e o tempo de espera na fila.

Considerados os atuais parâmetros de entrada e de permanência, haveria a necessidade de aumento adicional de 122,0% de leitos para garantir a estabilidade do sistema e de 134,0% para um tempo máximo de espera de seis horas, no Rio de Janeiro.

Antes de aumentar o número de leitos, diversas ações de gestão poderiam influenciar na redução da taxa de entrada e da média de permanência nos leitos de UTI, promovendo a estabilização no sistema. Entre elas, podemos citar: a) fortalecimento das Centrais de Regulação de Leitos, que administram as demandas de saúde existentes e os recursos disponíveis, de modo a oferecer a melhor resposta assistencial em tempo oportuno; b) desenvolvimento de protocolos hierarquizados que priorizam o atendimento dos casos de maior gravidade; c) existência de leitos de retaguarda que permitam a alta do paciente da UTI, quando em condições clínicas; d) qualificação do atendimento pré-hospitalar e nas emergências; e) treinamento e qualificação das equipes multiprofissionais das UTI.

Rita de Cássia Barradas Barata
Editora Científica