

## Custos das Cirurgias Cardíacas Segundo o Risco Pré-Operatório no Sistema Público de Saúde Brasileiro

*Cardiac Surgery Costs According to the Preoperative Risk in the Brazilian Public Health System*

David Provenzale Titinger, Luiz Augusto Ferreira Lisboa, Bruna La Regina Matrangolo, Luis Roberto Palma Dallan, Luis Alberto Oliveira Dallan, Evelinda Marramon Trindade, Ivone Eckl, Roberto Kalil Filho, Omar Asdrúbal Vilca Mejía, Fabio Biscegli Jatene

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP – Brasil

### Resumo

**Fundamento:** A cirurgia cardíaca evoluiu progressivamente com o aumento da complexidade dos pacientes.

**Objetivo:** Avaliar a utilização de recursos e o custo real segundo o grupo de risco dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, e compará-los com o valor ressarcido pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

**Método:** Foram analisadas todas as cirurgias cardíacas realizadas entre janeiro e julho de 2013 em um centro terciário. Dados demográficos e clínicos permitiram o cálculo do valor ressarcido pelo SUS. Os pacientes foram estratificados em baixo, médio e alto risco pelo EuroSCORE. Os resultados clínicos, o uso de recursos e os custos (real versus SUS) foram comparados entre os grupos de risco estabelecidos.

**Resultados:** Taxas de mortalidade pós-operatória de baixo, intermediário e alto risco apresentaram correlação linear positiva (EuroSCORE: 3,8%, 10% e 25%, respectivamente;  $p < 0,0001$ ), assim como a ocorrência de alguma complicação pós-operatória (EuroSCORE: 13,7%, 20,7% e 30,8%, respectivamente;  $p = 0,006$ ). O tempo de internação aumentou de 20,9 para 24,8 e 29,2 dias, respectivamente ( $p < 0,001$ ). O custo real foi paralelo ao aumento da utilização de recursos, segundo o EuroSCORE (R\$ 27.116,00 ± R\$ 13.928,00 versus R\$ 34.854,00 ± R\$ 27.814,00 versus R\$ 43.234,00 ± R\$ 26.009,00, respectivamente;  $p < 0,001$ ). O ressarcimento do SUS também aumentou (R\$ 14.306,00 ± R\$ 4.571,00 versus R\$ 16.217,00 ± R\$ 7.298,00 versus R\$ 19.548,00 ± R\$ 935,00;  $p < 0,001$ ). Mesmo com aumento do EuroSCORE, houve diferença ( $p < 0,0001$ ) progressiva entre o incremento do custo real e o ressarcimento do SUS.

**Conclusão:** O aumento do EuroSCORE esteve relacionado a maiores morbimortalidade, tempo de internação e custos no pós-operatório. Embora o ressarcimento do SUS também aumente conforme o risco, ele não é proporcional ao custo real. (Arq Bras Cardiol. 2015; 105(2):130-138)

**Palavras-chave:** Procedimentos Cirúrgicos Cardíacos/economia, Custos Hospitalares, Sistema Único de Saúde (SUS), Grupos de Risco, Cuidados Pré-Operatórios, Mortalidade Hospitalar, Morbidade.

### Abstract

**Background:** Heart surgery has developed with increasing patient complexity.

**Objective:** To assess the use of resources and real costs stratified by risk factors of patients submitted to surgical cardiac procedures and to compare them with the values reimbursed by the Brazilian Unified Health System (SUS).

**Method:** All cardiac surgery procedures performed between January and July 2013 in a tertiary referral center were analyzed. Demographic and clinical data allowed the calculation of the value reimbursed by the Brazilian SUS. Patients were stratified as low, intermediate and high-risk categories according to the EuroSCORE. Clinical outcomes, use of resources and costs (real costs versus SUS) were compared between established risk groups.

**Results:** Postoperative mortality rates of low, intermediate and high-risk EuroSCORE risk strata showed a significant linear positive correlation (EuroSCORE: 3.8%, 10%, and 25%;  $p < 0.0001$ ), as well as occurrence of any postoperative complication (EuroSCORE: 13.7%, 20.7%, and 30.8%, respectively;  $p = 0.006$ ). Accordingly, length-of-stay increased from 20.9 days to 24.8 and 29.2 days ( $p < 0.001$ ). The real cost was parallel to increased resource use according to EuroSCORE risk strata (R\$ 27.116,00 ± R\$ 13.928,00 versus R\$ 34.854,00 ± R\$ 27.814,00 versus R\$ 43.234,00 ± R\$ 26.009,00, respectively;  $p < 0.001$ ). SUS reimbursement also increased (R\$ 14.306,00 ± R\$ 4.571,00 versus R\$ 16.217,00 ± R\$ 7.298,00 versus R\$ 19.548,00 ± R\$ 935,00;  $p < 0.001$ ). However, as the EuroSCORE increased, there was significant difference ( $p < 0.0001$ ) between the real cost increasing slope and the SUS reimbursement elevation per EuroSCORE risk strata.

**Conclusion:** Higher EuroSCORE was related to higher postoperative mortality, complications, length of stay, and costs. Although SUS reimbursement increased according to risk, it was not proportional to real costs. (Arq Bras Cardiol. 2015; 105(2):130-138)

**Keywords:** Cardiac Surgical Procedures/economics; Hospital Costs; Unified Health System; Risk Groups; Preoperative Care; Hospital Mortality; Morbidity.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

**Correspondência:** Omar Asdrúbal Vilca Mejía •

Instituto do Coração, Segundo Bloco, Segundo Andar, Sala 11. Avenida Doutor Enéas de Carvalho Aguiar, 44 – Cerqueira César. CEP 05403-900, São Paulo, SP – Brasil.

E-mail: [omarmejia@incor.usp.br](mailto:omarmejia@incor.usp.br)

Artigo recebido em 30/10/14; revisado em 23/3/15; aceito em 24/3/15.

DOI: 10.5935/abc.20150068

## Introdução

Durante as últimas quatro décadas, a cirurgia cardíaca evoluiu com incremento da complexidade dos procedimentos em pacientes cada vez mais graves<sup>1</sup>. Evidências mostram que esse cenário aumenta proporcionalmente à morbimortalidade e aos custos hospitalares<sup>2,3</sup>.

No Brasil, a maioria dos procedimentos de alta complexidade é realizada sob os auspícios do sistema único de saúde (SUS). Esse sistema é responsável por 80% das cirurgias de revascularização miocárdica praticadas no país<sup>4</sup>. O ressarcimento para os hospitais de domínio do SUS utiliza o valor de tabela do próprio SUS para a autorização de internação hospitalar (AIH). O pagamento desse valor é pouco elástico em sua composição e pode não refletir a alocação correta de recursos correspondentes ao Custo Real (CR) do procedimento<sup>5</sup>. Dessa forma, a AIH paga pelo SUS pelo procedimento pode não ter uma relação direta com a gravidade do paciente.

Uma relação desigual entre o CR desses procedimentos e o ressarcimento do SUS pode desestimular o atendimento hospitalar dos pacientes cirúrgicos de alto risco, que são os casos que mais se beneficiam desses procedimentos<sup>6</sup>.

Por outro lado, diretrizes internacionais orientam o uso de escores de risco na identificação dos pacientes com maior risco de morbimortalidade<sup>7</sup>. No Brasil, o EuroSCORE é o modelo mais utilizado e o único validado em amostras significativas<sup>8</sup>.

O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização de recursos por grupos de risco, comparando o CR dos procedimentos cardiovasculares com o ressarcimento do SUS em um hospital.

## Métodos

### Amostra

Estudo prospectivo e observacional conduzido na Divisão de Cirurgia Cardiovascular e na Unidade de Faturamento SUS do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HC/FMUSP).

Os dados dos pacientes consecutivos foram abstraídos do banco de dados institucional (SI3). Todos os dados demográficos identificadores dos pacientes foram removidos. Dados clínicos e de uso de recursos foram exportados para análise em planilha de Excel. Mediante o cruzamento de dados dos pacientes com o registro das unidades participantes, verificou-se que não foram encontrados erros e nem perda de pacientes por falta de dados.

### Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram: pacientes adultos operados consecutivamente entre janeiro e julho de 2013, na modalidade eletiva, urgência ou emergência na Divisão de Cirurgia Cardiovascular do InCor-HC/FMUSP.

Foram excluídos do estudo pacientes não internados pelo SUS.

### Coleta, definição e organização dos dados

Os dados foram coletados prospectivamente no sistema eletrônico de prontuários do InCor-HC/FMUSP (SI3). Após a exportação para uma planilha única no Excel e a remoção dos dados demográficos identificadores dos pacientes,

essa planilha foi adaptada de forma a contemplar todas as variáveis descritas no primeiro modelo do EuroSCORE (versão adaptiva)<sup>9</sup>. Todas as definições atribuídas às variáveis pelo EuroSCORE foram respeitadas, junto a seus respectivos valores, segundo sua relevância com o evento morte. Assim, após o cálculo do valor das variáveis em cada paciente, os pacientes foram categorizados segundo os grupos de risco estabelecidos pelo modelo. Além das variáveis clínicas e laboratoriais incluídas no EuroSCORE, foram consideradas as variáveis econômicas. O valor total de CR incluiu custos fixos e variáveis por paciente. O CR foi calculado por análise de custos variáveis contabilizados pelo método de microcusteio<sup>10</sup> e pelo método de custeio pleno para os custos fixos. O custo unitário médio de cada item material e de medicamentos foi estimado a partir das compras desses itens durante esse período, sendo considerados, em cada categoria, os custos das unidades individuais. O custo unitário médio de cada serviço diagnóstico, diárias ou terapia foi estimado por absorção total dos custos fixos (rateios dos custos fixos gerais de consumo – água, luz e telefone, auxiliares – contratos de manutenção, limpeza, ar condicionado etc., e administrativos) dos centros de custos, divididos por unidade de resultado produzido. Assim, foram consideradas as variáveis quantitativas tempo de UTI (dias), tempo de internação (dias) e tempo de intubação orotraqueal (horas). Da mesma forma, considerou-se o valor total do ressarcimento do SUS, adicionando-se serviço hospitalar, serviço profissional, UTI e materiais compatíveis.

Os desfechos primários foram mortalidade e morbidade (acidente vascular cerebral, Terapia de Substituição Renal – TSR, pneumonia, fibrilação atrial, mediastinite/osteomielite e reoperação por sangramento) intra-hospitalares. As definições das variáveis do estudo não pertencentes ao EuroSCORE foram extraídas do glossário da *American Heart Association*<sup>11</sup>. Todos os pacientes foram seguidos até a alta hospitalar.

### Análise estatística

As variáveis contínuas foram expressas como média ou mediana  $\pm$  desvio padrão, e as variáveis categóricas como percentagens. A análise de regressão logística para os desfechos morbidade e mortalidade hospitalares foi realizada pela utilização do valor dado para cada paciente pelo EuroSCORE. Os pacientes foram subdivididos pelo EuroSCORE em baixo (1 a 4), intermediário (5 a 7), e alto ( $\geq$  8) risco. As três categorias foram analisadas para evidenciar diferenças relacionadas a morbimortalidade, uso de recursos, CR e ressarcimento do SUS. A distribuição das variáveis foi testada quanto à normalidade, com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Variáveis com distribuição normal foram comparadas entre as categorias de risco, utilizando análise de variância. Comparações pareadas foram corrigidas com o teste de Bonferroni-Dunn. Foi utilizado o teste *t* de Student para distribuições paramétricas, e os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis foram usados para distribuições não paramétricas. Variáveis categóricas foram comparadas pelo teste qui quadrado de Pearson. A hipótese nula foi rejeitada quando o valor  $p < 0,05$ . Este estudo fez uma comparação, no mundo real, entre os custos médios das categorias de risco, reduzindo a possibilidade do viés da seleção de pacientes<sup>12</sup>. A análise foi realizada com o auxílio do *software Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versão 20.0.0 (Chicago, IL).

## Ética e Termo de Consentimento

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética para Análises de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do HC/FMUSP com o número 13.262, sendo isentado da necessidade de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pela aplicação das análises apenas aos dados não identificados.

## Resultados

As características dos pacientes da amostra nos diferentes grupo de risco estão na Tabela 1. O grupo de baixo risco foi constituído por 131 (34%) pacientes, o de risco intermediário por 150 (39%) e o de alto risco por 104 (27%) pacientes. Houve diferença significativa na média do EuroSCORE de acordo com o grupo de risco:  $2,91 \pm 1,03$ ,  $5,89 \pm 0,84$  e  $10,32 \pm 2,6$  nas categorias baixo, intermediário e alto risco, respectivamente. A média de idade foi de  $61 \pm 12,29$  anos.

Os resultados clínicos e a utilização de recursos são mostrados na Tabela 2. O EuroSCORE se associou ao óbito ( $p < 0,0001$ ) e apresentou boa calibração ( $p = 0,9744$ ) no teste de Hosmer-Lemeshow. Ainda assim, esse modelo se associou à morbimortalidade ( $p < 0,0001$ ) e apresentou também boa calibração ( $p = 0,2221$ ) no teste de Hosmer-Lemeshow. Foram observadas mortalidade, morbidade e morbimortalidade de 11,26, 21,41 e 27,15%, respectivamente. Houve 3,82% de mortalidade no baixo risco, 10% no risco intermediário e 25% no alto risco (Figura 1). O grupo de baixo risco apresentou a menor percentagem de óbitos, o que se incrementou com o acréscimo do risco ( $p < 0,0001$ ). Houve 13,74% de morbidade no baixo risco, 20,67% no risco intermediário e 30,77% no alto risco. O grupo de baixo risco apresentou menor percentagem de complicações, aumentando com o acréscimo do risco ( $p = 0,0063$ ). Houve 3,1% de TSR no

baixo risco, 1,3% no risco intermediário e 8,7% no alto risco. Os grupos de baixo risco e risco intermediário apresentaram a menor percentagem de TSR, e o grupo de alto risco apresentou a maior percentagem ( $p = 0,003$ ). Embora observemos que, em relação ao tempo de internação, o grupo de alto risco não apresentou diferença significativa se comparado ao de risco intermediário; o grupo de baixo risco apresentou valor significativamente menor que os grupos de riscos alto e intermediário. Na análise do tempo de UTI, observamos que o grupo de baixo risco apresentou valor significativamente menor que os grupos com riscos intermediário e alto, e o grupo com risco intermediário apresentou valor significativamente menor que o do alto risco.

Os grupos de risco diferiram em relação ao valor total do ressarcimento do SUS (baixo risco: R\$ 14.306,00  $\pm$  R\$ 4.571,00; risco intermediário: R\$ 16.115,00  $\pm$  R\$ 7.381,00; e alto risco: R\$ 19.548,00  $\pm$  R\$ 9.355,00;  $p < 0,001$ ), sendo maior nas categorias de maior risco. Assim mesmo, no CR, o grupo de baixo risco (R\$ 27.116,00  $\pm$  R\$ 13.928,00) apresentou um valor significativamente menor que os outros grupos, e o grupo de risco intermediário apresentou um valor significativamente menor que o grupo de alto risco (R\$ 34.854,00  $\pm$  R\$ 27.814,00 versus R\$ 43.234,00  $\pm$  R\$ 26.009,00) (Figura 2).

No entanto, quando analisamos os grupos de risco em relação a valores específicos do ressarcimento do SUS, encontramos algumas discrepâncias não evidenciadas na amostra total (Figura 3). No ressarcimento por serviços hospitalares, mesmo que o grupo de alto risco apresentasse valor significativamente maior que os grupos de baixo risco e intermediário, o grupo de baixo risco não apresentou diferença significativa em relação ao grupo de risco intermediário. Da mesma forma, em relação ao ressarcimento por serviços profissionais, o grupo de baixo risco não

Tabela 1 – Características dos pacientes

Características	Amostra (n = 385)	Baixo risco (n = 131)	Risco intermediário (n = 150)	Alto risco (n = 104)	Valor de p
Idade	61 $\pm$ 12,3	56,1 $\pm$ 10,3	61,2 $\pm$ 12,5	65,3 $\pm$ 12,5	< 0,001*
Feminino	160 (41,6)	48 (36,6)	69 (46)	43 (41,3)	0,28
EuroSCORE	6,1 $\pm$ 3,3	2,9 $\pm$ 1	5,9 $\pm$ 0,8	10,3 $\pm$ 2,6	< 0,001*
Creatinina > 2 mg/dL	39 (10,1)	2 (1,5)	11 (7,3)	26 (25)	< 0,001†
Fração de ejeção < 30%	32 (8,3)	7 (5,3)	16 (10,7)	9 (8,7)	0,27
Infarto recente	42 (10,9)	7 (5,3)	18 (12)	17 (16,3)	0,012‡
Reoperação	68 (17,7)	5 (3,8)	25 (16,7)	38 (36,5)	< 0,001*
CRM	188 (48,8)	78 (59,5)	78 (52)	32 (30,8)	< 0,001†
CV	173 (44,9)	50 (38,2)	63 (42)	60 (57,7)	0,002†
CRM + CV	21 (5,5)	3 (2,3)	7 (4,7)	11 (10,6)	0,007†
Outros (não CRM + CV)	3 (0,8)	0	1 (0,7)	2 (1,9)	0,28
Urgência/emergência	17 (4,4)	2 (1,5)	6 (4)	9 (8,7)	0,014†
Eventos	38 (9,9)	0	4 (2,7)	34 (32,7)	< 0,001†

O item "eventos" inclui pelo menos uma das seguintes situações prévias à cirurgia: balão intra-aórtico, choque cardiogênico, taquicardia ou fibrilação ventricular, intubação orotraqueal, insuficiência renal aguda, uso de drogas inotrópicas e massagem cardíaca. \* Diferença significativa entre todos os grupos de risco; † Diferença significativa entre os grupos de risco baixo/intermediário e o grupo de alto risco; ‡ Diferença significativa entre o grupo de baixo risco e o de risco intermediário/alto. CRM: cirurgia de revascularização miocárdica; CV: cirurgia valvar.

Tabela 2 – Resultados clínicos e utilização de recursos

Variável	Amostra (n = 385)	Baixo Risco (n = 131)	Risco Intermediário (n = 150)	Alto Risco (n = 104)	p
Mortalidade	56 (14,5)	5 (3,8)	15 (10)	26 (25)	< 0,001 <sup>†</sup>
Morbidade	81 (21)	18 (13,7)	31 (20,7)	32 (30,8)	0,004 <sup>†</sup>
AVC	1 (0,3)	1 (0,8)	0	0	0,61
Fibrilação atrial	30 (7,8)	6 (4,6)	15 (10)	9 (8,7)	0,22
TSR	15 (3,9)	4 (3,1)	2 (1,3)	9 (8,7)	0,003 <sup>‡</sup>
Pneumonia	12 (3,1)	4 (3,1)	3 (2)	5 (4,8)	0,46
Reoperação x Sangramento	17 (4,4)	5 (3,8)	4 (2,7)	8 (7,7)	0,15
IOT > 24h	22 (5,7)	3 (2,3)	9 (6)	10 (9,6)	0,055
Tempo de UTI	8,3 ± 10,1 dias	5,6 ± 5,9 dias	8,1 ± 10,4 dias	11,9 ± 12,6 dias	< 0,001 <sup>‡</sup>
Tempo de internação	25 ± 17 dias	21 ± 13,2 dias	25 ± 13,25 dias	29 ± 16,3 dias	< 0,001 <sup>†</sup>

\* Diferença significativa entre o grupo de risco baixo/intermediário e alto risco. † Diferença significativa entre o grupo de baixo e intermediário/alto risco. ‡ Diferença significativa entre todos os grupos de risco. AVC: acidente vascular cerebral; TSR: terapia de substituição renal; IOT: intubação orotraqueal; UTI: unidade de terapia intensiva.

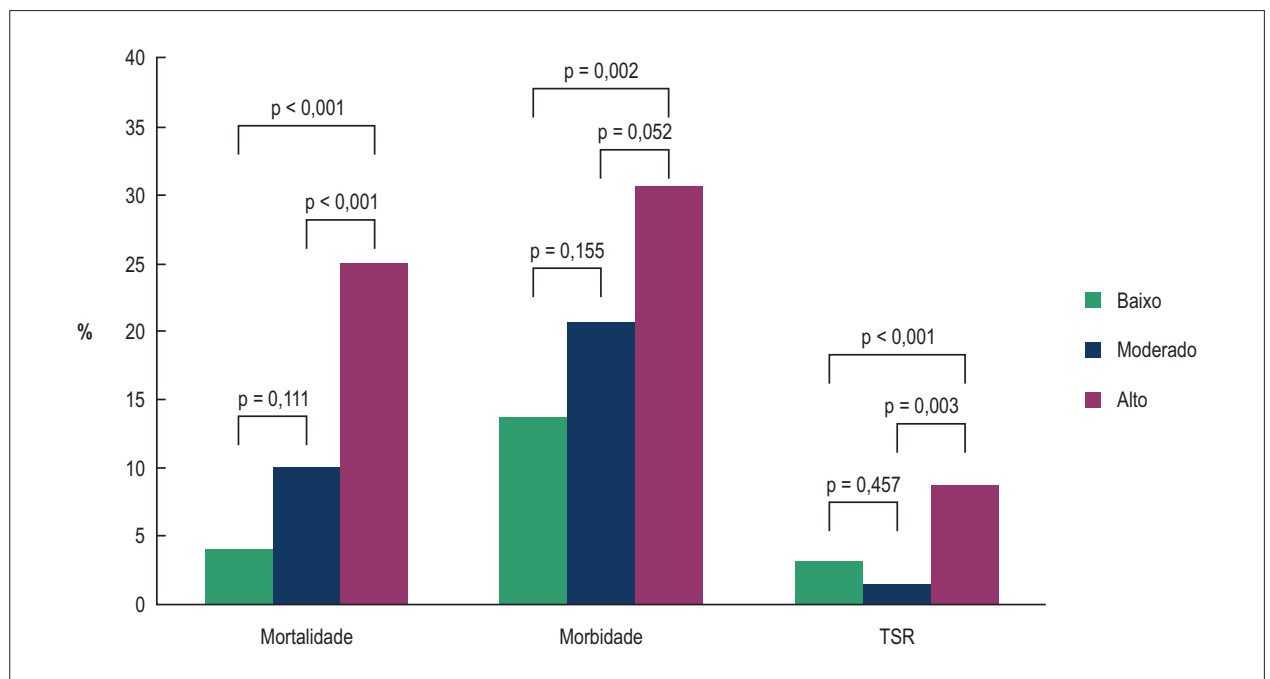


Figura 1 – Resultados intra-hospitalares de mortalidade, morbidade e terapia de substituição renal (TSR) por grupos de risco, segundo o EuroSCORE.

apresentou diferença significativa em relação ao grupo de risco intermediário, embora tenha havido diferença significativa menor em relação ao grupo de alto risco. Nesse item, os grupos de riscos intermediário e alto não apresentaram diferença significativa. Similarmente, sobre o ressarcimento pelo custo de material, mesmo que o grupo de risco alto apresentasse valor significativamente maior que os de risco baixo e intermediário, o grupo de baixo risco não apresentou diferença significativa em relação ao de risco intermediário.

Unicamente na avaliação do ressarcimento pelo custo de UTI, o grupo de baixo risco apresentou valor significativamente menor que os grupos com risco intermediário e alto, e o grupo com risco intermediário apresentou valor significativamente menor que o do alto risco.

No entanto, quando analisamos discriminadamente os itens estabelecidos para o cálculo do CR (Figura 4), podemos observar uma diferença significativa conforme o incremento do risco pelo EuroSCORE.

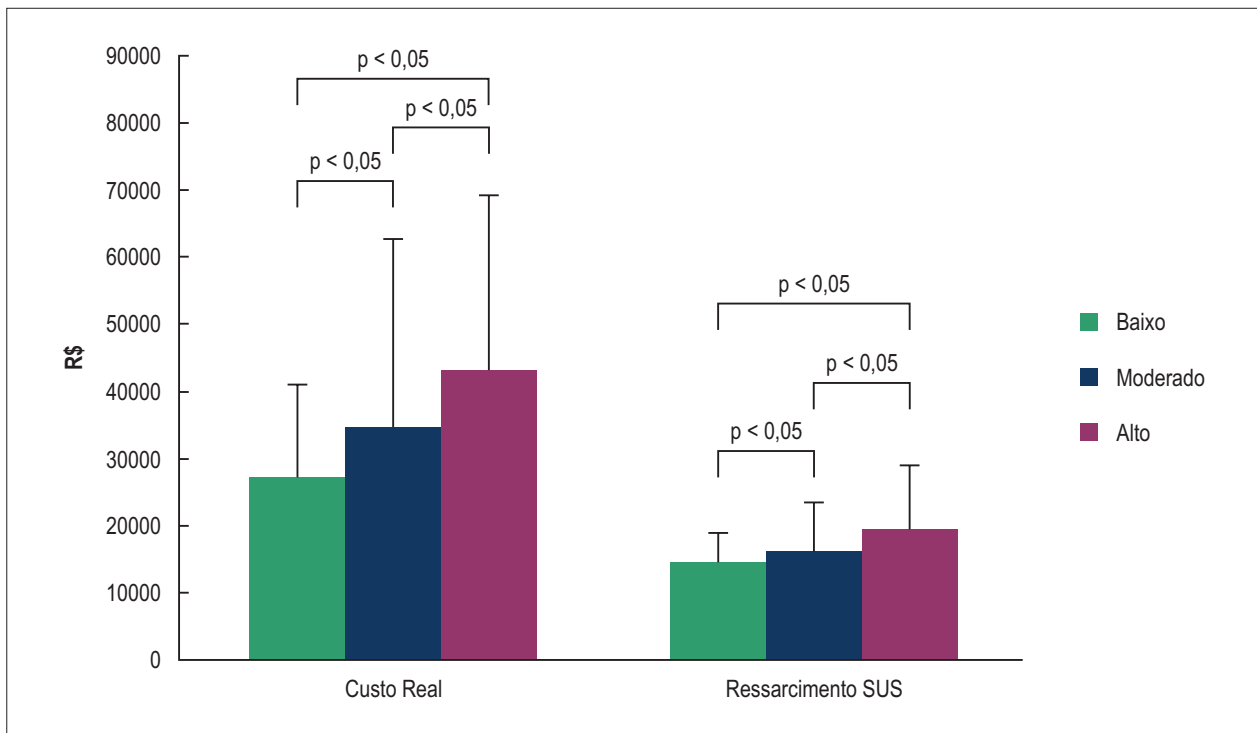


Figura 2 – Valor total do custo real e do ressarcimento do sistema único de saúde (SUS) por grupos de risco, segundo o EuroSCORE.

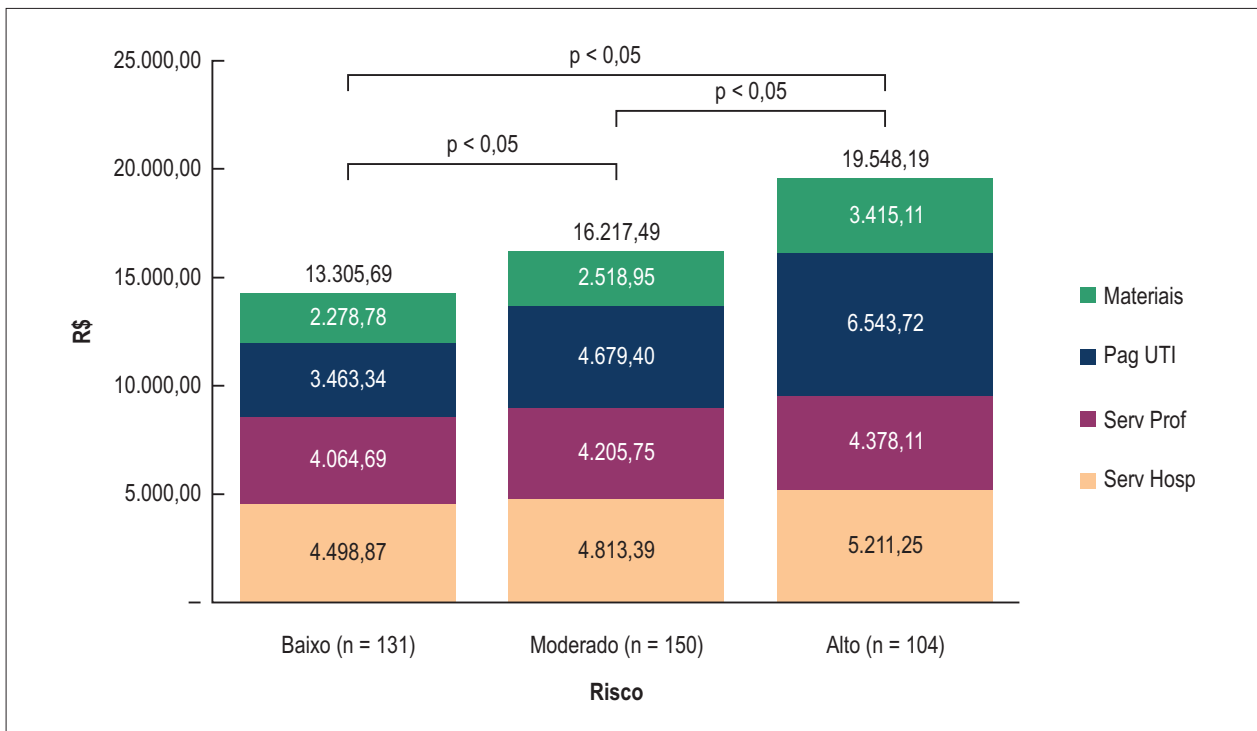


Figura 3 – Valor desmembrado do ressarcimento do sistema único de saúde (SUS) para os procedimentos cardiovasculares por grupos de risco, segundo o EuroSCORE. Materiais: ressarcimento pelos custos de materiais (não inclui drogas); Pag UTI: Ressarcimento pelos serviços da unidade de terapia intensiva; Serv Prof: Ressarcimento pelos serviços profissionais; Serv Hosp: Ressarcimento pelos serviços hospitalares.

Para confirmar esse fato, foi criado um modelo de regressão logística para o valor de ressarcimento do SUS versus EuroSCORE ( $p < 0,0001$ ):

$$11371 + 839,14 * \text{EuroSCORE}$$

Também foi um modelo para o valor do CR versus EuroSCORE ( $p < 0,0001$ ):

$$18831 + 2577,69 * \text{EuroSCORE}$$

Assim, com as estimativas obtidas a partir do EuroSCORE (Tabela 3), quanto maior o risco do paciente, maior a diferença entre o CR e o valor do ressarcimento do SUS.

## Discussão

Ser referência unicamente em procedimentos simples não deve entregar créditos a uma instituição que não realiza esforços para tratar pacientes graves, que precisam de cirurgias complexas. Com o envelhecimento da população e o aumento da expectativa de vida<sup>13</sup>, uma maior população de pacientes frágeis é encaminhado para realização de procedimentos cardiovasculares e melhora da qualidade de vida. As evidências mostram que pacientes graves são os que mais se beneficiam dos procedimentos cardiovasculares, mesmo que apresentem maiores custo e risco de morbimortalidade<sup>14</sup>. Isso explicaria por que cirurgiões e hospitais que aceitam operar pacientes mais graves podem ter maior custo e maior morbimortalidade<sup>15,16</sup>. A utilização de escores de risco possibilita a correção dos resultados por gravidade de pacientes para uma análise

mais rigorosa do custo-efetividade<sup>17</sup>. No Brasil, o modelo de risco mais utilizado em cirurgia cardiovascular para ajuste de resultados é o EuroSCORE<sup>18-22</sup>. Em nosso estudo, ficou confirmada a associação direta do EuroSCORE com o aumento de mortalidade e da morbimortalidade. O SUS realiza a maioria das cirurgias cardiovasculares no Brasil, atendendo primordialmente pacientes de condição socioeconômica mais desfavorável. No InCor-HC/FMUSP, o número de cirurgias cardiovasculares no domínio do SUS corresponde a aproximadamente 80% do total. É importante comentar que o governo aloca para a saúde pública no Brasil US\$ 157,00 por Habitante/Ano (H/A). Isso contrasta fortemente com os gastos de saúde pública da Alemanha (US\$ 3.521,00 H/A), Canadá (US\$ 2.823,00 H/A), Estados Unidos (US\$ 2.725,00 H/A), Portugal (US\$ 1.850,00 H/A), Chile (US\$ 720,00 H/A), Argentina (US\$ 380,00 H/A) e Costa Rica (US\$ 378,00 H/A)<sup>6</sup>. Sabemos que o valor apresentado do gasto público nos Estados Unidos é um exemplo emblemático de sistema segmentado para pobres (*Medicaid*), idosos (*Medicare*) e veteranos de guerra (cerca de 66 milhões de habitantes), enquanto no Brasil é a fonte de financiamento para cerca de 160 milhões de habitantes<sup>23</sup>.

Uma publicação sobre pacientes submetidos à troca valvar aórtica nos Estados Unidos mostrou uma correlação direta entre o incremento do risco dos pacientes e o aumento de morbimortalidade e custos<sup>14</sup>. Em nosso meio, estudo publicado pelo Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia<sup>5</sup> revelou que o custo do procedimento de cirurgia de revascularização miocárdica (primária, isolada e eletiva) é inferior ao pagamento provido pelo SUS, mostrando que o custo médio da cirurgia foi de R\$ 6.990,00 e o

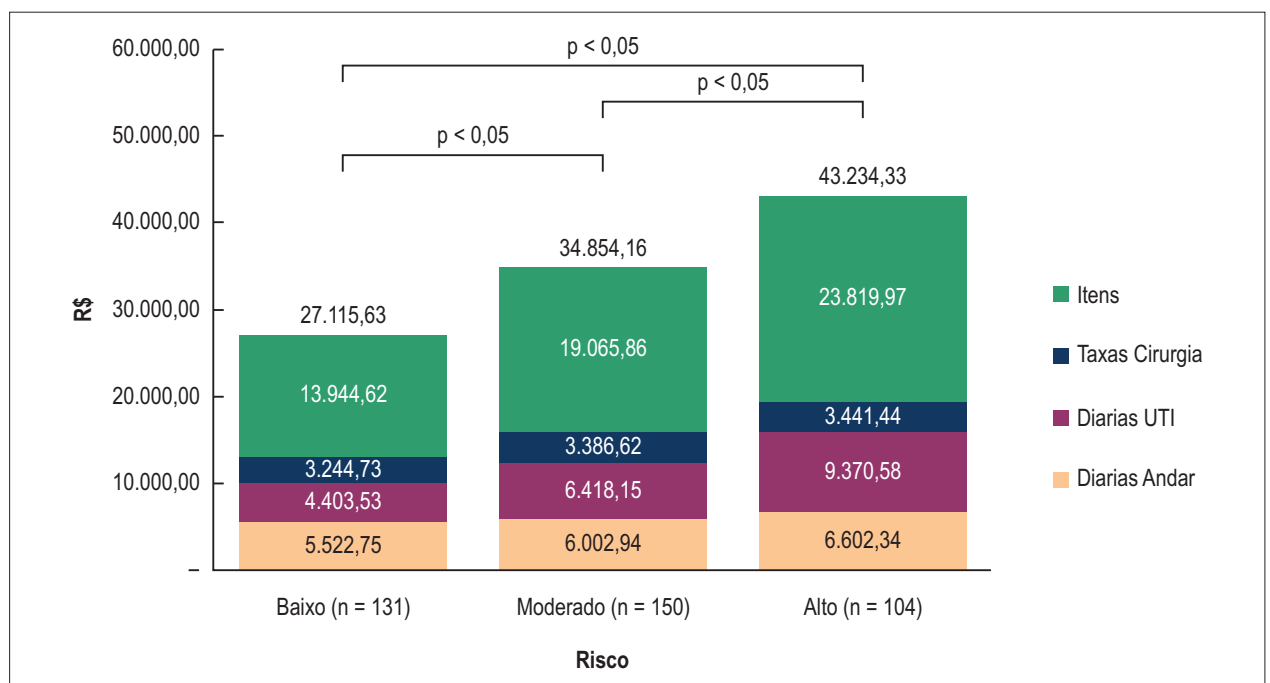


Figura 4 – Valor desmembrado do custo real para os procedimentos cardiovasculares por grupos de risco, segundo o EuroSCORE. Itens: inclui o valor real dos materiais e drogas; UTI: unidade de terapia intensiva.

**Tabela 3 – Estimativas obtidas a partir dos modelos de regressão para o ressarcimento do Sistema Único de Saúde (SUS) e para o custo real (CR), segundo o valor do EuroSCORE**

EuroSCORE	SUS (R\$)	CR (R\$)	Diferença (R\$)
0	11371,00	18831,00	-7460,00
2	13049,28	23986,38	-10937,10
4	14727,56	29141,76	-14414,20
6	16405,84	34297,14	-17891,30
8	18084,12	39452,52	-21368,40
10	19762,40	44607,90	-24845,50
12	21440,68	49763,28	-28322,60
14	23118,96	54918,66	-31799,70
16	24797,24	60074,04	-35276,80
18	26475,52	65229,42	-38753,90

(R\$) Valor em reais.

valor pago foi de R\$ 5.551,41. Esses valores são diferentes daqueles encontrados na nossa análise, na qual a variedade dos procedimentos realizados, incluindo urgências e emergências, a piora progressiva dos pacientes no tempo, e o ajuste atual dos custos e do ressarcimento do SUS podem ter influenciado.

Essa defasagem de custo tem feito com que hospitais universitários e filantrópicos, e mesmo hospitais privados com atendimento previdenciário sejam obrigados a suspender atendimentos devido à dívida acumulada. Tudo isso pode piorar ante a tendência mundial do aumento de pacientes de alto risco encaminhados para realização de procedimentos cardiovasculares.

Neste estudo, foi mostrado que o CR incrementa-se progressivamente quando o risco pré-operatório do paciente aumenta. Embora o ressarcimento do SUS também aumente com o risco do paciente, ele é desproporcional ao CR, e isso se incrementa conforme aumenta o risco do paciente. Esse cenário poderia influenciar na seleção de pacientes operados nos hospitais de domínio do SUS. Sem dúvidas, o ideal seria que hospitais no domínio do SUS fossem ressarcidos de forma equivalente ao CR. No entanto, o mínimo a ser feito é um ressarcimento proporcional ao CR. No contexto atual e para um mesmo orçamento, seria pagar menos pelas cirurgias de baixo risco e mais pelas cirurgias de maior risco, segundo o que chamamos de Ressarcimento ajustado ao Risco (Figura 5). Dessa forma, a cada incremento da unidade do EuroSCORE, haverá um valor mais justo a ser ressarcido pelo SUS.

### Limitações do estudo

Existem várias limitações neste estudo. Primeiro, não foi realizado seguimento para análises em longo prazo, embora um estudo recente mostre que, no seguimento até 5 anos após troca valvar aórtica, tenha havido um custo maior para os pacientes de alto risco<sup>24</sup>. Em segundo lugar, uma análise multicêntrica poderia ter encontrado diferenças referentes a padrões específicos de ressarcimento do SUS entre categorias de hospitais. Em terceiro lugar, o tamanho

da amostra pode ter influenciado em algumas análises, principalmente entre as categorias de risco intermediário e alto. Em quarto lugar, alguns fatores de risco, como os de fragilidade, não foram considerados no estudo. No entanto, isso poderia aumentar diferenças em relação ao grupo de pacientes de alto risco<sup>25</sup>.

Em resumo, pacientes de alto risco encaminhados para cirurgia cardiovascular, além de terem maior custo, apresentam maior risco de morbimortalidade. Análises em amostras maiores são necessárias para justificar a custo-eficácia dos procedimentos, para subsidiar a sustentabilidade e financiamento do SUS, além de melhorar a qualidade dos resultados e a segurança dos pacientes.

### Conclusões

Embora o ressarcimento SUS aumente com o incremento do risco do paciente, ele é desproporcional ao custo real. Direções futuras no ressarcimento do SUS devem ser adotadas para que não seja desestimulado o atendimento de um número cada vez maior de pacientes cirúrgicos de alto risco.

### Agradecimentos

A FAFESP, pelo apoio inesgotável na realização do estudo.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Titinger DP, Trindade EM, Mejia OAV, Jatene FB. Obtenção de dados: Titinger DP, Matrangolo BR, Eckl I, Mejia OAV. Análise e interpretação dos dados: Titinger DP, Lisboa LAF, Dallan LAO, Trindade EM, Mejia OAV. Análise estatística: Titinger DP, Trindade EM, Mejia OAV, Jatene FB. Redação do manuscrito: Titinger DP, Lisboa LAF, Matrangolo BR, Dallan LRP, Dallan LAO, Mejia OAV. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Lisboa LAF, Dallan LAO, Trindade EM, Kalil Filho R, Mejia OAV, Jatene FB.

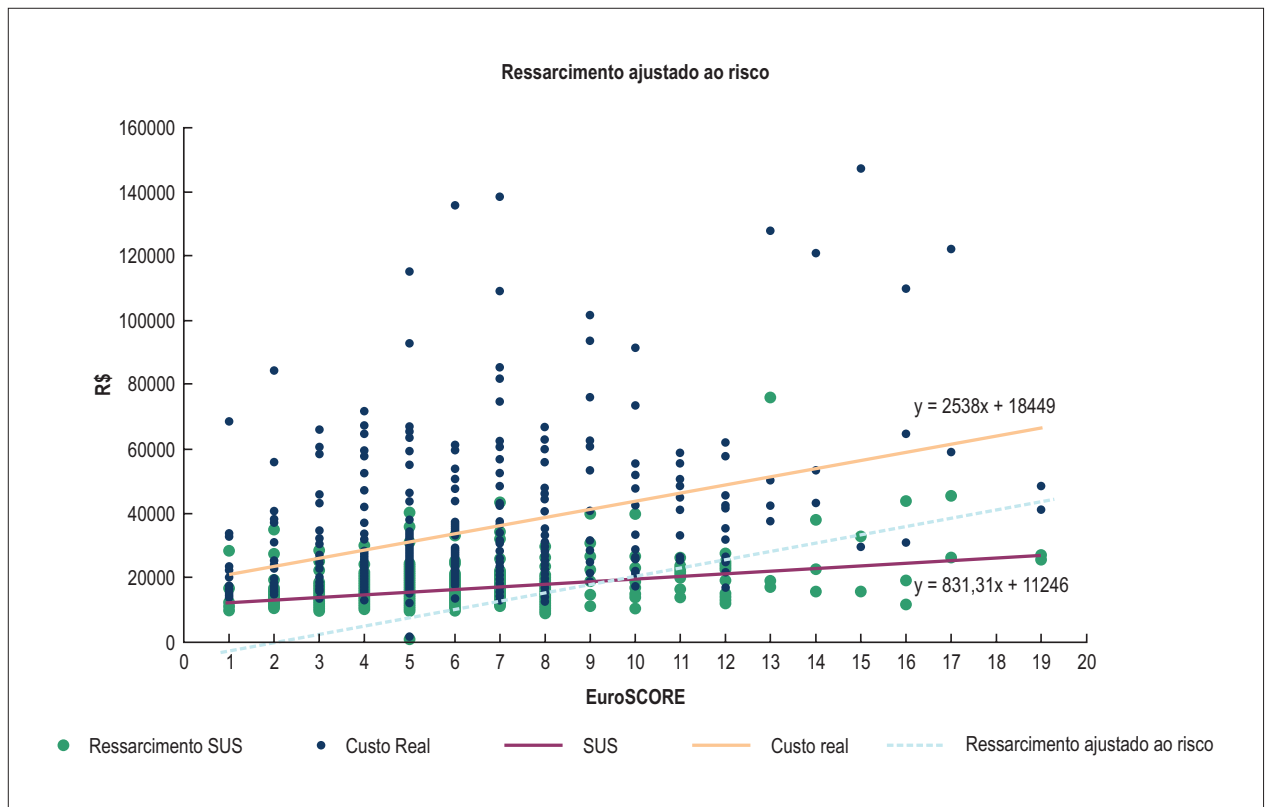


Figura 5 – Incremento do ressarcimento do Sistema Único de Saúde (SUS), custo real (CR) e ressarcimento versus risco, segundo o valor do EuroSCORE.

### Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

## Referências

- Pettersson GB, Martino D, Blackstone EH, Nowicki ER, Houghtaling PL, Sabik JF 3rd, et al. Advising complex patients who require complex heart operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(5):1159-69.e3.
- Engoren M, Arslanian-Engoren C, Steckel D, Neihardt J, Fenn-Buderer N. Cost, outcome, and functional status in octogenarians and septuagenarians after cardiac surgery. *Chest.* 2002;122(4):1309-15.
- Scott BH, Seifert FC, Grimson R, Glass PS. Octogenarians undergoing coronary artery bypass graft surgery: resource utilization, postoperative mortality, and morbidity. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19(5):583-8.
- Piegas LS, Bittar OJ, Haddad N. Myocardial revascularization surgery (MRS): results from national health system (SUS). *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(5):555-60.
- Haddad N, Bittar E, Marchi AF, Kantorowitz CS, Ayoub AC, Fonseca ML, et al. Hospital costs of coronary artery bypass grafting on elective coronary patients. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(94):418-23.
- Gomes WJ, Mendonça JT, Braile DM. Cardiovascular surgery outcomes opportunity to rediscuss medical and cardiological care in the Brazilian public health system. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2007;22(4):III-VI.
- Kolh P, Wijns W. Essential messages from the ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41(5):983-5.
- Mejía OA, Lisboa LA, Dallan LA, Pomerantzeff PM, Moreira LF, Jatene FB, et al. Validation of the 2000 Bernstein-Parsonnet and EuroSCORE at the Heart Institute – USP. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27(2):187-94.
- Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16(1):9-13.
- Smith MW, Barnett PG, Phibbs CS, Wagner TH. *Microcost methods of determining VA healthcare costs.* Menlo Park, CA: Health Economics Resource Center; 2010.



- Weintraub WS, Karlsberg RP, Tchong JE, Boris JR, Buxton AE, Dove JT, et al; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards. ACCF/AHA 2011 key data elements and definitions of a base cardiovascular vocabulary for electronic health records: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards. *Circulation*. 2011;124(1):103-23.
- Polsky D, Glick H. Costing and cost analysis in randomized controlled trials: caveat emptor. *Pharmacoeconomics*. 2009;27(3):179-88.
- Global Population Estimates by Age, 1950-2050. [Access in 2014 Dec 24]. Available from: <http://www.pewglobal.org/2014/01/30/global-population>.
- Osnabrugge RL, Speir AM, Head SJ, Fonner CE, Fonner E Jr, Ailawadi G, et al. Costs for surgical aortic valve replacement according to preoperative risk categories. *Ann Thorac Surg*. 2013;96(2):500-6.
- Clark MA, Duhay FG, Thompson AK, Keyes MJ, Svensson LG, Bonow RO, et al. Clinical and economic outcomes after surgical aortic valve replacement in Medicare patients. *Risk Manag Healthc Policy*. 2012;5:117-26.
- Bhamidipati CM, LaPar DJ, Fonner E Jr, Kern JA, Kron IL, Ailawadi G. Outcomes and cost of cardiac surgery in octogenarians is related to type of operation: a multiinstitutional analysis. *Ann Thorac Surg*. 2011;91(2):499-505.
- Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2011;364(23):2187-98.
- Moraes F, Duarte C, Cardoso E, Tenório E, Pereira V, Lampreia D, et al. Assessment of the Euroscore as a predictor for mortality in myocardial revascularization surgery at the Heart Institute of Pernambuco. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2006;21(1):29-34.
- Sá MP, Soares EF, Santos CA, Figueredo OJ, Lima RO, Escobar RR, et al. EuroSCORE and mortality in coronary artery bypass graft surgery at Pernambuco Cardiologic Emergency Medical Services. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(4):474-82.
- Carvalho MRM, Silva NASE, Klein CH, Oliveira GMM. Aplicação do EuroSCORE na cirurgia de revascularização miocárdica em hospitais públicos do Rio de Janeiro. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(2):209-17.
- Mejía OA, Lisboa LA, Puig LB, Dias RR, Dallan LA, Pomerantzeff PM, et al. The 2000 Bernstein-Parsonnet score and EuroSCORE are similar in predicting mortality at the Heart Institute, USP. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011;26(1):1-6.
- Lisboa LAF, Mejia OA, Moreira LF, Dallan LAO, Pomerantzeff PM, Dallan LR, et al. EuroSCORE II e a importância de um modelo local, InsCor e o futuro SP-SCORE. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2014;29(1):1-8.
- Mendes, EV. 25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios. *Estudos Avançados*. 2013; 27(78): 27-34
- Clark MA, Duhay FG, Thompson AK, Keyes MJ, Svensson LG, Bonow RO, et al. Clinical and economic outcomes after surgical aortic valve replacement in medicare patients. *Risk Manag Healthc Policy*. 2012;5:117-26.
- Kappetein AP, Head SJ, Genereux P, Piazza N, van Mieghem NM, Blackstone EH, et al; Valve Academic Research Consortium (VARC)-2. Updated standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation: the Valve Academic Research Consortium-2 consensus document (VARC-2). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;42(5):S45-60.