

# Aplicação do EuroSCORE na cirurgia de revascularização miocárdica em hospitais públicos do Rio de Janeiro

*Application of the EuroSCORE in coronary artery bypass surgery in public hospitals in Rio de Janeiro, Brazil*

Márcio Roberto Moraes de CARVALHO<sup>1</sup>, Nelson Albuquerque de SOUZA E SILVA<sup>2</sup>, Carlos Henrique KLEIN<sup>3</sup>, Gláucia Maria Moraes de OLIVEIRA<sup>4</sup>

RBCCV 44205-1175

## Resumo

**Fundamentos:** Modelos de estratificação de risco são utilizados em cirurgia para avaliar risco de morte.

**Objetivo:** Fazer análise crítica da aplicação do EuroSCORE (ES) em amostras de prontuários de 2692 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica em 4 hospitais públicos do município do Rio de Janeiro, no período de 1999 a 2003.

**Métodos:** Foram selecionadas, em quatro hospitais públicos da cidade do Rio de Janeiro, amostras aleatórias de 150 prontuários de pacientes por hospital, sobreviventes e óbitos. Aplicou-se o ES utilizando-se o modelo logístico. A letalidade observada e prevista pelo modelo foi comparada. A aferição do poder discriminante foi estimada pela área sob a curva ROC.

**Resultados:** Localizados 546 dos 600 prontuários selecionados. Observou-se significativa diferença entre prevalências dos fatores de risco entre nossa população e européia. Letalidade prevista foi 3,62% (IC-95%: 3,47-3,78) e observada estimada foi 12,22% (IC-95%- 10,99-13,46). Em todas as faixas de risco, há subestimação da letalidade prevista, com diferenças notáveis entre prevista e observada. Área sob a curva ROC foi estimada em 0,62.

**Conclusão:** Diferenças das prevalências dos fatores de risco que compõem o ES associado ao baixo poder discriminatório desaconselham a utilização do modelo em nosso meio sem devidos ajustes.

**Descritores:** Revascularização miocárdica. Fatores de risco. Avaliação de risco. Doença das coronárias.

- 1 - Doutor em Cardiologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Médico do Hospital Universitário Antonio Pedro-UFF.
- 2 - Professor Titular de Cardiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro; Chefe do Serviço de Cardiologia do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho)
- 3 - Mestrado em Saúde Pública Concentração em Epidemiologia; Pesquisador titular da Escola Nacional de Saúde Pública na Fiocruz.
- 4 - Doutorado em Cardiologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Professor Adjunto de Cardiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Endereço para correspondência:  
Márcio Roberto Moraes de Carvalho  
Rua Professor Miguel Couto 428/1201 - Jardim Icaraí - Niterói, RJ,  
Brasil - CEP 24230-240.  
E-mail: carvalhobm@uol.com.br

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Trabalho realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Artigo recebido em 18 de dezembro de 2009  
Artigo aprovado em 5 de abril de 2010

### Abstract

**Background:** Risk stratification models are used to assess the risk of death in surgery.

**Objective:** To conduct a critical analysis of the EuroSCORE logistic model (ES) application in 2,692 patients undergoing Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) in four public hospitals in the Rio de Janeiro Municipality, from 1999 through to December 2003.

**Methods:** Random samples of 150 medical records for surviving and deceased patients were selected at four public hospitals in the City of Rio de Janeiro. The ES was applied, using the logistical model. The observed lethality rate and that forecast by the model were compared. The measurement of the discriminatory power was estimated by the area under the ROC curve.

**Results:** 546 of the 600 selected medical records were located. A significant difference was noted between the prevalence rates for the risk factors in the Brazilian and European populations. The forecast lethality rate was 3.62% (CI-95%: 3.47-3.78) while the estimated observed rate was 12.22% (CI-95%: 10.99-13.46). In all risk ranges, the predicted lethality rate is under-estimated, with notable differences between the predicted and observed rates. The area under the ROC curve was estimated at 0.62.

**Conclusion:** The differences in the prevalence rates for the risk factors constituting the ES, associated with its low power of discrimination, hamper any recommendation of the use of this model in Brazil, without the necessary adjustments.

**Descriptors:** Myocardial revascularization. Risk factors. Risk assessment. Coronary diseases.

## INTRODUÇÃO

Os modelos de estratificação de risco são utilizados em cirurgia cardíaca para avaliar o risco de morte [1]. A intenção é subsidiar a avaliação do balanço de riscos e benefícios da intervenção cirúrgica e, ainda, a adequação da alocação de recursos [2]. Carvalho et al. [3] avaliaram 23 fatores pré-operatórios em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica (RVM) em hospitais públicos do município do Rio de Janeiro. Idade acima de 70 anos, tabagismo atual, hipertensão, dislipidemia, acidente vascular encefálico, lesão isolada de tronco de coronária esquerda maior do que 50% e associação entre lesão de tronco de coronária esquerda com lesões coronarianas em qualquer outra artéria coronária apresentaram associação estatística com o desfecho óbito [3].

A letalidade hospitalar é um dos indicadores da qualidade dos serviços de saúde. Sua análise deve ser complementada pelo estudo da influência de outras variáveis nos resultados cirúrgicos [4]. Modelos multivariados de avaliação de risco podem ser úteis na comparação do desempenho de instituições ou mesmo de equipes cirúrgicas, ainda que possam ser inadequados para a predição do risco individual [1,3].

Conjuntos de escores de risco de morte e ocorrência de complicações em pacientes submetidos à RVM foram elaborados. São exemplos desses o RioScore [5], o NECDG [6] e o EuroSCORE [7]. O EuroSCORE foi criado utilizando uma base de dados européia de 19.030 pacientes, operados em 128 instituições de oito países, no período de setembro a novembro de 1995. Variáveis pré-operatórias, num total de 97, foram coletadas, e buscaram-se associações com o desfecho óbito intra-hospitalar, incluindo aqueles ocorridos em pacientes que permaneceram internados por mais de 30 dias pós-intervenção. Após análise bivariada e regressão logística, 17 fatores foram

selecionados para o modelo logístico final, com a finalidade de avaliar o risco de óbito [7].

O EuroSCORE foi aplicado em diversos grupos populacionais na Europa [8], Japão [9] e Estados Unidos da América [10]. Li et al. [11] demonstraram que o EuroSCORE aplicado a uma série de 9.248 pacientes, dos quais 87,8% submetidos à RVM, superestimou a letalidade. Yap et al. [12] consideraram o modelo inadequado para prever o risco de óbito por RVM quando aplicado em 5.592 pacientes atendidos em seis instituições australianas, no período de julho de 2001 a julho de 2005. Gogbashian et al. [13] publicaram uma revisão sistemática de seis estudos nos quais o EuroSCORE foi aplicado prospectivamente. Concluíram que há evidências sugestivas de que o desempenho do EuroSCORE aditivo superestima a letalidade nos pacientes com EuroSCORE mais baixo ( $\leq 6$ ) e subestima a letalidade naqueles com o EuroSCORE mais alto ( $> 13$ ).

Devido a esses resultados variáveis quanto à aplicação do EuroSCORE em diferentes populações, julgamos necessário analisar a aplicação do mesmo no Brasil. O objetivo do estudo é fazer uma análise crítica da aplicação do EuroSCORE em amostras de 2.692 pacientes submetidos a RVM em quatro hospitais públicos do município do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2003.

## MÉTODOS

Este trabalho é parte integrante do projeto "Letalidade nos procedimentos de alta complexidade na doença isquêmica do coração no Estado do Rio de Janeiro", patrocinado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e que conta ainda com recursos humanos da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

As RVMs foram identificadas a partir do banco de dados das Autorizações de Internação Hospitalar (AIHs), com os

códigos correspondentes, do Sistema Único de Saúde (SUS), no município do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2003, excluindo aquelas situações em que também houve intervenção valvar. A seleção final incluiu somente a última RVM de cada indivíduo e contemplou quatro hospitais onde foram realizadas 96% dessas cirurgias no município. Foram identificados 2.692 indivíduos operados nos quatro hospitais, dos quais dois universitários e dois de referência na área de cardiologia, cada par constituído por um hospital de nível federal e outro estadual, denominados de A, B, C e D.

### Seleção da amostra

O plano de análise ideal para a comparação entre sobreviventes e mortos seria aquele em que as amostras desses dois grupos fossem equivalentes. Para tanto, em cada hospital, deveriam ser selecionadas amostras equivalentes de sobreviventes e de mortos após RVM, de forma a se obter 150 indivíduos por hospital. Como o total de mortos era inferior a 75 indivíduos em pelo menos três hospitais (A, C e D), nesses, todos os mortos, segundo a informação constante da AIH, foram selecionados. Também nesses hospitais foi selecionada, por meio de amostragem aleatória simples, quantidade suficiente de sobreviventes, de forma a completar a quota de 150 indivíduos por hospital. No hospital B, foram selecionadas, aleatoriamente, duas amostras equivalentes: 75 sobreviventes e 75 mortos. As seleções aleatórias das amostras de pacientes foram feitas por meio da rotina *sample* do *software* estatístico *Stata* [14]. A Tabela 1 relaciona as quantidades de pacientes operados e selecionados por hospital. Para as estimativas de letalidade, os dados de cada indivíduo foram ponderados na função inversa da probabilidade de seleção na amostra.

A coleta de dados foi feita retrospectivamente no ano de 2006, por meio das informações contidas nos prontuários arquivados nos hospitais, recolhidas, por cardiologistas treinados, em fichas padronizadas, da qual constavam dados sociodemográficos, da admissão hospitalar, de fatores de risco, comorbidades, exames complementares, prescrição médica, condições da cirurgia, procedimentos de

angioplastia e RVM prévias, complicações pós-operatórias e evolução hospitalar. A ficha de coleta registrou 499 variáveis.

Os dados coletados foram transferidos para fichas eletrônicas utilizando-se o programa *Epidata versão 3.1* [15]. As definições das variáveis e seus critérios de classificação foram descritos em ficha de instrução para consulta dos pesquisadores, de modo a padronizar o preenchimento.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e aprovado (protocolo nº 102/05).

### Cálculo da letalidade presumida com EuroSCORE

A letalidade presumida foi calculada pelo modelo logístico do EuroSCORE; onde  $\beta_0$  é a constante e  $\beta_i$  são os coeficientes de regressão das variáveis  $X_i$ . Os valores dos coeficientes  $\beta_i$  para cada uma das variáveis, e sua aplicação na fórmula, foram descritos por Nashef [16].

O óbito foi considerado, em qualquer tempo, quando ocorrido durante a internação relacionada à RVM, ou no prazo de 30 dias a partir da cirurgia, para aqueles pacientes que tiveram alta. Os dados foram obtidos por meio da consulta ao registro oficial de óbitos. Essa consulta foi possível devido ao estudo desenvolvido por Godoy et al. [17], que utilizou método de relacionamento probabilístico entre as bases de dados das AIHs e as declarações de óbito, parte integrante do mesmo projeto global ao que pertence o presente estudo.

Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), arteriopatía extracardiaca, disfunção neurológica, estado crítico pré-operatório e angina instável são fatores que exigiram adaptações nas definições para torná-las semelhantes às definições originais do estudo EuroSCORE [7] (Quadro 1). Outras variáveis, como demais cirurgias além da revascularização miocárdica, cirurgia na aorta torácica e cirurgia em vigência de endocardite infecciosa não se aplicaram, por terem sido motivos de exclusão de pacientes em nosso estudo. Os prontuários não registravam a condição de cirurgia de emergência; portanto essa variável não pôde ser mensurada. Em nosso estudo, os fatores de risco foram considerados presentes quando anotados no prontuário. A ausência foi inferida pelo seu registro negativo ou pela omissão da informação. O Quadro 1 relaciona ainda fatores avaliados no EuroSCORE [7], porém descartados no modelo final.

Foram estimadas as prevalências dos fatores de risco na população de nosso estudo a fim de compará-las com as observados no estudo EuroSCORE [7]. O teste *t* de Student foi aplicado para verificar a significância da diferença entre as médias das idades. Para as diferenças entre as prevalências das demais variáveis listadas no Quadro 1, foi

Tabela 1. Pacientes operados e selecionados para o estudo do Rio de Janeiro – RVM em quatro hospitais públicos, de 1999 a 2003.

Hospital	Pacientes Operados	Pacientes selecionados	
		Óbitos	Sobreviventes
A	386	39	111*
B	1119	75*	75*
C	504	32	118*
D	683	53	97*
Total	2692	199	401

\*amostras aleatórias

utilizado o qui-quadrado. Foram consideradas significativas as diferenças em que o *P*-valor foi menor do que 0,05 (5%).

Foram calculadas as letalidades presumidas, de acordo com o modelo logístico em três faixas do EuroSCORE aditivo, e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. O

desempenho do EuroSCORE foi avaliado pela comparação das letalidades observadas com as presumidas pelo modelo logístico. Para aferir o poder discriminante desse modelo, foi estimada a área sob a curva ROC (*receiver operating characteristic*) [18,19].

Quadro 1. Definições dos fatores avaliados nos estudos EuroSCORE e Rio de Janeiro.

Fatores	EuroScore <sup>7</sup>	Rio de Janeiro
<b>Fatores incluídos no modelo final do EuroSCORE</b>		
Idade	Se <60 anos $X_i = 0$ , acréscimo de 1 ponto por ano, por exemplo, 60 anos $X_i = 2$ , 61 anos $X_i = 3$ e assim sucessivamente	Se <60 anos $X_i = 0$ , acréscimo de 1 ponto por ano, por exemplo, 60 anos $X_i = 2$ , 61 anos $X_i = 3$ e assim sucessivamente
Sexo	Feminino	Feminino
Doença pulmonar crônica	Uso prolongado de broncodilatadores ou esteróides	Diagnóstico anotado
Arteriopatia extracardíaca	Qualquer um dos seguintes: claudicação, oclusão de artérias carótidas ou estenose > 50%, intervenção prévia ou planejada na aorta abdominal, artérias periféricas ou carótidas	Diagnóstico de arteriopatia periférica ou cerebrovascular anotados ou exame complementar diagnóstico
Disfunção neurológica	Doença que afeta deambulação ou as atividades diárias	História de AVE
Cirurgia cardíaca prévia	Requerendo a abertura do pericárdio	RVM prévia
Creatinina sérica	>200 µml/ L no pré-operatório	≥ 2,3mg/ dl no pré-operatório
Estado crítico no pré-operatório	Qualquer um dos seguintes: taquicardia ou fibrilação ou morte súbita abortada, massagem cardíaca pré-operatória, ventilação pré-operatória antes da chegada na sala de cirurgia, suporte inotrópico pré-operatório, balão-aórtico ou insuficiência renal aguda pré-operatória (débito urinário <10ml/h)	Taquicardia ventricular ou fibrilação ventricular anotadas, ou registrado no eletrocardiograma ou uso de inotrópico pré-operatório
Angina instável	Angina de repouso requerendo uso de nitratos até a chegada na sala de anestesia	Anotado no diagnóstico de admissão ou como comorbidade
Disfunção de VE Moderada	FE 30-50%	FE 30-50% ou avaliação subjetiva ao ecocardiograma, ventriculografia
Disfunção de VE Grave	FE <30%	FE < 30% ou avaliação subjetiva ao ecocardiograma, ventriculografia
Infarto miocárdio recente	< 90 dias	< 90 dias
Hipertensão pulmonar	Pressão sistólica AP > 60 mmHg	Pressão sistólica AP > 60 mmHg
Endocardite ativa	Uso de antibioticoterapia quando pela realização da cirurgia	Não se aplica
Cirurgia de emergência	Realizada antes da escala do próximo dia	Não mensurado
Outras cirurgias além da revascularização miocárdica	Outras cirurgias associadas à revascularização miocárdica	Não se aplica
Cirurgia na aorta torácica	Para aorta ascendente, arco aórtico ou aorta descendente	Não se aplica
CIV pós-infarto		Deteção no diagnóstico de admissão
<b>Fatores descartados no modelo final do EuroSCORE</b>		
Hipertensão arterial sistêmica	Diagnóstico declarado pelo paciente	Diagnóstico clínico ou se a pressão sistólica fosse ≥ 140 mmHg ou a diastólica fosse ≥ 90 mmHg <sup>16</sup> ou uso de medicação anti-hipertensiva
Diabetes	Considerado quando houvesse controle dietético, terapia com hipoglicemiante oral e insulino-terapia	Presente com diagnóstico clínico de diabetes ou glicemia de jejum na internação de valor ≥ 126 mg/dl ou uso de medicação hipoglicemiante oral

## RESULTADOS

Foram localizados 546 prontuários dos 600 selecionados para pesquisa. As prevalências dos fatores de risco na população do estudo do EuroSCORE e de nosso estudo estão arroladas na Tabela 2. Todas as diferenças entre prevalências foram significativas. A

distribuição etária estimada de nossa amostra apresenta prevalência maior de pacientes jovens, com menos de 60 anos de idade, e menor de pacientes idosos, com 70 anos ou mais. As prevalências de diabetes e hipertensão arterial sistêmica foram aproximadamente duas vezes maiores no Rio de Janeiro do que na população do EuroSCORE.

Tabela 2. Prevalências dos fatores de risco no EuroSCORE e no estudo do Rio de Janeiro.

Fatores	Prevalência (%)		P-valor
	EuroSCORE (N=19030)	Rio de Janeiro (N=546)	
Fatores incluídos no modelo final do EuroSCORE			
< 60 anos	33,2	42,2	<0,0005
60-64 anos	17,8	17,0	0,318
65-69 anos	20,7	21,4	0,404
70-74 anos	17,9	13,8	<0,0005
>75 anos	9,6	5,6	<0,0005
Sexo feminino	27,8	31,9	<0,0005
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	3,9	6,0	<0,0005
Arteriopatia extracardíaca	11,3	9,7	0,013
Disfunção neurológica	1,4	4,1	<0,0005
Cirurgia cardíaca prévia	7,3	2,2	<0,0005
Elevação da creatinina sérica	1,8	4,1	<0,0005
Estado crítico pré-operatório	4,1	3,2	0,019
Angina instável	8,0	39,1	<0,0005
Disfunção ventricular esquerda moderada	25,6	20,0	<0,0005
Disfunção ventricular esquerda grave	5,8	7,3	0,002
Infarto agudo do miocárdio recente	9,7	15,2	<0,0005
Comunicação interventricular pós-infarto	0,2	0	0,020
Hipertensão pulmonar	2,0	0	<0,0005
Cirurgia de emergência	4,9	NM	NM
Endocardite ativa	1,1	0	<0,0005
Outras cirurgias além da revascularização miocárdica	36,4	0	<0,0005
Cirurgia na aorta torácica	2,4	0	<0,0005
Fatores descartados no modelo final do EuroSCORE			
Diabetes	17,0	32,7	<0,0005
Hipertensão arterial sistêmica	44,0	90,7	<0,0005

NM = não mensurado

As médias das idades e os desvios-padrões, em anos, foram 62,5±10,7 e 60,8±9,6 ( $P<0,0005$ ) para as populações do EuroSCORE e do Rio de Janeiro, respectivamente.

A Tabela 3 apresenta as distribuições das letalidades presumidas, segundo o modelo logístico, por faixas de risco do EuroSCORE aditivo e as observadas estimadas nos pacientes do Rio de Janeiro. A letalidade presumida foi de 3,62% (IC 95%: 3,47-3,78) e a observada estimada foi de 12,22% (IC 95%: 10,99-13,46) no conjunto dos pacientes do Rio de Janeiro. Em todas as faixas de risco há subestimação da letalidade presumida quando comparada à observada. O grau de subestimação apresenta relação inversa com o grau da faixa de risco.

A Tabela 4 exibe a distribuição das letalidades presumidas pelo EuroSCORE logístico e das observadas estimadas por hospital, nos pacientes do Rio de Janeiro. As subestimações das letalidades presumidas em relação às observadas foram notáveis, especialmente no hospital B. No caso desse hospital, a divergência entre o presumido e o observado resulta em inversão da posição relativa da

letalidade desse hospital em relação aos demais (Tabela 4).

O confronto entre o presumido pelo EuroSCORE e o observado resultou em uma área sob a curva ROC de 0,60, com intervalo de confiança de 95% entre 0,56 e 0,65, demonstrando um baixo poder discriminatório do modelo na população de pacientes operados no Rio de Janeiro (Figura 1).

Tabela 3. Letalidades (%) por faixa de risco, segundo o EuroSCORE, aditivo presumidas segundo EuroSCORE logístico e observada em pacientes do Rio de Janeiro.

Faixa de risco EuroSCORE aditivo	Letalidade	
	Presumida (IC 95%)	Observada (IC 95%)
Baixo (0-2)	1,29 (1,27-1,31)	8,33 (6,62-10,03)
Médio (3-5)	2,99 (2,94-3,04)	13,06(11,11-15,01)
Alto (>6)	9,47(8,91-10,03)	17,87(14,60-21,13)
Total	3,62 (3,47-3,78)	12,22(10,99-13,46)

Tabela 4. Letalidades (%) presumidas segundo o EuroSCORE logístico e observada nos hospitais do Rio de Janeiro.

Hospital analisado	Letalidade	
	Presumida (IC 95%)	Observada (IC 95%)
Hospital A	6,12 (5,36-6,87)	15,14 (11,56-18,73)
Hospital B	3,01 (2,83-3,18)	16,50 (14,33-18,68)
Hospital C	3,63 (3,24-4,02)	6,96 (4,74-9,18)
Hospital D	3,23 (3,06-3,40)	7,44 (5,47-9,41)
Total	3,62 (3,47-3,78)	12,22 (10,99-13,46)

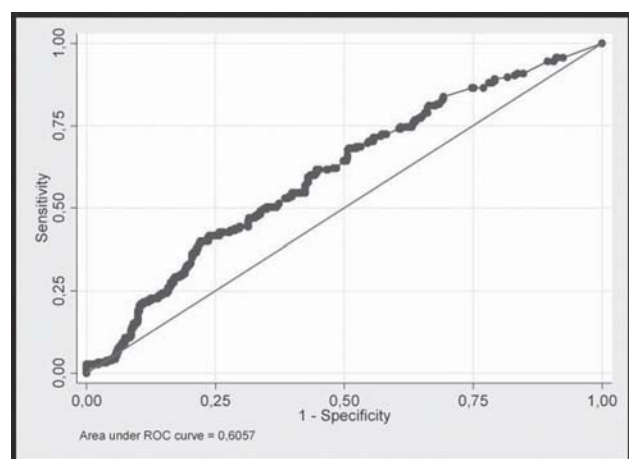


Fig. 1 - Área sob a curva ROC de 0,60, com intervalo de confiança de 95% entre 0,56 e 0,65, demonstrando um baixo poder discriminatório do modelo na população de pacientes operados no Rio de Janeiro

## DISCUSSÃO

A introdução de modelos de predição de risco de morte permite aos cardiologistas e cirurgiões cardíacos especularem sobre as probabilidades de complicações e óbito dos pacientes candidatos à RVM [20]. Em 2004, o *AHA/ACC Guideline Update for Coronary Artery Bypass Graft Surgery* [21] recomendou a utilização de modelos de risco para que pacientes e médicos possam avaliar o risco e o benefício da indicação de RVM. Essa recomendação apóia-se na validação de diversos sistemas de escores, especialmente o EuroSCORE, sistema considerado por Gogbashian et al. [13] como o modelo de predição de risco melhor estabelecido e mais validado em uma revisão sistemática que realizaram na qual foram incluídas séries de pacientes do Japão, Bélgica, França, Turquia e Reino Unido. Por outra parte, estudos com pacientes da Austrália [12] e da China [11] referiram imperfeições do modelo quando aplicado a essas populações, sugerindo cautela em sua utilização e recomendando a criação de novos modelos adaptados às realidades específicas de cada país.

No Brasil, Moraes et al. [22] avaliaram (retrospectivamente) a aplicabilidade do EuroSCORE em 759 pacientes submetidos a RVM no Instituto do Coração de Pernambuco, no período de 2003 a 2004. Os autores estimaram a acurácia do modelo em 69,9%, considerando o modelo satisfatório quando aplicado naquela população. Diferentemente de nosso estudo, referiram a abrangência integral na identificação dos 17 fatores do modelo, não tendo observado diferença estatisticamente significativa entre a letalidade presumida e a observada; no entanto, efetuaram adaptações que podem explicar essa semelhança.

O EuroSCORE foi concebido a partir de dados coletados de 19.030 pacientes submetidos a cirurgia em 128 serviços de oito países europeus. Sessenta e oito fatores de risco pré-operatórios e 29 operatórios foram analisados para testar sua associação com o óbito [7]. O modelo estatístico utilizado foi a regressão logística múltipla. As variáveis cuja associação bivariada com o óbito resultou em *P*-valor inferior a 20% foram selecionadas para participar do modelo, do qual foram eliminadas aquelas em que o *P*-valor foi superior a 0,05. O poder discriminatório do modelo para aqueles que sobreviveram ou foram a óbito foi avaliado pela área sob a curva ROC, que foi de 0,79, nível considerado satisfatório. Foi utilizado o modelo logístico porque ele apresentou maior fidedignidade na predição do óbito quando aplicado prospectivamente em 24.026 pacientes operados entre janeiro de 1999 e abril de 2004 [23].

Observamos diferenças estatisticamente significativas e relevantes entre as prevalências de 15 fatores de risco comuns nos conjuntos utilizados no estudo original e em nosso estudo (Tabela 2). Nossos pacientes eram em média mais jovens. A ocorrência positiva de cinco variáveis não foi observada em nenhum paciente, duas por terem sido motivo de exclusão. Ressaltamos que, em nosso estudo, as perdas de informação [3] em variáveis como DPOC, arteriopatia extracardíaca e estado crítico pré-operatório foram relevantes, acima de 10%. Ao assumirmos que o não informado fosse considerado como ausente é possível que tenhamos subestimado sua presença. Considerando tratar-se de estudo retrospectivo, com indisponibilidade parcial de aferição de alguns fatores nos prontuários, os escores atribuídos em nosso estudo podem ter sido subestimados e, em consequência, as letalidades presumidas mediante a aplicação do modelo também podem ter sido subestimadas.

Foram significativas entre o nosso estudo e a população do EuroSCORE [7] as diferenças entre prevalências dos fatores relacionados ao estágio da doença isquêmica, como infarto agudo do miocárdio (IAM) recente: 15,2% e 9,7%, e angina instável, 39,1% e 8,0%, respectivamente. Esses achados podem conotar maior gravidade dos pacientes de nosso conjunto. Acrescentem-se que as prevalências da hipertensão arterial sistêmica e do diabetes no Rio de Janeiro foram consideravelmente mais elevadas do que na

população do EuroSCORE [7], o que pode explicar a maior ocorrência de disfunção neurológica em nossa população (Tabela 2). No Rio de Janeiro, a despeito de uma aparente maior gravidade dos pacientes, foram menores as ocorrências de situações que demandaram atendimento premente, refletido pelo estado crítico pré-operatório. Essa observação pode representar diferenças marcantes entre os sistemas de saúde. Diferenças semelhantes foram observadas por outros autores quando aplicaram o EuroSCORE em 5.592 pacientes submetidos a RVM na Austrália [12].

A ausência do registro de emergência para a realização de cirurgia foi inesperada. A diferença entre a letalidade presumida, 3,62% (IC 95%: 3,47-3,78), e a observada, 12,22% (IC 95%: 10,99-13,46), pode ser decorrente em parte da ausência de informação sobre essa variável (Tabela 3). A prevalência do fator cirurgia de emergência na população do EuroSCORE foi de 4,9%. No intuito de suprir a influência dessa variável em nossa população, simulamos duas prevalências hipotéticas para essa condição, de 25 e de 100%. Na primeira hipótese, a letalidade presumida passaria a ser de 4,57% (IC 95%: 4,36-4,7%), valor quase três vezes menor do que o observado. Na segunda, com uma prevalência de 100% de cirurgias de emergência, a letalidade passaria a 6,84% (IC 95%: 6,58-7,10%), cerca da metade do observado. Portanto, mesmo na hipótese muito remota de que todos os pacientes tivessem sido operados em situação de emergência, ainda assim o modelo EuroSCORE logístico teria subestimado a letalidade em 44%.

As divergências entre as letalidades presumidas e observadas nas três faixas de risco recomenda cautela no uso do EuroSCORE em nosso meio. A hierarquia entre as letalidades presumidas é a mesma que existe entre as observadas, de acordo com as faixas de risco. Porém, há notáveis discordâncias entre as letalidades presumidas e as observadas em cada faixa de risco, segundo o EuroSCORE aditivo (Tabela 3).

Nossa série restringe-se a pacientes atendidos em hospitais públicos da capital do estado do Rio de Janeiro. A escassez de informações quanto ao desempenho do sistema privado no Brasil não nos permite discutir a *performance* do modelo em pacientes operados em hospitais privados. Gomes et al. [5] estudaram uma coorte de 1.458 pacientes operados em um hospital privado e no hospital identificado por nós como C, no período de junho de 2000 a março de 2003. Porém, utilizaram um modelo próprio, denominado RioScore, com variáveis diferentes das utilizadas no EuroScore.

O baixo poder preditivo do EuroSCORE em nossa população quando comparado a outras séries [8-12] pode derivar de sua aplicação inadequada. Em nosso estudo, o EuroSCORE foi aplicado retrospectivamente, com adaptações em seis fatores, e não observamos ocorrências

positivas de fatores que geram escores expressivos no cálculo da probabilidade de óbito, como a cirurgia de emergência, a hipertensão arterial pulmonar e a ruptura do septo interventricular pós-infarto [16]. Uma possível influência sobre o desempenho do modelo pode ser o fator institucional. Em publicação anterior [3], identificamos esse fator como associado à letalidade. A diferença entre o atendimento da população do Rio de Janeiro em relação à europeia pode ter influenciado o desempenho insatisfatório do modelo.

Utilizamos os dados clínicos apurados na consulta aos prontuários. Apesar das perdas de informações já referidas, supomos fidedignidade de dados maior do que os administrativos [24] utilizados por outros autores na aplicação do EuroSCORE em populações não-europeias [10].

Outra fonte de divergências entre estimativas de letalidade é a variabilidade na definição do período de ocorrência do óbito. Essa definição por vezes inclui a observação dos pacientes nos trinta dias seguintes à alta hospitalar ou durante a internação relacionada à cirurgia em qualquer tempo, como no caso de nosso estudo. Entretanto, em outros trabalhos [2,8,11,22,25,26], são considerados como óbitos somente aqueles que ocorreram durante a internação. Em diversas oportunidades em que o EuroSCORE foi aplicado, observamos que os relatos não são claros sobre a definição do período adotado na análise da ocorrência do óbito [2,8,11,22,25,26].

A comparação entre as letalidades presumidas e as observadas por hospital mostra grandes divergências (Tabela 4). O hospital B, com a menor presunção de letalidade, apresentou a maior taxa de letalidade. Os hospitais C e D, especializados em cardiologia, formam um subconjunto com letalidades presumidas e observadas semelhantes. O hospital A detém a letalidade presumida mais alta, denotando uma maior prevalência de fatores que pontuam no EuroSCORE. Sua letalidade observada, entretanto, é semelhante ao hospital B – ambos são hospitais gerais universitários. Tais observações nos fazem entender que a instituição é capaz de influir no desempenho do modelo.

A área sob a curva ROC resume o desempenho do modelo. Exibe a capacidade de discriminação entre sobreviventes e óbitos, representando a probabilidade de um indivíduo ser adequadamente estratificado pelo modelo segundo o desfecho [18]. As curvas ROC são úteis para comparar dois ou mais modelos, ou a aplicação de um modelo a conjuntos diferentes. A despeito da referência de um bom desempenho do EuroSCORE nas séries citadas anteriormente, tanto entre populações europeias [8] quanto nos Estados Unidos [10], Ásia [9,11] ou Austrália [12], com áreas sob a curva ROC acima de 0,70, nossos resultados indicaram um poder discriminatório baixo, com uma área sob a curva de 0,61 (IC 95%: 0,56-0,65) (Figura 1).

Ao aplicarmos o EuroSCORE em nossa amostra, verificamos diferenças significativas entre as prevalências dos dezessete fatores de risco que o compõem e de dois fatores não incluídos na estimativa da letalidade. Aliado ao baixo poder discriminatório do modelo em nosso conjunto, desaconselhamos sua utilização como ferramenta de avaliação do risco operatório em pacientes que venham a ser submetidos à RVM em hospitais públicos na cidade do Rio de Janeiro. Provavelmente, um ajuste no peso dos fatores que o compõem poderia corrigir seu desempenho e torná-lo ferramenta aplicável ao nosso sistema de atendimento. Entretanto, é também provável que essas ponderações se modifiquem ao longo do tempo e ainda dependam das condições ambientais, isto é, das instituições em que as cirurgias são realizadas.

#### REFERÊNCIAS

1. Asimakopoulos G, Al-Ruzzeh S, Ambler G, Omar RZ, Punjabi P, Amrani M, et al. An evaluation of existing risk stratification models as a tool for comparison of surgical performances for coronary artery bypass grafting between institutions. *Eur J Cardiovasc Surg.* 2003;23(6):935-41.
2. Pitkänen O, Niskanen M, Rehnberg S, Hippeläinen M, Hynynen M. Intra-institutional prediction of outcome after cardiac surgery: comparison between a locally derived model and the EuroSCORE. *Eur J Cardiothoracic Surg.* 2000;18(6):703-10.
3. Carvalho MRM, Souza e Silva NA, Klein CE. Associação de fatores pré-operatórios e óbitos na cirurgia de revascularização miocárdica em hospitais públicos do Rio de Janeiro: 1999-2003. *Rev SOCERJ.* 2008;21(5):311-9.
4. Pons JM, Espinas JA, Borrás JM, Moreno V, Martín I, Granados A. Cardiac surgical mortality: comparison among different additive risk-scoring models in a multicenter sample. *Arch Surg.* 1998;133(10):1053-7.
5. Gomes RV, Tura B, Mendonça Filho HTF, Campos LAA, Rouge A, Nogueira PMM, et al. RioEscore: escore preditivo de mortalidade para pacientes submetidos à cirurgia cardíaca baseado em variáveis de pré, per e primeiro dia de pós-operatório. *Rev SOCERJ.* 2005;18(6):516-26.
6. O'Connor GT, Plume SK, Olmstead EM, Coffin LH, Morton JR, Maloney CT, et al. A regional prospective study of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass grafting. The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *JAMA.* 1991;266(6):803-9.
7. Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15(6):816-22.
8. Roques F, Nashef SA, Michel P, Pinna Pintor P, David M, Baudet E, et al. Does EuroSCORE work in individual European countries? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;18(1):27-30.
9. Kawachi Y, Nakashima A, Toshima Y, Arinaga K, Kawano H. Evaluation of the quality of cardiovascular surgery care using risk stratification analysis according to the EuroSCORE additive model. *Circ J.* 2002;66(2):145-8.
10. Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, et al. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;22(1):101-5.
11. Zheng Z, Li Y, Zhang S, Hu S; Chinese CABG Registry Study. The Chinese coronary artery bypass grafting registry study: how well does the EuroSCORE predict operative risk for Chinese population? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;35(1):54-8.
12. Yap CH, Reid C, Yii M, Rowland MA, Mohajeri M, Skillington PD, et al. Validation of the EuroSCORE model in Australia. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(4):441-6.
13. Gogbashian A, Sedrakyan A, Treasure T. EuroSCORE: a systematic review of international performance. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25(5):695-700.
14. Stata Corporation. *Stata Version 7.* College Station: Stata Corporation;2005.
15. Lauritsen JM. *EpiData data entry, data management and basic statistical analysis system.* Odense:EpiData Association;2000-2008. Disponível em: <http://www.epidata.dk>.
16. Nashef SAM. Letter to the editor. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003; 24:1-2.
17. Godoy PH, Oliveira GMM, Souza e Silva NA, Klein CH. Diferença nas taxas de letalidade e nas principais causas de óbito, entre homens e mulheres, por revascularização miocárdica cirúrgica. *Rev SOCERJ.* 2008;21(3):311-9.
18. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology.* 1982;143(1):29-36.
19. Vanagas G. Receiver operating characteristic curves and comparison of cardiac surgery risk stratification systems. *Int Cardiovasc Thorac Surg.* 2004;3(2):319-22.
20. Cortina Romero JM. Criteria for using risk models in cardiac surgery. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61(6):567-71.



- 
21. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; American Society for Thoracic Surgery and the Society of Thoracic Surgeons, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation*. 2004;110(9):1168-76.
  22. Moraes F, Duarte C, Cardoso E, Tenório E, Pereira V, Lampreia D, et al. Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia de revascularização miocárdica no Instituto do Coração de Pernambuco. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2006;21(1):29-34.
  23. Zingone B, Pappalardo A, Dreas L. Logistic versus additive EuroSCORE. A comparative assessment of the two models in an independent population sample. *Eur J Cardiothoracic Surg*. 2004;26(6):1134-40.
  24. Herbert MA, Prince SL, Williams JL, Magee MJ, Mack MJ. Are unaudited records from an outcomes registry database accurate? *Ann Thorac Surg*. 2004;77(6):1960-4.
  25. Lafuente S, Trilla A, Bruni L, González R, Bertrán MJ, Pomar JL, et al. Validation of the EuroSCORE probabilistic model in patients undergoing coronary bypass grafting. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(6):589-94.
  26. Karabulut H, Toraman F, Alhan C, Camur G, Evrenkaya S, Dagdelen S, et al. EuroSCORE overestimates the cardiac operative risk. *Cardiovasc Surg*. 2003;11(4):295-8.