



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

VALCELLOS JOSÉ DA CRUZ VIANA

**MODELO PROBABILÍSTICO REGIONAL PARA ESTIMATIVA PROGNÓSTICA
DA CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Salvador – BA

2016

VALCELLOS JOSÉ DA CRUZ VIANA

**MODELO PROBABILÍSTICO REGIONAL PARA ESTIMATIVA PROGNÓSTICA
DA CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Medicina e Saúde Humana.

Orientador: Prof. Dr. Luís Cláudio Lemos
Correia

Salvador – BA

2016

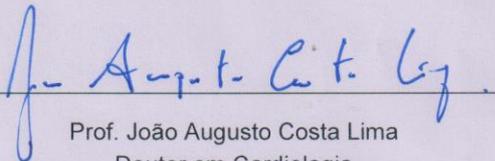
VALCELLOS JOSÉ DA CRUZ VIANA

**“MODELO PROBABILÍSTICO REGIONAL PARA ESTIMATIVA
PROGNÓSTICA DA CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA”**

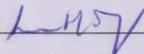
Dissertação apresentada a Escola
Bahiana de Medicina e Saúde
Pública, como requisito parcial para
a obtenção do Título de Mestre em
Medicina e Saúde Humana.

Local, 15 de setembro de 2016.

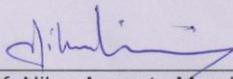
BANCA EXAMINADORA



Prof. João Augusto Costa Lima
Doutor em Cardiologia
Universidade Johns Hopkins



Prof. Luciano Rapold Souza
Doutor em Medicina
Universidade de São Paulo



Prof. Nilzo Augusto Mendes Ribeiro
Doutor em Ciências
Universidade de São Paulo

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Solon e Lourdinha, com a mais elevada forma de gratidão que conheço, o meu amor.

À minha esposa Patrícia e meus filhos Henrique e Eduardo, com amor sempre ao meu lado.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Fundação Bahiana para o Desenvolvimento das Ciências (FBDC)

Hospital Santa Izabel – Santa Casa de Misericórdia da Bahia (HSI)

AGRADECIMENTOS

- ✓ Ao professor Luís Cláudio Lemos Correia, meu orientador, pelos claros ensinamentos e amizade sincera.
- ✓ Aos Profs. Dr. Luciano Rapold Souza e Ana Marice Ladeia, componentes da banca de qualificação pelas orientações e incentivo.
- ✓ A Felipe Argolo, corresponsável pela análise estatística e disposição de sempre ajudar.
- ✓ À Fundação Bahiana para o Desenvolvimento das Ciências, através do corpo docente do curso de pós-graduação de Medicina e Saúde Humana pelos fundamentos científicos.
- ✓ Aos membros de nossa equipe de cirurgia cardiovascular, no Hospital Santa Izabel da Santa Casa de Misericórdia da Bahia – Dr. Augusto Ferreira da Silva Jr. Técnicos Gilmar Pereira Ribeiro, Cléia Pereira de Jesus Santana e Daíze Silva Santa Rosa.
- ✓ Aos médicos e enfermeiros intensivistas da UTI cardiovascular do Hospital Santa Izabel.
- ✓ Ao corpo de enfermagem do centro cirúrgico Nilzo Ribeiro do Hospital Santa Izabel.
- ✓ Ao serviço de anestesiologia do Hospital Santa Izabel.
- ✓ À Santa Casa de Misericórdia da Bahia na gestão do Provedor Sr. Roberto Sá Menezes.
- ✓ Ao Hospital Santa Izabel na pessoa do Dr. Ricardo Madureira, diretor Médico.
- ✓ Ao Mestre Dr. Nilzo Augusto Mendes Ribeiro, pelo exemplo e incansável busca da perfeição na técnica cirúrgica cardiovascular.

O que é criado com os maiores esforços deve aparentar ter sido realizado rapidamente, quase sem trabalho, apesar de não ser assim.

A grande regra: empregar todas as forças e fazer coisas que pareçam ter sido feitas sem esforço algum.

(Michelangelo)

RESUMO

Fundamento: Escores de risco permitem avaliar risco pré-operatório e definir cuidados durante a intervenção, entretanto, quando aplicados em populações diferentes evidenciam dificuldade de mesmo desempenho. Objetivos: 1- Testar a validade externa de escores tradicionais de risco cirúrgico cardíaco. 2- Identificar os marcadores de risco para a cirurgia de revascularização miocárdica. 3- Construir modelo de predição regional para complicações relacionadas ao procedimento. Métodos: De outubro de 2010 a abril de 2015, 472 pacientes foram operados de doença arterial coronariana no nosso serviço de cirurgia cardíaca no Hospital Santa Izabel da Santa Casa BA. Regressão logística foi usada para identificar fatores de risco para morbidade hospitalar. Dados de 2/3 dos pacientes foram utilizados para o desenvolvimento do modelo e de 1/3 para validação interna do modelo. A acurácia foi testada utilizando-se a área sob a curva ROC. Resultados: A idade média foi 62,8 anos e 32,5% eram mulheres. Os fatores de risco, identificados na análise multivariada, como preditores independentes para o desfecho foram: idade, revascularização prévia e creatinina prévia. A área sob a curva ROC foi 0,72(IC 95% 0,59-0,84) $p<0,001$ e calibração *Hosmer-Lemeshow* $X^2=8,24$; $p=0.41$. Conclusão: As variáveis clínicas (idade, creatinina prévia e revascularização prévia) nos permitiu construir um escore de risco com fatores locais e mais simplificados para a predição de morbidade nos pacientes operados de revascularização miocárdica para nossa prática clínica diária.

Palavras-chaves: Revascularização miocárdica. Medição de risco. Modelos estatísticos. Mortalidade.

ABSTRACT

Background: Risk score permit to estimate pré-operative risk and establish care, nevertheless, when applied in diferent populations present difficult in performance. Objective: 1- Test the external validity of traditional risk scores cardiac surgery, 2-To identify risk markers for surgery myocardial revascularization, 3- Build regional prediction model for procedure-related complications. Methods: From October 2010 to April 2015, 472 patients were operated of coronary artery disease in our heart surgery service at the Hospital Santa Izabel da Santa Casa da BA. Logistic regression was used to identify risk factors for hospital morbidity. 2/3 data of the patients were used for model development and 1/3 for internal validation. The accuracy was tested using the area under ROC curve. Results: The mean age was 62, 8 years and 32, 5% were women. The risk factors identified in the multivariate analysis, as independent predictors of surgical morbidity were age, previous creatinine and previous myocardial revascularization. The area under the ROC curve was 0,72 (IC 95% 0,59-0,84) $p < 0,001$ and calibration by Hosmer-Lemeshow $X^2 = 8,24$; $p = 0,41$. Conclusions: The Clinical variables (age, previous creatinine and previous myocardial revascularization) permitted us to develop a risk score with local risk factors and more simplified to predict morbidity in patients undergoing coronary artery bypass grafting for our daily clinical practice.

Key words: Myocardial revascularization. Risk assessment. Statistical models. Mortality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO	12
3 REVISÃO LITERATURA.....	13
4 CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODO.....	19
5 RESULTADOS	23
6 DISCUSSÃO	32
7 PERSPECTIVAS DO ESTUDO	36
8 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
ANEXO.....	43

1 INTRODUÇÃO

O perfil dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica tem mudado ao longo do tempo, principalmente em relação as característica clínicas e epidemiológicas. Esta população, atualmente, é constituída por um maior percentual de idosos, mulheres, maior prevalência de disfunção cardíaca e comorbidades associadas. ⁽¹⁾

A mortalidade hospitalar é um dos indicadores da qualidade dos serviços de saúde. A sua estratificação tem grande importância, pois permite estimar o risco operatório a ser enfrentado por determinado indivíduo, permitindo a comparação não só entre instituições, como possibilitando melhor análise da prática clínica diária. ^(2,3) A predição dos riscos deve ser avaliada pela interferência de diversas variáveis ⁽⁴⁾; isto porque, nas intervenções médicas, sejam clínicas ou cirúrgicas, os benefícios devem ser gerenciados incluindo características do paciente e da doença. Devemos ter em mente que ao utilizarmos modelos preditivos de risco à beira do leito, avaliamos a probabilidade de morbidade de uma população e não daquele paciente em particular ⁽⁵⁾. Os modelos multivariados de estratificação de risco são utilizados em cirurgia cardíaca para avaliar o risco de morbimortalidade ⁽⁶⁾. A meta é avaliar o balanço entre riscos e benefícios dos procedimentos para os pacientes, com melhor adequação da alocação de recursos. ⁽⁷⁾.

Existem alguns escores de risco de morte e ocorrência de complicações em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio como o *EuroSCORE*, *STS Score*, *Parsonet Score*. Dentre estes, o mais difundido é o *EuroSCORE*, que utilizou um banco de dados europeu com informações de 19030 pacientes submetidos a cirurgia de revascularização em 128 instituições de oito países, e associou 97 variáveis pré-operatórias com o desfecho óbito intra-hospitalar, com a finalidade de predizer o risco de mortalidade. ⁽⁸⁾ Em 2011, o *EuroSCORE* foi revisado com base em dados de aproximadamente 32000 pacientes e denominado *EuroSCORE II*, ⁽⁹⁾. Este modelo é constituído por um modelo aditivo e outro logístico, sendo que, a aplicação do modelo logístico requer a utilização de um computador, o que o torna mais discriminativo nos pacientes de alto risco. Deve-se considerar na avaliação de um escore de risco, além do poder discriminatório, a sua capacidade de estimar adequadamente a morbidade do procedimento.

A discriminação diferencia os pacientes de baixo e de alto risco, ou seja, os indivíduos que no futuro terão o desfecho e aqueles que permanecerão livres. Se a maioria dos desfechos ocorre em pacientes que o modelo identifica como de alto risco, diremos que o modelo tem boa discriminação. Se, ao contrário, a maioria dos desfechos ocorre em pacientes identificados como de baixo risco, diremos que o modelo tem baixo poder de discriminação. A análise discriminatória é mensurada pela área abaixo da curva ROC, também chamada de estatística C quando relacionada com prognóstico. Além de discriminar, o modelo precisa ser calibrado. Na calibração avaliamos a acurácia para prever risco em um grupo de pacientes. Em resumo, se o modelo propõe que a mortalidade de um grupo de pacientes será de 2% e a mortalidade observada é de 2% ou perto disso, o modelo está bem calibrado.

Existem, no entanto, realidades diferentes entre as populações de construção dos modelos e os locais onde eles são aplicados, levando a diferentes capacidade de desempenho dos mesmos. ⁽¹⁰⁾ No Brasil, por exemplo, a procura de um modelo local se justifica por uma apresentação mais tardia da doença coronariana, uma distribuição desigual das instalações hospitalares, e especialmente um grande volume cirúrgico. ⁽¹¹⁾ Além disso os escores de risco devem ser remodelados para garantir que fatores de risco locais ou emergentes não passem despercebidos ⁽¹²⁾. Por serem construídos para predição de resultados sobre atos médicos, podem ter pior validade externa, pois dependem muito mais do mundo em nossa volta (hospital, cirurgião, equipe multidisciplinar) do que do paciente, o que não é observado com os escores que predizem prognóstico de doenças como o *Grace* e o *Apache* que têm boa validade externa. Por isto, cada instituição deve manter o seu próprio banco de dados ⁽¹³⁾ e mesmo que a simplificação de um novo modelo sacrifique a precisão em busca da praticidade, uma nova tendência de construção de modelos locais vem tomando força. ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾ Devido à variabilidade na predição de desfecho com o uso de modelos prontos e a necessidade de melhor comunicação com nossos pacientes e clínicos, julgamos necessário a construção de um modelo com fatores locais, comparando-o com o desempenho dos escores mais utilizados.

2 OBJETIVOS

Em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica:

- 1 - Testar a validade externa de escores tradicionais de risco cirúrgico,
- 2 - Identificar os marcadores de risco para a cirurgia de revascularização miocárdica,
- 3 - Construir um modelo de predição local para complicações relacionadas ao procedimento.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Modelos Preditores

A estratificação de risco é uma forma probabilística de prever o resultado de uma determinada intervenção, selecionando os doentes de acordo com o grau de severidade da doença. Esta informação é importante para o doente, sua família e para o médico que poderá avaliar melhor a relação risco-benefício e compará-la com outras opções terapêuticas. ^(18,19). Também permite a avaliação do desempenho e o aprimoramento da assistência médica. ^(20, 21, 22, 23).

Os modelos de predição de risco resultaram, entre outros, dos estudos oriundos da *Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database* que investigaram alguns fatores de risco pré-operatórios relacionados com a cirurgia cardíaca como a raça ⁽²⁴⁾, o sexo ⁽²⁵⁾, a obesidade ⁽²⁶⁾ e ainda a relação volume cirúrgico e os resultados ^(27,28). A utilização na prática clínica destes modelos é citada como uma recomendação de classe II A na revisão de 2004 das diretrizes para cirurgia de coronária do *American College of Cardiology/American Heart Association*. ⁽²⁹⁾.

A estratificação de risco tem seu início por volta de 1800. Um dos primeiros a se preocupar com análise de resultados na atenção médica foi Florence Nightingale. Ela observou que existia uma maior mortalidade nos pacientes hospitalizados em relação aos não internados. Outra vez evidenciou piores resultados nos hospitais de Londres quando comparados com nosocômios rurais. Nightingale concluiu que a análise exclusiva de mortalidade não era um bom indicador de resultados e que muitos pacientes que se apresentavam mais enfermos eram de esperar uma mortalidade maior. ⁽³⁰⁾ Um momento importante do pré-operatório da cirurgia cardíaca é a avaliação do risco cirúrgico do paciente. Desta forma é possível comunicar, tanto ao paciente como a sua família, o risco real de morbidade e mortalidade do procedimento que será submetido. Por outra parte, permite ao grupo médico preparar-se para os pacientes de alto risco, uma vez que uma terapia mais intensa e agressiva nos períodos pré-operatório, intra-operatório e pós-operatório seria bem indicada. A utilização de escores de risco permite também estabelecer uma comparação entre os resultados de diferentes grupos cirúrgicos, já que a abolição das diferenças entre a

gravidade da enfermidade transforma os pacientes em populações comparáveis. A estratificação de risco tornou-se também uma ferramenta utilizada na análise do tempo de permanência hospitalar, o qual tem importante repercussão no custo de determinadas práticas médicas. ⁽³¹⁾ A sua utilização se baseia na análise de três diferentes categorias: 1- os relacionados ao paciente, independentes da enfermidade de base, como idade, sexo, superfície corpórea; 2- as enfermidades coexistentes, que causam impacto direto nos resultados cirúrgicos, como a disfunção renal, comprometimento cerebrovascular, diabetes e doença pulmonar; 3- as características do comprometimento cardíaco, arritmias graves, angina de difícil controle, instabilidade hemodinâmica, levando a necessidade de uma cirurgia de urgência, em especial nos pacientes de alto risco. Sobre estes dados é possível aplicar diferentes análises estatísticas que permitem estabelecer quais fatores se encontram relacionados com a morbidade, a mortalidade, e o tempo de permanência hospitalar. Os modelos de regressão multivariados foram desenhados para estabelecer a associação independente entre diferentes variáveis com resultados específicos. Nestes modelos apenas ingressam as variáveis relacionadas com os desfechos de interesse, estatisticamente significantes, identificadas inicialmente na análise univariada. Podem utilizasse muitas formas; algumas através do simples cálculo de risco, baseadas em odds ratio, outras designam pontos a cada variável, as quais refletem a contribuição relativa de cada uma com a mortalidade. Entretanto, o uso destes modelos para predição de morbidade perioperatória em geral proporciona uma estimação de probabilidade de apresentar um resultado para um conjunto de pacientes com um nível de risco similar, e de nenhuma maneira é preditora a respeito de casos em particular, o que não se deve tomar como contraindicação do procedimento. ⁽³²⁾ A avaliação destes modelos é indispensável; logo finalizado sua construção (amostra de derivação), deve-se aplica-lo em outra amostra ou população (amostra de validação). Na análise de rendimento dos modelos se estuda: a calibração, mediante a comparação dos desfechos observados e esperados; e a capacidade de discriminação, mediante o estudo de sua sensibilidade e especificidade através da curva ROC (*relative o receiver operating characteristic*). A finalidade da construção de um modelo de predição de risco deve objetivar a obtenção de uma probabilidade de risco cirúrgico real, tornando algumas variáveis passíveis de intervenção na fase pré-operatória. ⁽³³⁾ Além disso, deve monitorar o efeito de alterações técnicas, a dinâmica assistencial e as falhas do tratamento oferecido. ^(34,35) Nos últimos dez anos, os modelos de predição de risco desenvolvidos têm objetivado uma estratificação mais ampla dos resultados e dado particular atenção a

complicações como o acidente vascular cerebral, a mediastinite, a insuficiência renal, a insuficiência respiratória e o tempo de internamento prolongado.

Para a construção dos modelos é determinante a existência de uma base de dados de preferência clínica, contendo informações específicas da especialidade, colhida de maneira prospectiva e que contenha variáveis previamente demonstradas como estando associadas aos resultados em estudos prévios. Estas variáveis devem ser bem definidas e padronizadas, sendo avaliadas em programas estatísticos com *software* especificamente desenvolvidos para análise de regressão logística. Após a construção, os modelos serão validados e avaliados quanto a sua acurácia. Entretanto, sua utilização só tem utilidade orientadora, pois sua tentativa probabilística da ocorrência de riscos é uma síntese do que se passa numa realidade complexa. Mesmo os melhores escores de risco disponíveis explicam apenas uma pequena proporção da variabilidade dos resultados em cirurgia cardíaca. ^(36,37)

Preditores de risco na Cirurgia Cardíaca

O *EuroSCORE* e o *STSscore* são os mais difundidos e validados em diversas instituições. Entretanto, resultados conflitantes têm surgido entre a mortalidade predita e a observada, sobretudo nos pacientes classificados como de alto risco. As diferentes instalações hospitalares, características clínicas diferentes entre as populações empregadas para a construção versus aplicação do modelo e a busca de um modelo mais simples tem justificado a construção de modelos locais que melhor representem a realidade das instituições e o pessoal envolvido com a assistência médica. Desde o final da década de 90, diversos centros utilizam o *EuroSCORE* objetivando validá-lo. ^(36,38,39) Nos Estados Unidos da América este escore foi validado num estudo que envolveu mais de 500.000 pacientes do banco de dados da *Society of Thorac Surgery* mostrando-se um bom preditor de mortalidade, sendo mais adequado em comparação com outros escores de risco cirúrgico. ⁽⁴⁰⁾ Ivanov *et al*, em 1999, comparando o uso de modelos preditores de risco locais com modelos calibrados e modelos construídos em outras populações, concluíram que modelos não reajustados podem causar viés na predição de mortalidade na cirurgia cardíaca e no desempenho do cirurgião. Todo escore de predição de risco em cirurgia cardíaca deve ser periodicamente recalibrado ou comparado com escores locais para avaliar seu desempenho ao longo do tempo. ⁽¹²⁾

Desempenho local dos Escores

No Brasil, a utilização do *EuroSCORE*, mostrou-se com bom valor preditivo de mortalidade, estando o modelo bem calibrado ⁽²⁸⁾. Entretanto, Alvarez M *et al* em 2003, demonstraram que mesmo apresentando um bom valor preditivo, ambos os modelos, Aditivo e Logístico, superestimam a mortalidade ⁽⁴¹⁾.

Carvalho *et al* em 2010, ⁽³⁶⁾ comparando os fatores de risco dos paciente incluídos no *EuroSCORE* com pacientes operados de revascularização miocárdica aqui no Brasil, identificaram que todos os fatores de risco analisados foram significativamente diferente entre as duas populações analisadas. Desta maneira, os fatores associados à morbidade podem também diferirem. Esta evidência foi anteriormente confirmada por Shahian *et al* em 2008, mostrando realidades diferentes entre as populações de origem dos modelos e os locais onde eles são aplicados. ⁽¹⁰⁾

Antunes *et al* em 2008 após evidenciarem que os modelos construídos em outras populações, não prediziam acuradamente mortalidade nos seus pacientes, desenvolveram um modelo local que mostrou desempenho superior ao *EuroSCORE*, *Parsonnet Score* e o *POR (Ontario Province Risk score)*. ⁽¹⁵⁾

Campagnucci *et al*, ao avaliarem o desempenho do *EuroSCORE* em 100 pacientes submetidos a revascularização do miocárdio, encontraram limitação na aplicabilidade deste escore em sua análise de regressão logística e que para a validação do desempenho do modelo, no seu centro, é necessário centenas de indivíduos, o que limita a universalização da aplicabilidade do *EuroSCORE* quando não se disponibiliza destes números. ⁽⁴²⁾. Entretanto, Moraes F *et al* em 2006 haviam avaliado o desempenho do mesmo escore numa população de 759 pacientes, também submetidos a revascularização do miocárdio, e demonstraram que o *EuroSCORE* é um preditor de risco simples e objetivo na predição de risco de mortalidade. ⁽⁴³⁾

Mais recentemente Mejia *et al* em 2012, também pela dificuldade dos escores de risco em apresentarem o mesmo desempenho em diferentes populações, desenvolveram o modelo INSCOR com fatores de risco locais que mostrou desempenho comparável ao 2000 *Bernstein Parsonnet* e ao *EuroSCORE* na predição de mortalidade. ⁽¹¹⁾

Assim, o remodelamento e a simplificação com poucas variáveis quanto possíveis, poderá trazer modelos com melhor discriminação e mais fácil aplicabilidade, por serem mais baratos e de melhor aderência a prática assistencial. ⁽⁴⁴⁾

A. Gogbashian em 2004 publica uma revisão sistemática de literatura sobre a performance internacional do *EuroSCORE*. Dos dez estudos selecionados, seis foram classificados como critérios de inclusão; sendo assim foram incluídos estudos que selecionaram pacientes adultos, dados coletados prospectivamente, avaliados pelos modelos aditivo e logístico do *EuroSCORE* e que diferenciavam pacientes de baixo e alto risco. A conclusão foi que, nesses estudos representativos de cinco diferentes países, sistematicamente, o modelo superestima o risco cirúrgico. ⁽⁴⁵⁾

Desde a introdução do *EuroSCORE*, evidenciou-se em diversos países que, a despeito da maior complexidade clínica dos pacientes, a mortalidade tem reduzido. No Reino Unido, por exemplo, a mortalidade tem reduzido em 55% comparando com a predita pelo *EuroSCORE* logístico. E isto é uma evidência, identificada pelo modelo, de melhora no desempenho dos resultados cirúrgicos. Esta conclusão levou os autores do *EuroSCORE* reconhecerem a necessidade de recalibração do modelo. Com este objetivo, novos dados foram coletados prospectivamente para refinamento das variáveis preditoras e consequente recalibração e discriminação do modelo. ⁽⁴⁶⁾

Em 2012, Nashef publica os resultados do *EuroSCORE II*, com a inclusão de quarenta e três países não só da Europa, inclusive o Brasil com quatro instituições. Em uma população de 22.381 pacientes, a mortalidade observada foi de 3,9% e a predita de 4,6%. Avaliada pelo modelo anterior, a mortalidade predita pelo modelo logístico foi superestimada em 7,5%, pelo modelo aditivo em 5,8%. Em relação aos fatores de risco, no novo modelo, a idade média foi de 64,7% versus 62,5%; também teve mais pacientes em Classe funcional mais grave (CF IV), com mais arteriopatia periférica, disfunção renal e pulmonar. Mais uma vez, mesmo com modesta variação dos fatores de risco preditores, lendo-se como piora clínica dos pacientes, houve melhora do desempenho da assistência multiprofissional. Na discussão, os autores reconhecem que nenhum modelo é perfeito na predição de risco, pois é impossível representar todas as variáveis preditoras de risco em todos os pacientes. ⁽⁹⁾ Por fim, por uma série de

particularidades inerentes aos fenômenos biológicos, os modelos multivariados que consideram somente os efeitos principais (sem as interações) assumem suposições muito fortes, mas nem sempre válidas. Ignorar possíveis interações entre variáveis pode levar a interpretações equivocadas. ⁽⁴⁷⁾

Limitações metodológicas dos modelos de predição de Risco

São várias as limitações na utilização dos modelos preditores. Inicialmente a aplicação direta destes, em população diferente da qual foram construídos. Alguns investigadores ao utilizarem diversos modelos em uma mesma população, observaram que mesmo com bom desempenho global, encontraram diferenças marcantes na predição de resultados para o paciente individual. Neste último caso, houve variação importante na taxa de mortalidade prevista verso a observada calculada pelos diferentes modelos ⁽⁴⁸⁾. Baseado no exposto, não se pode negar o procedimento cirúrgico a um paciente só porque a mortalidade predita é elevada. Sendo assim, devemos levar em conta que o uso deste tipo de ferramenta, assim como a ciência estatística da qual provem, é aplicada à população e não ao indivíduo. Para fins de comparação entre instituições é ideal a construção de modelos com dados baseados na experiência local e mesmo assim, a depender do tempo em que foram colhidos, podem não representar as práticas atuais. ⁽⁴⁹⁾

Por último, o nível de risco operatório não tem relação com a correta indicação do procedimento cirúrgico e sim com os benefícios deste para o paciente. Se a indicação cirúrgica é fundamentada na evidência de que na cardiopatia em questão, a cirurgia representa menor risco de morbimortalidade comparada com outras opções terapêuticas, sua indicação é a melhor opção. Do contrário, se indicamos uma intervenção de alto risco e os benefícios esperados são poucos ou não demonstráveis estamos realizando um erro conceitual. De fato, os modelos de predição de risco são ferramentas de grande utilidade que nunca substituirão o bom julgamento clínico, podendo ser elementos auxiliares, como são os exames complementares na prática médica diária.

4 CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODO

Desenho do estudo

Estudo Observacional, de coorte retrospectiva do ponto de vista científico, com coleta de dados em prontuário eletrônico construído prospectivamente com fins assistenciais. A utilização do banco de dados foi aprovada, após solicitação, pelo Conselho de Ética em Pesquisa do hospital.

Local do estudo

O estudo foi realizado no Hospital Santa Izabel da Santa Casa da Bahia, - centro de referência norte/nordeste em procedimentos de alta complexidade, pesquisa e ensino na área de cardiologia, oncologia, ortopedia e neurologia. É responsável pela maior produção de cirurgias cardiovasculares da Bahia. O serviço de cirurgia cardíaca tem início em 1974 atuando na área de pediatria e adulto. Atualmente seis equipes atuam na cardiologia cirúrgica adulta e infantil, realizando em torno de 1400 cirurgias/ano. Nossa equipe cirúrgica, composta por três cirurgiões é a mais antiga com uma média de 215 cirurgias/ano.

Casuística

População alvo: indivíduos adultos, de ambos os sexos, portadores de doença arterial coronariana com indicação de revascularização miocárdica cirúrgica.

População acessível: pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica no nosso serviço entre outubro de 2010 e abril de 2015.

Critérios de inclusão: todos os pacientes, eletivos, urgência e emergência, submetidos consecutivamente à cirurgia de revascularização do miocárdio com a utilização de circulação extracorpórea.

Critérios de exclusão: pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio associada a outro procedimento cirúrgico ou realizada em outra instituição.

Protocolo do estudo

O estudo foi concebido para análise retrospectiva do banco de dados em formato de prontuário eletrônico. Estes dados, com informações a partir de outubro de 2010 a abril de 2015, foram alimentados com variáveis de interesse clínico e cardiológico colhidas prospectivamente do pré-operatório à alta do paciente.

Candidatos a Preditores: As variáveis para o estudo foram derivadas de modelos desenvolvidos e validados adequadamente em estudos publicados anteriormente na literatura. [48]

Variáveis relacionadas ao paciente: gênero, idade, peso, altura, índice de massa corpórea;

Variáveis relacionadas à Comorbidades: Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) - uso de bronco dilatador ou corticoide, arteriopatia periférica – claudicação intermitente, obstrução de artérias carótidas maior que 50%; disfunção de ventrículo esquerdo – moderada 30-50% e importante menor que 30%; disfunção neurológica prévia – disfunção motora que afete deambulação ou funções diárias; cirurgia cardíaca prévia – abertura prévia do pericárdio; creatinina sérica pré e pós-operatória; endocardite – antibioticoterapia para endocardite no momento da cirurgia; angina instável – uso de nitrato venoso; infarto recente – menos de noventa dias; hipertensão pulmonar – pressão sistólica na artéria pulmonar maior que 60mmHg; revascularização miocárdica prévia; comunicação interventricular pós-infarto; diabetes – uso de hipoglicemiante oral ou insulina; fumante; hipertensão arterial – uso anti-hipertensivo; dislipidemia- colesterol total maior 200mg/dl, hipertrigliceridemia maior que 150mg/dl, colesterol HDL menor que 40mg/dl mulheres e menor que 50mg/dl homens; número de lesões coronarianas maior que 75%; lesão de tronco de coronária esquerda maior 50%; hipoxemia pré-operatória – pressão arterial de oxigênio menor que 60mmHg; *EuroSCORE, STS score.*

Variáveis relacionadas ao Transtorno cardíaco: Cirurgia de emergência/urgência – necessidade de intervenção em até 48 horas, devido a risco iminente de morte ou estado

clínico-hemodinâmico instável; instabilidade hemodinâmica – taquicardia ventricular, fibrilação ventricular, pós-parada cardíaca, ventilação mecânica, uso de balão intra-aórtico.

Todas as definições atribuídas às variáveis foram respeitadas junto a seus respectivos valores, segundo sua relevância com o desfecho.

Definição dos desfechos:

O desfecho de interesse foi definido como morbidades maiores, as quais incluem: acidente vascular cerebral, AVC (déficit neurológico central persistindo por mais de 72hs); intubação prolongada (mais de 48hs); reoperação (tamponamento ou hemostasia); mediastinite (necessidade de reintervenção cirúrgica, mais antibioticoterapia com ou sem cultura positiva), e óbito até trinta dias após o procedimento cirúrgico.

Análise estatística

Para a análise descritiva, as variáveis quantitativas foram representadas por suas médias e desvios-padrão quando suas distribuições eram normais e por medianas e intervalos interquartis quando não normais. As variáveis categóricas foram representadas através de frequências e porcentagens.

Foram ajustados três modelos de regressão logística para testar o poder de predição dos escores: *EuroSCORE*⁽⁸⁾, *STS Mortality*, e *STS Morbidity*⁽⁵¹⁾. Cada modelo foi ajustado usando a pontuação do respectivo escore como única variável independente.

Um modelo próprio, ajustado com variáveis candidatas a preditoras, foi delineado seguindo o algoritmo proposto por Hosmer e Lemeshow (2000)⁽⁵²⁾ levando em conta resultados da análise bivariada.

Para o desenvolvimento, a amostra foi dividida em duas partes: 1- coorte derivação destinada a análise bivariada e ajuste do modelo (dois terços da amostra original, com indivíduos selecionados aleatoriamente); 2- coorte validação para teste do modelo obtido (um terço da amostra original, com indivíduos selecionados aleatoriamente).

Após obtenção dos coeficientes a partir da amostra usada para derivação, os modelos foram testados usando a amostra de validação. A Área sob Curva Roc e estatística de adequação dos modelos são apresentadas com fins de comparação entre os modelos. As análises foram conduzidas usando a linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento R.

Cálculo tamanho amostral

Para o tamanho da amostra, uma regra dos estudos de simulação é que devemos ter pelo menos 10 eventos (sucesso ou fracasso, o mais raro) para cada variável, independentemente do modelo. ⁽¹⁸⁾. Assim também, é conhecido que para formulação de um modelo, amostras menores do que 100 são arriscadas. Dessa forma, estimamos que tivéssemos 40 desfechos, algo em torno de 10%, permitindo a inclusão de 4-8 covariáveis no modelo. Nossa amostra com 472 pacientes 37 eventos foi possível introduzir três covariáveis.

Aspectos Éticos

Este trabalho está de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) Dr. Celso Figuerôa do Hospital Santa Izabel sob o número 24304713.9.3001.5544. Foi isentada a necessidade do termo de consentimento livre e esclarecido por se tratar de um estudo observacional e de análise retrospectiva em dados do prontuário eletrônico, entretanto, com o compromisso de assegurar a privacidade e a confidencialidade dos mesmos, preservando o anonimato e a imagem do paciente, em conformidade com o que prevê os termos da resolução citada.

5 RESULTADOS

Casuística

Entre outubro de 2010 e abril de 2015, informações de 472 pacientes foram incluídas no banco de dados. Nenhum paciente foi excluído por falta de informações. A média de idade foi $63 \pm 8,6$ anos, 22,5% eram mulheres, 37% diabéticos 32% fumantes, 18% com disfunção de ventrículo esquerdo e 29% com lesão de tronco de coronária esquerda. Para efeito descritivo mostramos na tabela 1 a prevalência dos fatores de risco na população. O tempo médio de circulação extracorpórea foi de 82 minutos com 2,57 pontes por paciente. A incidência do desfecho na amostra, constituído por apenas um dos eventos ocorrido, foi 7,8% (37 casos), composto por óbito 2,5% (12 casos), acidente vascular cerebral 3,2% (15 casos), tamponamento cardíaco 0,8% (4 casos), reoperação para revisão de hemostasia 1,9% (9 casos), mediastinite 0,2% (1 caso) e intubação prolongada 4,4% (21 casos). Tabela 2.

Tabela 1 – Análise descritiva da amostra

Variável	Total (n = 472)
IMC ¹ (Kg/m ²)	26,6 ± 3,9
Idade ¹	62,8 ± 8,6
Clearance prévio ²	82,0 (67,0 – 103,0)
Creatinina Prévia ²	0,9 (0,8 – 1,1)
Sexo	
Masculino	366 (77,5)
DPOC	9 (1,9)
Arteriopatia periférica	22 (4,7)
Diabetes	175 (37,1)
Neuropatia	2 (0,4)
RM Prévia	7 (1,5)
Emergência	28 (5,9)
Fumante	150 (31,8)
Anti-Hipertensivo	405 (85,8)

Tabela 2 – Análise descritiva da amostra (Continuação)

Dislipidemia	401 (85,0)
Lesão de tronco	138 (29,2)
Fração de Ejeção	
>50	362(76,7)
30-50	83(17,6)
<30	2(0,4)

Todos os dados são apresentados como n (%), exceto se especificado. ¹Média ± desvio-padrão.
²Mediana (percentil 25 – percentil 75).

Tabela 3 – Distribuição de desfechos na amostra

Desfecho	Total (n = 472)
Mediastinite	1 (0,2)
Tamponamento	4 (0,8)
Revisão de hemostasia	9 (1,9)
Óbito	12 (2,5)
AVC	15 (3,2)
Tempo de intubação prolongado	21 (4,4)
Desfecho combinado	37 (7,8)

Valor prognóstico dos Escores de Risco Tradicionais

Não foi observada acurácia preditora do *EuroSCORE*, que apresentou estatística-C de 0,50 (IC 95% 0,41 – 0,60; p = 0,31). Quanto à avaliação pelo *STS Morbidity* foi 0,57 (IC 95% 0,47 – 0,66; p=0,16) e *STS Mortality* 0,55 (IC 95% 0,45 - 0,64; p= 0,86) figura 1.

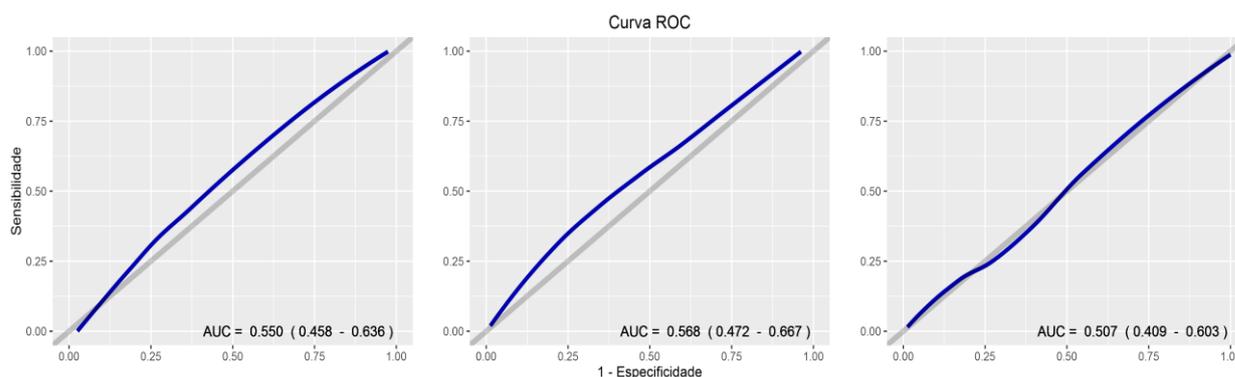


Figura 1 – Curvas ROC. A: STS Mortality; B: STS Morbidity; C: Euroscore

Derivação de Modelo Preditor

Em 304 pacientes, 2/3 randômicos da amostra total, foi realizada análise univariada para identificação das variáveis preditoras. Estas foram selecionadas de acordo com sua significância estatística ($p < 0,20$), como plausíveis preditoras de morbidade (desfecho combinado – óbito, acidente vascular cerebral novo, tamponamento, revisão hemostasia, mediastinite e intubação prolongada) após cirurgia de revascularização miocárdica. As variáveis que alcançaram significância estatística foram: neuropatia, revascularização miocárdica e creatinina prévias, idade e fração de ejeção. Tabela 3.

Tabela 3 - Análise bivariada para Desfecho combinado em sub amostra de treinamento

	Total (n = 304)	Desfecho combinado		Valor p
		Não (n = 281)	Sim (n = 23)	
IMC (Kg/m ²) ¹	26,6 ± 3,6	26,6 ± 3,6	26,8 ± 3,9	0,788
Idade ¹	62,4 ± 8,9	61,9 ± 8,9	67,6 ± 8,2	0,003
Clearance prévio ²	83 (68 - 103)	84 (68 - 104)	81 (69 - 91)	0,454
Creatinina Prévia ²	0,9 (0,8 - 1,1)	0,9 (0,8 - 1,1)	1,0 (0,9 - 1,3)	0,031
Sexo				0,531
Masculino	228 (75,0)	209 (74,4)	19 (82,6)	
DPOC	6 (2,0)	6 (2,1)	0 (0,0)	1,000

Tabela 3 - Análise bivariada para Desfecho combinado em sub amostra de treinamento
(Continuação)

Arteriopatia periférica	13 (4,3)	11 (3,9)	2 (8,7)	0,619
Diabetes				0,909
Hipoglicemiante + Insulina	109 (35,9)	100 (35,6)	9 (39,1)	
Neuropatia	2 (0,7)	1 (0,4)	1 (4,3)	0,149
RM Prévia	5 (1,6)	3 (1,1)	2 (8,7)	0,044
Emergência	19 (6,2)	18 (6,4)	1 (4,3)	1,000
Fumante	94 (30,9)	88 (31,3)	6 (26,1)	0,900
Anti-Hipertensivo	263 (86,5)	242 (86,1)	21 (91,3)	0,728
Dislipidemia	263 (86,5)	243 (86,5)	20 (87,0)	1,000
Lesão de tronco	87 (28,6)	82 (29,2)	5 (21,7)	0,597
Fração de Ejeção				0,099
>50	238(78,3)	221(78,6)	17(73,9)	
50-30	52(17,1)	47(16,7)	5(21,7)	
<30	2(0,7)	1(0,4)	1(4,3)	

Todos os dados são apresentados como n (%), exceto se especificado. ¹Média ± desvio-padrão.

²Mediana (percentil 25 – percentil 75).

Preditores independentes do Modelo

Identificadas as variáveis, estas entraram na análise de regressão logística múltipla para a construção do escore de risco. Os preditores independentes, relacionados com o desfecho, identificados no modelo final de acordo com sua significância estatística foram: Revascularização miocárdica prévia (OR 8,519 IC 95% 1,026-59,381 p=0,029), Creatinina prévia (OR 2,217 IC 95% 0,815-6,018 p=0,095) e Idade (OR 1,081 IC 95% 1,025-1,145 p=0,006). Tabela 4.

O modelo logístico resultante seguiu a fórmula abaixo:

$$P(y)=1/(1+\exp^{8,422+[0,07*idade]+[2,14*RMprévia]+[0,79*creatininaprévia]})$$

Tabela 4 – Coeficientes para modelos ajustados

	Odds Ratio (IC 95%)	Coefficiente	Erro padrão	Valor p do coeficiente (Estatística Wald)
Modelo próprio¹				
Revascularização miocárdica prévia	8,519 (1,026 - 59,381)	2,142	0,979	0,029
Creatinina prévia	2,217 (0,815 - 6,018)	0,796	0,476	0,095
Idade	1,081 (1,025 - 1,145)	0,077	0,028	0,006
FE ≤ 50	1,251 (0,360 – 3,617)	0,224	0,577	0,698
Neuropatia	1,398 (0,506 – 397,795)	2,637	1,489	0,077

¹Valor da constante para o modelo: -8,422; Erro padrão: 1,955; Valor p: <0,001

Validação do modelo de Risco

A validação do modelo foi realizada em 168 pacientes (1/3 da amostra total) escolhidos aleatoriamente. O escore teve a acurácia medida pela área sob a curva ROC de 0,70 (IC 95% 0,55 - 0,84) p=0,008 Figura 2. E calibração pelo teste de *Hosmer-Lemeshow* (p=0,197). Tabela 5. Na amostra de derivação (2/3 da amostra total) a curva ROC foi 0,72 (IC 95% 0,60-0,84) p<0,001 Figura 3.

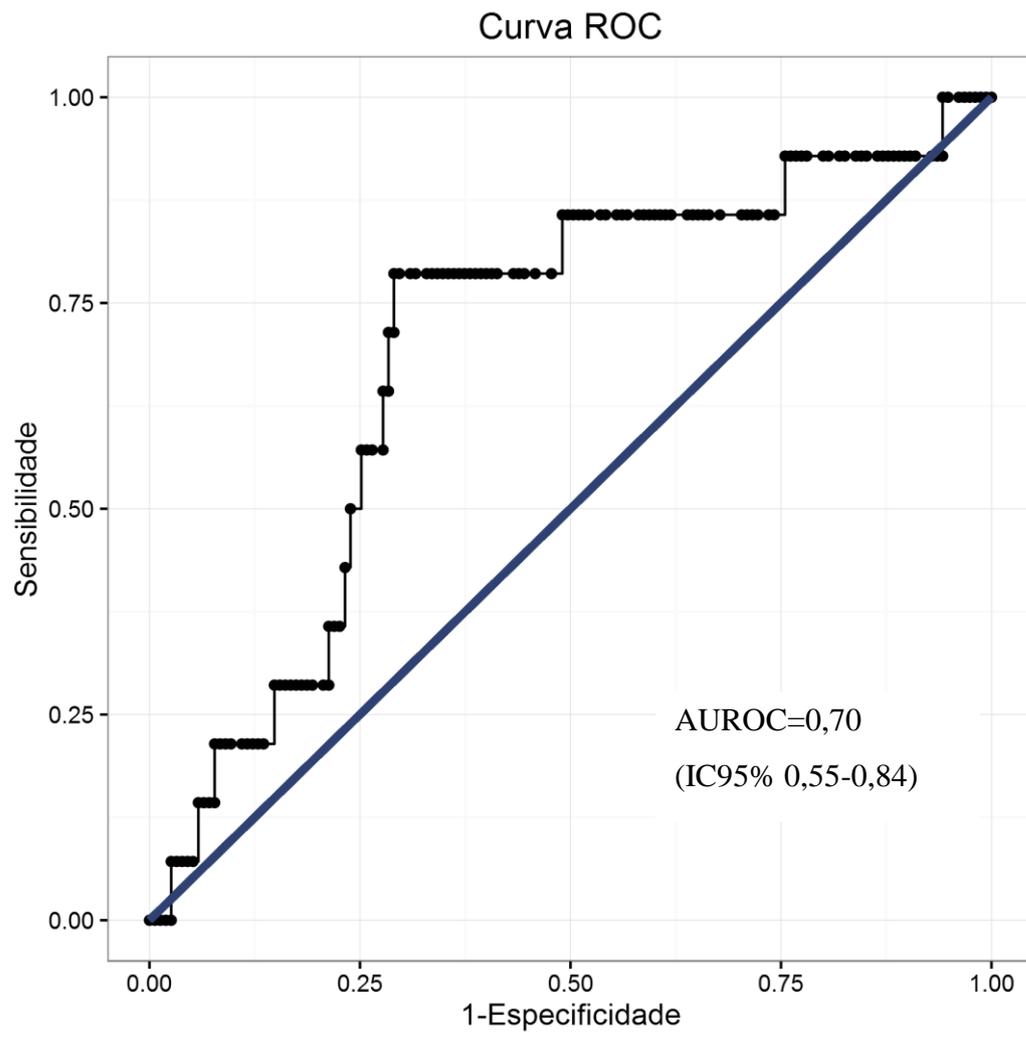


Figura 2 – Curva ROC para modelo próprio em sub amostra de validação

Tabelas 5 – Estatísticas de adequação do modelo próprio

	Modelo próprio¹	
	Sub amostra de derivação	Sub amostra de validação
AIC	155,3	97,4
R ² Ajustado de McFadden	0,121	0,011
Bondade de ajuste (Pearson X ² valor p)	0,013	0,944
Teste Hosmer-Lemeshow (valor p)	0,410	0,197
AUROC	0,721 (0,597-0,844)	0,697 (0,553-0,840)
Valor p para AUROC	<0,001	0,008

¹Variáveis independentes: idade, revascularização miocárdica prévia e creatinina prévia. AIC: Akaike Information Criterion. AUROC: Área sob a curva Roc.

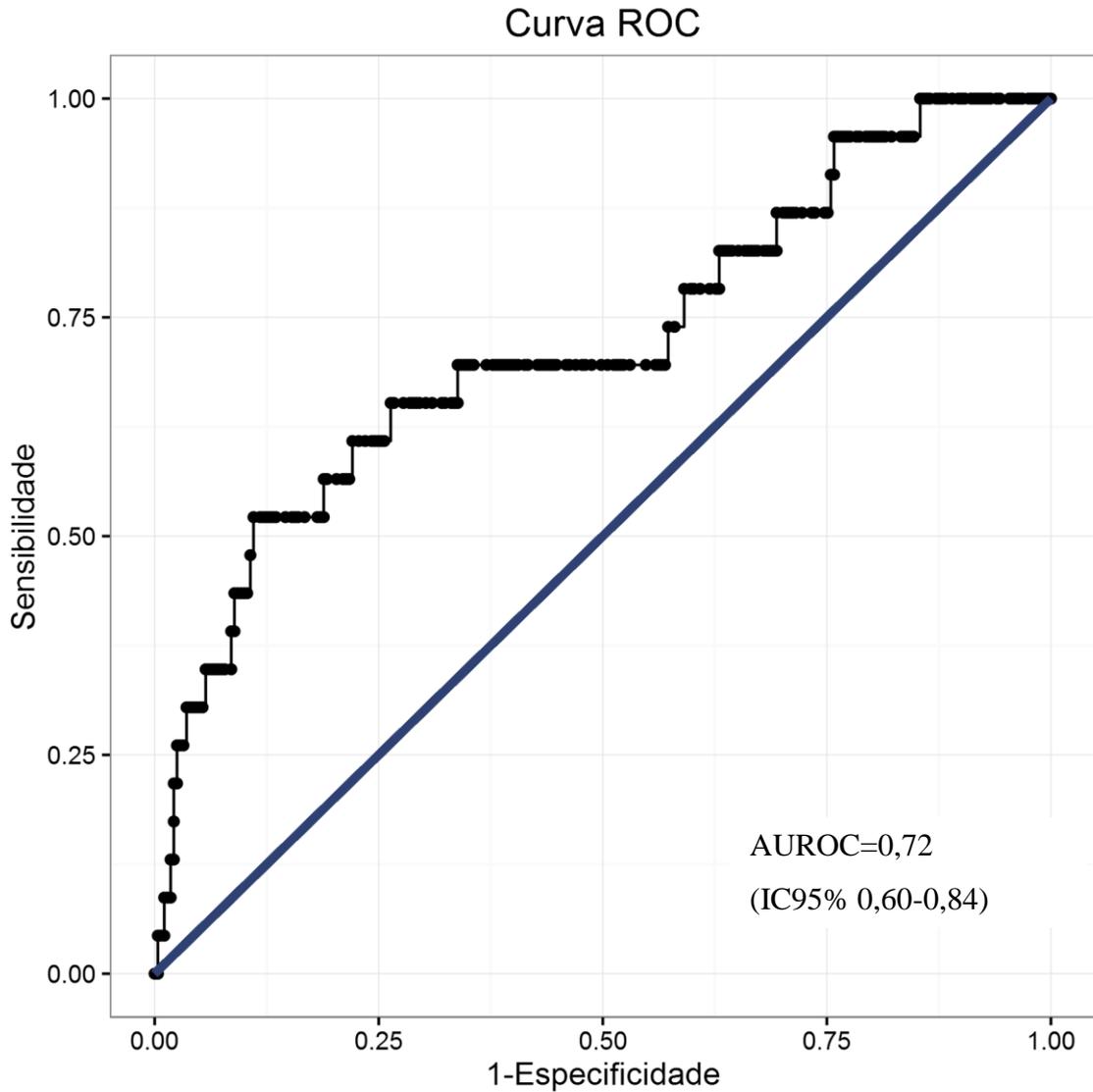


Figura 3 – Curva ROC para modelo próprio em sub amostra de derivação

O gráfico a seguir apresenta uma comparação entre as probabilidades preditas por cada modelo e a proporção de desfechos combinados observados na amostra. Os valores foram estratificados por quartis para averiguar a acurácia em cada faixa de risco. Figura 4.

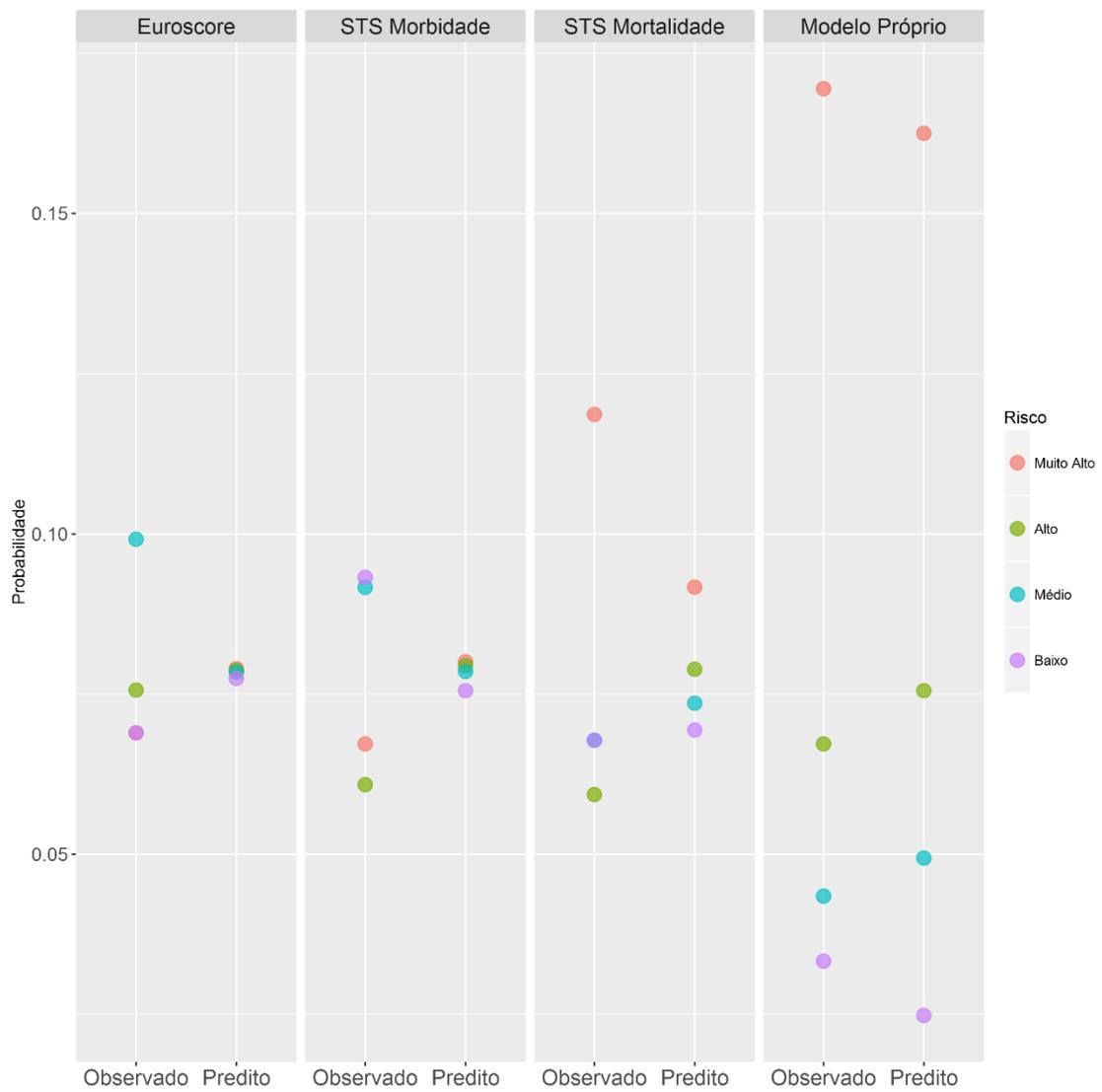


Figura 4 – Gráficos Calibração - Modelos tradicionais/amostra total (472)
Modelo próprio/amostra validação (168).

6 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou, em análise retrospectiva, que os escores de riscos tradicionais não apresentaram desempenho satisfatório para discriminar desfechos em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica em nossa população. Após a identificação de variáveis preditoras independentes, construímos e validamos um modelo regional para este fim.

É possível que além de diferentes instalações hospitalares, as características clínicas diversas dos pacientes ou mesmo variáveis ocultas possam justificar estes resultados. A evolução das práticas assistenciais oferecidas aos pacientes tem sido causa da redução evidente das complicações e mortalidade nos procedimentos cirúrgicos cardíacos. Além disso, a capacidade técnica dos profissionais envolvidos apresenta dificuldade de ser mensurada, quando comparada por modelos que apenas avaliam desempenho da doença na predição de desfechos, como é o caso dos modelos avaliados neste estudo.

Diversos escores para predição de estratificação de risco foram utilizados com o objetivo de prever mortalidade, julgar tendências terapêuticas e customizar riscos-benefícios (36,43,46). Esta ferramenta é bastante facilitadora na compreensão dos esclarecimentos e na comunicação com pacientes e seus familiares a respeito do risco que o paciente em sua individualidade poderá submeter-se. Além disso, o balanço dos riscos e benefícios define o ajuste que deve ser efetuado, principalmente, quando aplicado a uma especialidade onde sabidamente os pacientes mais graves são os que mais se beneficiarão com o tratamento cirúrgico, comparado ao tratamento clínico.

Estes escores podem possuir aplicabilidade limitada em populações com perfis diferentes daquelas nas quais o escore foi desenvolvido. Por isso é importante relatar que modelos locais englobam variáveis ocultas que não aparecem em razão da multicolinearidade das variáveis e do tamanho da amostra a ser validada (43,44). Analisando mortalidade na cirurgia de revascularização miocárdica, Jones e cols. sugerem que a maior parte das informações quanto ao prognóstico está contida em poucas variáveis clínicas (53). Modelos simples contendo apenas as variáveis essenciais são tão efetivos quantos modelos complexos para avaliação de resultados. (44).

O uso de escores de riscos locais vem ganhando força, justificado pela dificuldade de semelhante desempenho em populações diferentes de onde foram construídos. Exatamente por isso, se faz sentir a necessidade de construção e atualização do banco de dados locais com o objetivo de validar ou remodelar os diferentes escores, antes de sua pronta aplicação nos diferentes serviços. Trabalhos maiores envolvendo outros diferentes centros devem ser construídos para melhor validação externa do nosso modelo.

O primeiro escore, para uso local, publicado no Brasil por Gomes e cols em 2007, não foi realizada a validação interna do modelo e ainda assim incluiu variáveis intra e pós-operatórias dificultando sua utilização. ⁽⁵⁴⁾

O nosso estudo identificou três preditores para morbidade na cirurgia de revascularização miocárdica, os quais formaram o escore: idade, revascularização miocárdica prévia, e creatinina prévia. Estes preditores são compartilhados com diversos modelos de predição de riscos cirúrgico apresentados na literatura. Entretanto, ao utiliza-los, estaremos predizendo a probabilidade de risco em uma população com características semelhantes e não em um paciente individualmente.

A Incidência do desfecho combinado do estudo foi de 7,8% (37/472) composto por: óbito 2,5% (12 casos), acidente vascular cerebral 3,2% (15 casos), tamponamento 0,8% (4 casos), revisão de hemostasia 1,9% (9 casos), mediastinite 0,2% (1 caso), Intubação prolongada 4,4% (21 casos). A opção do desfecho combinado resultou da redução da imprecisão estatística com inclusão de variáveis predictoras proporcionais ao número de desfechos. A idade média dos indivíduos foi de 63 anos, a população do *EuroSCORE*, a média foi 62,5 anos e no *STSscore* foi 64,6.

O *EuroSCORE* é o modelo de predição de risco mais utilizado dentre os existentes, sendo o mais validado na prática clínica atual. Em 2011 Qadir e Cols compararam o desempenho do modelo aditivo e logístico do *EuroSCORE*, evidenciando diferença na capacidade de predição de desfecho, entre os modelos, em uma população de 2004 pacientes no Paquistão. ⁽⁵⁴⁾ Aplicado na nossa população não apresentou desempenho satisfatório com uma área abaixo da curva ROC de 0,50 contra 0,57 para o *STS Morbidity*. A discriminação pelo modelo do nosso estudo apresentou uma área abaixo da curva ROC de 0,71 (IC 95%

0,58 – 0,84). Para ser considerada uma relevância clínica, a superioridade da estatística-C é representada em um ganho de pelo menos 0,05 entre os valores comparados. As variáveis que apresentaram significância estatística e utilizadas na construção do modelo, estão relacionadas com o *EuroSCORE* e consistentes com vários modelos preditores de riscos, em cirurgia de revascularização miocárdica, publicados na literatura ⁽⁵⁶⁾. Este escore, como outros existentes na literatura, não apresenta perfeita discriminação. O primeiro escore de risco pré-operatório, publicado no Brasil, para pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica por Cadore e cols ⁽¹⁷⁾ foi desenvolvido em uma análise retrospectiva de 1875 pacientes operados entre 1996-2007. O período de realização das cirurgias, maior que cinco anos e a mortalidade elevada poderiam superestimar resultados. Apenas a idade e a creatinina prévia foi compartilhada com nosso estudo. Berg e cols ⁽⁵⁷⁾ publicaram um modelo preditor de risco com 5029 pacientes com oito variáveis, sendo idade, cirurgia cardíaca e creatinina prévia compartilhada com o nosso modelo. Em 2013, no Brasil, Mejia e cols ⁽¹¹⁾ publicaram um modelo com dez variáveis, desenvolvido em 2000 paciente; este apresentou três variáveis relacionadas com o nosso.

Quando aplicado em populações diferentes dos quais foram construídos, os modelos evidenciam diferentes desempenhos, sendo assim, a limitação mais evidente é a validação externa do nosso estudo. Construído a partir do banco de dados alimentado com informações de uma única equipe cirúrgica, a população do estudo é constituída por uma amostra que não representa estatisticamente todas as equipes cirúrgicas do hospital. Todavia, os resultados apresentados pelo estudo são clinicamente relevantes, pois representa também os cuidados multiprofissionais na assistência ao paciente no pré e principalmente pós-operatórios praticados pelos profissionais envolvidos na assistência a todos os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio no hospital.

A principal informação colhida com este estudo chama atenção para a utilização dos modelos clássicos na discriminação de riscos em nossos pacientes, e com isso, evidenciar a necessidade da manutenção de um banco de dados que represente a experiência da nossa prática clínica diária.

De acordo com a bibliografia pesquisada, este estudo consiste no primeiro modelo de predição de morbidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio construído com variáveis clínicas locais na Bahia - Brasil.

7 PERSPECTIVAS DE ESTUDOS

Nesta linha de pesquisa, projetos serão construídos visando à ampliação e atualização do banco de dados, com todos os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica no hospital Santa Izabel.

8 CONCLUSÃO

Escores de risco cirúrgico tradicionais podem não ser aplicáveis em ambientes de características diferentes.

É possível a construção de escores de risco cirúrgico locais, com capacidade prognóstica superior aos escores tradicionais.

REFERENCIAS

1. Warner CD. Weintraub WS. Craver JM. Jones EL. Gott JP. Guyton RA. Effect of cardiac surgery patient characteristics on patient outcome from 1981 through 1995. *Circulation*. 1997;96(5):1575-9.
2. Hammermeister KE. Risk, predicting outcomes, and improving care. *Circulation*. 1995;91(3):899-900.
3. Nashef SA. Monitoring of cardiac surgical results. *Lancet*. 1998;35(9096):143-4.
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(110):1053-7.
5. Shahian MD. Blackstone EF. Edwards FH. Grover FL. Grunkemeier GL. Naftel DC. Cardiac surgery risk models: a position article. *Ann Thorac Surg*. 2004;78(5):1868-9.
6. 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.
7. Pikanem O. Niskanen M. Rehnberg S. Hippelainen M. Hynym M. Intra-institutional prediction of outcome after cardiac surgery: comparison between a locally derived model and the EuroSCORE. *Eur J Cardiothorac surg*. 2000;18(6):703-10.
8. Nashef SAM. 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.
9. Nashef SA. Roques F. Sharples LD. Nilsson J. Smith C. Goldstone AR. Et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Sug*. 2012;41(4):734-44.
10. Shahian MD. Normand SL. Comparison of "risk-adjusted" hospital outcomes. *Circulation*. 2008;117(15):1955-63.
11. Omar VM. Luiz FL. Luiz BP. Luiz PM. Luis OD. Pablo AP et AL. InsCor: A Simple and accurate method for risk assessment in heart surgery. *Arq. Bras Cardiol*. 2013;100(3):246-54.
12. Ivanov J. Tu JV. Naylor CD. Ready-made, recalibrated, or Remodeled? Issues in the use of risk indexes for assessing mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation*. 1999;99(16):2098-104.
13. Siregar S. Versteegh MI. Van Herwerden LA. Risk-adjusted hospital mortality rates. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2001;155(50):A4103.

14. Lisboa LA. Moreira LF. Mejia OV. Dallan LA. Pomerantzeff PM. Costa R et al. Vinte e três anos de evolução da cirurgia cardiovascular em service de atendimento terciário no Brasil: análise de 67000 procedimentos registrados no banco de dados. *Arq. Bras Cardiol.* 2007;89(1):205.
15. Antunes PE. Eugenio L. Ferrão de Oliveira J. Antunes MJ. Mortality risk prediction in coronary surgery: a locally developed model outperforms external risk models. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2007;6(4):437-41.
16. Grinberg M. Jonke VM. Sampaio RO. Spina GS. Tarasoutchi F. Validation of a new surgical risk score for heart valve surgery: VMCP. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(4):320-5.
17. Cadore MP. Guaragna JC. Anacker JF. Albuquerque LC. Bodanese LC. Piccoli J da C. et AL. A score proposal to evaluate surgical risk in patients submitted to myocardial revascularization surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(4):447-56.
18. Ranucci M. Castelvechio S. Menicani L. Frigiola A. Pelissero G. Accuracy, Calibration and clinical performance of the EuroSCORE: Can we reduce the number of variables? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(3):724-9.
19. Peduzzi P. Concato J. Kemper E. Holford TR. Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol.* 1996;49(12):1373-9.
20. Grover FL. Hammermeister KE. Shroyer AL. Quality initiative and the power of the data base: What they are and how they run. *Ann Thorac Surg* 1995;60:1514-21.
21. Bernstein AD. Parsonnet V. Bedside estimation of risk as on sk aid for decision decision-make in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:823-8.
22. Hammermeister KE. Johnson R. Marshall G. Grover FL. Continuous assessment and improvement e quality of care. A model from the Department of Veterans Affairs cardiac surgery . *Ann Surg* 1994;219:281-90.
23. Hannan EL. Kilburn H, Jr. O'Donnel JF. Lukacik G. Shields EP. Adult open hear surgery in New York State. An analysis or risk factors and hospital mortality rates. *JAMA* 1990;264:2768-74.
24. Chassin MR. Improving quality of care with practice guidelines. *Front Health Serv Manage.* 1993;10:40-4.
25. Hartz RS. Rao AV. Plomondon ME. Grover AL. Effects of race, with or without gender, on operative morality after coronary bypass grafting: a study using the Society of thoracic Surgeons national database. *Ann thorac Surg* 2001;71:512-20.

26. Edwards FH. Carey JS. Grover FL. Bero JW. Hartz RS. Impact of gender on coronary bypass operative mortality. *Ann Thorac Surg* 1998;66:125-31.
27. Prabhakar G. Haan CK. Peterson ED. Coombs LP. Cruzzavala JL. Murray GF. The risks of moderate and extreme obesity for coronary artery bypass grafting outcomes: a study from The Society of Thoracic Surgeons's database. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1125-31.
28. Crawford Jr FA. Anderson RP. Clark RE. Kouchoukos NT. Waldhausen JA. Wilcox BR. Volume requirement for cardiac surgery credentialing: A critical examination. The Ad Hoc Committee on Cardiac Surgery Credentialing of The Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg* 1996;61:12-6.
29. Peterson Ed. Coombs LP. DeLong ER. Haan CK. Ferguson TB. Procedural volume as a marker of quality for CABG Surgery. *JAMA* 2004;291:195-20.
30. Eagle KA. Guyton RA. Davidoff R. Edwards FH. Ey Ga. Gardner TJ. Et al. American College of cardiology; American Heart Association. ACC/AHA guideline update for coronary bypass graft surgery: 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;110:340-437.
31. Ferraris V. Risk stratification and comorbidity. EN: Ed-munds.L: *Cardiac Surgery in the adult*. MccGraw-Hill 1997.p.165.
32. Borracci R. Aplicacion de pruebas de ajuste de riesgo para predecir los tiempos de internación potoperatorios en cirugía cardíaca. *Ver Argent Cardiol* 1999;67:185.
33. Randolph AG. Guyatt GH. Calvin JE. Et al. Understanding articles describing clinical prediction tools. *Crit Care Med* 1998;26:1603-12.
34. Anderson RJ. O'Brien M. Mawhinney S. VillaNueva CV. Moritz TE. Sethi GK et al. Mild renal failure is associated with adverse outcome after cardiac valve surgery. *Am J Kidney Dis*. 2000;35(6):1127-34.
35. Dupuis JY. Predicting outcome in cardiac surgery: risk stratification matters? *Curr Opin Cardiol* 2008;23(6):560-7.
36. Kurki RS. Prediction of outcome in cardiac surgery. *Mt Sinai J Med*. 2002;69(1-2):68-2.
37. Carvalho MRM. Souza e Silva NA. Klein CH. Oliveira GMM. Application of the EuroSCORE in coronary artery bypass in public hospitals in Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Cardiovasc Sur*. 2010;25(2):209-217.
38. Krumholz HM. Mathematical models and the assessment of performance in cardiology. *Circulation* 1999;99:2067-9.
39. Yap CH. Reid C. Yui 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.

40. Zheng Z. Li Y. Zhang S. Hu S. Chinese CABG registry Study; How well does the EurSCORE predict operative risk for Chinese population? *Eur J Cardiothorac Sur.* 2009;35(1):54-8.
41. Geissler HJ. Holzl P. Marohl S. Kuhin-Regnier F. Mehlhorn U. Sud Kanp M. et al. Risk Stratification surgery: comparison of six score systems. *Eur J Cardiothorac Sur.* 2000;17:400-6.
42. Alvarez M. Colomenero M. Martin P. Prades I. Moreno E. Gonzalez -Molina M. et al. Does the EuroSCORE identify patients at minimum risk of mortality from heart surgery *Rev Esp Cardiol.* 2003;57(7):682-6.
43. Campagnucci. Ana Maria RPS. Pereira WL. Chamlian EG. Gandra SM. Et al. EurSCORE and the patients Undergoing coronary bypass surgery at Santa Casa de São Paulo. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2008;23(2):262-67.
44. 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 Cardiovasc .* 2006;21(1):29-34.
45. Ranucci M. Castelvechchio S. Menicani L. Frigiola A. Pelissero G. Accuracy, Calibration and clinical performance of the EuroSCORE: Can we reduce the number of variables? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(3):724-9.
46. Gogbashian A. Sedrakyan A. Treasure T. EurSCORE a Systematic review of international performance. *Eur J Cardiothorac Sur.* 2004;25:695-700.
47. Nashef. The new EuroSCORE Project. *Kardiol Pol.* 2010;68:28.
48. Paes AT. Univariate and Multivariate analysis. *Eistein: Edu contin Saúde.* 2010;8(Pt2):1-2.
49. Smith LR, Harrel FE, Rankin JS, et al. Determination of early versus late cardiac death in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1991;84(SIII)-245-III-253.
50. Geraci JM, Rosen AK, Ash AS, et al. Predicting the occurrence of adverse events after coronary artery bypass surgery. *Ann Inter Med* 1993;118:18-24.
51. Omar RZ. Ambler G. Royston P. Eliahoo J. Taylor KM. Cardiac surgery risk modeling for mortality: a review of current practice and suggestions for improvement. *Ann Thorac Surg.* 2004;77(6):2232-7n.
52. Shahian MD, O'Brien SM, Filardo G, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, et al. The Society of thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1 – coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surgery.* 2009;88(I Suppl):S2-22.
53. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression.* 2nd Ed. New York: John Wiley and Sons; 2000.

54. Jone Rh. Hannan EL. Hammermeister KE. DeLong ER. O'Connor GT. Luepker RV. Et al. Identification of preoperative variables needed for risk adjustment of short-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. The Working Group Panel on the Cooperative CABG Database Project. *JACC*. 1996;28(6):1478-87.
55. Gomes RV. Tura B. Mendonça Filho HT. Almeida Campos LA. Rouge A. Matos Nogueira PM. Et AL. A first postoperative Day predictive score of mortality for cardiac surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;13(3):159-64.
56. Qadir I. Perveen S. Furnaz S. Shahabuddin S. Sharif H. Risk stratification analysis of operative mortality in isolated coronary artery bypass graft patients in Pakistan: Comparison between additive and logistic EuroScore models. *In Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011;13(2):137-41.
57. Grunkemeier GL. Zerr KJ. Jin R. Cardiac surgery report cards: making the grade. *Ann thorac Surg*. 2001;72:1845-48.
58. Berg KS. Stenseth R. Pleyrn H. Wahba A. Videm V. Mortality risk prediction in cardiac surgery: comparing a novel model with the EuroSCORE. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011;55(3):313-21.

ANEXO

Anexo 1 Ficha de avaliação dos pacientes

1 - Paciente: _____

2 - Idade: _____ Data da cirurgia _____

3 - Sexo Masculino Feminino Peso _____ Altura _____

4 - DPOC (uso broncodilatador em corticoides) Sim Não

5 - Arteriopatia periférica (claudicação, obstrução carótida > 50%, aneu Ao) Sim Não

6 - Índice de massa corpórea _____

7 - Tratamento para diabetes Hipoglicemiante oral Insulina Não

8 - Disfunção neurológica (afeta deambulação funções diárias) Sim Não

9 - Cirurgia cardíaca prévia Sim Não

10 - Creatinina sérica _____

11 - Endocardite (Fazendo uso de antibiótico) Sim Não

12 - Angina instável (uso venoso de nitrato) Sim Não

13 - Fração de ejeção VE < 30 30 - 50 > 50

14 - Infarto recente (< 90 dias) Sim Não

15 - Hipertensão pulmonar (P. Sistólica art. Pulmonar > 60 mm hg) Sim Não

16 - Cirurgia cardíaca prévia de revascularização Sim Não

17 - Cirurgia aorta ascendente, arco, torácica

Sim Não

18 - CIV pós infarto

Sim Não

19 - Instabilidade hemodinâmica (Taquicardia ventricular, fibrilação ventricular, parada cardíaca, ventilação mecânica, uso BIA, insuficiência renal aguda < 10ml / h)

Sim Não

20 - Cirurgia de emergência

Sim Não

21 - Síndrome metabólica

Sim Não

22 - Fumante

Sim Não

23 - Hipertensão (\geq 130 x 85 mmhg, antihipertensivo)

Sim Não

24 - Dislipidemia

Hiperlipemia
 Hipertrigliceridemia > 150 mg / dl
 HDL < 40 mulher
 < 50 homem

25 - Número de lesões

Uniarterial Biarterial Triarterial T C E Multiarterial

26 - Tempo de cirurgia

27 - Tempo CEC

28 - Número enxertos artérias

ATIE p/DA ATIE p/outros ATID p/DA ATID p/outros

29 - Número enxertos safena

1 2 3 4 5

30 - Uso de hemoderivados

Sim Não

31 - Uso BIA pré operatório profilático

Sim Não

32 - Tempo de intubulação pós operatório

Horas

33 - Tempo de internamento UTI

34 - Hipoxemia (Pa O₂ < 60mmhg) (Pré operatório)

Sim Não

35 - Hipoxemia (Pa O₂ < 60mmhg) (Pós operatório)

Sim Não

36 - AVC (Défict neurológico novo)

Sim Não

37 - Infecção respiratória (Uso antibiótico terapeutico)

Sim Não

38 - Necessidade de uso de drogas vasoativas

Inotrópico Vasodilatador Vasoconstrictor

39 - Septicemia (Uso antibiótico terapeutico)

Sim Não

40 - IAM pós cirurgia (CKMB > 5 vezes)

Sim Não

41 - Tempo internamento hospitalar pós cirurgia

Dias

42 - Revascularização completa

Sim Não

43 - Óbito < 30 dias

Sim Não

44 - Creatinina pós operatória

45 - Balanço hídrico

_____ ml 12h _____ ml 24h

46 - Angioplastia prévia

Sim Não

47 - Sangramento total pós operatório
