



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES**

**JOÃO LINS DE ARAÚJO NETO**

**ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA PREDIÇÃO DE FIBRILAÇÃO ATRIAL NO  
PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS**

**FORTALEZA**

**2022**

JOÃO LINS DE ARAÚJO NETO

ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA PREDIÇÃO DE FIBRILAÇÃO ATRIAL NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Cardiologia clínica.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Arrais Rocha

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A689e Araújo Neto, João Lins de.  
Estratificação de risco para predição de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgias cardíacas / João Lins de Araújo Neto. – 2022.  
13 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Ciências Cardiovasculares, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Eduardo Arrais Rocha.

1. Fibrilação Atrial. 2. Período Pós-Operatório. 3. Cirurgia Cardíaca. I. Título.

CDD 616.1

---

JOÃO LINS DE ARAÚJO NETO

ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA PREDIÇÃO DE FIBRILAÇÃO ATRIAL NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Cardiologia clínica.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Arrais Rocha

Aprovada em: 11/12/2021

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Eduardo Arrais Rocha (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Bruno Caramelli

Universidade de São Paulo (USP)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Fátima Rosane de Almeida Oliveira

Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC-UFC)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Delineamento.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Amostra.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>Critérios de inclusão e exclusão.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4</b>	<b>Amostragem.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5</b>	<b>Procedimento de coleta de dados, variáveis analisadas e desfechos.....</b>	<b>4</b>
<b>2.6</b>	<b>Análise estatística.....</b>	<b>5</b>
<b>2.7</b>	<b>Aspectos éticos.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>11</b>

# ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA PREDIÇÃO DE FIBRILAÇÃO ATRIAL NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS

## RISK STRATIFICATION FOR PREDICTION OF ATRIAL FIBRILLATION IN POSTOPERATIVE CARDIAC SURGERY

João Lins de Araújo Neto\*  
Eduardo Arrais Rocha\*\*

### RESUMO

**Introdução:** A fibrilação atrial pós-operatória (FAPO) é a arritmia sustentada mais comum após cirurgias cardíacas, ocorrendo em aproximadamente 30% dos pacientes operados. A ocorrência da arritmia está associada a aumento do risco de acidente vascular cerebral, aumento do tempo de internamento hospitalar e óbito. Em um contexto de forte evidência na literatura científica recomendando tratamento profilático para a FAPO, e da precariedade de dados que indiquem quais pacientes devem receber tal tratamento, o presente estudo teve como objetivo elaborar um novo escore preditor de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgias cardíacas. **Métodos:** Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo com uma amostra não-probabilística constituída por 989 pacientes. Participaram do estudo pacientes adultos submetidos a cirurgias cardíacas, exceto transplante cardíaco e implante de dispositivo de assistência ventricular. Foram excluídos os pacientes com fibrilação atrial prévia ou em uso prévio de amiodarona. As variáveis analisadas foram submetidas à análise univariada quanto à ocorrência de FAPO, e em seguida, à análise multivariada, através de regressão logística. Foram calculados a acurácia e a especificidade, assim como foram avaliadas a calibração e a discriminação do modelo. **Resultados:** As variáveis que foram estatisticamente significativas na análise multivariada foram: idade maior ou igual a 60 anos ( $p < 0,001$ ), aumento do átrio esquerdo no ecocardiograma ( $p = 0,025$ ), uso de inotrópicos nas primeiras 24 horas após a cirurgia ( $p = 0,002$ ) e necessidade de reoperação nas primeiras 24 horas ( $p = 0,016$ ). Para compor o escore, a cada uma dessas quatro variáveis foi atribuído um ponto. Obteve-se acurácia de 77% e especificidade de 99% para predição do desfecho no escore proposto e observou-se que uma pontuação maior ou igual a três está relacionada a um risco de 34% (IC95%: 27,8 a 39,6%) de ocorrência de FAPO. **Conclusão:** O escore proposto neste estudo, composto pelas variáveis idade maior ou igual a 60 anos, aumento do átrio esquerdo no ecocardiograma, uso de inotrópicos nas primeiras 24 horas após a cirurgia e necessidade de reoperação nas primeiras 24 horas, demonstrou acurácia de 77% em predizer a ocorrência de FAPO.

**Palavras-chave:** fibrilação atrial, pós-operatório cirurgia cardíaca, escore de risco.

### ABSTRACT

**Introduction:** Postoperative atrial fibrillation (POAF) is the most common sustained arrhythmia after cardiac surgery, occurring in approximately 30% of operated patients. The occurrence of the arrhythmia is associated with an increased risk of stroke, increased length of hospital stay and death. In a context of strong evidence in the scientific literature recommending prophylactic treatment for POAF, and the precariousness of data indicating which patients should receive such treatment, the present study aimed to develop a new predictive score for

---

\*Mestrando do Programa de Ciências Cardiovasculares, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. E-mail: joaolinsneto@yahoo.com.br.

\*\*Doutor em Cardiologia pela Universidade de São Paulo. Professor do Programa de Ciências Cardiovasculares, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. E-mail: eduardoa@cardiol.br.

atrial fibrillation in the postoperative period of cardiac surgeries. **Methods:** A retrospective cohort study was carried out with a non-probabilistic sample consisting of 989 patients. Adult patients who underwent cardiac surgery, except for heart transplantation and implantation of a ventricular assist device, participated in the study. Patients with previous atrial fibrillation or those using amiodarone were excluded. The analyzed variables were submitted to univariate analysis regarding the occurrence of POAF, and then to multivariate analysis using logistic regression. Accuracy and specificity were calculated, as well as model calibration and discrimination. **Results:** The variables that were statistically significant in the multivariate analysis were: age greater than or equal to 60 years ( $p < 0.001$ ), left atrial enlargement on echocardiogram ( $p = 0.025$ ), use of inotropes in the first 24 hours after surgery ( $p = 0.002$ ) and need for reoperation in the first 24 hours ( $p = 0.016$ ). To compose the score, each of these four variables was assigned a point. An accuracy of 77% and a specificity of 99% were obtained for predicting the outcome in the proposed score, and it was observed that a score greater than or equal to three is related to a risk of 34% (95%CI: 27,8 to 39,6%) occurrence of FAPO. **Conclusion:** The score proposed in this study, consisting of the variables age greater than or equal to 60 years, left atrial enlargement on echocardiography, use of inotropes in the first 24 hours after surgery and need for reoperation in the first 24 hours, showed an accuracy of 77% in predicting the occurrence of POAF.

**Keywords:** atrial fibrillation, postoperative cardiac surgery, risk score.

## 1. INTRODUÇÃO

A fibrilação atrial (FA) é a arritmia sustentada mais prevalente na população brasileira e mundial, sendo responsável por grande impacto na qualidade de vida dos indivíduos atingidos, além de onerar o sistema público de saúde sobremaneira. A incidência de tal distúrbio aumenta gradativamente com o decorrer da idade, e vem se tornando mais prevalente à medida que a expectativa da população brasileira aumenta (CARLOS; PIMENTA; DRAGER, 2016; HERNÁNDEZ-LEIVA et al., 2016).

Particularmente, a fibrilação atrial pós-operatória (FAPO) é comum após cirurgias cardíacas, com incidência relatada de 40 a 50% após cirurgias valvares e em aproximadamente 30% após cirurgias de revascularização do miocárdio (BURGOS et al., 2019). Está associada a um risco aumentado de acidente vascular cerebral (AVC) e mortalidade precoces, assim como AVC e mortalidade tardios (BESSISSOW et al., 2015; SIGURDSSON et al., 2016), além de aumento nos tempos de internação hospitalar e em UTI, gerando maiores custos (DOBREV et al., 2019). Apesar de muitas vezes transitória e facilmente revertida para ritmo sinusal, a FAPO pode apresentar recorrência após a alta hospitalar em até 28% dos casos, levando a maior mortalidade associada (KAW et al., 2011; LEE et al., 2014; PARK et al., 2017).

A patogênese da FAPO não é completamente conhecida, mas acredita-se que eventos intraoperatórios e do pós-operatório inicial – como inflamação, atividade simpática exacerbada e isquemia atrial – se somem à presença de fatores pré-existent, notadamente a idade avançada, o aumento do átrio esquerdo e a disfunção ventricular esquerda, para deflagrar a arritmia (BOJAR, 2020; DOBREV et al., 2019).

Diante disso, desde o ano 2000 diversos centros de pesquisa a nível internacional vêm tentando estratificar o risco de ocorrência de FAPO através de escores de risco. No ano supracitado, em estudo envolvendo cirurgias de revascularização do miocárdio ( $n = 326$ ), concluiu-se que três variáveis estavam relacionadas a alto risco de FAPO: duração aumentada da onda P, idade avançada e sexo masculino (PAUL; CURZEN; MILLS, 2000). Em 2004, em pesquisa com 4657 pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, os autores criaram e validaram um escore preditor de fibrilação atrial no pós-operatório cardíaco,

cujos fatores de risco foram: idade avançada, história de fibrilação atrial ou doença pulmonar obstrutiva crônica, cirurgia valvar e retirada de betabloqueador ou inibidor da enzima conversora da angiotensina (ECA) no pós-operatório (MATHEW et al., 2004). Mais recentemente, em 2014, um estudo multicêntrico elaborou um escore para estratificação de risco de FAPO através de uma coorte retrospectiva que incluiu 17.262 pacientes em três centros europeus. Os autores concluíram que sete variáveis estavam independentemente implicadas em risco aumentado de FAPO: idade, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), cirurgia de emergência, uso pré-operatório de balão intra-aórtico, fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) < 30%, taxa de filtração glomerular (TFG) < 15ml/min/m<sup>2</sup> ou diálise, e qualquer cirurgia valvar (MARISCALCO et al., 2014). Os diversos escores já propostos pela literatura internacional foram extensamente testados para prever o risco de FA, porém ainda com resultados limitados (CAMERON et al., 2018; POLLOCK et al., 2018).

A nível nacional, no ano de 2010, com uma coorte prospectiva de 452 pacientes, foi elaborado um escore de risco de FAPO; quatro fatores de risco foram associados a alto risco de ocorrência da arritmia: idade acima de 70 anos, valvulopatia mitral, não uso ou interrupção de betabloqueador e balanço hídrico acima de 1500ml (SILVA et al., 2010).

No que concerne à prevenção, os betabloqueadores e o antiarrítmico amiodarona, nas formas de apresentação oral e intravenosa, são as opções disponíveis com ampla evidência científica comprovando a eficácia na utilização (ARSENAULT et al., 2013; BURGESS; KILBORN; KEECH, 2006; CHATTERJEE et al., 2013; NORHAYATI et al., 2020; ZHU et al., 2012). Por conta disso, as diretrizes internacionais mais recentes recomendam o uso dos fármacos supracitados no perioperatório para a prevenção de FA após cirurgias cardíacas (HINDRICKS et al., 2021; JANUARY et al., 2014), apesar de haver uma lacuna na literatura científica sobre quais pacientes devem receber a terapia profilática.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo primário elaborar um novo escore preditor de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgias cardíacas que refletisse a realidade regional, em que a cardiopatia reumática crônica ainda tem grande impacto na morbidade e mortalidade dos pacientes acometidos. Além disso, como objetivos secundários, visou avaliar a razão de possibilidades (*odds ratio*) dos fatores preditores para a ocorrência de FAPO no pós-operatório de cirurgias cardíacas, estimar a incidência de FAPO em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas, avaliar a associação da FAPO com a mortalidade e a taxa de ocorrência de acidente vascular encefálico (AVC) durante o período de internação hospitalar.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. Delineamento

Realizou-se um estudo do tipo coorte retrospectivo e multicêntrico.

### 2.2. Amostra

A pesquisa foi realizada em dois hospitais do Sistema Único de Saúde do estado do Ceará: Hospital de Messejana Dr. Carlos Alberto Studart Gomes (HM) e Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC).

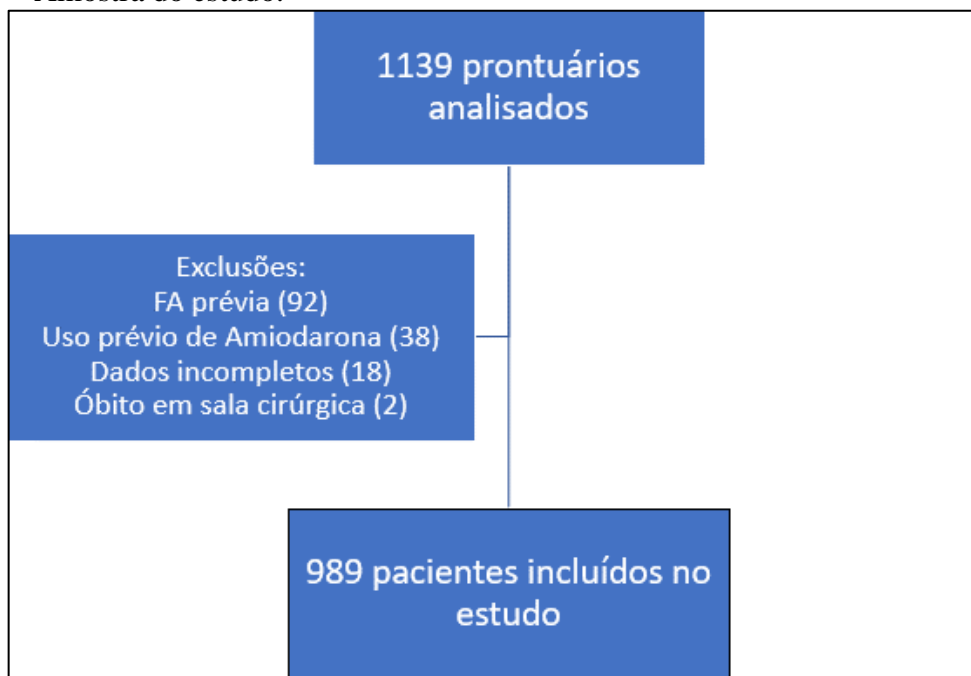
Inicialmente, calculou-se a amostra necessária para obtenção de um poder estatístico de 80% e um nível de significância de 5%, com o auxílio do programa G\*Power versão 3.1.9.7. Partindo-se do pressuposto que haveria variáveis com baixa associação com o desfecho primário, obteve-se um tamanho amostral necessário de 501 participantes.

O presente estudo contou com uma amostra não-probabilística de 989 prontuários de pacientes submetidos a cirurgia cardíaca (Figura 1). No total, 1139 prontuários foram



analisados. Destes, 150 participantes foram excluídos: 92 apresentavam diagnóstico prévio de fibrilação atrial, 38 faziam uso prévio de amiodarona ou utilizaram o medicamento no intraoperatório, 18 apresentavam dados incompletos no prontuário e 2 faleceram na sala de cirurgia.

Figura 1 – Amostra do estudo.



Fonte: dados da pesquisa.

### 2.3. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram: possuir idade igual ou maior que 18 anos e ter sido submetido a cirurgia cardíaca aberta (exceto transplante cardíaco e implante de dispositivo de assistência ventricular isoladamente) entre janeiro de 2017 e dezembro de 2019. Por outro lado, os critérios de exclusão consistiram em: possuir diagnóstico prévio de fibrilação atrial ou ter feito uso de amiodarona no pré-operatório ou intraoperatório.

### 2.4. Amostragem

Para a amostragem, realizou-se a seleção de uma amostra não-probabilística por conveniência: todos os prontuários dos pacientes que se enquadrassem nos critérios de inclusão e exclusão e que estivessem disponíveis para consulta, foram analisados.

### 2.5. Procedimento de coleta de dados, variáveis analisadas e desfechos

A coleta de dados ocorreu entre Novembro de 2020 e Outubro de 2021. Na análise propriamente dita dos prontuários, um formulário foi preenchido com informações de cada um dos pacientes, compondo as variáveis analisadas e os desfechos. As variáveis analisadas foram: idade, sexo, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), dislipidemia (DLP), DPOC ou asma brônquica, uso de betabloqueador prévio à cirurgia, infarto agudo do miocárdio (IAM) com menos de 90 dias, tabagismo, cirurgia cardíaca prévia, diagnóstico de endocardite infecciosa; eletrocardiográficas: sobrecarga atrial esquerda (SAE) e sobrecarga ventricular esquerda (SVE); ecocardiográficas: volume indexado do átrio esquerdo (VIAE),

remodelamento ventricular esquerdo (excêntrico ou concêntrico) e FEVE; tipo de cirurgia realizada, uso de drogas inotrópicas (dobutamina ou milrinone) nas primeiras 24 horas após a cirurgia e necessidade de reoperação nas primeiras 24 horas após o procedimento cirúrgico.

Para as variáveis eletrocardiográficas, considerou-se sobrecarga de átrio esquerdo quando se verificou onda P com duração superior a 120ms em derivação D2 e/ou porção negativa da onda P com duração maior ou igual a 40ms e amplitude maior ou igual a 1mm em derivação V1; e sobrecarga ventricular esquerda quando houvesse preenchimento de critérios de Cornell, Sokolow-Lyon ou onda R em derivação aVL maior ou igual a 11mm (ZIPES; LIBBY, 2018).

O desfecho primário analisado foi a ocorrência de fibrilação atrial de duração superior a 30 segundos, ou que tenha necessitado da administração de antiarrítmicos por via endovenosa. Os desfechos relacionados à ocorrência de FAPO foram óbito e acidente vascular encefálico ocorridos no período de internação hospitalar posterior ao procedimento cirúrgico, além dos tempos de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e hospitalar, após o procedimento cirúrgico.

## 2.6. Análise estatística

As variáveis idade, VIAE, FEVE, tempo de internação em UTI e tempo de internação hospitalar foram analisadas como variáveis numéricas. As demais variáveis foram analisadas como variáveis categóricas. Para fins de facilitar a composição do escore, a variável idade foi transformada em variável categórica: menor que 60 anos ou maior ou igual a 60 anos. Ainda, a variável VIAE foi transformada em categórica (aumento do átrio esquerdo), devido à paucidade de registro dos valores de VIAE nos exames ecocardiográficos analisados. Para isso, considerou-se o VIAE normal quando o valor fosse  $\leq 34\text{ml/m}^2$  e aumentado quando  $> 34\text{ml/m}^2$  (LANG et al., 2015). Os dados foram analisados com o auxílio dos *softwares* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM, Nova Iorque), versão 23 e Jamovi versão 1.6. Para a análise dos dados, assumiu-se nível de significância estatística ( $\alpha$ ) de 5%.

Inicialmente, as variáveis numéricas foram submetidas ao teste de normalidade (teste de Shapiro-Wilk), resultando todas em variáveis não-normais. A partir disso, foi realizada estatística descritiva a partir dos dados da amostra, tendo as variáveis numéricas sido expressas em mediana e intervalos interquartis; e as variáveis categóricas expressas em frequências e porcentagens. Em seguida, as variáveis foram testadas quanto à associação com o desfecho primário (FAPO), constituindo a análise univariada. Nesta, a variável numérica FEVE foi submetida ao teste não-paramétrico (teste U de Mann-Whitney) para verificar associação com o desfecho primário. As demais variáveis (categóricas) foram submetidas à análise de associação (teste do Qui-quadrado) com o desfecho primário.

Na análise multivariada, um modelo de regressão logística foi elaborado envolvendo as variáveis que tiveram associação significativa na análise univariada. Quanto à calibração do modelo de regressão logística, foi realizado o teste de *Hosmer-Lemeshow*. Em relação à predição do modelo, foram calculadas a acurácia e a especificidade, assim como foi construída uma curva *receiver operating characteristic* (ROC) para avaliar a capacidade de discriminação do escore.

Por fim, a FAPO foi utilizada como variável analisada em relação aos desfechos óbito e AVC, através do teste do Qui-quadrado, e em relação aos tempos de permanência em UTI e hospitalar, através do teste U de Mann-Whitney.

## 2.7. Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa do HUWC e do HM, sob os pareceres números 28775120.6.0000.5045 e 28775120.6.3001.5039, respectivamente. A pesquisa foi desenvolvida em concordância com os padrões éticos, respeitando a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Foi solicitado Pedido de isenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos Comitês de Ética em Pesquisa para as duas instituições supracitadas, tendo em vista o caráter retrospectivo e observacional do estudo, em que não houve contato do pesquisador com os sujeitos da pesquisa, somente extração de dados de prontuário.

### 3. RESULTADOS

Do total de 989 prontuários de pacientes analisados, 710 (71,7%) eram do HM e 279 (28,2%) do HUWC. As características da amostra estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Características da amostra (N=989)

Variáveis	Resultados
Idade – mediana (intervalo interquartil)	63 anos (53-69 anos)
Idade maior ou igual a 60 anos – n (%)	581 (58,7%)
Sexo Masculino – n (%)	617 (62,4%)
<b>Comorbidades – n (%)</b>	
HAS	701 (70,9%)
DM	345 (34,9%)
Dislipidemia	328 (33,2%)
IAM < 90 dias	184 (18,6%)
Uso prévio de betabloqueador	838 (84,7%)
DPOC/Asma	27 (2,7%)
Cirurgia cardíaca prévia	37 (3,7%)
Tabagismo	495 (50,1%)
Endocardite infecciosa	36 (3,6%)
<b>Variáveis eletrocardiográficas – n (%)</b>	
SAE	183 (18,5%)
SVE	263 (26,6%)
<b>Variáveis ecocardiográficas – n (%)</b>	
Aumento do AE e/ou VIAE > 34ml/m <sup>2</sup>	548 (55,4%)
Remodelamento do VE no ECO	473 (47,8%)
FEVE < 40%	120 (12,8%)
FEVE – mediana (intervalo interquartil)	60% (46-68%)
VIAE – mediana (intervalo interquartil)	40ml/m <sup>2</sup> (35-52ml/m <sup>2</sup> )
<b>Variáveis intraoperatórias e pós-operatórias – n (%)</b>	
Cirurgia na valva mitral	141 (14,3%)
Uso de inotrópico	626 (63,3%)
Necessidade de reoperação	55 (5,6%)
<b>FAPO – n (%)</b>	227 (23%)
<b>Desfechos relacionados à FAPO – n (%)</b>	
AVC	16 (1,6%)
Óbito	56 (5,7%)
Permanência UTI – mediana (intervalo interquartil)	4 (3-6 dias)
Permanência Hospitalar – mediana (intervalo interquartil)	13 (9-19 dias)

Fonte: dados da pesquisa

Nota: A variável VIAE estava disponível em 324 prontuários (32,8% da amostra).

Em relação aos tipos de cirurgia realizados, os mais frequentes foram: cirurgia de revascularização do miocárdio isolada, 570 pacientes (57,6%); troca valvar aórtica isolada, 114 pacientes (11,5%); troca ou plastia valvar mitral isolada, 49 pacientes (4,9%); cirurgia em aorta ascendente com ou sem cirurgia na valva aórtica, 45 pacientes (4,5%). No que concerne ao dia no pós-operatório em que ocorreu a FAPO, foi observado mediana de 2 dias (2º dia pós-operatório), com intervalo interquartil de 1 a 3 dias.

Na análise univariada, as variáveis com associação estatisticamente significativa foram idade maior ou igual a 60 anos, cirurgia cardíaca prévia, sobrecarga de AE (ECG), aumento de AE no ecocardiograma, remodelamento (hipertrofia concêntrica ou excêntrica) do VE no ecocardiograma, cirurgia na valva mitral, uso de inotrópicos nas primeiras 24 horas após a cirurgia e necessidade de reoperação nas primeiras 24 horas.

Na análise multivariada, as variáveis idade maior ou igual a 60 anos, aumento de AE no ecocardiograma, uso de inotrópicos nas primeiras 24 horas e necessidade de reoperação foram utilizadas para compor o modelo de regressão logística (Tabela 2). Convém salientar que a SAE e aumento ecocardiográfico do AE são duas variáveis que retratam a mesma câmara cardíaca, e como o ecocardiograma é mais sensível e específico para detecção de alteração, esta última variável foi escolhida para compor o escore de risco. Ainda, o remodelamento do VE não foi incluído na análise multivariada uma vez que se associou muito significativamente a outro item do escore – uso de inotrópicos no pós-operatório. De modo semelhante, a variável cirurgia na valva mitral associou-se significativamente à variável aumento do AE, tendo esta última sido a escolhida para compor o escore, já que abrange maior número de pacientes.

Tabela 2 – Resultados das análises univariada e multivariada.

Variável analisada	Análise univariada			Análise multivariada		
	Odds ratio	p-valor	IC 95%	Odds ratio	p-valor	IC 95%
Idade ≥ 60 anos	1,99	p<0,001	1,44-2,74	1,97	p<0,001	1,42-2,72
Sexo	1,23	p=0,191	0,90-1,68			
HAS	1,09	p=0,606	0,78-1,52			
DM	1,05	p=0,774	0,76-1,43			
Dislipidemia	1,07	p=0,663	0,78-1,47			
IAM < 90 dias	1,28	p=0,189	0,88-1,85			
Uso prévio β-bloqueador	1,03	p=0,890	0,68-1,56			
DPOC/Asma	0,95	p=0,927	0,38-2,40			
Cirurgia cardíaca prévia	2,11	p=0,028	1,07-4,18			
Tabagismo	1,01	p=0,954	0,75-1,36			
Endocardite infecciosa	1,12	p=0,766	0,52-2,43			
SAE (ECG)	1,87	p<0,001	1,31-2,66			
SVE (ECG)	1,35	p=0,069	0,97-1,87			
Aumento do AE	1,50	p=0,009	1,11-2,04	1,43	p=0,025	1,04-1,95
Remodelamento do VE	1,56	p=0,003	1,16-2,11			
FEVE < 40%	1,24	p=0,106	0,79-1,91			
Cirurgia na valva mitral	1,93	p<0,001	1,31-2,84			
Uso de inotrópico	1,88	p<0,001	1,35-2,62	1,70	p=0,002	1,21-2,38
Reoperação	2,18	p=0,006	1,24-3,84	2,04	p=0,016	1,14-3,63

Fonte: dados da pesquisa

Para compor o escore, atribuiu-se um ponto para cada variável preditora presente (tabela 3), uma vez que a *odds ratio* de cada um dos componentes foi similar no modelo de regressão logística.

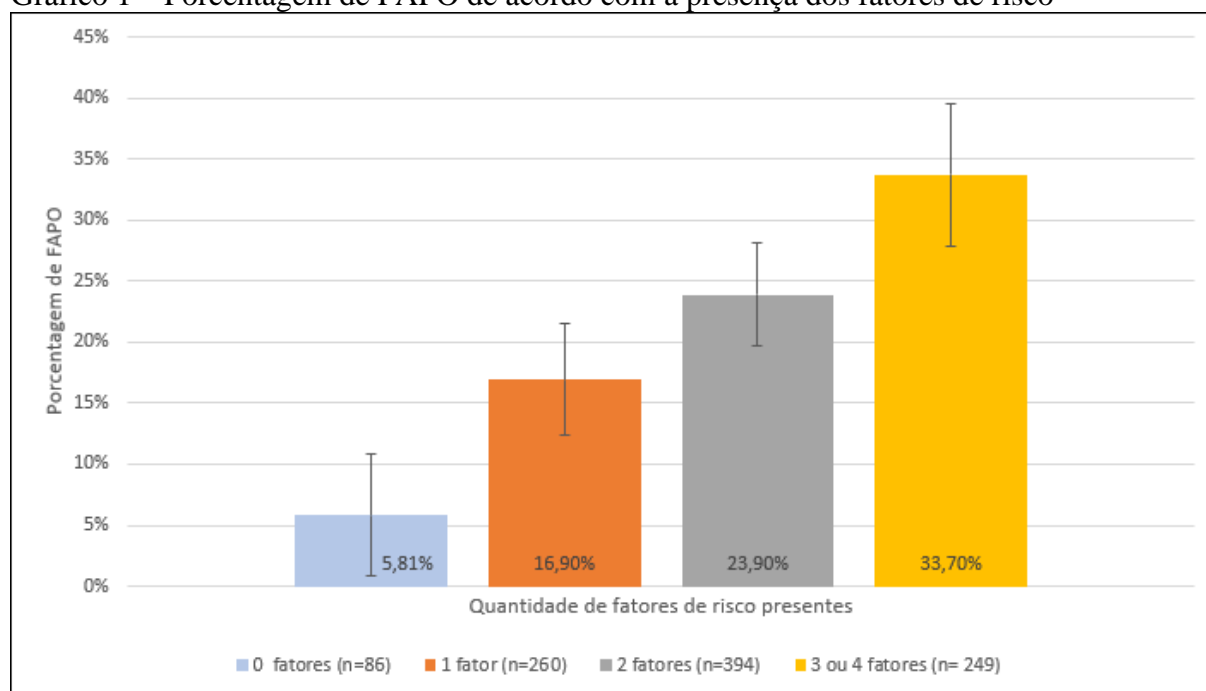
Tabela 3 – Escore de risco proposto

Variável	Pontuação
Idade $\geq$ 60 anos	1
Aumento do AE (VIAE $>34\text{ml/m}^2$ )	1
Uso de inotrópico nas primeiras 24 horas	1
Necessidade de reoperação (primeiras 24h)	1

Fonte: dados da pesquisa

Por fim, observou-se que um escore igual ou superior a 3 esteve associado a um risco de ocorrência de FAPO próximo a 34% (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Porcentagem de FAPO de acordo com a presença dos fatores de risco



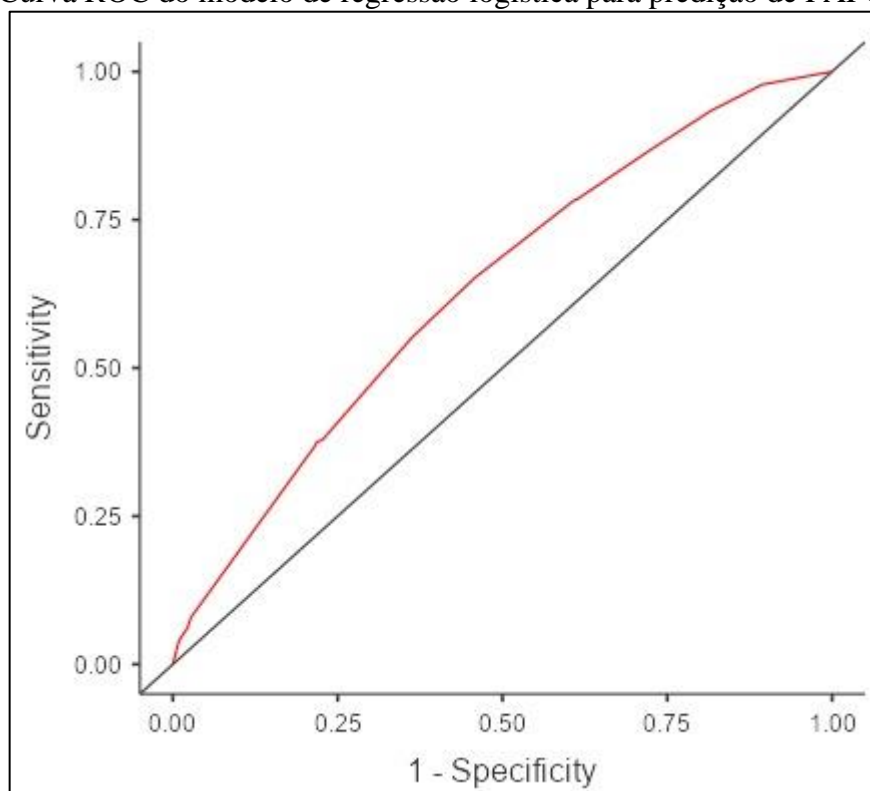
Fonte: dados da pesquisa

Nota 1: as barras de erro representam o intervalo de confiança (IC) de 95% para os valores de porcentagem de FAPO.

Nota 2: IC de 95% para 0 fatores (0,83 a 10,79%), 1 fator (12,33 a 21,47%), 2 fatores (19,69 a 28,11%) e 3 ou 4 fatores (27,82 a 39,58%).

Em relação à calibração do modelo de regressão logística, o teste de *Hosmer-Lemeshow* detectou que o escore se adequou aos dados e foi capaz de prever o desfecho satisfatoriamente ( $p=0,914$ ), isto é, verificou-se que o escore apresenta boa calibração. Observou-se que o escore proposto apresenta acurácia de 77% e especificidade de 99% para predição de FAPO. Em relação à discriminação do modelo, a área sob a curva ROC foi igual a 0,633 (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Curva ROC do modelo de regressão logística para predição de FAPO



Fonte: dados da pesquisa.

Em relação aos desfechos relacionados à FAPO, observou-se que o desenvolvimento da arritmia esteve associado à maior ocorrência de óbito, AVC e a maiores tempos de internação em UTI e em enfermaria. (Tabela 4).

Tabela 4 – Resultados da análise univariada quanto à ocorrência dos desfechos relacionados à FAPO.

Desfecho relativo à FAPO	Odds ratio	Análise univariada	
		p-valor	IC 95%
Óbito	3,41	p<0,001	1,97-5,90
Tempo de internação em UTI		p<0,001	
Tempo de internação hospitalar		p<0,001	
AVC	2,66	p=0,046	0,98-7,23

Fonte: dados da pesquisa

Nota: os desfechos tempo de internação em UTI e tempo de internação hospitalar foram submetidos ao teste U de Mann-Whitney, não sendo possível o cálculo de *Odds ratio* e IC 95%.

#### 4. DISCUSSÃO

A taxa de ocorrência de FAPO no presente estudo está condizente com a incidência da arritmia relatada nos principais trabalhos. Todavia, a taxa de mortalidade apresentou-se inferior à observada na literatura (LISBOA et al., 2010). Isso se justifica pela exclusão dos pacientes com diagnóstico prévio de fibrilação atrial persistente ou permanente, que sabidamente apresentam mortalidade mais elevada que aqueles sem a arritmia.

As variáveis analisadas que se correlacionaram com o desfecho na análise multivariada – idade maior ou igual a 60 anos, aumento de AE no ecocardiograma, uso de

inotrópicos nas primeiras 24 horas e necessidade de reoperação – todas têm um racional fisiopatológico relacionado à ocorrência de FAPO.

Especificamente, a idade compõe todos os quatro escores de risco citados (Tabela 5), constituindo o preditor isolado mais importante (POLLOCK et al., 2018). Em relação ao átrio esquerdo, vários estudos falharam em demonstrar a correlação entre o aumento dessa câmara cardíaca e a ocorrência de FAPO, porém o único dos escores que envolve indiretamente o AE é o estudo pioneiro do ano 2000, em que a duração aumentada da onda P (maior que 155ms) foi associada à maior ocorrência de FAPO (PAUL; CURZEN; MILLS, 2000).

Tabela 5 – Escores de risco criados para predição de FAPO

Estudos	PAUL et al., 2000	MATTHEW et al, 2004	MARISCALCO et al., 2014	SILVA et al., 2010	ARAÚJO NETO & ROCHA, 2021
Participantes	N=326	N=4657	N=17.262	N=452	N=989
Incidência de FAPO	28,2%	32,3%	26,4%	22,1%	23%
Tipos de cirurgia	RM	RM	RM e/ou cirurgia valvar	RM e/ou cirurgia valvar	Todas, exceto Tx e implante de DAV
Variáveis pré-operatórias	Idade > 70 anos	Idade avançada	Idade avançada	Idade > 70 anos	Idade ≥ 60 anos
	Sexo masculino	História de FA ou DPOC	DPOC	Valvopatia mitral	Aumento de AE (VIAE >34ml/m <sup>2</sup> )
	Duração da onda P aumentada		TFG < 15ml/min/m <sup>2</sup> ou diálise		
Variáveis intra- e pós-operatórias		Cirurgia valvar	Cirurgia valvar	Balanço hídrico acima de 1500ml	Uso de inotrópicos nas primeiras 24h
		Retirada de betabloqueador ou IECA	Cirurgia de emergência	Não uso ou interrupção de betabloqueador	Reoperação precoce
Local do estudo	Reino Unido	17 países (4 continentes)	Reino Unido e Itália	Brasil (RS)	Brasil (CE)
AUC	-	0,77	0,62	0,76	0,63
Validação interna	Não	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: dados da pesquisa.

Nota: Tx=transplante cardíaco, DAV=dispositivo de assistência ventricular, RS= Rio Grande do Sul, CE=Ceará, AUC= área sob a curva ROC.

No presente estudo, duas variáveis inéditas são apresentadas como componentes de um escore de risco para predição de FAPO. Em primeiro lugar, o uso de inotrópicos nas primeiras 24 horas após a cirurgia deflagra uma atividade simpática exacerbada, que é reconhecidamente um fator predisponente para o desfecho (DOBREV et al., 2019). Por sua vez, a necessidade de reoperação resulta nas respostas endócrina, metabólica e inflamatória de um novo procedimento cirúrgico, e justificam a importância desta variável preditora.

No cenário nacional, no estudo pioneiro que propôs o primeiro escore preditor de FAPO do país (SILVA et al., 2010), um dos itens do escore – balanço hídrico maior que 1500ml

– não obteve significância estatística ( $p=0,06$ ) na análise multivariada, trazendo questionamentos quanto à presença do item no escore. Além disso, outro componente do escore, o não uso ou interrupção de betabloqueador, constitui um item de baixa aplicabilidade, uma vez que a maioria dos pacientes já faz uso da medicação no pré-operatório, como no presente estudo (84,7%), além da impossibilidade, na maioria dos casos, de reinício da medicação precocemente após a cirurgia.

Em relação ao escore proposto neste estudo, a predição, expressa pela acurácia, foi satisfatória (77%). Porém, a discriminação, expressa na curva ROC, apresentou-se apenas regular, assim como em outros escores já elaborados (CAMERON et al., 2018; POLLOCK et al., 2018), o que pode ser justificado pela natureza multifatorial da doença. Como exemplo, o principal escore utilizado em pacientes com FA (CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc) apresenta área sob a curva ROC igual a 0,61 (LIP et al., 2010), ressaltando-se que tal parâmetro não é o mais importante em um escore preditor.

Por fim, o presente estudo traz uma contribuição científica relevante, uma vez que se propõe um escore com componentes de fácil compreensão, com adequada representação da fisiopatologia da doença, além de ter sido elaborado a partir de dois hospitais públicos do estado do Ceará, que se localiza em uma região menos desenvolvida do Brasil.

O estudo apresentou limitações, a principal delas o fato de ter sido um estudo retrospectivo, sujeito a limitações no processo de coleta de dados, como prontuários não localizados e dados incompletos. Outra limitação digna de nota foi a amostragem ter sido realizada por conveniência, o que pode ter ocasionado um viés de seleção da amostra, mas o que é atenuado pelo tamanho expressivo da amostra.

## 5. CONCLUSÃO

O presente estudo desenvolveu um modelo preditor de FAPO envolvendo as variáveis idade maior ou igual a 60 anos, aumento do AE no ecocardiograma, uso de inotrópicos nas primeiras 24 horas após a cirurgia e necessidade de reoperação precoce. Com isso, foi elaborado um escore em que se estima uma incidência de FAPO de aproximadamente 34% quando da presença de 3 ou 4 fatores de risco. O escore proposto no estudo apresenta boa acurácia e reflete de modo fidedigno a fisiopatologia da FAPO.

## 6. REFERÊNCIAS

- ARSENAULT, K. A. et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2013, n. 1, 2013.
- BESSISSOW, A. et al. Postoperative atrial fibrillation in non-cardiac and cardiac surgery: An overview. **Journal of Thrombosis and Haemostasis**, v. 13, n. S1, p. S304–S312, 2015.
- BOJAR, R. M. **Manual of Perioperative Care in Adult Cardiac Surgery**. 6th. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2020.
- BURGESS, D. C.; KILBORN, M. J.; KEECH, A. C. Interventions for prevention of post-operative atrial fibrillation and its complications after cardiac surgery: A meta-analysis. **European Heart Journal**, v. 27, n. 23, p. 2846–2857, 2006.
- BURGOS, L. M. et al. Postoperative atrial fibrillation is associated with higher scores on predictive indices. **Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 157, n. 6, p. 2279–2286, 2019.



CAMERON, M. J. et al. Prospective External Validation of Three Preoperative Risk Scores for Prediction of New Onset Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery. **Anesthesia and Analgesia**, v. 126, n. 1, p. 33–38, 2018.

CARLOS, A.; PIMENTA, E.; DRAGER, L. F. II Diretriz Brasileira de Fibrilação Atrial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 106, p. 44–53, 2016.

CHATTERJEE, S. et al. Timing and route of amiodarone for prevention of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: A network regression meta-analysis. **PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology**, v. 36, n. 8, p. 1017–1023, 2013.

DOBREV, D. et al. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management. **Nature Reviews Cardiology**, v. 16, n. 7, p. 417–436, 2019.

HERNÁNDEZ-LEIVA, E. et al. Postoperative atrial fibrillation: Evaluation of its economic impact on the costs of cardiac surgery. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 34, n. 2, p. 179–186, 2016.

HINDRICKS, G. et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). **European Heart Journal**, v. 42, n. 5, p. 373–498, 2021.

JANUARY, C. T. et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: A report of the American College of cardiology/American heart association task force on practice guidelines and the heart rhythm society. **Circulation**, v. 130, p. e199–e267, 2014.

KAW, R. et al. Short- and long-term mortality associated with new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 141, n. 5, p. 1305–1312, 2011.

LANG, R. M. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: An update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. **Journal of the American Society of Echocardiography**, v. 28, n. 1, p. 1–39.e14, 2015.

LEE, S. H. et al. New-onset atrial fibrillation predicts long-term newly developed atrial fibrillation after coronary artery bypass graft. **American Heart Journal**, v. 167, n. 4, 2014.

LIP, G. Y. H. et al. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: The Euro Heart Survey on atrial fibrillation. **Chest**, v. 137, n. 2, p. 263–272, 2010.

LISBOA, L. A. F. et al. Evolução da Cirurgia Cardiovascular no Instituto do Coração: Análise. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 2, p. 174–181, 2010.

MARISCALCO, G. et al. Bedside tool for predicting the risk of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: the POAF score. **Journal of the American Heart Association**, v. 3, n. 2, p. 1–9, 2014.

MATHEW, J. P. et al. A Multicenter Risk Index for Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery. **Journal of the American Medical Association**, v. 291, n. 14, p. 1720–1729, 2004.

NORHAYATI, M. N. et al. Metoprolol for prophylaxis of postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery patients: systematic review and meta-analysis. **BMJ open**, v. 10, n. 10, p. e038364, 2020.

PARK, Y. M. et al. Newly developed post-operative atrial fibrillation is associated with an increased risk of late recurrence of atrial fibrillation in patients who underwent open heart surgery: Long-term follow up. **Cardiology Journal**, v. 24, n. 6, p. 633–641, 2017.

PAUL, E. A.; CURZEN, N. P.; MILLS, P. G. A Model for Preoperative Risk Stratification. *Circulation*, v.101, p. 1403-1408, 2000.

POLLOCK, B. D. et al. Predicting New-Onset Post-Coronary Artery Bypass Graft Atrial Fibrillation With Existing Risk Scores. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 105, n. 1, p. 115–121, 2018.

SIGURDSSON, M. I. et al. Duration of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery Is Associated With Worsened Long-Term Survival. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 102, n. 6, p. 2018–2026, 2016.

SILVA, R. G. DA et al. Proposta de escore de risco para predição de fibrilação atrial após cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 25, n. 2, p. 183–189, 2010.

ZHU, J. et al. Meta-analysis of amiodarone versus beta-blocker as a prophylactic therapy against atrial fibrillation following cardiac surgery. **Internal Medicine Journal**, v. 42, n. 10, p. 1078–1087, 2012.

ZIPES, D.; LIBBY, P. **Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine**. 11th. ed. Philadelphia: Elsevier, 2018.