UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Programa de Pós- Graduação em Saúde Pública

Nívea Maria da Luz Juscelino

SOBREVIDA ESPECÍFICA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DE REINTERVANÇÃO ADICIONAL POR TÉCNICA ALTERNATIVA ENTRE PACIENTES SUBMETIDOS A REVASCULARIZAÇÃO CORONARIANA NO SUS, BRASIL

Belo Horizonte
2020

Nívea Maria da Luz Juscelino

SOBREVIDA ESPECÍFICA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DE REINTERVANÇÃO ADICIONAL POR TÉCNICA ALTERNATIVA ENTRE PACIENTES SUBMETIDOS A REVASCULARIZAÇÃO CORONARIANA NO SUS, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Luiz Pinho Ribeiro

Co-orientadora: Profa. Dra. Mariângela Leal Cherchiglia

Área de concentração: Saúde Pública

Belo Horizonte

2020

Juscelino, Nívea Maria da Luz.
J96s Sobrevida específica e fatores associados ao risco de reintervenção adicional por técnica alternativa entre pacientes submetidos a revascularização coronariana no SUS, Brasil [manuscrito]. / Nívea Maria da Luz Juscelino. - - Belo Horizonte: 2020.
122 f.: il.
Orientador (a): Antonio Luiz Pinho Ribeiro.
Coorientador (a): Mariângela Leal Cherchiglia.
Área de concentração: Saúde Pública.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Análise de Sobrevida. 2. Risco. 3. Revascularização Miocárdica. 4. Intervenção Coronária Percutânea. 5. Grupos de Risco. 6. Sistema Único de Saúde. 7. Estudos Prospectivos. 8. Dissertação Acadêmica. I. Ribeiro, Antonio Luiz Pinho. II. Cherchiglia, Mariângela Leal. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WG 169

Fabiene Letízia Alves Furtado | Bibliotecária CRB-6/2745

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

Sobrevida específica e fatores associados ao risco de reintervenção adicional por técnica alternativa entre pacientes submetidos a revascularização coronariana no SUS, Brasil

NIVEA MARIA DA LUZ JUSCELINO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE PÚBLICA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em SAÚDE PÚBLICA, área de concentração SAÚDE PÚBLICA.

Aprovada em 20 de fevereiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Antonio Luiz Pinho Ribeiro - Orientador
UFMG

Prof(a). Mariangela Leal Cherchiglia - Coorientador
UFMG

Prof(a). Lidyane do Valle Camelo
UFMG

Prof(a). Sonia Francisca de Souza
HPM

Prof(a). Edna Afonso Reis
UFMG

Belo Horizonte, 20 de fevereiro de 2020.

Aos meus pais, Raimundo e Maria da Luz,
Meu esposo Juliano e
Meus filhos, Elisa e Bernardo,
Pelo sentido que dão à minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof Antonio Luiz Pinho Ribeiro por ter me recebido como aluna, pela atenção dispensada e por todos os conhecimentos compartilhados. A experiência da convivência, nesse período, foi muito honrosa para mim;

À minha co-orientadora Profa. Mariângela Leal Cherchiglia, por ter aceitado fazer parte desse projeto, disponibilização da Base de Dados, significativas contribuições para este trabalho e pelo socorro nos momentos de aflição;

A todos os professores do Programa, por terem contribuído para o meu crescimento acadêmico pelos conhecimentos transmitidos;

Aos membros da Banca de Qualificação e de Defesa, por aceitarem o convite: é uma honra para mim receber a contribuição de cada um;

Á Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, pela redução da carga horária para que eu pudesse me dedicar ao Mestrado;

Á toda equipe do Centro Municipal de Alta Complexidade, em especial à Comissão Municipal de Cardiologia, da qual orgulhosamente faço parte, e onde tenho aprendido diariamente como a gestão responsável dos recursos públicos pode ampliar o acesso à assistência de qualidade;

Ao Agner Lana, pela disponibilidade e pela paciência na formatação das inúmeras versões do meu banco de dados;

Aos meus irmãos e familiares pela torcida sincera e constante;

Ao meu pai Raimundo Juscelino (in memoriam), meu exemplo de obstinação, que não mediu esforços para pavimentar os meus sonhos desde a infância, e que é diretamente responsável por todos os frutos que eu colho até hoje;

À minha mãe Maria da Luz, minha fonte de sabedoria e exemplo de fé, pela dedicação de toda sua vida por toda nossa família;

Aos meus filhos, Elisa e Bernardo, que são a causa e a finalidade de todos os meus esforços, por me compreenderem e por me amarem do jeito que eu sou;

Ao meu esposo Juliano, pelo amor, apoio incondicional e pela parceria inabalável nos momentos mais alegres e também nos mais difíceis;

A Deus, o autor da minha fé, pela vida, pelas oportunidades, por ter colocado no meu convívio todos a quem hoje agradeço, e por não ter deixado meus pés vacilarem nesta jornada.

RESUMO

Introdução: A Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM) e a Intervenção Coronariana Percutânea (ICP)- tratamentos invasivos para Doença Arterial Coronariana (DAC)- estão entre os procedimentos mais realizados no SUS, com crescimento anual da ICP. Durante o tratamento, reintervenções podem ser necessárias, com potencial impacto clínico, social e financeiro. Reintervenção adicional por técnica alternativa é um evento pouco estudado.
Objetivo: Descrever e analisar a sobrevida específica e fatores associados ao risco de reintervenção adicional por técnica alternativa entre pacientes submetidos a CRM e ICP no SUS, Brasil.
Métodos: Estudo de coorte aberta, prospectivo, não concorrente de pacientes submetidos a CRM e ICP pelo SUS de 2004 a 2014. A fonte foi a Base Nacional de Saúde, construída pelo relacionamento determinístico-probabilístico de dados dos Sistemas de Informação Ambulatorial (SIA), Hospitalar (SIH) e de Mortalidade (SIM) do SUS. O desfecho de interesse foi a reintervenção por técnica alternativa à primeira. A sobrevida global livre de reintervenção foi analisada pelo método de Kaplan-Meier e a sobrevida livre de reintervenção por técnica alternativa pela análise da Função de Incidência Acumulada (FIA). Análise de sensibilidade foi realizada para verificar viés na FIA do grupo ICP provocado por procedimentos escalonados. Fatores associados à sobrevida livre de reintervenção por técnica alternativa foram analisados pelo modelo de regressão de riscos competitivos de Fine e Gray. O nível de significância adotado foi de 5%.
Resultados: Foram analisados 123.405 pacientes no grupo CRM e 251.858 no grupo ICP. Dentre aqueles submetidos a reintervenção, 90,35% dos casos no grupo CRM e 17,10% no grupo ICP a fizeram por técnica alternativa. No grupo CRM o menor risco foi para evento competitivo: reintervenção por técnica similar ($p<0,001$). CRM sem Circulação Extracorpórea (CEC) e tempo-calendário aumentaram o risco de reintervenção por técnica alternativa ($p<0,001$). No grupo ICP a técnica alternativa foi o evento de menor risco ($p<0,001$), e diminuiu com a introdução do *stent* ($p<0,001$) e avanço do tempo-calendário. Para CRM, morar no Sul e Centro Oeste, vasculopatia, Doença Renal Crônica (DRC), diabetes e tratamento em instituição filantrópica aumentaram o risco de reintervenção por técnica alternativa; aumento da faixa etária e sexo masculino diminuíram o risco. Para ICP, sexo masculino, morar fora da região Sudeste, diabetes e tratamento em instituição filantrópica aumentaram o risco de reintervenção por técnica alternativa. Aumento da faixa etária e presença de DRC diminuíram o risco.
Conclusão: O tratamento da DAC por ICP foi associado a um menor risco de reintervenção por técnica alternativa como primeira revascularização adicional. Nos dois grupos o risco de reintervenção global diminuiu ao longo do tempo, refletindo avanços tecnológicos. O risco de reintervenções, em especial por técnica alternativa, deve ser considerado no planejamento de políticas de saúde em atenção cardiovascular.

Palavras-chave: Análise de Sobrevida. Risco. Revascularização Miocárdica. Intervenção Coronariana Percutânea. Grupos de Risco. Estudos Prospectivos.

ABSTRACT

Introduction: The Cardiac Artery Bypass Grafting (CABG) and the Percutaneous Coronary Intervention (PCI) - invasive treatments for Coronary Artery Disease (CAD) - are among the most commonly performed procedures in the Unified Health System (SUS), with PCI growing the frequency of year-on-year. In the course of these patients' treatment, reintervention may be necessary, with a clinical, social and financial potential impact. Additional reintervention by alternative technique is slightly studied.
Objective: To describe and analyze specific survival and factors associated with the risk of additional reintervention by alternative technique among patients undergoing CABG and PCI in SUS, Brazil.
Methods: Open cohort study, prospective, non-concurrent of patients undergoing CABG and PCI by SUS from 2004 to 2014. The source was the National Health Base, built by the deterministic-probabilistic relationship of data from the Outpatient Information Systems (SIA), Hospital (SIH) and Mortality (SIM) of SUS. The outcome of interest was the reintervention using an alternative technique to the first. The global survival was analyzed by the Kaplan-Meier method and the specific one by the analysis of the Cumulative Incidence Function (CIF). Sensitivity analysis verified possible bias in CIF of PCI´s group caused by staggered procedures. Factors associated with reintervention-free survival by alternative technique were analyzed using the Fine and Gray competitive risk regression model. The level of significance was 5%.
Results: 123,405 patients were analyzed in the CABG group and 251,858 in the PCI group. The alternative technique was applied in 90.35% of the cases of the CABG group and 17.10% of the PCI group. In the CABG group the event or lower risk was a competitive event- reintervention by similar technique ($p < 0.001$). CABG without Cardiopulmonary Bypass and the time-calendar increased the risk of reintervention by alternative technique ($p < 0.001$). Alternative technique was the event of lower risk for the PCI group ($p < 0.001$).
PCI with stents and time-calendar decreased the risk ($p < 0.001$). In the CABG group, living in the South and Midwest, vasculopathy, Chronic Kidney Disease (CKD), diabetes and treatment in a philanthropic institution increased the risk of reintervention by alternative technique. Increase in age group and male gender decreased risk. In the PCI group, male sex, living outside the Southeast region, diabetes and treatment in a philanthropic institution increased the risk of reintervention by alternative technique. Increased age range and presence of CKD decreased the risk.
Conclusion: The CAD treatment by PCI was associated with a lower risk of reintervention by alternative technique as the first additional revascularization. The global risk of reintervention in both groups decreased over time, reflecting technological advances. The reintervention risk, in particular by alternative technique, should be considered on the health policies planning of cardiovascular care.

Keywords: Survival Analysis. Risk. Cardiac Artery Bypass Grafting. Percutaneous Coronary Intervention. Risk Groups. Prospective Studies.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Curva de Kaplan Meier para pacientes submetidos a ICP e CRM 73

FIGURA 2- FIA segundo o grupo de tratamento 76

FIGURA 3- FIA segundo o tipo de procedimento 77

FIGURA 4- FIA segundo o período de tratamento 78

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Fatores de risco para as doenças coronarianas 41

QUADRO 2- Indicações clínicas para CRM na DAC estável 48

QUADRO 3- Indicações clínicas para ICP na DAC estável 50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Características da população submetida a CRM e ICP entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil 66

TABELA 2- Características dos pacientes do grupo CRM, segundo o período de tratamento no SUS, Brasil 67

TABELA 3- Características dos pacientes do grupo ICP, segundo o período de tratamento no SUS, Brasil 68

TABELA 4- - Percentual de reintervenção, por estratos, entre os pacientes submetidos a CRM e IPC entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil 69

TABELA 5- - Percentual de reintervenção, por estratos, no grupo CRM tratado entre 2004 e 2014 no SUS, conforme o período de tratamento Brasil 70

TABELA 6- Percentual de reintervenção, por estratos, no grupo ICP tratado entre 2004 e 2014 no SUS, conforme o período de tratamento, Brasil 71

TABELA 7- Procedimentos realizados e percentual de reintervenção global e por técnica alternativa, por período, dos pacientes submetidos a CRM e ICP entre 2000 e 2014 no SUS, Brasil 72

TABELA 8- Estimativa bruta e ajustada do risco de reintervenção por técnica alternativa nos pacientes tratados por CRM e ICP entre 2004-2014 no SUS, Brasil 80

TABELA 9- Estimativa bruta e ajustada do risco de reintervenção por técnica alternativa, por período de tratamento, entre pacientes tratados por CRM entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil 81

TABELA 10- Estimativa bruta e ajustada do risco de reintervenção por técnica alternativa, por período de tratamento, entre pacientes tratados por ICP entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil 82

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- Cirurgias de Alta Complexidade realizadas no SUS por subgrupos em 2017, Brasil 35

GRÁFICO 2- Realização de cirurgias do Aparelho Cardiovascular entre 2008 e 2017 no SUS e custos associados, Brasil 36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Angina Instável
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BARI2D	Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes
BD	Big Data
CATE	Cateterismo cardíaco
CCS	Canadian Cardiovascular Society
CD	Coronária Direita
CEC	Circulação Extra-Corpórea
CID	Classificação Internacional de Doenças
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CRM	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
CX	Coronária Circunflexa
DA	Coronária Descendente Anterior
DAC	Doença Arterial Coronariana
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRC	Doença Renal Crônica
FE	Fração de Ejeção
FIA	Função de Incidência Acumulada
GBD	Global Burden Diseases
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HR	Hazard Ratio
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC	Insuficiência Cardíaca
ICP	Intervenção Coronariana Percutânea
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
MASS	Medicine, Angioplasty or Surgery Study
MS	Morte Súbita
SCA	Síndrome Coronariana Aguda
SIA	Sistema de Informações Ambulatoriais
SIGTAP	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais do SUS
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde
TCE	Tronco da Coronária Esquerda
TMO	Tratamento Médico Otimizado
UCO	Unidade de Tratamento Intensivo Coronariano
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **29**
1.1 Justificativa **30**

2 REFERENCIAL TEÓRICO **33**
2.1 As Doenças Cardiovasculares no contexto da saúde pública **33**
2.2 A assistência cardiovascular do SUS no Brasil **34**
2.2.1 Prevenção Cardiovascular *36*
2.2.2 Linha de Cuidado do IAM *37*
2.2.3 Política Nacional de Assistência Cardiovascular de Alta Complexidade *37*
2.3 Doença Arterial Coronariana: conceitos e métodos diagnósticos **39**
2.3.1 Definição *39*
2.3.2 Diagnóstico *42*
2.4 Tratamento **43**
2.2.1. Tratamento clínico *45*
2.2.2 Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM) *47*
2.2.3 Intervenção Coronariana Percutânea (ICP) *49*
2.5 CRM *versus* ICP **51**

3 OBJETIVOS **57**
3.1 Objetivo geral **57**
3.2 Objetivos específicos **57**

4 MÉTODOS **58**
4.1 Delineamento, local e população do estudo **58**
4.2 Coleta de dados **59**
4.3 Variável resposta **60**
4.4 Variáveis explicativas **60**
4.5 Análise de dados **61**
4.6 Análise de Sensibilidade **63**
4.7 Considerações Éticas **64**

5 RESULTADOS **65**
5.1 Análise descritiva **65**
5.2 Probabilidade de Sobrevida Global **73**
5.3 Análise da Função de Incidência Acumulada **74**
5.3.1 FIA por grupo de tratamento *74*
5.3.2 FIA por tipo de procedimento *74*
5.3.3 FIA por período de tratamento *75*
5.4 Modelagem dos eventos competitivos **79**
5.5 Verificação do ajuste do modelo **83**

6 DISCUSSÃO **84**

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS **92**

REFERÊNCIAS **93**

APÊNDICE A- Artigo Original **103**

ANEXO A- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG **122**

1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são responsáveis por uma parcela cada vez maior de mortes em todo o mundo, com destaque para as doenças cardiovasculares de etiologia isquêmica. (WHO, 2018). A principal delas é a Doença Arterial Coronariana (DAC), cuja mortalidade associada apresenta resultados variáveis, tanto entre países quanto dentro de um mesmo país, pois aspectos relacionados à estrutura dos sistemas de saúde influenciam o resultado das ações, podendo ser modificados por medidas e políticas de planejamento. (ALMEIDA et al, 2003; XAVIER et al, 2013).

O tratamento da DAC baseia-se no tratamento clínico e invasivo. As intervenções invasivas podem ser realizadas pela Intervenção Coronariana Percutânea (ICP) ou pela Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM). A complexidade das lesões coronárias é mais determinante que o número de vasos acometidos na definição do método de tratamento. (PIEGAS et al, 2015). O encaminhamento para qualquer um dos dois procedimentos também depende do contexto de saúde do paciente no momento da indicação (ANDRADE et al, 2011), bem como aspectos relacionados à qualidade de vida pré e pós-operatória, que têm se consolidado como importantes ferramentas ao exercício da prática clínica. (SAMPAIO et al, 2013).

O Sistema Único de Saúde (SUS), de caráter público e universal, é responsável, no Brasil, pelo tratamento da grande maioria dos pacientes portadores de DAC (VIACAVA et al, 2012). A elevada mortalidade está relacionada à dificuldade de acesso às terapias, serviços, terapêuticas e outros fatores (RIBEIRO, 2009). As taxas de internação para realização de Intervenção Coronariana Percutânea (ICP) e Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) desenham a distribuição da oferta de procedimentos pelas regiões do país, apresentando-se como indicadores de acesso da população aos serviços de alta complexidade. (VIACAVA et al, 2012).

Muitos estudos vêm buscando comparar a eficácia da CRM com a ICP. A comparação direta nem sempre é factível aos estudos observacionais e, quando

realizada, idealmente se dá através de ensaios clínicos aleatorizados. Os estudos comparativos apontaram, ao longo dos anos, para a superioridade da cirurgia na maioria dos aspectos, com destaque ao tempo livre de nova intervenção e na redução da mortalidade em longo prazo. (CESAR et al, 2014).

A técnica intervencionista, entretanto, avançou com a incorporação de novas tecnologias. A ICP, inicialmente realizada por balão, evoluiu com uso dos *stents* convencionais e, mais recentemente, dos *stents* farmacológicos. Desde então, estudos buscam comprovar melhores resultados da ICP em comparação com a CRM pela redução das taxas de oclusão dos *stents* e necessidade de reabordagem dos vasos. (CESAR et al, 2014).

Andrade et al (2011), em metanálise de estudos randomizados que compararam CRM com ICP, apontaram que estudos anteriores, até então, demonstraram superioridade da cirurgia. Na visão dos autores, essa superioridade ocorreu porque quanto mais antigas as metanálises, maior número de ensaios usando ICP com balão era selecionado. Porém, como a metanálise de Andrade e colaboradores (2011) selecionou elevado número de estudos onde se utilizou ICP com *stent*, o resultado da revisão apontou para uma mudança desse comportamento, com redução da superioridade da cirurgia em relação à ICP, e tendência futura à inversão dos resultados.

Assim, a pergunta que se deseja responder através do presente estudo, é se a evolução da técnica intervencionista no Brasil com a incorporação dos *stents* no SUS reduziu o risco de primeira reintervenção pela CRM, em relação à situação contrária (pacientes tratados por CRM submetidos à primeira reintervenção por angioplastia), ao longo do tempo.

1.1 JUSTIFICATIVA

A realização deste estudo se justifica, primeiramente, pelo protagonismo das doenças cardiovasculares no perfil de morbimortalidade da população

brasileira. Além de ser importante causa de incapacidade, aumentando sua prevalência em faixas etárias cada vez menores (ROTH et al, 2017).

Com as crescentes internações e procedimentos para tratamento das doenças cardiovasculares, a busca pela evolução das estratégias de tratamento contribui para melhor assistência. Esse desenvolvimento, ao longo do tempo, também fez com que a assistência cardiovascular de alta complexidade consumisse recursos financeiros dos sistemas de saúde cada vez mais volumosos. Especialmente no Brasil, pois o SUS incorpora tecnologia em seu rol de procedimentos à medida que as evidências são apresentadas e cobre a assistência de grande parcela da população.

A avaliação da eficácia dos programas de saúde para planejamento de ações e distribuição de serviços é uma prerrogativa da gestão do SUS. E, no caso da CRM e da ICP, a necessidade de reintervenção é um fator que onera ainda mais o sistema, além de seus efeitos sobre o *status* clínico dos pacientes. O reduzido número de estudos que analisam a sobrevida livre de reintervenção relacionada à técnica entre pacientes submetidos revascularização coronariana no Brasil.

O desenvolvimento e uso de grandes bases de dados, que contemplam informações epidemiológicas, administrativas e clínicas podem ser úteis na avaliação de certas ações em saúde pela facilidade no acesso aos dados, processamento de informações de custo relativamente reduzido e grandes amostras. (SZUSTER et al, 2009). O encadeamento de informações, como no *record linkage*, permite a integração de dados e proporciona seguimento longitudinal dos indivíduos. (COELI; PINHEIRO; CAMARGO-JR, 2015).

No âmbito da pesquisa em Doenças Cardiovasculares, o uso do *Big Data* (BD) fornece uma alternativa para novas formas de pesquisa pela possibilidade de grande volume de informações de forma econômica (SILVERIO et al, 2019). E tem potencial para aproximar a medicina de precisão à prática clínica, contribuindo para o aprimoramento da assistência (THULER; HARTZ, 2019), uma vez que necessita de amostras cada vez maiores para se tornar realidade (FILHO, 2015).

O uso desses bancos ainda enfrenta desafios, como ausência de dados influenciadores de resultados, potencial viés de seleção, escassez de profissionais aptos para operação destes bancos e a discussão sobre políticas de controle para privacidade de dados e ética em pesquisa (SILVERIO et al, 2019). Ainda assim, estudiosos defendem que decisões orientadas por BD têm potencial para proporcionar economia ao sistema de saúde e avaliação eficiente da qualidade dos serviços prestados. (SZUSTER et al, 2009; DIAS; DUARTE, 2015).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 As doenças cardiovasculares no contexto da saúde pública

As doenças cardiovasculares representam a maior causa de morte não só nos países de alta renda, mas também em países de renda média, como o Brasil. (WHO, 2018). Segundo dados do *Global Risk Diseases* (GBD) 2015, além de importante causa de mortalidade, as doenças cardiovasculares também constituem uma das principais causas de incapacidade mundialmente, especialmente pela doença cardíaca isquêmica.

Esse estudo estimou uma prevalência de 110,55 milhões de casos da doença naquele ano no mundo, e a ocorrência de 7,19 milhões de IAM. A maior proporção dos casos prevalentes foi observada a partir dos 40 anos, com crescimento das taxas conforme aumento da faixa etária a cada 10 anos, até a idade média de 80 anos, quando a prevalência começou a diminuir. Ainda que mudanças sociodemográficas observadas tenham contribuído para uma redução das taxas padronizadas de doenças cardiovasculares por idade, essa redução se concentrou nos países de alta renda. Muitos países ainda não têm clareza sobre a carga das doenças cardiovasculares na população sob seu território. (ROTH et al, 2017).

A variabilidade nas taxas de mortalidade pelas doenças cardíacas isquêmicas não se limita às condições clínicas do paciente. Aspectos ligados à estrutura do sistema de saúde - dificuldades e desequilíbrios regionais no acesso ao diagnóstico e tratamento de alta complexidade e a qualidade assistencial - também impactam nos resultados e na mortalidade, todos eles sensíveis ao planejamento de políticas em saúde para redução de desigualdades e melhoria dos indicadores. (ALMEIDA e cols, 2003; RIBEIRO, 2009; MARCOLINO et al, 2013).

O conhecimento da magnitude, distribuição, comportamento e tendência temporal deste agravo na população brasileira pelo Sistema Único de Saúde

(SUS) devem subsidiar as ações institucionais de controle e distribuição de recursos. Grande parte do conhecimento científico em relação às doenças crônicas, especialmente as doenças cardiovasculares, se desenvolveu a partir de estudos realizados nos Estados Unidos e países europeus. (DUNCAN et al, 2012). Esse avanço tecnológico e do conhecimento científico alavancaram o desenvolvimento de métodos diagnósticos e o aprimoramento de técnicas terapêuticas, que se tornaram cada vez mais eficazes e seguras para o tratamento das doenças.

Ao longo do tempo, outros fatores além de redução de morbimortalidade também passaram a ser valorizados na proposição da estratégia de tratamento, tais como a capacidade de alívio da dor, restauração da função orgânica, prevenção de incapacidades e, principalmente, a expectativa do paciente quanto ao tratamento proposto e sua perspectiva a respeito de qualidade de vida. (FAVARATO et al, 2006).

2.2 A assistência cardiovascular do Sistema Único de Saúde no Brasil

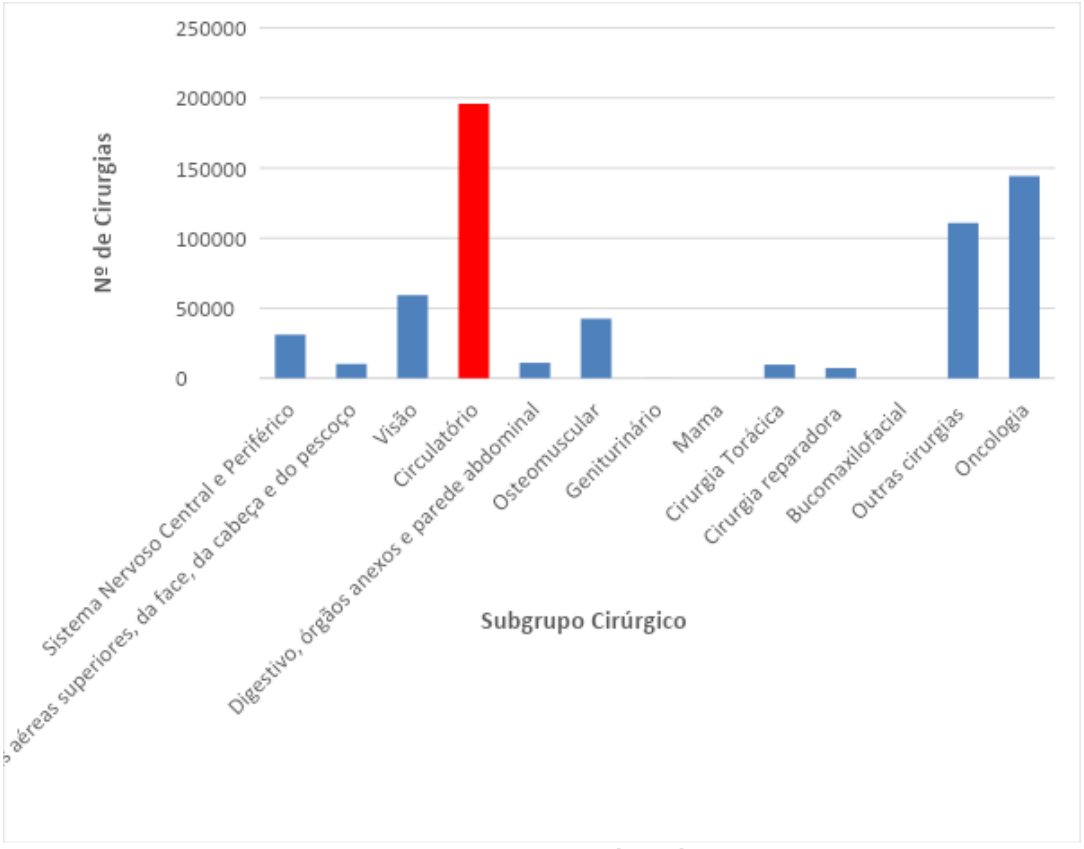
No Brasil, dados do *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) apontam que a cardiopatia isquêmica foi responsável por cerca 15% das mortes ocorridas no país em 2016. Figurou em primeiro lugar no *ranking* de causas da maioria das mortes de 2005 a 2016, com aumento percentual de 21% entre os anos avaliados. Dentre as causas da maioria das mortes prematuras, nesse mesmo período, a cardiopatia isquêmica saiu da segunda para a primeira colocação do *ranking*, com aumento de 15,7%.

Apesar de o Brasil ser um país de renda média alta, a distribuição de óbitos por cardiopatia isquêmica na população brasileira ao longo do tempo convergiu com a tendência dos países de alta renda. Tem sido observada uma diminuição ao longo dos anos, tanto entre homens quanto em mulheres. Entre pessoas mais jovens, no entanto, as mortes por causa cardíaca isquêmica têm se mostrado maior entre os homens. (IHME, 2018).

A mudança do perfil de morbimortalidade da população impõe desafios aos gestores do sistema de saúde e demandam custos de assistência cada vez mais elevados, uma vez que as doenças cardiovasculares são responsáveis por elevado número de internações e procedimentos (RIBEIRO; COTTA; RIBEIRO, 2017). Atualmente, demandam o maior volume cirúrgico de alta complexidade no SUS por subgrupo, conforme demonstrado no Gráfico 1.

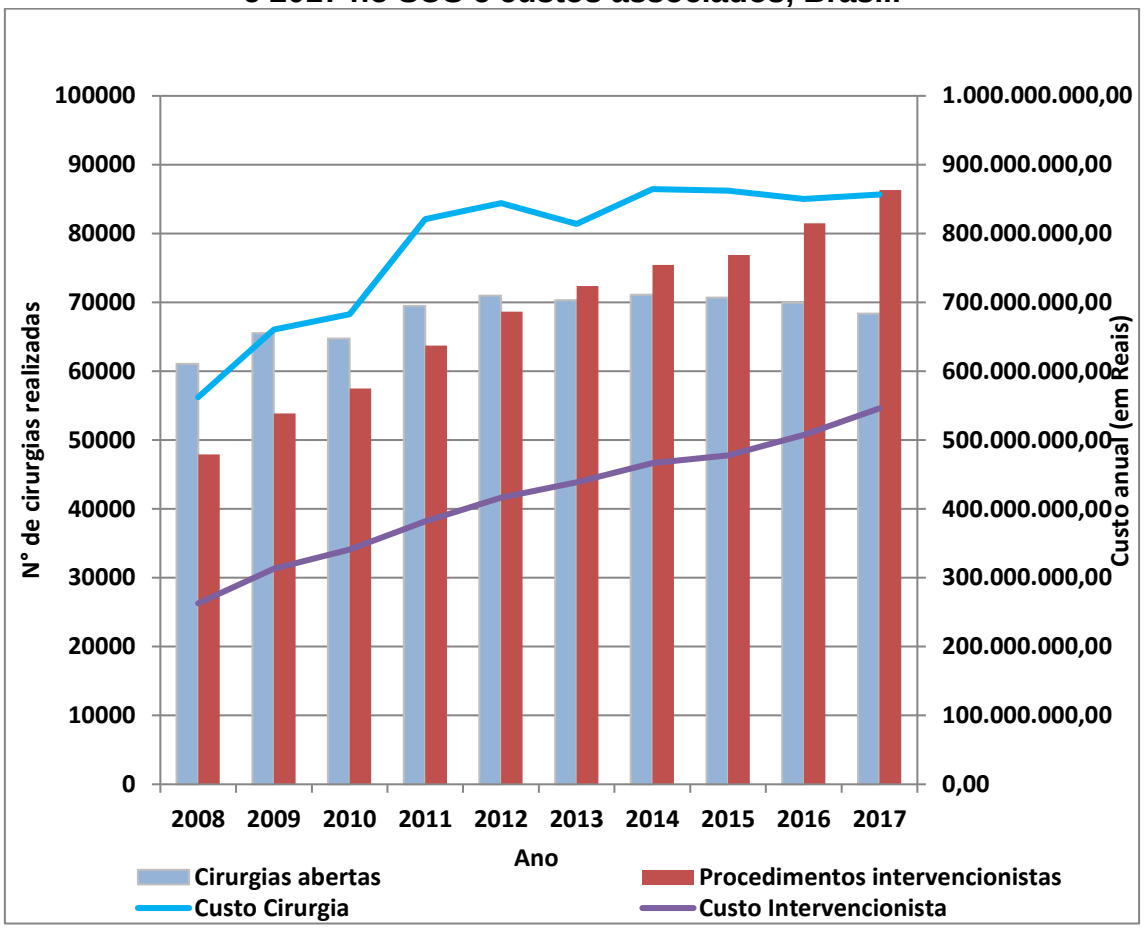
Nos últimos anos o SUS tem buscado ampliar sua cobertura assistencial com a incorporação de novos tratamentos e tecnologias no seu rol de procedimentos. Consequentemente, o número de procedimentos realizados e o impacto financeiro sobre o sistema também aumentou. (Gráfico 2).

Gráfico 1- Cirurgias de Alta Complexidade realizadas no SUS por subgrupos em 2017, Brasil.



Fonte: DATASUS (2018).

Gráfico 2- Realização de cirurgias do Aparelho Cardiovascular entre 2008 e 2017 no SUS e custos associados, Brasil.



Fonte: DATASUS (2018).

Diante deste cenário, a elaboração de planos de enfrentamento às doenças cardiovasculares tornou-se uma grande preocupação nos últimos anos (RIBEIRO; COTTA; RIBEIRO, 2017). Esse planejamento tem se desenvolvido em três frentes: ações de prevenção cardiovascular, linha de cuidado para tratamento do IAM e a Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade.

2.2.1 Prevenção Cardiovascular

O Ministério da Saúde brasileiro tem desenvolvido ações de combate às DCNT, através de medidas voltadas para a promoção da saúde. O planejamento

das ações considera a importância dos determinantes sociais sobre as DCNT e, por isso, muitas realizações focam no incentivo à mudança do estilo de vida (abandono do tabagismo, alcoolismo e controle do estresse) e fatores ambientais (campanhas de combate ao sedentarismo e estímulo à alimentação saudável). (RIBEIRO; COTTA; RIBEIRO, 2017).

2.2.2 Linha de cuidado do IAM

Existe uma diferença regional história na organização do cuidado para o tratamento do IAM no território brasileiro. As desigualdades de acesso a medicamentos, ambiente de terapia intensiva, e a própria estruturação da rede de saúde resultam em desigualdade da assistência de qualidade e também em alta letalidade por IAM em alguns locais do país. (RIBEIRO, 2009).

Em 2011 o Ministério da Saúde aprovou a linha de cuidado para tratamento do IAM no âmbito do SUS, com a incorporação de novos medicamentos, alteração no valor de procedimentos relativos ao tratamento do infarto e a instituição da Unidade de Terapia Intensiva Coronariana (UCO). O objetivo foi reduzir a morbimortalidade de pacientes com SCA pelo país, incentivando o diagnóstico precoce e a articulação da rede assistencial para viabilizar o acesso mais ágil do paciente ao tratamento em unidade hospitalar especializada, cuidado continuado e reabilitação. (MARCOLINO et al, 2013).

2.2.3- Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade

A rede assistencial ao portador de doença cardiovascular foi regulamentada pela Portaria 1169, de 15 de junho de 2004. Ela orientou o desenho de uma estrutura regionalizada e hierarquizada, composta por Unidades de Assistência Cardiovascular e Centros de Referência Cardiovascular.

As Unidades de Assistência Cardiovascular são hospitais que prestam assistência ao paciente, em integração com o sistema de saúde local ou regional. Os Centros de Referência Cardiovascular prestam auxílio técnico ao gestor, e atuam de forma articulada com o sistema local e regional de saúde. São hospitais de ensino, com estrutura organizada por programas e protocolos, habilitados a prestar atendimento em pelo menos quatro das subespecialidades da Atenção Cardiovascular, que são: Cirurgia Cardiovascular, Cirurgia Vascular, Cirurgia Cardíaca Intervencionista, Cirurgia Endovascular Extracardíaca e Eletrofisiologia.

Segundo Junior, Fraga e Freitas (2012) a Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade tem como suportes conceituais:

- garantia do atendimento integralizado, ou seja, que o indivíduo tenha acesso a todos os níveis de atenção do sistema de saúde conforme sua necessidade;

- assistência regionalizada e integrada, com definição de parâmetros territoriais de atuação: a distância é sempre um fator importante a ser considerado e, por isso, é necessário garantir o acesso da população a todos os níveis de assistência o mais próximo possível de sua residência.

- implantação de um Sistema de Informação sobre a Assistência Cardiovascular;

- estabelecimento de mecanismos de regulação, fiscalização, controle e avaliação da assistência.

O objetivo da regulação é garantir a assistência, empreendendo ações de regulamentação, fiscalização, auditoria, controle e avaliação das ações em saúde, e acompanhamento da distribuição da oferta. (FIGUEIREDO; ANGULO-TUESTO; HARTZ, 2019).

Segundo Souza (2009), a normatização administrativa define a regulação em saúde em três níveis: a regulação dos sistemas de saúde, a regulação da atenção e a regulação do acesso:

- a regulação dos sistemas de saúde é executada pelos gestores públicos a partir de atos de regulamentação, ações de monitoramento e controle e avaliação do sistema de saúde, além de atividades de auditoria sobre a gestão;

- a regulação da atenção à saúde se dá a partir do Pacto pela Saúde, por meio de ações diretas e definição de estratégias para regulação do acesso à saúde. Essas ações são, principalmente, a contratação de serviços, controle e avaliação da produção assistencial por esses serviços, regulação do acesso à assistência e auditoria assistencial;

- a regulação assistencial é exercida pelo complexo regulador, que contempla serviços de urgência, ambulatorial, hospitalar, centrais de gestão de leitos e outros equipamentos que atendam à necessidade do indivíduo. O complexo regulador atua como um sistema logístico, organizando a circulação de informações, produtos, serviços e usuários do sistema de saúde.

Para Figueiredo e cols (2019) a regulação em saúde ainda enfrenta muitos desafios, especialmente quanto à eficiência e garantia da equidade aos indivíduos.

2.3 Doença Arterial Coronariana: conceitos e métodos diagnósticos

2.3.1- Definição

A doença arterial coronariana (DAC) é uma patologia cardiovascular, do tipo isquêmica, e uma das principais doenças do século XXI, sendo responsável por altas taxas de morbidade e mortalidade. Sua identificação correta e precoce é essencial, tanto para a pronta instituição do tratamento quanto para a prevenção secundária, já que a doença predispõe os indivíduos a risco de eventos cardiovasculares agudos graves, especialmente o infarto agudo do miocárdio (IAM) e a morte súbita (MS). (CESAR et al., 2014).

A DAC pode se desenvolver de forma silenciosa e lenta, por muitos anos, ou se apresentar de forma anginosa, sendo a dor torácica seu sintoma mais característico. A dor é resultado de um processo patológico degenerativo (aterosclerose), que progride em direção à obstrução da luz dos vasos

coronarianos, causando redução do fluxo sanguíneo e impondo um grau de sofrimento à musculatura cardíaca. (PAOLA; BARBOSA; GUIMARÃES, 2012; CESAR et.al, 2014).

A angina estável é uma síndrome clínica, que ocorre quando a elevação da frequência cardíaca e da tensão intramiocárdica aumentam o consumo de oxigênio pelo coração para além da oferta que o órgão pode proporcionar. Isto porque a disfunção do endotélio e do tônus da parede dos vasos diminui a disponibilidade de oxigênio no nível celular. (CESAR et al, 2014). Esse déficit se manifesta na forma de dor na região precordial ou retroesternal, com ou sem irradiação para outras regiões como mandíbula, ombro, dorso ou membros superiores, com característica de aperto, peso ou queimação. A duração varia de 2-5 minutos até 15-20 minutos e em geral alivia com repouso ou uso de nitratos. A angina, frequentemente, ocorre em situações de esforço físico, instabilidade emocional, frio ou descompensação de Insuficiência Cardíaca. (HERMANN; STEFANINI, 2009; PAOLA, BARBOSA; GUIMARÃES, 2012).

Além das isquemias desencadeadas por aumento da demanda cardíaca por oxigênio, a DAC pode se manifestar como uma Síndrome Coronariana Aguda (SCA) ou Angina Instável (AI). Ela decorre de espasmos de artérias coronárias acometidas pelo processo aterosclerótico, em que uma placa estimulada diminui a luz do vaso, provocando dor torácica e alterações eletrocardiográficas características na vigência da dor, mas que regridem após cessação do episódio. (HERMANN; STEFANINI, 2009).

A angina de peito, ou angina *pectoris,* é classificada em quatro classes, segundo critérios da Sociedade Canadense Cardiovascular (1976), também denominada classificação CCS:

- I: Angina provocada somente por esforços físicos intensos e prolongados; atividades físicas habituais (caminhar ou subir escadas) não provocam angina;

- II: Atividades habituais provocam discreta limitação; a angina é provocada pela caminhada de dois quarteirões planos, ou subida de mais de um lance de escadas em condições normais;

- III: Atividades habituais, como caminhar um quarteirão plano ou subir um lance de escada, causam limitação e provocam angina;

- IV: Desconforto provocado por qualquer atividade habitual, podendo ocorrer mesmo durante o repouso.

A configuração da DAC está intimamente ligada a reconhecidos fatores de risco. Desta forma, deve-se sempre considerar a contribuição desses fatores, isolada e conjuntamente, para o risco de manifestação e progressão da doença. Os principais fatores de risco a serem considerados no contexto da DAC são: o tabagismo, a hipertensão arterial sistêmica (HAS), a obesidade, a hipercolesterolemia, a idade (igual ou acima de 45 anos para homens e 55 para mulheres) e história familiar de DAC prematura (HERRMANN; STEFANINI, 2009; CESAR et al, 2014).

Cesar et al (2014) define que esses fatores de risco podem ser classificados como modificáveis ou não modificáveis, conforme demonstrado no Quadro 1:

Quadro 1- Fatores de risco para doenças coronarianas

Fatores modificáveis	Hipertensão Arterial Sistêmica LDL- colesterol aumentado HDL- colesterol aumentado Triglicérides aumentado Hiperglicemia e diabetes *mellitus* Obesidade Fatores trombogênicos Estilo de vida Dieta rica em gordura saturada e calórica Tabagismo Consumo de bebidas alcoólicas Sedentarismo Estresse
Fatores não modificáveis	História familiar: parentes de primeiro grau com história de evento coronariano (homens com idade < 55 anos e mulheres com idade <65 anos) Sexo masculino Idade avançada

Fonte: Adaptado de Herrmann e Stefanini, 2009.

2.3.2- Diagnóstico

A caracterização da dor torácica e a detalhada investigação da história clínica tornam o diagnóstico mais apurado. Todavia, testes diagnósticos também são úteis e necessários para a determinação da gravidade da doença. (PAOLA, BARBOSA; GUIMARÃES, 2012).

Para pacientes com baixa probabilidade para DAC, devem ser pesquisadas causas de dor torácica de origem não cardíaca, tais como refluxo gastroesofágico, úlcera duodenal, gastrites, prolapso da valva mitral e também a síndrome de Tietze (caracterizada por dor torácica anterior secundária ao processo inflamatório das cartilagens costais), HAS, fisgada postural, compressão cervical, síndrome da hiperventilação e outros. (HERMANN; STEFANINI, 2009; PAOLA, BARBOSA; GUIMARÃES, 2012). Pacientes com probabilidade intermediária necessitam de estratificação do risco através de métodos não invasivos de detecção. Pacientes de alto risco necessitam de recursos diagnósticos mais complexos e que sejam capazes de determinar o risco de um evento cardíaco maior. Esses indivíduos, normalmente, também são candidatos a métodos de tratamento invasivos. (CESAR et al, 2014).

A Angiografia coronariana, ou Cateterismo (CATE), é o método diagnóstico para definição da extensão da doença coronariana e é considerado o método padrão ouro. Oferece medidas das pressões intracardíacas e informa a anatomia das lesões coronarianas com uma precisão maior que dos métodos não invasivos. Pode ser complementado pela ventriculografia, para avaliar a função ventricular esquerda e a fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo, que é considerado um fator diretamente ligado à sobrevida. O CATE também pode ser utilizado para analisar o progresso ou a regressão da DAC, apresentando-se como uma ferramenta de avaliação da eficácia dos tratamentos. Por ser um tratamento invasivo, sua indicação deve sempre estar amparada pela avaliação do risco-benefício para o procedimento. (ROSA; LIMA, 2009; FERREIRA; PÓVOA, 2009; CESAR et al, 2014).

Em relação ao grau de comprometimento das coronárias, estenose de 50% ou mais da luz das artérias já caracteriza um quadro de DAC significativa. Lesões iguais ou superiores a 70% são suficientes para ocasionar o comprometimento do fluxo sanguíneo coronariano diante do aumento da

demanda, com precipitação de sintomas anginosos subsequentes. E as lesões iguais ou superiores a 90% podem comprometer o fluxo até no repouso. Quanto ao número de vasos acometidos, fator considerado inversamente proporcional à sobrevida, a extensão da DAC pode ser classificada em uniarterial (quando a estenose é igual ou superior a 50% de uma coronária), biarterial, triarterial, ou lesão de tronco da coronária esquerda (TCE). (ROSA; LIMA, 2009; FERREIRA; PÓVOA, 2009).

2.4 Tratamentos da Doença Arterial Coronariana

O tratamento da angina estável crônica baseia-se em dois eixos principais: o primeiro é baseado no aumento da sobrevida, a partir da prevenção do infarto e redução da mortalidade. O segundo foca na melhoria da qualidade de vida, pela redução da frequência e da severidade da isquemia, com consequente diminuição dos sintomas anginosos. (FUSTER; ALEXANDER; O'ROURKE, 2004).

A extensão e o grau da disfunção ventricular, a gravidade da DAC, a presença de comorbidades e a tolerância ao exercício determinam o prognóstico da doença. A propensão ao óbito pode ser classificada em três níveis de risco: baixo, com mortalidade menor que 1% ao ano; intermediário, com mortalidade que varia entre 1 e 3% ao ano; e alto, com mortalidade superior a 3% ao ano. (HERRMANN; STEFANINI, 2009).

Para Herrmann e Stefanini (2009) o tratamento, independentemente da modalidade escolhida, deve abranger o tratamento de doenças concomitantes que possam agravar o aumento do consumo de oxigênio ou reduzir sua disponibilidade, precipitando a piora dos sintomas da angina. Destacam-se:

- outras doenças cardíacas, como as que envolvem a válvula aórtica, a própria aorta, a miocardiopatia hipertrófica e a insuficiência cardíaca (IC);

- doenças não cardíacas: anemia, infeções, doenças metabólicas (como a obesidade e a tireotoxicose);

- outras condições: taquicardia, febre, uso de medicamentos ou substâncias, inclusive ilícitas, como cocaína e anfetaminas.

Para Barbosa e Stefanini (2009), é recomendada a mudança do estilo de vida pela prática regular de atividades físicas e a alimentação saudável para controle e manutenção do peso. Além disso, deve-se evitar regimes de trabalho de alta carga, exposição a extremos de temperatura e busca pelo equilíbrio emocional, através do tratamento da depressão, controle da hostilidade, respeitar a necessidade corporal pelo descanso e práticas regulares de atividades de lazer.

As diretrizes, classes de recomendação e níveis de evidência também auxiliam os profissionais na tomada de decisão na prática diária. As classes de recomendação são definidas como:

- classe I: evidências conclusivas. Na sua falta, consenso geral de que o procedimento é útil e eficaz;

- classe II: as evidências são conflitantes ou há divergências quanto à segurança e/ou utilidade e/ou eficácia do procedimento;

- classe IIa: aprovação da maioria dos profissionais a favor do procedimento;

- classe IIb: a opinião favorável ao procedimento não é predominante, e tanto sua a segurança quanto a sua utilidade e/ou eficácia se apresentam de forma menos estabelecida;

- classe III: o procedimento pode ser prejudicial; as evidências e o consenso apontam para o fato de que o procedimento não é útil e/ ou eficaz.

Quanto aos níveis de evidência, eles são categorizados como A, B ou C:

- Nível A: dados resultantes de vários estudos randomizados, com alto poder de inferência ou a partir de metanálises robustas e sistematizadas de ensaios clínicos;

- Nível B: dados resultantes de apenas um estudo randomizado, ou de estudos observacionais, ou a partir de uma metanálise de menor robustez;

- Nível C: os dados são obtidos de um consenso entre opiniões de especialistas.

2.4.1 Tratamento clínico

O tratamento clínico é a modalidade conservadora de manejo da DAC. É fundamentado, basicamente, no tratamento farmacológico, com o objetivo de melhorar a capacidade funcional, diminuir a isquemia cardíaca e aliviar sintomas, além de prevenir o infarto e a morte súbita. (HERRMANN; STEFANINI, 2009). O tratamento clínico apresentou grande evolução ao longo dos anos, e tornando-se estratégia segura e abordagem padrão para pacientes portadores de DAC estável de baixo risco. Também apresenta resultados satisfatórios entre os pacientes submetidos aos tratamentos invasivos, que não devem ser indicados sem que antes seja respeitado um período mínimo de tratamento médico otimizado (TMO). (SOUZA; OLIVEIRA; LIMA, 2009).

Segundo Cesar et al (2014), os grupos de medicamentos para reduzir a ocorrência de infarto agudo do miocárdio (IAM) e a mortalidade são:

- Antiagregantes plaquetários: indicados na prevenção secundária, reduzem o risco de eventos isquêmicos agudos, por atuarem sobre o processo de trombogênese;

- Hipolipemiantes: a redução dos níveis de colesterol diminui os eventos adversos e o uso destas medicações, com destaque para as estatinas, está intimamente ligado à mudança do hábito alimentar, especialmente nos casos de hipercolesterolemia;

- Inibidores da enzima conversora da angiotensina: agem melhorando o perfil hemodinâmico, a perfusão miocárdica e na estabilização da placa aterosclerótica.

Os grupos farmacológicos usados no tratamento da doença arterial coronariana para reduzir a isquemia miocárdica e, consequentemente, os sintomas anginosos, segundo Herrmann e Stefanini (2009) são:

- nitratos: são vasodilatadores, de ação curta ou longa, que reduzem o volume sanguíneo, a pressão dentro do ventrículo esquerdo, o estresse em sua parede e a demanda por oxigênio, e aumentam perfusão miocárdica. Os nitratos também melhoram a tolerância ao esforço, retardam a dor e as alterações eletrocardiográficas nos testes indutores de isquemia, como o teste ergométrico;

- bloqueadores do canal de cálcio: a redução da contratilidade miocárdica e do tônus arterial reduzem o consumo de oxigênio pela musculatura cardíaca e aumentam sua disponibilidade;

- moduladores metabólicos: medicamentos de ação metabólica que melhoram a função cardíaca sem interferir na hemodinâmica cardiovascular e sim através da inibição de oxidação de ácidos graxos e estímulo da oxidação da glicose.

- betabloqueadores: atuam reduzindo a frequência cardíaca, a contratilidade do músculo cardíaco, a condução do impulso elétrico na região atrioventricular e também a atividade ectópica dos ventrículos. Além disso, aumentam o tempo da diástole e da resistência vascular em territórios miocárdicos sem isquemia e, consequentemente, aumentam a perfusão nas áreas isquêmicas. São considerados medicamentos de primeira escolha para o tratamento da DAC estável, tanto isoladamente quanto associado a outros medicamentos anti-anginosos.

Quando há falha do tratamento clínico da DAC, deve-se avaliar a possibilidade do uso de técnicas invasivas, sendo de extrema importância avaliar as indicações, riscos e benefícios de cada opção (CESAR et al, 2014), ressaltando-se que a revascularização coronariana não tem o poder de reverter o processo fisiopatológico da doença (BROOKS et al, 2007).

2.4.2 Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM)

O tratamento da DAC pela Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM) teve início há aproximadamente 50 anos e é uma das cirurgias mais realizadas no mundo. (BRICK, 2004). O seu objetivo é aliviar os sintomas da angina, proteger o tecido miocárdico, melhorar a função do ventrículo esquerdo, a qualidade de vida e a tolerância ao exercício, reduzir o risco de morte e do infarto do miocárdio, especialmente nas situações de depressão da função ventricular. (BRICK, 2004; GOMES, 2009).

A população dos primeiros estudos envolvendo a cirurgia era composta por pacientes predominantemente do sexo masculino, com FE do ventrículo esquerdo preservada, e angina de peito de grau avançado. À medida que demonstrou resultados favoráveis, o tratamento foi alcançando também pacientes de maior gravidade angiográfica até que, a partir de 1990, com o aprimoramento da técnica cirúrgica pelo uso de enxertos arteriais, melhoria dos cuidados anestésicos pós-operatórios e medicamentoso, esse tratamento passou a absorver também uma maior quantidade de pacientes do sexo feminino e de idades mais avançadas, além de pacientes mais graves e com maior disfunção ventricular. (PAOLA; BARBOSA; GUIMARÃES, 2012).

A cirurgia firmou-se, então, como a forma de tratamento mais efetiva para vários subgrupos clínicos de pacientes portadores de DAC, sendo aplicável a quase todas as formas anatômicas das lesões coronárias e com possibilidade de manutenção dos resultados em longo prazo. (GOMES, 2009). A indicação do tratamento cirúrgico, descrita no Quadro 2, é individualizada e deve levar em consideração a gravidade dos sintomas, a anatomia da lesão coronariana, a funcionalidade do ventrículo esquerdo, o resultado dos exames diagnósticos, a experiência do serviço e a preferência do paciente, após tomar ciência de riscos e benefício das modalidades de tratamento disponíveis (GOMES, 2009; PAOLA, BARBOSA; GUIMARÃES, 2012).

Quadro 2- Indicações clínicas para realização de CRM na DAC estável

Recomendação	Característica das lesões coronárias	Evidência

I	TCE≥50% ou lesão tronco equivalente- estenose grave proximal de artéria descendente anterior (DA) e artéria circunflexa (CX) ou antes da saída de ramos importantes	A
	Estenose> 70% nos três vasos principais, com ou sem envolvimento da DA, FE<50% ou isquemia moderada/ importante	B
	Estenose em dois vasos principais, com lesão proximal de DA, FE < 50%, ou isquemia moderada/importante	B
	Estenoses em uma ou duas artérias principais, isquemia importante sem envolvimento de DA	B
	Angina incapacitante, independentemente do número de artérias envolvidas, mesmo se artéria secundária, com falha do TMO e impossibilidade técnica de tratamento por angioplastia	B
	Estenoses de uma ou duas artérias, após morte súbita abortada ou taquicardia ventricular sustentada, sem envolvimento de DA	B
II a	Estenoses de artérias e enxertos em pacientes já operados, com isquemia moderada, ou angina incapacitante, com comprometimento do enxerto em DA sem possibilidade de angioplastia	C
	Pacientes com DAC multivascular e diabetes *mellitus*, com utilização de enxerto arterial de mamária esquerda para DA proximal	B
	DAC multivascular complexa, com ou sem comprometimento de DA proximal	B
III	Pacientes assintomáticos, com FE normal, sem isquemia extensa e sem comprometimento proximal da DA	C
	Pacientes assintomáticos sem lesões coronárias significativas anatômicas ou isquemia discreta	C
	Comprometimento de 1 ou 2 artérias, exceto DA proximal, sem nenhuma área importante de isquemia ou com irrigação de pequena área de miocárdio viável	B
	Lesões moderadas (exceto TCE), isquemia<moderada	B
	Lesões não significativas (< 50%)	B

Fonte: Adaptado de Cesar et al, 2014.

2.4.3 Intervenção Coronariana Percutânea (ICP)

A Intervenção Coronariana Percutânea (ICP), também conhecida como Angioplastia Coronariana foi introduzida no final dos anos 70 como alternativa à CRM e revolucionou o tratamento da DAC. Ao invés de toracotomia, o sistema coronariano é alcançado pela punção de uma artéria periférica. (SOUZA; OLIVEIRA; LIMA, 2009; PIEGAS; HADDAD, 2011).

Inicialmente, a ICP era realizada com uso de um balão, que dilatava a artéria coronária comprometida, mas o método apresentou altas taxas de remodelamento (reestenose) da coronária. (PAOLA, BARBOSA; GUIMARÃES, 2012). Nos anos 80, os *stents* reduziram a estenose significativamente, consolidando a técnica intervencionista como alternativa para o tratamento cirúrgico.

Porém, o *stent* pode induzir uma resposta inflamatória exacerbada e um processo reparatório local, culminando com estenose intra *stent* e com a limitação do procedimento e do uso dos dispositivos. Nos anos 90, *stents* associados a um fármaco antiproliferativo de liberação lenta foram desenvolvidos com o objetivo de reduzir a ocorrência da reestenose das próteses. (FERES et al, 2017).

O aprimoramento nas novas gerações de fármacos e de dispositivos usados na realização da ICP culminou com a diminuição dos eventos adversos e das complicações secundárias. Desde então, tem se tornando um método seguro e eficaz, de uso cada vez mais habitual, principalmente entre pacientes com lesão anatomicamente favorável ao método de intervenção, conforme indicado no Quadro 3 (CESAR et al, 2014).

Quadro 3- Indicações clínicas para ICP na DAC estável

Características clínicas	Indicações

Doença uniarterial	Lesão de 70% em artérias que irrigam moderada ou grande área miocárdica e comprovação de isquemia, com ou sem sintomas, alta probabilidade de sucesso e baixo risco de complicações. Lesões de 50-70% de artérias que irrigam moderada ou grande área miocárdica e comprovação de isquemia, em que houve falha do TMO no controle de sintomas, alta probabilidade de sucesso e baixo risco de complicações
Doença multiarterial	Lesão de 70% de duas artérias que irrigam moderada ou grande área miocárdica e comprovação de isquemia, com ou sem sintomas, alta probabilidade de sucesso e baixo risco de complicações Lesão de 70% em três ou mais artérias que irrigam moderada ou grande área miocárdica e comprovação de isquemia, com ou sem sintomas, alta probabilidade de sucesso e baixo risco de complicações Em lesão de 70% em uma artéria com alta probabilidade de sucesso e baixo risco de complicações, mais lesão de 50-70% em outra ou demais artérias: ICP na lesão mais grave e nas demais dependendo dos testes de isquemia Lesão<50% em TCE e superior a 70% em coronária direita (CD): ICP em CD se responsável pela isquemia Lesões multiarteriais com lesões favoráveis e má função ventricular: ICP se houver sinais de isquemia
Doenças sistêmicas graves concomitantes	Em pacientes portadores de doenças sistêmicas graves concomitantes ou limitantes de sobrevida indica-se a ICP somente para tratamento da lesão provocadora de isquemia miocárdica
Oclusão crônica	A angioplastia poderá ser realizada em artéria cronicamente obstruída, se houver miocárdio viável
Lesões em enxertos de CRM	Angioplastia pode ser considerada, até um ano após a cirurgia, para abordar pontes de safena com lesões locais ou distalmente onde foi realizada a anastomose

Fonte: Cesar et al, 2014; Feres et al, 2017.

A evolução permitiu a expansão das indicações de tratamento por ICP, mas também tem gerado controvérsia, especialmente no contexto de DAC estável (FERES et al, 2017). O aumento da ICP não traduz as evidências da literatura. Estudos mostram que ela não tem efeito na redução do risco para grandes riscos cardiovasculares (IAM ou morte), e está associada ainda a maior mortalidade do que a cirurgia em alguns grupos clínicos específicos. (BODEN et al, 2007; HUEB et al, 2007; SIPAHI, AKAY, DAGDELEN; 2014).

O aumento dos encaminhamentos de pacientes para ICP fez emergir a necessidade de diretrizes mais rígidas quanto às indicações. Além de não produzirem benefícios, alguns procedimentos podem até causar complicações. (CESAR et al, 2014).

2.5 CRM *versus* ICP

Para Gomes (2009) alguns subgrupos clínicos de pacientes apresentam particularidades que devem ser consideradas quando do encaminhamento dos pacientes à revascularização:

- idosos: a idade por si só não configura uma contra indicação, podendo ser realizada tanto a angioplastia quanto a cirurgia, preferencialmente sem uso de circulação extracorpórea (CEC), e desde que se leve em consideração a funcionalidade do paciente e sua capacidade intelectual;

- mulheres: o benefício cirúrgico não se diferencia entre os sexos, mas a mortalidade na cirurgia é maior entre pacientes do sexo feminino. Ao longo do tempo, estudos demonstraram que o sexo não é fator de risco e sim a idade com que as mulheres se apresentam para submissão à cirurgia;

- diabetes *mellitus*: somente a presença da doença não interfere na indicação cirúrgica, mas ela interfere nos resultados de qualquer modalidade de revascularização. Os resultados são superiores na cirurgia, devido à maior possibilidade de revascularização completa pelo método e maior índice de estenose dos *stents*;

- portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): apresentam mais complicações no pós-operatório e requerem suporte de equipe para reabilitação pulmonar. Podem ser submetidos a angioplastia ou cirurgia, preferencialmente sem CEC;

- portadores de doença renal crônica (DRC): a DAC é a causa de morte mais comum entre pacientes terminais de insuficiência renal, por apresentarem, normalmente, várias comorbidades associadas; os riscos pré, peri e pós-

cirúrgicos devem ser bem avaliados frente aos benefícios, sendo preferencial a opção por cirurgia sem CEC;

- reoperação: pacientes com necessidade de reoperação tem mais sangramento e maior risco de morte e complicações (neurológicas, respiratórias e infarto perioperatório). Quando a situação é de cirurgia subsequente a uma angioplastia a efetividade da cirurgia pode ser comprometida devido à indução de reação inflamatória crônica provocada pelo *stent*, com maior tendência à mortalidade pós-operatória e diminuição da sobrevida dos enxertos em longo prazo;

- doença vascular periférica: é um fator que aumenta o risco de complicação pós-operatória devido à maior incidência de IC e arritmia nesse grupo de pacientes.

Antes de definir qual a estratégia ideal de tratamento, é preciso considerar não só as características dos subgrupos conforme descritos anteriormente, mas também o benefício potencial de cada uma delas diante dos riscos, que podem ser aferidos, dentre outras formas, com o auxílio de escores preditores de risco muito usados na prática clínica como, por exemplo, o *Syntax Score,* o *Euro Score* e o *Global Risk*, que é uma combinação dos dois primeiros modelos. (SERRUYS et al; 2012).

Para a idade considerava-se, até o final da última década, não haver evidências suficientes para que fossem determinados os benefícios da revascularização de idosos, principalmente em longo prazo. Foi o que concluiu uma metanálise que avaliou mortalidade em curto prazo e sobrevivência em longo prazo entre octagenários submetidos à cirurgia e angioplastia (MC KELLAR, 2008). Provavelmente porque a população idosa tem predisposição de ser excluída de grande parte dos estudos em função da presença de DAC muito extensa ou associação desta a várias outras comorbidades.

Mas com o aumento da expectativa de vida, melhoria das técnicas e dos cuidados em saúde, mais pacientes idosos, com idade cada vez mais avançadas, passaram a ser encaminhados aos procedimentos de revascularização coronária, e estudos para avaliar a segurança dos procedimentos nessa população tornaram-se necessários.

Na metanálise que investigou se a idade modificava o efeito comparativo entre ICP e CRM em pacientes idosos com lesões multiarteriais (FLATHER et al; 2012), concluiu-se que a cirurgia favoreceu mais a população idosa, enquanto que a angioplastia favoreceu idosos mais jovens, sem diferença no que diz respeito à repetição de revascularização. No estudo, a ICP foi realizada somente com uso de balão ou *stent* convencional, e o resultado não concordou com os desfechos de longo prazo do Estudo Mass II- *Medicine, Angioplasty or Surgery Study*- (HUEB et al; 2007).

O Mass-II foi um ensaio clínico randomizado unicêntrico, realizado no Brasil, que comparou tratamento clínico, cirurgia de revascularização miocárdica e angioplastia coronariana entre pacientes multiarteriais. No seguimento de 10 anos da população idosa do ensaio, Rezende et al (2013) comparou os resultados das três terapias na população maior de 65 anos de idade e, dentre outros achados, demonstrou que a sobrevida livre de nova revascularização foi maior entre os pacientes submetidos à cirurgia, e que a ICP não apresentou superioridade ao tratamento clínico quanto à mortalidade, eventos e angina com necessidade de revascularização.

Em relação ao sexo, homens e mulheres podem apresentar diferenças clínicas, angiográficas e de tratamento, o que resultaria em achados diferentes. Por isso, a comparação da eficácia dos tratamentos entre homens e mulheres poderia se tornar mais difícil (TAMIS-HOLLAND et al, 2013). Os estudos, ao longo do tempo, convergiram para o fato de que melhor sobrevida livre de eventos adversos e menor risco para revascularização subsequente foram encontrados entre os pacientes submetidos à cirurgia em relação à angioplastia, tanto em homens quanto em mulheres. Diferenças individuais por sexo não foram encontradas. (MALENKA, 2006; TAMIS-HOLLAND, 2013). Outro aspecto observado quanto ao sexo é que os benefícios após ICP ou CRM se apresentaram de forma heterogênea por região geográfica entre as mulheres, o que não ocorreu entre os homens, ressaltando a importância de avaliação minuciosa dos riscos pré-procedimentais, sem estar baseado somente em escores de estratificação de risco (SOTOMI et al, 2017).

Entre os pacientes portadores de DAC, o subgrupo formado por pacientes portadores de diabetes também desperta interesse para os estudos que comparam os resultados de angioplastia e cirurgia de revascularização miocárdica. Não só pela alta prevalência de diabéticos entre portadores de DAC, mas porque esses apresentam riscos aumentados quanto aos efeitos da doença coronariana em relação àqueles não diabéticos (ZHANG et al, 2012). O *Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes* (BARI 2D) foi um grande ensaio multicêntrico que se concentrou em avaliar os efeitos da revascularização em pacientes diabéticos. Foi realizado a partir de cirurgia de revascularização miocárdica e angioplastia por balão e trouxe muitas contribuições, inclusive porque proporcionou seguimento de longo prazo. No estudo do seguimento final de 10 anos, Brooks et al (2007) concluíram que a cirurgia conferiu benefício maior aos pacientes de alto risco do que a angioplastia coronariana.

Ainda em relação aos pacientes diabéticos, revisão sistemática que abrangeu estudos comparativos cuja revascularização por intervenção coronariana percutânea utilizou *stents* convencionais e farmacológicos (ZHANG et al, 2012), desfechos de mortalidade, IAM e acidente vascular cerebral (AVC) não tiveram diferenças no curto prazo entre as técnicas, assim como nas taxas de mortalidade em um ano. Porém, em cinco anos a cirurgia apresentou maior benefício em todos os aspectos, exceto para a ocorrência de AVC, que foi menor no braço ICP. A cirurgia também apresentou melhores resultados quanto à menor necessidade de revascularização.

Uma revisão posterior (BANGALORE; TOKEN; FEIT, 2014), que abrangeu estudos de comparação em pacientes diabéticos submetidos a cirurgia e angioplastia com uso das gerações mais novas de *stents* farmacológicos demonstrou que esses *stents*, diferentemente dos outros modelos, não foram associados ao aumento significativo da mortalidade. E também não foram associados ao excesso significativo de repetição de revascularização, ainda que o ponto estimado tenha favorecido a cirurgia. Esses resultados, entretanto, não tornam as questões concluídas, necessitando testes por outros estudos.

Outro ponto importante de discussão é em relação à definição da estratégia de revascularização levando em conta o número e a complexidade

das lesões coronarianas. Até então, a cirurgia de revascularização miocárdica era o tratamento de escolha para pacientes com lesões complexas. Mas o desenvolvimento dos *stents* farmacológico ampliou as indicações de angioplastia também para o tratamento desses tipos de lesão, levantando questões a respeito dos resultados da eficácia e segurança em relação à técnica cirúrgica e alavancando muitos estudos com esse objetivo. (LEE et al, 2016; MÄKIKALLIO et al, 2016; ALI et al, 2018).

Seguimentos de curto prazo têm demonstrado que os *stents* farmacológicos de gerações mais novas têm proporcionado redução das diferenças da angioplastia em relação à cirurgia nos desfechos de mortalidade, eventos cerebrovasculares maiores e infarto do miocárdio. Os de longo prazo ainda se mantiveram favoráveis à cirurgia, com exceção para ocorrência do AVC. E a necessidade de repetição de revascularização mantém-se melhor entre os pacientes encaminhados à CRM para qualquer período de seguimento. (FANARI et al, 2015; LEE et al, 2016; ALI et al, 2018). Ainda assim, estudos têm demonstrado que a intervenção coronariana percutânea pode ser aplicada no tratamento de pacientes com múltiplas ou complexas lesões coronarianas, mesmo que alguns aspectos não sejam conclusivos, e desde que os pacientes sejam cuidadosamente selecionados. (ALI et al, 2018).

Resumindo, como a DAC se apresenta com várias configurações (clínicas, angiográficas e em concomitância com outras patologias), os estudos a respeito da segurança e eficácia de curto e longo prazo das técnicas de revascularização, quase sempre dizem respeito a populações de perfis segmentados. Nos processos de amostragem e aleatorização de estudos comparativos dos tratamentos, é necessário que os pacientes sejam elegíveis tanto para uma opção quanto para outra. Isso demanda vários critérios de exclusão e restrição das populações em análise, o que pode resultar em dificuldade de generalização dos achados.

Os resultados dos estudos, ainda que geralmente se relacionem à finalidade primordial da revascularização em prevenir mortalidade, infarto, reduzir os sintomas anginosos e melhorar a qualidade de vida, muitas vezes têm os seus desfechos avaliados de forma diferentes, ora como eventos individuais,

ora por combinação. Outra questão é que o tempo de seguimento entre os estudos também é variável. Essa combinação de fatores, aliada às grandes transformações das técnicas cirúrgica e intervencionista ao longo do tempo, contribui para que muitas questões relativas à eficácia da angioplastia coronariana e da cirurgia de revascularização miocárdica ainda continuem inconclusivas e, algumas delas, até controversas, quando comparadas entre si.

O conjunto de estudos referenciados aponta que, na medida em que a técnica intervencionista avançou houve melhora nos resultados de curto e longo prazo em relação à própria técnica, possibilitando a expansão de indicações clínicas para angioplastia, ainda que alguns resultados sejam controversos. Porém, quando comparada com a cirurgia de revascularização miocárdica, os desfechos, principalmente de longo prazo, ainda favorecem a cirurgia. Quanto ao uso dos *stents* farmacológicos de última geração, apesar de alguns estudos apontarem para resultados semelhantes aos cirúrgicos, as evidências disponíveis ainda corroboram para a manutenção do debate. Chama atenção o aspecto favorável à CRM de forma quase unânime quando se avalia sobrevida livre de nova revascularização. No entanto, apesar dessa robusta evidência os dados referentes à estratégia pela qual essa revascularização adicional é realizada, que é o foco deste estudo, nem sempre são claros.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Verificar se a evolução técnica e temporal estiveram associados à redução do risco de reintervenção por técnica alternativa entre pacientes

portadores de DAC estável submetidos a revascularização coronariana no SUS entre 2004 e 2014.

A hipótese testada foi se pacientes do grupo ICP reduziram a demanda de primeira reintervenção por CRM em relação à situação contrária (pacientes do grupo CRM que receberam reintervenção por ICP).

3.2 Objetivos específicos

- Descrever o perfil sociodemográfico, clínico e assistencial dos pacientes submetidos a CRM e ICP no SUS, geral e por período de tratamento;

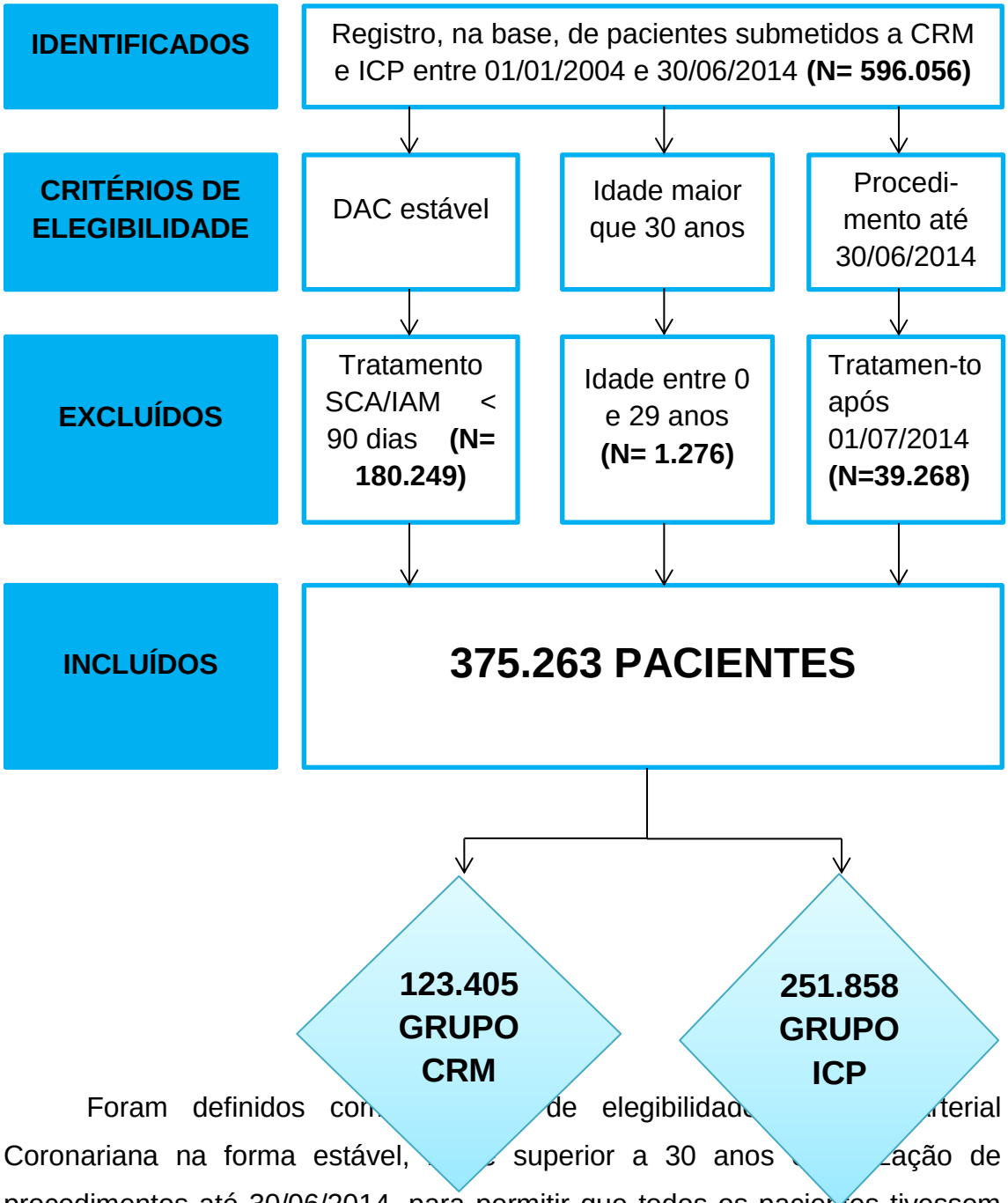
- Analisar o tempo de sobrevida livre de nova revascularização coronariana por técnica alternativa e seus fatores relacionados, entre pacientes submetidos cirurgia de revascularização do miocárdio ou angioplastia coronariana pelo SUS, no período de 2004 a 2014;

- Verificar se fatores sociodemográficos, clínicos e assistenciais estiveram significativamente associados à sobrevida livre reintervenção por técnica alternativa na presença de riscos competitivos, e estimar o seu efeito no risco para ocorrência do evento de interesse, nos dois grupos de tratamento.

4 MÉTODOS

4.1 Delineamento, Local e População do Estudo

Trata-se de um estudo de coorte aberta, prospectiva, não concorrente. A população deste estudo foi composta por indivíduos que realizaram Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM) ou Intervenção Coronariana Percutânea (ICP) entre 01/01/2004 e 30/06/2014 no Sistema Único de Saúde (SUS).



Foram definidos com[illegible] de elegibilidad[illegible]rterial Coronariana na forma estável, [illegible] superior a 30 anos [illegible]ação de procedimentos até 30/06/2014, para permitir que todos os pacientes tivessem pelo menos um ano de acompanhamento.

Com base nestes critérios, foram excluídos os pacientes com registro internação para tratamento de Síndrome Coronariana Aguda (SCA) ou Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) até 90 dias antes dos procedimentos avaliados, por serem patologias que requerem tratamento em caráter de urgência/ emergência. Além destes, foram excluídos pacientes com idade de 0 a 29 anos, devido à baixa prevalência de DAC nesta parcela da população e maior impacto na morbimortalidade de doenças de outras etiologias. Também foram excluídos pacientes que realizaram procedimentos após 01/07/2014.

4.2 Coleta de dados

A fonte de dados foi a Base Nacional de Saúde, base centrada no indivíduo, construída por técnicas de relacionamento de registros integrando os dados dos principais Sistemas de Informação do SUS: Ambulatorial (SIA), Hospitalar (SIH) e de Mortalidade (SIM); de 2000 a 2015 (GUERRA-JR et al, 2018). Portanto, este estudo consiste em uma pesquisa de base populacional na perspectiva do Sistema Único de Saúde.

Foram utilizados como referência os códigos de procedimento registrados no SIH conforme padronização do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais do SUS (SIGTAP):

- 0406030014: Angioplastia Coronariana;

- 0406030022: Angioplastia Coronariana com implante de dupla prótese;

- 0406030030: Angioplastia Coronariana com implante de prótese intraluminal;

- 0406010927: Revascularização Miocárdica com uso de extracorpórea;

- 0406010935: Revascularização Miocárdica com uso de extracorpórea (dois ou mais enxertos);

- 0406010943: Revascularização Miocárdica sem uso de extracorpórea e

- 0406010951: Revascularização Miocárdica sem uso de extracorpórea (dois ou mais enxertos)

4.3 Variável resposta

O evento de interesse foi a realização de reintervenção por método alternativo, tendo sido analisado o tempo decorrido entre a data de realização do primeiro procedimento e a da reintervenção. A realização de reintervenção por método similar e o óbito sem reintervenção foram classificados como eventos competitivos.

4.4 Variáveis explicativas

- Sociodemográficas: sexo, faixa etária em anos (30 a 44, 45 a 59, 60 a 74, 75 a 89, acima de 90) e região de residência na data do primeiro procedimento (Sudeste, Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte). A região de residência foi definida pela consulta do código do município cadastrado no SIH na Tabela de Códigos de Municípios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);

Clínicas: foram identificadas a partir de registros, na base de dados, de internação para tratamento das patologias consideradas no estudo previamente à internação para realização de um dos procedimentos de interesse. A referência utilizada para identificação dessas patologias foi o CID. Para Diabetes foram utilizados os CIDs E10 e E11, para Doença Renal Crônica N18 e Vasculopatia I70;

Assistenciais: O perfil hospitalar foi definido com base na natureza jurídica dos serviços onde foi realizado o primeiro tratamento (público, privado, filantrópico), e foi identificado a partir de consulta ao Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) registrado no SIH no campo correspondente. Quando não encontrado registro de CNES, o CNPJ informado no SIH foi consultado no banco

de dados da Receita Federal. Os anos em que o primeiro procedimento foi realizado foram divididos em três períodos: 2004 a 2007, 2008 a 2010 e 2011 a 2014. Não foi utilizado critério específico para determinação dos períodos.

4.5 Análise de Dados

A análise descritiva foi realizada por distribuição de frequências absolutas, relativas, medidas de tendência central (média e mediana) e dispersão (desvio padrão). Dados referentes às características da população por grupo de tratamento e por necessidade de reintervenção, bem como sua distribuição geral e por período foram apresentadas com a utilização de tabelas.

Para a análise de sobrevida global o evento de interesse foi definido como realização de segundo procedimento, independentemente do método utilizado. Foram censurados pacientes que não apresentaram registro de segunda intervenção até o final do seguimento em 30/06/2015. A Probabilidade de Sobrevida global livre de reintervenção foi estimada pelo método de Kaplan-Meier. A sobrevida específica por desfecho foi estimada com uso do modelo de riscos competitivos de Fine e Gray, a partir da Função de Incidência Acumulada (FIA). Para análise da FIA foi considerado que ao realizar a CRM ou a ICP o paciente estaria sujeito a falhar por três causas: pelo evento de interesse, que seria a reintervenção por técnica alternativa, ou pelos eventos competitivos, que seriam a reintervenção por técnica similar ou morrer sem ter sido submetido a qualquer procedimento de reintervenção.

A análise de sobrevida tem como foco estimar a probabilidade de um evento ocorrer ao longo do tempo. O método tradicional de abordagem, baseado no estimador Kaplan-Meier, considera todos os outros eventos que não sejam o de interesse como censuras. (PUTTER et al, 2006). O modelo de riscos competitivos, por sua vez, considera que outros eventos podem dificultar ou modificar a possibilidade de se observar o evento de interesse. (PINTILIE, 2011). Desta forma, o tratamento de todos os eventos que não são o de interesse como censuras poderia provocar um viés nas estimativas de risco. (PUTTER et al,

2006). Além disso, a magnitude desse viés pode ser ainda maior quando o tempo de seguimento do estudo é longo (maior que cinco anos) ou quando o número de eventos competitivos é igual ou superior à ocorrência do evento de interesse. (BERRY, 2010). Assim, somente o emprego de técnicas específicas para análise de riscos competitivos pode fornecer resultados passíveis de interpretação correta. (PINTILIE, 2011).

A FIA se apresenta como uma forma apropriada para estimação da probabilidade de falha ao longo do tempo por uma determinada causa de interesse na presença de riscos competitivos. (ASSANE, 2016 apud GOOLEY et al, 1999). Também chamada de subdistribuição de risco, a FIA é uma extensão do modelo de Cox. É uma abordagem que assume a independência entre os tempos de falha, e estima o efeito das covariáveis para todos os desfechos assumidos como possíveis, levando em consideração a presença dos riscos competitivos. O modelo abrange uma técnica de ponderação dos riscos, na qual os indivíduos que sofrem primeiramente um evento competitivo permanecem no grupo até a censura administrativa, mas não contribuem de forma integral para o conjunto de risco. O modelo de subdistribuição tem a proporcionalidade dos riscos como premissa. (PUTTER et al, 2006).

A FIA foi utilizada para demonstrar a probabilidade de ocorrência de reintervenção por técnica alternativa na presença dos riscos competitivos, até o fim do período de acompanhamento, sendo analisada nos seguintes aspectos:

- por grupo geral de tratamento (CRM ou ICP);

- por tipo de procedimento, considerando a técnica: neste caso, a FIA do grupo CRM foi avaliada a partir do uso ou não de circulação extracorpórea (CEC). No grupo ICP a FIA foi analisada considerando a realização de angioplastia com uso ou não de *stent*; e

- por período em que o primeiro procedimento foi realizado.

Para verificar a igualdade das curvas de incidências acumulada na presença de riscos competitivos foi utilizado o Teste de Gray.

O modelo de regressão de riscos competitivos de Fine e Gray foi utilizado para verificar quais das covariáveis estiveram associadas significativamente à

sobrevida livre de reintervenção por método alternativo. Para estimação da razão de risco (*Hazard Ratio)* bruta foram considerados valores de p≤0,25 associados à medida de risco. No modelo final foram mantidas as variáveis com significância estatística de 5% (valor p≤0,05). A qualidade de ajuste do modelo final foi verificada pela análise gráfica dos resíduos de Schoenfeld.

As análises foram executadas com uso do pacote estatístico R, versão 3.0.2, com uso das bibliotecas memisc, gmodels, ggplot, descr, km.ci, *survival*, cmprsk e *risk Regression.*

4.6 Análise de Sensibilidade

Como a Tabela de procedimentos do SUS não contempla código para revascularização de múltiplas lesões coronarianas por ICP em um único procedimento, podem ocorrer situações em que pacientes sejam submetidos a procedimentos intervencionistas escalonados, ou seja, em mais de um procedimento. (MEIRELES et al, 2009). Neste caso a reintervenção não seria realizada por motivo de falha do tratamento.

Para verificar a ocorrência de um viés potencial na FIA do grupo ICP decorrente desta prática, foi realizada uma análise de sensibilidade considerando duas situações: pacientes que fizeram ICP com um *stent* e nova ICP com dois *stents*, ou que receberam dois *stents* e depois um *stent* em até 180 dias. Pacientes identificados nesta situação foram removidos do grupo ICP e a FIA foi analisada novamente, para verificar se a supressão desses pacientes provocaria alteração na probabilidade de ocorrência dos eventos considerados. A análise de sensibilidade foi realizada no aspecto grupo geral de tratamento.

4.7 Considerações Éticas

A criação da base de dados utilizada no estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, parecer CAEE-44121315.2.0000.5149, de 20 de maio de 2015.

5 RESULTADOS

5.1 Análise Descritiva

Foram analisados 375.263 pacientes, sendo 123.405 submetidos à realização de Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM) e 251.858 a Angioplastia Intraluminal Coronariana (ICP) no SUS, entre 2004 e 2014 no Brasil.

Foram observadas 247.687 censuras, 16.412 reintervenções por técnica alternativa, 48.908 reintervenções pela mesma técnica e 62.256 óbitos sem realização de reintervenção. A idade média global dos pacientes foi de 62,0 ± 10,5 anos e mediana de 62,0 anos. O grupo CRM teve média de idade 62,0 ± 10,4anos. A média de idade no grupo ICP foi de 62,0 ± 10,5 anos. A mediana foi de 62 anos para os dois grupos. Os pacientes foram acompanhados por até 138 meses, com tempo mediano de acompanhamento de 42,0 meses.

Houve predomínio de homens nos dois grupos. O número de procedimentos realizados em indivíduos residentes nas regiões Norte e Centro-Oeste foi muito inferior em relação às demais, enquanto que pacientes da região Sudeste correspondiam a aproximadamente a metade dos pacientes nos dois grupos de tratamento. O número detectado de pacientes com as comorbidades clínicas avaliadas foi muito baixo e houve predomínio das instituições filantrópicas na realização dos procedimentos (Tabela 1).

Quando estratificado por período, verificou-se que a realização de CRM cresceu 18,91% entre o primeiro e o terceiro período. A distribuição da população por sexo se manteve estável nos três períodos. Os procedimentos aumentaram entre pacientes de faixas etárias a partir de 60 anos. A proporção de pacientes residentes na região Sudeste diminuiu com o aumento da representatividade dos pacientes oriundos das demais regiões. Houve crescimento na proporção de portadores das comorbidades avaliadas e também da participação dos hospitais públicos (Tabela 2).

Tabela 1- Características da população submetida a CRM e ICP entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil.

Características	Cirurgia (CRM)		Angioplastia (ICP)	
	n	%	n	%
Total	123405	100	251858	100
Reintervenção				
Sim	7152	5,79	58168	23,10
Não	116256	94,21	193690	76,90
Sexo				
Feminino	41278	33,45	94281	37,43
Masculino	82127	66,55	157577	62,57
Faixa etária (anos)				
30 a 44	4671	3,79	12696	5,04
45 a 59	44871	36,36	91481	36,32

60 a 74	62778	50,87	112555	44,69
75 a 89	11020	8,93	34411	13,66
90 ou mais	65	0,05	715	0,29
Região de residência				
Sudeste	66284	53,72	123383	48,99
Sul	27387	22,19	69198	27,48
Nordeste	18795	15,23	38866	15,43
Centro Oeste	7244	5,87	13580	5,39
Norte	3695	2,99	6831	2,71
Vasculopatia				
Não	122844	99,54	250417	99,43
Sim	561	0,46	1441	0,57
DRC				
Não	121682	98,60	247160	98,14
Sim	1723	1,40	4698	1,86
Diabetes				
Não	121959	98,83	248909	98,83
Sim	1446	1,17	2949	1,17
Perfil hospitalar				
Público	14460	11,72	40666	16,15
Privado	16727	13,55	38564	15,31
Filantrópico	92218	74,73	172628	68,54

Fonte: Base Nacional de Saúde, 2019.

Tabela 2- Características dos pacientes do grupo CRM, segundo o período de tratamento no SUS, Brasil.

Características	**2004 a 2007**		**2008 a 2010**		**2011 a 2014**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Nº de procedimentos	38702	100	38679	100	46024	100
Sexo						
Feminino	13108	33,87	12824	33,15	15346	33,34
Masculino	25594	66,13	25855	66,85	30678	66,66
Faixa etária (anos)						
30 a 44	1685	4,36	1458	3,77	1528	3,32
45 a 59	14581	37,68	14307	36,98	15983	34,73
60 a 74	19046	49,21	19447	50,28	24285	52,77
75 a 89	3375	8,71	3446	8,92	4199	9,12
90 ou mais	15	0,04	21	0,05	29	0,06

Região de residência						
Sudeste	21404	55,30	21952	56,75	22928	49,82
Sul	8570	22,14	7974	20,62	10843	23,56
Nordeste	5599	14,47	5626	14,55	7570	16,45
Centro Oeste	2023	5,23	1938	5,01	3283	7,13
Norte	1106	2,86	1189	3,07	1400	3,04
Vasculopatia						
Não	38596	99,73	38504	99,54	45744	99,39
Sim	106	0,27	175	0,46	280	0,61
DRC						
Não	38326	99,03	38220	98,81	45136	98,07
Sim	376	0,97	459	1,19	888	1,93
Diabetes						
Não	38342	99,07	38257	98,91	45360	98,56
Sim	360	0,93	422	1,09	664	1,44
Perfil hospitalar						
Público	4544	11,74	4535	11,72	5381	11,69
Privado	5433	14,03	5155	13,33	6139	13,33
Filantrópico	28725	74,23	28989	74,95	34504	74,98

Fonte: Base Nacional de Saúde, 2019.

A Tabela 3 mostra a distribuição do grupo ICP pelas características avaliadas, conforme o período de tratamento. A estratificação mostrou que a realização de ICP cresceu 94,45% entre o primeiro e o terceiro período. A proporção entre homens e mulheres manteve-se estável entre os períodos. Os procedimentos aumentaram entre pacientes acima de 60 anos. A proporção de procedimentos em pacientes das regiões Sudeste e Sul diminuiu, e entre as demais regiões, o maior crescimento foi verificado na região Norte. A proporção de pacientes portadores das comorbidades avaliadas aumentou a cada período subsequente, e também houve aumento da participação dos hospitais públicos.

Tabela 3- Características dos pacientes do grupo ICP, segundo o período de tratamento no SUS, Brasil.

Características	**2004 a 2007**		**2008 a 2010**		**2011 a 2014**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Nº de procedimentos	59145	100	77705	100	115008	100
Sexo						
Feminino	21892	37,01	28956	37,26	43433	37,77
Masculino	37253	62,99	48749	62,74	71575	62,23
Faixa etária (anos)						
30 a 44	3232	5,46	3896	5,01	5568	4,84
45 a 59	22609	38,22	28641	36,86	40231	34,98
60 a 74	25804	43,63	34766	44,74	51985	45,20
75 a 89	7387	12,49	10171	13,09	16853	14,65
90 ou mais	113	0,20	281	0,30	371	0,33

Região de residência						
Sudeste	29102	49,20	38826	49,97	55455	48,22
Sul	17968	30,38	21352	27,48	29878	25,98
Nordeste	8564	14,48	11530	14,84	18772	16,32
Centro Oeste	2416	4,08	3770	4,85	7394	6,43
Norte	1095	1,86	2227	2,86	3509	3,05
Vasculopatia						
Não	58973	99,71	77304	99,48	114140	99,25
Sim	172	0,29	401	0,52	868	0,75
DRC						
Não	58350	98,66	76413	98,34	112397	97,73
Sim	795	1,34	1292	1,66	2611	2,27
Diabetes						
Não	58607	99,09	76854	98,90	113448	98,64
Sim	528	0,91	851	1,10	1560	1,36
Perfil hospitalar						
Público	7532	12,73	12734	16,39	20400	17,74
Privado	9955	16,83	11469	14,76	17140	14,90
Filantrópico	41658	70,44	53502	68,85	77468	67,36

Fonte: Base Nacional de Saúde, 2019.

A Tabela 4 mostra a proporção de reintervenção na população, conforme os estratos das características avaliadas. A reintervenção foi realizada em 5,79% dos pacientes do grupo CRM e em 23,1% do grupo ICP. No grupo CRM a proporção de mulheres submetidas a reintervenção foi maior; no grupo ICP a reintervenção foi maior entre os homens. A proporção de pacientes submetidos a reintervenção diminuiu com o aumento da idade nos dois grupos, porém foi mais acentuada no grupo CRM. As maiores taxas de reintervenção foram verificadas na região sul, nos dois grupos. No grupo CRM, pacientes portadores de vasculopatia, DRC e diabetes demandaram reintervenção em proporção muito maior que os pacientes sem as comorbidades. No grupo ICP, portadores de vasculopatia e diabetes também sofreram mais reintervenção que aqueles que não apresentavam tais patologias. Pacientes portadores de DRC, entretanto, apresentaram proporção de reintervenção semelhante àqueles que não tinham a doença. Instituições filantrópicas apresentaram taxas de reintervenção levemente superiores em relação às instituições de outra natureza jurídica.

Tabela 4- Percentual de reintervenção por estratos nos pacientes submetidos a CRM e IPC entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil.

Características	Cirurgia			Angioplastia		
	População total	Reinter-venção	% Rein-tervenção	População total	Reinter-venção	% Rein-tervenção
Total	123405	7152	5,79	251858	58168	23,09
Sexo						
Feminino	41278	2511	6,08	94281	20408	21,65
Masculino	82127	4641	5,65	157577	37760	23,96
Faixa etária (anos)						
	4671	438	9,38	12696	3195	25,17
30 a 44	44871	3407	7,59	91481	23265	25,43
45 a 59	62778	2968	4,73	112555	25394	22,56
60 a 74	11020	338	3,06	34411	6239	18,13
75 a 89	65	1	1,54	715	75	10,49
90 ou mais						
Região de residência						
Sudeste	66284	3558	5,37	123383	24213	19,62
Sul	27387	2245	8,20	69198	21718	31,38
Nordeste	18795	700	3,72	38866	7712	19,84
Centro Oeste	7244	451	6,26	13580	3066	22,58
Norte	3695	198	5,36	6831	1459	21,36
Vasculopatia						
Não	122844	7089	5,77	250417	57776	23,07
Sim	561	63	11,23	1441	392	27,20
DRC						
Não	121682	6996	5,75	247160	57050	23,08
Sim	1723	156	9,05	4698	1118	23,80
Diabetes						
Não	121959	7004	5,74	248909	57344	23,04
Sim	1446	148	10,23	2949	824	27,94
Perfil hospitalar						
Público	14460	765	5,29	40666	7433	18,28
Privado	16727	827	4,94	38564	8160	21,16
Filantrópico	92218	5560	6,03	172628	42575	24,66

Fonte: Base Nacional de Saúde, 2019.

As tabelas 5 e 6 descrevem a distribuição da reintervenção na população, estratificada pelo período em que o primeiro tratamento foi realizado. Os dados da Tabela 5 mostram que no grupo CRM ela foi reduzida pela metade entre os períodos, passando de uma proporção de 7,89% para 3,68%.

Tabela 5- Percentual de reintervenção por estratos do grupo CRM tratado entre 2004 e 2014 no SUS, conforme o período de tratamento Brasil.

Características	2004 a 2007			2008 a 2010			2011 a 2014		
	Total	Reinter-	%	Total	Reinter-	%	Total	Reinter-	%

	venção			venção			venção		
Procedimentos	38702	3053	7,89	38679	2407	6,22	46024	1692	3,67
Sexo									
Feminino	13108	1022	7,80	12824	862	6,72	15346	627	4,09
Masculino	25594	2031	7,93	25855	1545	5,98	30678	1065	3,47
Faixa etária (anos)									
30 a 44	1685	218	12,94	1458	134	9,19	1528	86	5,63
45 a 59	14581	1496	10,25	14307	1138	7,95	15983	773	4,84
60 a 74	19046	1223	6,42	19447	1002	5,15	24285	743	3,06
75 a 89	3375	116	3,43	3446	133	3,86	4199	89	2,12
90 ou mais	15	0	0,0	21	0	0,0	29	1	3,45
Região residência	21404	1557	7,27	21952	1239	5,64	22928	762	3,32
Sudeste	8570	963	11,24	7974	717	8,99	10843	565	5,21
Sul	5599	283	5,05	5626	243	4,32	7570	174	2,30
Nordeste	2023	167	8,26	1938	141	7,28	3283	143	4,36
Centro Oeste	1106	83	7,50	1189	67	5,63	1400	48	3,43
Norte									
Vasculopatia									
Não	38596	3025	7,83	38504	2388	6,20	45744	1676	3,66
Sim	106	28	26,41	175	19	10,86	280	16	5,71
DRC									
Não	38326	2999	7,82	38220	2356	6,16	45136	1641	3,64
Sim	376	54	14,36	459	51	11,11	888	51	5,74
Diabetes									
Não	38342	2993	7,80	38257	2360	6,17	45360	1654	3,64
Sim	360	60	16,67	422	47	11,13	664	41	6,17
Perfil hospitalar									
Público	4544	317	6,98	4535	252	5,56	5381	196	3,64
Privado	5433	365	6,72	5155	281	5,45	6139	181	2,95
Filantrópico	28725	2371	8,25	28989	1874	6,46	34504	1315	3,81

Fonte: Base Nacional de Saúde, 2019.

A redução da reintervenção foi mais observada entre homens do que entre mulheres. Em todas as faixas etárias, exceto os mais idosos, houve redução na reintervenção a cada período. A redução foi se tornando menos acentuada a cada aumento de faixa etária. Todas as regiões apresentaram redução na proporção de reintervenção entre os períodos. Entre portadores das comorbidades avaliadas foi observada redução mais acentuada na proporção de reintervenção do que entre aqueles que não tinham as patologias. A redução foi ainda mais pronunciada entre portadores de vasculopatia. Hospitais públicos, privados e filantrópicos apresentaram redução na proporção de reintervenção entre os períodos.

Os dados da Tabela 6 mostram que no grupo ICP a proporção de pacientes submetidos a reintervenção passou de 25,67% no primeiro período para 20,59% no terceiro, o que representou uma redução de 19,79%.

Tabela 6- Percentual de reintervenção por estratos do grupo ICP tratado entre 2004 e 2014 no SUS, conforme o período de tratamento, Brasil.

Características	2004 a 2007			2008 a 2010			2011 a 2014		
	Total	Reinter-venção	%	Total	Reinter-venção	%	Total	Reinter-venção	%
Procedimentos	59145	15181	25,67	77705	19308	24,85	115008	23679	20,59
Sexo									
Feminino	21892	5291	24,17	28956	6822	23,56	43433	8295	19,09
Masculino	37253	9890	26,55	48749	12486	25,61	71575	15384	21,49
Faixa etária (anos)									
30 a 44	3232	934	28,90	3896	1041	26,72	5568	1220	21,91
45 a 59	22609	6455	28,55	28641	7742	27,03	40231	9068	22,54
60 a 74	25804	6377	24,71	34766	8492	24,42	51985	10525	20,25
75 a 89	7387	1406	19,03	10171	2007	19,73	16853	2826	16,77
90 ou mais	113	9	7,96	281	26	9,25	371	40	10,78
Região residência									
Sudeste	29102	6139	21,09	38826	8104	20,87	55455	9970	11,98
Sul	17968	6530	36,34	21352	7145	33,46	29878	8043	26,92
Nordeste	8564	1821	21,26	11530	2655	23,02	18772	3236	17,24
Centro Oeste	2416	462	19,13	3770	893	23,69	7394	1711	23,14
Norte	1095	229	20,91	2227	511	22,95	3509	719	20,49
Vasculopatia									
Não	58973	15119	25,64	77304	19163	24,79	114140	23494	20,58
Sim	172	62	36,04	401	145	36,16	868	185	21,31
DRC									
Não	58350	14965	25,65	76413	18959	24,81	112397	23126	20,58
Sim	795	216	27,17	1292	349	27,01	2611	553	21,18
Diabetes									
Não	58607	14985	25,57	76854	19045	24,78	113448	23314	20,55
Sim	528	196	37,12	851	263	30,90	1560	365	23,39
Perfil hospitalar									
Público	7532	1444	19,18	12734	2606	20,46	20400	3383	16,58
Privado	9955	2212	22,22	11469	2499	21,79	17140	3449	20,12
Filantrópico	41658	11525	27,67	53502	14203	26,54	77468	16847	21,75

Fonte: Base Nacional de Saúde, 2019.

Homens e mulheres reduziram a reintervenção em proporções semelhantes entre os períodos. A proporção de pacientes com idade igual ou superior a 90 anos aumentou. Apenas na região Centro Oeste foi verificado aumento da proporção de reintervenção entre o primeiro e o terceiro período. Foi observado que portadores de vasculopatia e diabetes apresentaram redução da reintervenção de forma muito mais acentuada que pacientes que não tinham

essas patologias. A redução da reintervenção entre pacientes portadores e não portadores de DRC foi semelhante. A redução da reintervenção entre hospitais filantrópicos foi mais acentuada entre os períodos que nas demais instituições.

Quanto à técnica utilizada para a reintervenção, 90,35% dos pacientes do grupo CRM receberam angioplastia. No grupo ICP, o percentual de pacientes que receberam reintervenção por cirurgia foi de 17,11% (Tabela 7).

Tabela 7- Procedimentos realizados e percentual de reintervenção global e por técnica alternativa, por período, dos pacientes submetidos a CRM e ICP entre 2000 e 2014 no SUS, Brasil.

Período	Cirurgia (CRM)			Angioplastia (ICP)		
	Realiza-das	% de Reinter-venção Global	% de Reinter-venção por técnica alternativa	Realizadas	% de Reinter-venção Global	% de Reinter-venção por técnica alternativa
2004 a 2007	38702	7,89	90,93	59145	25,67	20,02
2008 a 2010	38679	6,22	89,45	77705	24,84	17,53
2011 a 2014	46024	3,68	90,60	115008	20,59	14,89
Global	123405	5,79	90,35	251858	23,10	17,11

Fonte: Base Nacional de Saúde, 2019.

Durante o período de acompanhamento, foram registrados 25887 óbitos entre os pacientes do grupo CRM, o que corresponde a 20,97% do grupo. Dos óbitos desse grupo, 95,61% ocorreram sem que os pacientes tivessem realizado reintervenção. Entre os pacientes do grupo ICP o número de óbitos foi 47332, correspondente a 18,79% do grupo. Desses óbitos, 79,24% ocorreram sem que os pacientes tivessem realizado reintervenção.

No grupo CRM, o tempo mediano até o óbito entre os pacientes não submetidos a reintervenção foi de 13,0 meses, e de 47,0 meses para aqueles que realizaram um segundo procedimento. No grupo ICP, o tempo mediano até o óbito foi de 22,0 meses entre pacientes que não receberam reintervenção e de 31,0 meses entre os pacientes que reinterviram.

Ao final do acompanhamento 74,15% dos pacientes do grupo CRM e 62,01% do grupo ICP não experimentaram o evento de interesse nem os eventos competitivos e foram censurados.

5.2 Probabilidade de Sobrevida Global

A probabilidade sobrevida global livre de reintervenção até o fim do acompanhamento (138 meses) foi estimada em 0,89 (IC95% 0,88-0,89) para os pacientes do grupo CRM e 0,69 (IC95% 0,68-0,69) para os pacientes do grupo ICP. (Figura 1).

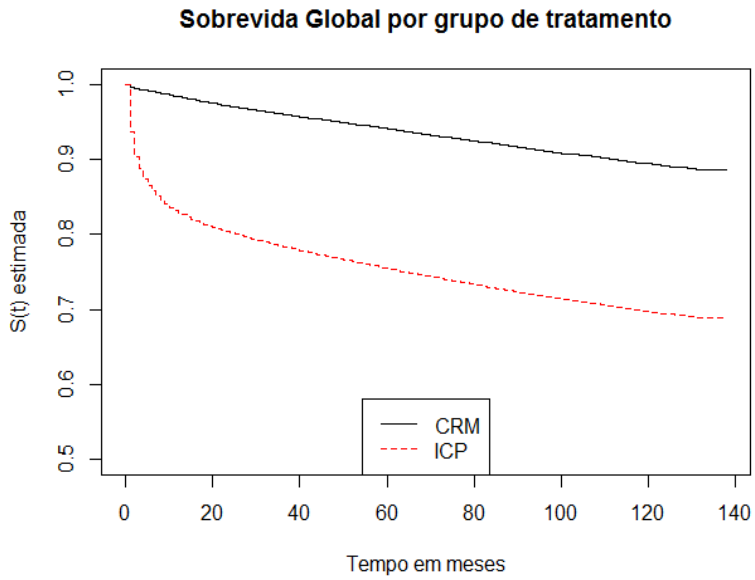


Figura 1: Curva de Kaplan Meier para pacientes submetidos a revascularização coronariana entre 2004 e 2014 no SUS.

5.3 Análise da Função de Incidência Acumulada (FIA)

5.3.1 FIA por grupo geral de tratamento

A FIA mostrou que a reintervenção alternativa não foi o evento mais provável em nenhum dos dois grupos. No grupo CRM o evento mais provável foi

o óbito sem reintervenção em todo seguimento (p<0,001). No grupo ICP, o evento mais provável foi a reintervenção por técnica similar até 110 meses e, após, o óbito sem reintervenção se tornou o evento mais provável (p<0,001) (Figura 2).

Na FIA resultante da análise de sensibilidade do grupo ICP não houve alteração dos desfechos, exceto para o momento a partir do qual o óbito sem reintervenção se tornou o evento mais provável, passando de 110 para 50 meses.

5.3.2 FIA por tipo de procedimento

A evolução da técnica foi analisada considerando, no grupo CRM, a realização de procedimento sem uso de CEC e pelo uso de *stent* no grupo ICP (Figura 3). No grupo CRM, tanto os pacientes que fizeram uso quanto os que não fizeram uso da CEC apresentaram a mesma tendência de desfechos do grupo geral. A estratificação, porém, mostrou que pacientes que realizaram o procedimento sem CEC apresentaram maior risco de serem submetidos a reintervenção por angioplastia que aqueles que usaram CEC (p<0,001) e também apresentaram maior risco de repetirem a CRM (p<0,001). A realização de CRM sem CEC diminuiu o risco de óbito sem reintervenção (p=0,02).

A estratificação do grupo ICP pelo tipo de procedimento mostrou que pacientes que usaram balão apresentaram probabilidade de eventos diferentes do grupo geral. O risco de óbito sem reintervenção foi maior durante todo o seguimento. Pacientes que usaram *stent* apresentaram a mesma tendência do grupo geral: apresentaram menor risco de reintervenção por cirurgia (p<0,001)) e de óbito sem reintervenção (p<0,001) quando comparados àqueles que realizaram angioplastia com balão. O uso de *stent* aumentou o risco dos pacientes repetirem angioplastia (p<0,001).

5.3.3 FIA por período de tratamento

A análise da FIA segundo o período de tratamento (Figura 4) mostrou que no grupo CRM o risco de reintervenção por angioplastia (técnica alternativa) aumentou a cada período subsequente (p<0,001), e o risco de repetir a CRM (técnica similar) foi maior no segundo período (p<0,001). Não houve diferença no risco de óbito sem reintervenção entre os períodos.

No grupo ICP, o risco de reintervenção por CRM (técnica alternativa) diminuiu a cada período subsequente (p<0,001). O risco de repetição de angioplastia (técnica similar) aumentou a cada período subsequente (p<0,001), assim como o risco de óbito sem reintervenção (P<0,001).

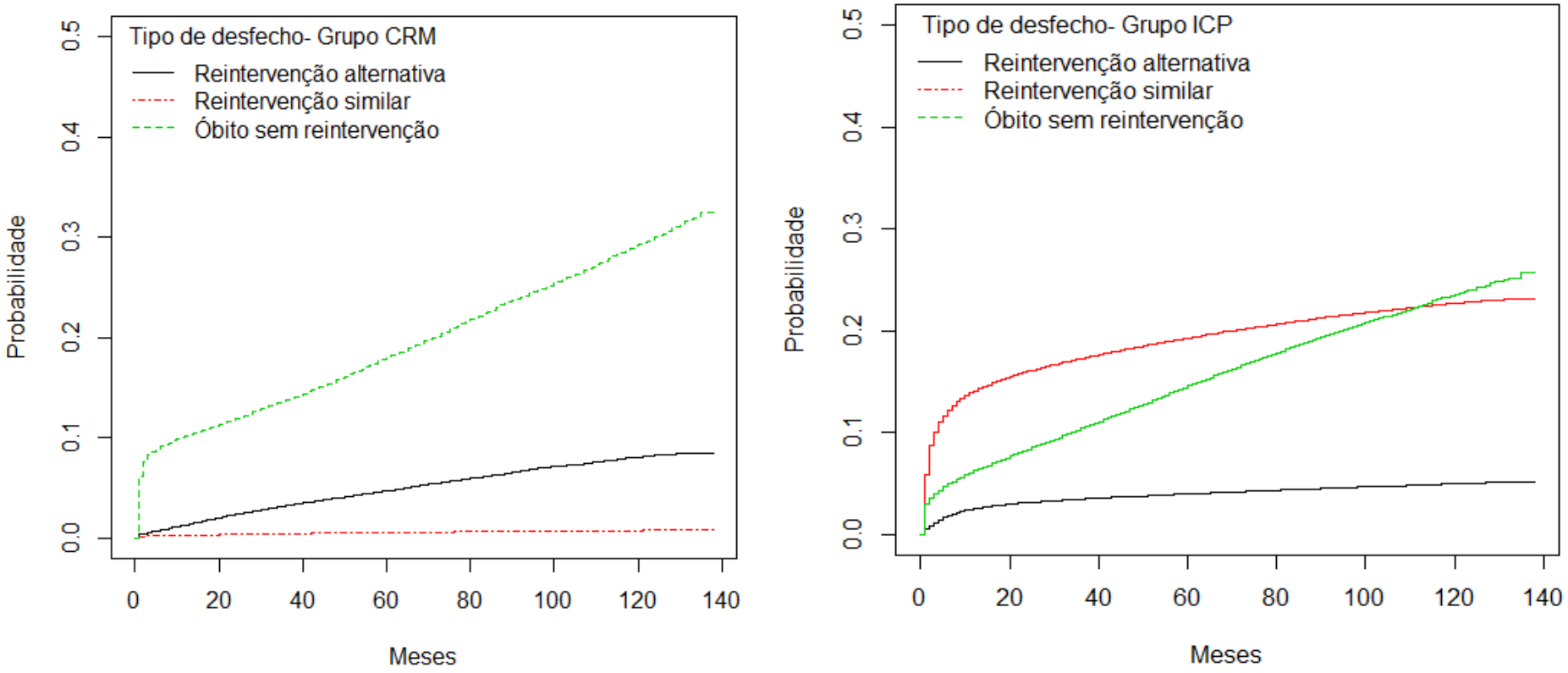


Figura 2: FIA para os pacientes submetidos a revascularização coronariana entre 2004 e 2014 no SUS segundo o grupo geral de tratamento.

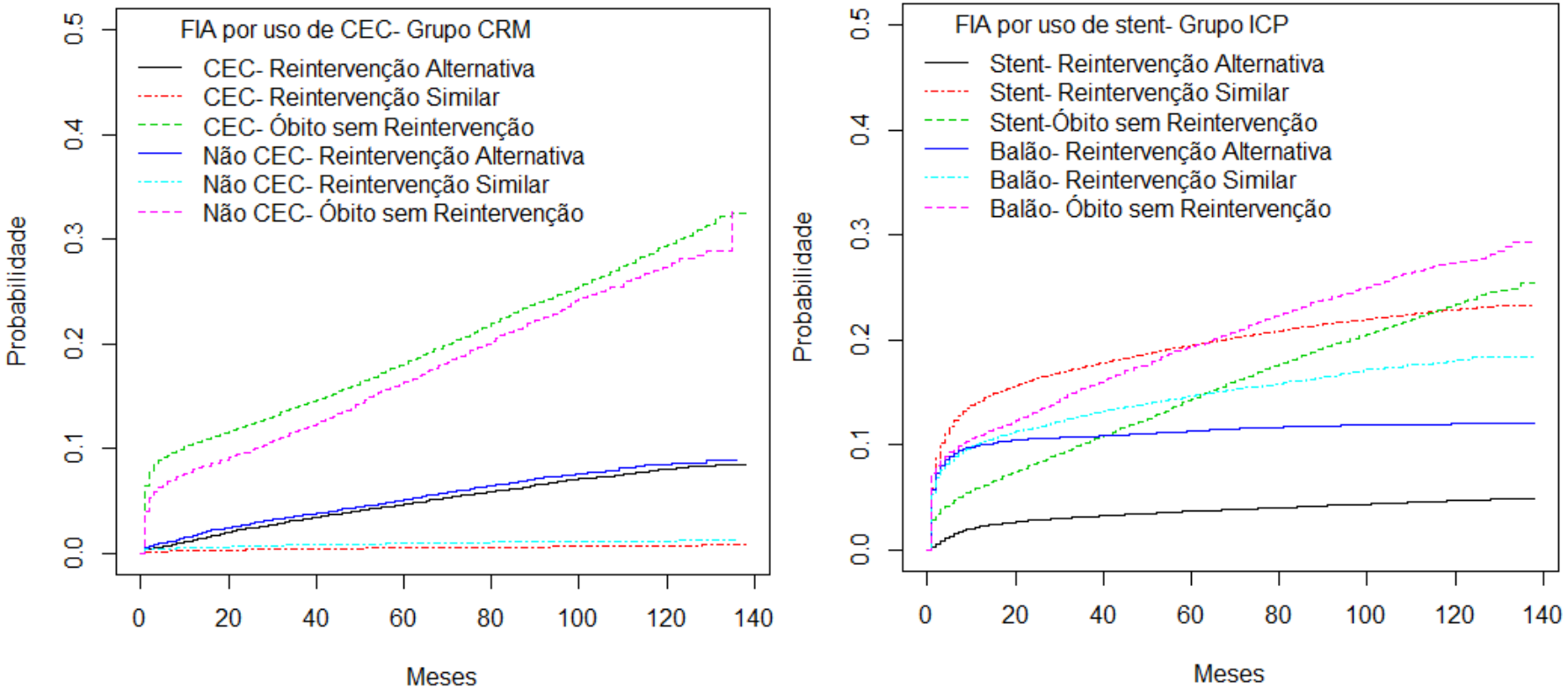


Figura 3: FIA para os pacientes submetidos a revascularização coronariana entre 2004 e 2014 no SUS segundo o tipo de procedimento.

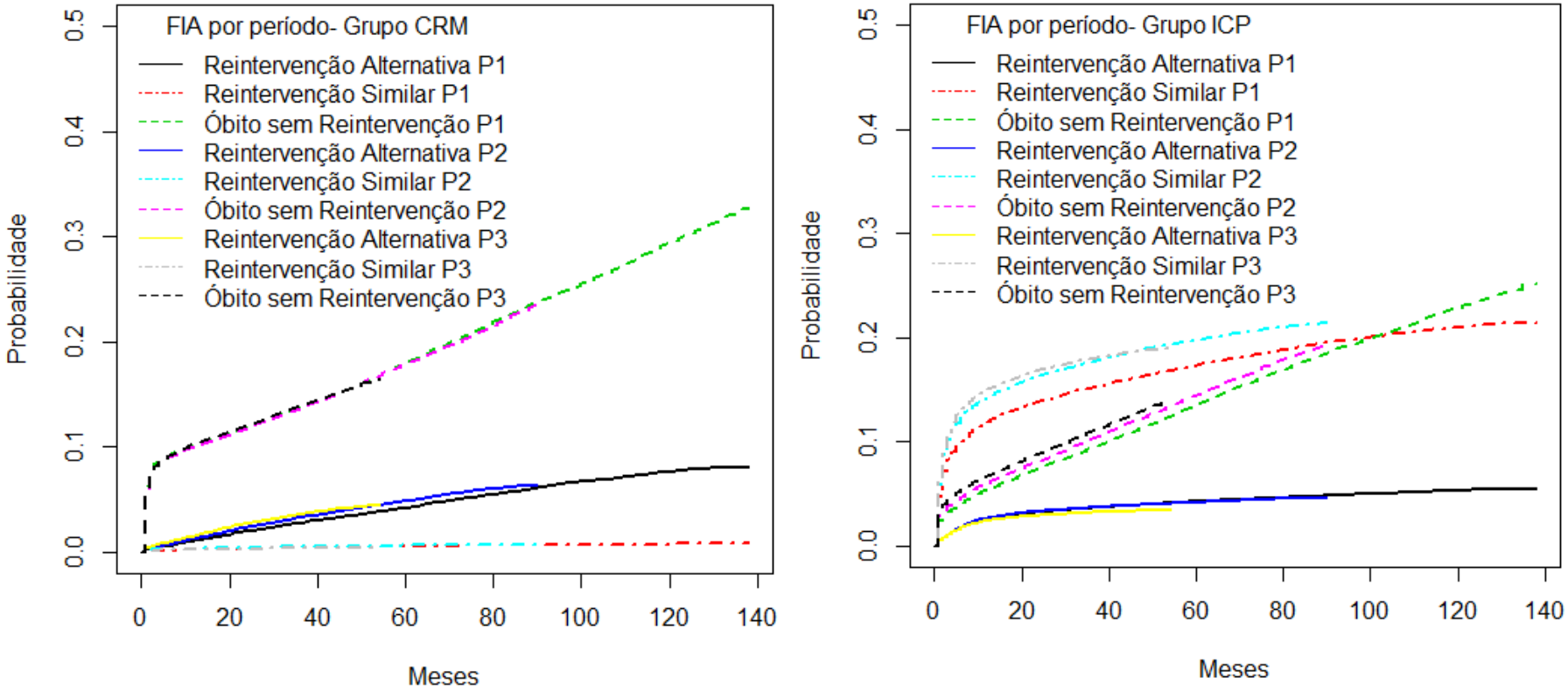


Figura 4: FIA para os pacientes submetidos a revascularização coronariana entre 2004 e 2014 no SUS segundo o período de tratamento.

5.4 Modelagem dos eventos competitivos

A estimativa do efeito das covariáveis no risco de reintervenção por técnica alternativa na presença de riscos competitivos foi descrito na Tabela 8. O modelo multivariado mostrou que no grupo CRM o risco de reintervenção por angioplastia, na presença de riscos competitivos, foi 12% menor para homens, quando comparados às mulheres. O diminuiu com o aumento da idade. O risco de reintervenção por angioplastia associado à região de residência foi maior entre os pacientes residentes do Sul (59%) e Centro Oeste (22%) e menor para os residentes das regiões Nordeste (32%) e Norte (5%), em comparação ao grupo de referência. Portadores de comorbidades clínicas apresentaram maior risco de reintervenção por angioplastia do que os pacientes sem as comorbidades: duas vezes maior para vasculopatas, 50% maior para portadores de DRC e 61% maior para diabéticos. Pacientes atendidos em instituições filantrópicas tiveram risco 11% maior de reintervenção por angioplastia que os atendidos em hospitais públicos.

No grupo ICP, os homens apresentaram risco 12% maior que mulheres de reintervenção por cirurgia. O risco diminuiu com o aumento da idade. Pacientes de todas as regiões apresentaram risco de reintervenção por angioplastia maior que os da região Sudeste. Portadores de DRC tiveram 21% menos risco de serem submetidos a reintervenção por cirurgia. Diabéticos tiveram risco 28% maior de reintervirem por angioplastia que não diabéticos. Pacientes atendidos em instituições filantrópicas tiveram risco 11% maior de receberem reintervenção por cirurgia que os atendidos em hospitais públicos.

A estratificação por período da estimativa brutas e ajustada do risco de reintervenção por técnica alternativa no grupo CRM (Tabela 9) mostrou que apenas as covariáveis faixa etária, região, DRC permaneceram significativos nos três períodos. A Tabela 10 mostrou a estratificação da estimativa bruta e ajustadas do risco de reintervenção por técnica alternativa no grupo ICP, tendo sido observado que apenas as covariáveis sexo, idade e região permaneceram significativas nos três períodos.

Tabela 8- Estimativa bruta e ajustada do risco de reintervenção por técnica alternativa nos pacientes tratados por CRM e ICP entre 2004-2014 no SUS, Brasil.

Características estudadas	Cirurgia		Angioplastia	
	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)
Sexo				
Feminino	1,00	1,00	1,00	1,00
Masculino	0,93 (0,88-0,98)	0,88 (0,84- 0,93)	1,19 (1,14- 1,24)	1,12 (1,07- 1,16)
Faixa etária (anos)				
30 a 44	1,00	1,00	1,00	1,00
45 a 59	0,82 (0,74- 0,91)	0,82 (0,74- 0,91)	0,90 (0,83- 0,98)	0,90 (0,83-0,98)
60 a 74	0,52 (0,47- 0,58)	0,52 (0,46- 0,57)	0,66 (0,61- 0,72)	0,67 (0,61- 0,72)
75 a 89	0,34 (0,29- 0,39)	0,33 (0,29- 0,39)	0,29 (0,26- 0,32)	0,29 (0,26- 0,32)
90 ou mais	0,19 (0,03- 1,38)	0,23 (0,03- 1,63)	0,08 (0,02- 0,23)	0,07 (0,02- 0,24)
Região				
Sudeste	1,00	1,00	1,00	1,00
Sul	1,58 (1,49-1,67)	1,58 (1,49- 1,67)	1,38 (1,32-1,44)	1,37 (1,31- 1,44)
Nordeste	0,68 (0,63- 0,74)	0,69 (0,64- 0,76)	1,06 (0,99- 1,12)	1,12 (1,05- 1,21)
Centro Oeste	1,20 (1,09- 1,33)	1,21 (1,09- 1,34)	1,10 (1,01- 1,21)	1,13 (1,03- 1,24)
Norte	0,94 (0,80- 1,09)	0,94 (0,81- 1,10)	1,22 (1,08- 1,38)	1,25 (1,11- 1,41)
Vasculopatia				
Não	1,00	1,00	1,00	-
Sim	2,05 (1,58-2,66)	2,02 (1,57- 2,61)	0,92 (0,70- 1,21)	-
DRC				
Não	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	1,72 (1,46- 2,03)	1,50 (1,27- 1,78)	0,86 (0,73- 1,00)	0,79 (0,67- 0,93)
Diabetes				
Não	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	1,87(1,58- 2,23)	1,61 (1,36- 1,92)	1,22 (1,03- 1,44)	1,28 (1,08- 1,51)
Perfil hospitalar				
Público	1,00	1,00	1,00	1,00
Privado	0,96 (0,87- 1,07)	1,01(0,91- 1,12)	0,96 (0,89- 1,03)	0,99 (0,92- 1,07)
Filantrópico	1,17 (1,08- 1,26)	1,11 (1,02- 1,20)	1,10 (1,04- 1,16)	1,11 (1,05- 1,18)

[a]HR = *hazard ratio* ou razão de risco

[b] Valores ajustados para sexo, faixa etária no primeiro procedimento, região de residência, presença de vasculopatia, doença renal crônica e diabetes e perfil hospitalar

[c] Valor p≤0,25 do teste de Gray para análise bruta no grupo cirurgia e angioplastia, respectivamente

[d] Valor p≤0,05 do teste de Gray para análise ajustada no grupo cirurgia e angioplastia, respectivamente.

5.5 Verificação do ajuste do modelo

A análise gráfica dos resíduos de Schoenfeld verificou que as covariáveis mantidas no modelo final, em ambos os grupos de tratamento, não variou ao longo do tempo, atendendo à premissa de proporcionalidade do modelo de riscos competitivos de Fine e Gray.

Tabela 9- Estimativa bruta e ajustada do risco de reintervenção por técnica alternativa, por período de tratamento, entre pacientes tratados por CRM entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil.

Características	2004 a 2007		2008 a 2010		2011 a 2014	
	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)
Sexo						
Feminino	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Masculino	-	-	0,89(0,82-0,98)	0,85(0,78-0,93)	0,84(0,76-0,93)	0,81(0,73-0,90)
Faixa etária (anos)						
30 a 44	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
45 a 59	0,76(0,66-0,88)	0,75(0,65-0,87)	0,89(0,74-1,08)	0,90(0,74-1,09)	0,83(0,65-1,05)	0,84(0,66-1,05)
60 a 74	0,46(0,40-0,54)	0,46(0,40-0,53)	0,58(0,47-0,70)	0,57(0,47-0,70)	0,54(0,43-0,68)	0,54(0,43-0,68)
75 a 89	0,25(0,20-0,32)	0,25(0,20-0,32)	0,43(0,33-0,56)	0,43(0,33-0,55)	0,39(0,28-0,53)	0,38(0,28-0,52)
90 ou mais	0,01(0,01-0,01)	0,01(0,01-0,01)	0,01(0,01-0,01)	0,01(0,01-0,01)	0,72(0,09-5,30)	0,89(0,12-6,51)
Região						
Sudeste	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sul	1,57(1,44-1,70)	1,57(1,44-1,71)	1,61(1,46-1,78)	1,62(1,47-1,78)	1,57(1,40-1,76)	1,56(1,40-1,75)
Nordeste	0,69(0,61-0,79)	0,72(0,63-0,82)	0,72(0,62-0,83)	0,73(0,62-0,84)	0,63(0,53-0,75)	0,64(0,53-0,77)
Centro Oeste	1,11(0,97-1,35)	1,15(0,97-1,37)	1,23(1,02-1,49)	1,22(1,01-1,47)	1,29(1,07-1,56)	1,32(1,09-1,58)
Norte	0,98(0,78-1,25)	1,01(0,80-1,28)	0,93(0,71-1,21)	0,93(0,72-1,23)	0,89(0,64-1,23)	0,88(0,63-1,22)
Vasculopatia						
Não	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Sim	3,75(2,62-5,35)	3,46(2,46-4,87)	1,56(0,94-2,57)	1,64(1,01-2,72)	-	-
DRC						
Não	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	1,90(1,43-2,51)	1,51(1,13-2,03)	1,82(1,36-2,45)	1,65(1,23-2,29)	1,65(1,23-2,20)	1,50(1,12-2,01)
Diabetes						
Não	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	2,39(1,85-3,10)	2,06(1,57-2,69)	1,71(1,25-2,34)	1,46(1,07-2,01)	1,53(1,08-2,16)	1,35(0,95-1,90)
Perfil hospitalar						
Público	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-
Privado	0,97(0,83-1,13)	1,04(0,89-1,23)	1,03(0,86-1,23)	-	0,86(0,69-1,06)	-
Filantrópico	1,16(1,03-1,31)	1,13(1,01-1,28)	1,19(1,03-1,37)	-	1,12(0,95-1,31)	-

Tabela 10- Estimativa bruta e ajustada do risco de reintervenção por técnica alternativa, por período de tratamento, entre pacientes tratados por ICP entre 2004 e 2014 no SUS, Brasil

Características	2004 a 2007		2008 a 2010		2011 a 2014	
	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)	HR bruto [a,c] (IC95%)	HR ajustado [a,b,d] (IC95%)
Sexo						
Feminino	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Masculino	1,21(1,12-1,30)	1,13(1,05-1,22)	1,16(1,08-1,25)	1,10(1,03-1,19)	1,18(1,10-1,27)	1,12(1,09-1,21)
Faixa etária (anos)						
30 a 44	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
45 a 59	0,91(0,79-1,04)	0,90(0,79-1,04)	0,98(0,85-1,13)	0,99(0,86-1,14)	0,83(0,73-0,95)	0,84(0,73-0,96)
60 a 74	0,60(0,52-0,69)	0,60(0,52-0,69)	0,75(0,65-0,87)	0,76(0,65-0,87)	0,65(0,57-0,75)	0,66(0,58-0,75)
75 a 89	0,31(0,25-0,37)	0,31(0,25-0,38)	0,30(0,24-0,36)	0,30(0,25-0,37)	0,28(0,23-0,33)	0,28(0,23-0,34)
90 ou mais	0,12(0,02-0,85)	0,13(0,02-0,89)	0,15(0,04-0,62)	0,16(0,04-0,63)	0,01(0,01-0,01)	0,01(0,01-0,01)
Região						
Sudeste	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sul	1,26(0,17-1,37)	1,27(1,17-1,37)	1,42(1,31-1,53)	1,41(1,30-1,52)	1,42(1,32-1,54)	1,42(1,31-1,53)
Nordeste	0,79(0,70-0,89)	0,83(0,74-0,94)	1,17(1,05-1,29)	1,23(1,11-1,37)	1,21(1,10-1,33)	1,30(1,17-1,43)
Centro Oeste	0,97(0,80-1,17)	0,99(0,82-1,20)	1,07(0,91-1,26)	1,07(0,91-1,27)	1,30(1,14-1,48)	1,36(1,18-1,56)
Norte	1,17(0,91-1,51)	1,16(0,90-1,50)	1,43(1,19-1,73)	1,46(1,21-1,76)	1,14(0,94-1,40)	1,19(0,97-1,46)
Vasculopatia						
Não	-	-	1,00	-	1,00	-
Sim	-	-	1,32(0,88-1,98)	-	0,64(0,39-1,03)	-
Doença Renal Crônica	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00
Não	0,80(0,57-1,13)	0,68(0,48-0,97)	-	-	0,80(0,62-1,02)	0,77(0,60-0,98)
Sim						
Diabetes						
Não	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Sim	1,57(1,17-2,11)	1,66(1,23-2,24)	1,41(1,08-1,85)	1,38(1,06-1,83)	-	-
Perfil hospitalar						
Público	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Privado	0,88(0,76-1,00)	-	0,95(0,84-1,08)	0,99(0,88-1,14)	0,99(0,88-1,12)	0,97(0,86-1,10)
Filantrópico	1,06(0,95-1,18)	-	1,07(0,97-1,18)	1,11(1,01-1,22)	1,10(1,01-1,21)	1,14(1,05-1,25)

6 DISCUSSÃO

Nossa dissertação analisou o tempo de sobrevida livre de reintervenção por técnica alternativa entre pacientes submetidos a revascularização coronariana no SUS entre 2001 a 2014, a partir de um modelo de riscos competitivos aplicado a pesquisas médicas. A reintervenção em geral foi maior no grupo ICP, mas a técnica alternativa foi mais utilizada no grupo CRM. A incorporação do *stent* para realização de angioplastia no SUS e o tempo-calendário estiveram associados à diminuição do risco de primeira reintervenção com uso da técnica cirúrgica no Brasil.

Os resultados refletem a orientação das diretrizes brasileiras de cirurgia de revascularização miocárdica. Elas ressaltam que em uma cirurgia subsequente a uma angioplastia a efetividade da cirurgia pode ser comprometida pela reação inflamatória crônica induzida pelo *stent*, resultando em maior tendência à mortalidade pós-operatória e diminuição da sobrevida dos enxertos em longo prazo. (BRICK et al, 2004; GOMES, 2008).

O número de procedimentos em ICP muito superior aos procedimentos de CRM também foi verificado nos dados extraídos do SIH por Piegas et al (2009; 2011) quando avaliou resultados de mortalidade após ICP e CRM no SUS a partir de dados extraídos do SIH. O crescimento anual da ICP reflete o aprimoramento do procedimento (CESAR et al,2014) e aumento das indicações desta estratégia para o tratamento da DAC (FERES et al, 2017). Ainda assim, a evidência disponível suporta que a ICP não tem efeito sobre o risco de outros grandes eventos cardiovasculares, como IAM e morte. (BODEN et al, 2007; HUEB et al, 2007; SIPAHI, AKAY, DAGDELEN; 2014).

A probabilidade de sobrevida livre de reintervenção global foi menor no grupo ICP, porém a probabilidade de reintervenção alternativa foi maior no grupo CRM. Maior reintervenção no grupo ICP concomitante à maior reintervenção por técnica alternativa no grupo CRM também foram reportadas em metanálise que analisou 25 ensaios clínicos randomizados que compararam ICP e CRM. (ANDRADE et al, 2011). Estes resultados foram verificados no grupo de ensaios que comparou CRM e ICP

com balão e *stent* convencional, incluindo o MASS II (HUEB et al, 2007), conduzido na população brasileira.

A redução no risco de reintervenção por cirurgia no grupo ICP após a introdução dos *stents*, também foi verificada na metanálise de Andrade et al (2011): nos ensaios onde a ICP usou *stent* a revascularização adicional por cirurgia foi menor que nos ensaios onde a ICP foi realizada com uso de balão. A relação da redução do risco de reintervenção por cirurgia no grupo ICP, também verificada quanto ao tempo-calendário deve ser avaliada com certa cautela. O tempo de seguimento foi longo o suficiente para permitir o avanço do tratamento clínico. Como ele é usado em adição aos tratamentos invasivos, medicações mais modernas e estímulo às mudanças de estilo de vida podem ter contribuído para o comportamento do resultado encontrado.

No grupo CRM o evento menos provável não foi o de interesse (reintervenção por angioplastia) e sim a repetição de cirurgia, que era um evento competitivo. A realização da CRM sem CEC esteve associada a um maior risco de reintervenção por angioplastia. A metanálise de Andrade et al (2011) também não confirmou a possibilidade de a cirurgia minimamente invasiva apresentar melhores resultados. Ao contrário, os autores concluíram que melhores resultados foram encontrados nos ensaios onde a CRM foi realizada pela técnica tradicional, com esternotomia e uso da CEC.

Pela sua importância na análise, os eventos competitivos não poderiam deixar de ser citados. Receber reintervenção pela mesma técnica e morrer sem receber qualquer tipo de reintervenção foram considerados riscos competitivos, por serem desfechos que, uma vez ocorridos, impediriam a reintervenção por técnica alternativa ocorrer como primeiro evento.

No que diz respeito à reintervenção por técnica similar, a FIA do grupo CRM mostrou que a repetição da cirurgia foi o evento menos provável em todo o período de acompanhamento. O comportamento encontrado traduz a orientação da literatura, que sustenta que a repetição de procedimentos cirúrgicos eleva o risco de eventos adversos e desfechos desfavoráveis. (ZAGO; SOUSA; SOUSA, 2002; ANDRADE et al, 2011).

Já no grupo ICP, a repetição da angioplastia não pode ser analisada estritamente como uma possível falha do tratamento, tendo em vista o impedimento da revascularização múltipla no SUS por técnica intervencionista e a prática de revascularização escalonada. A análise de sensibilidade realizada com a supressão de pacientes que receberam dois *stents* e depois mais um, ou um *stent* e depois mais dois em período menor que seis meses, mostrou que, assim como no grupo ICP global, a repetição da angioplastia se manteve como evento de maior risco, porém por menor período de tempo, sendo mais precocemente ultrapassada pelo risco de óbito sem reintervenção.

O segundo evento competitivo considerado foi o óbito sem reintervenção. Este foi o desfecho de maior risco para o grupo CRM em todo o período de seguimento, e ocorreu, predominantemente, em torno de um ano após o primeiro procedimento. No grupo ICP, o óbito sem reintervenção só se tornou o evento mais provável a partir de 110 meses. Metanálise de Andrade et al (2011) também demonstrou maior mortalidade na CRM no período precoce em comparação com aqueles submetidos a ICP (ANDRADE et al, 2011).

A diferença entre o número de homes e mulheres nos grupos de tratamento também foi encontrada por Piegas et al (2009; 2011). O efeito do sexo no comportamento do risco de reintervenção por técnica alternativa foi inverso nos grupos: maior entre mulheres no grupo CRM e maior entre homens no grupo ICP. Esse achado foi semelhante, em parte, aos dados de Lopes et al (2008), que comparou o perfil epidemiológico, clínico e dos resultados das ICPs entre homens e mulheres, a partir de dados registrados na Central Nacional de Intervenções Cardiovasculares entre 1999 e 2007. Quando a ICP registrada tinha caráter de reintervenção, pacientes tratados anteriormente com CRM eram predominantemente mulheres. E quando a ICP demandou reintervenção, a proporção de homens encaminhados para CRM foi maior do que entre mulheres, porém essa diferença não permaneceu significativa na análise final.

Mulheres desenvolvem a DAC mais tardiamente que homens, já manifestando sintomas da doença na coexistência de outras comorbidades. Menor estatura e menor calibre arterial aumentam o risco nas mulheres a desfechos desfavoráveis, especialmente na modalidade cirúrgica, para a qual a mortalidade hospitalar de mulheres é o dobro da dos homens. (LERNER; KANNEL, 1986; LUZ, SOLIMENE,

1999). Tamis- Holland et al (2013) consideraram que as diferenças clínicas, angiográficas e de tratamento entre homens e mulheres podem dificultar a comparação da eficácia dos tratamentos.

O risco de reintervenção por técnica alternativa diminuiu com o aumento da idade nos dois grupos. Uma explicação para esse comportamento é que pacientes mais jovens costumam apresentar DAC menos severa (PEIXOTO et al, 2009) e, por apresentarem mais anos potenciais de vida, estariam mais sujeitos à repetição de procedimentos. O baixo risco de repetição de procedimentos nos pacientes mais idosos também reflete a cautela preconizada no encaminhamento desses pacientes aos procedimentos invasivos. Diretrizes apontam para a necessidade ponderação do *status* fisiológico, cognitivo e socioeconômico do paciente, e presença de comorbidades que poderiam representar um peso para desfechos adversos. (CAMARANO et al, 2019).

Estudos vêm demonstrando segurança a curto e longo prazo nos procedimentos em pacientes cada vez mais idosos (McKELLAR et al, 2008; PEIXOTO et al, 2009; REZENDE et al 2013), mas algumas evidências relativas à superioridade da CRM ou da ICP na população idosa ainda são frágeis. Além do perfil de risco pré-procedimental heterogêneo, há dificuldade em realizar ensaios nos quais os idosos possam ser aleatorizados para qualquer uma das terapias. Desta forma, à medida que a idade dos pacientes avança os estudos nessas populações diminui. (McKELLAR et al 2008; CAMARANO et al, 2019).

Quanto à região geográfica, o risco de reintervenção por técnica alternativa foi maior para os pacientes da região Sul, tanto no grupo ICP quanto no grupo CRM. Entretanto, a diferença parece não guardar relação com a quantidade de procedimentos realizados, visto que a região não ocupa nenhuma das posições extremas no *ranking* de procedimentos executados.

Apesar do desfecho analisado em estudos reportados (PIEGAS et al 2009; PIEGAS et al, 2011) ser mortalidade não reintervenção, faz-se aqui um paralelo considerando que seus resultados também demonstraram uma heterogeneidade entre as regiões brasileiras. Os autores atribuíram a diferença no volume de procedimentos por região ao desequilíbrio na oferta de serviços e profissionais pelo país. Ainda segundo os autores, as diferenças também podem ser atribuídas ao fato de que a opção pela CRM ou ICP pode ser influenciada pela experiência e resultados

anteriores no nível regional. Desta forma, não se pode descartar que tal influência esteja relacionada à variabilidade do risco encontrada.

O efeito da vasculopatia no risco de reintervenção por técnica alternativa se manteve significativo apenas no modelo final do grupo CRM, onde pacientes vasculopatas apresentaram o dobro do risco em relação aos pacientes que não tinham registro da doença no banco. O efeito encontrado pode ser explicado pelo fato de que a associação da DAC com insuficiência vascular periférica confere piores prognóstico aos pacientes submetidos a CRM devido à alta carga aterosclerótica. Assim, as diretrizes disponíveis recomendam o encaminhamento a uma eventual reintervenção por meio da ICP, sempre que possível. (CESAR et al, 2014).

O risco de reintervenção por técnica alternativa associada à presença de DRC foi inverso entre os grupos. Pacientes portadores de DRC submetidos a CRM apresentaram maior risco de demandarem angioplastia do que não portadores de DRC. No grupo ICP, portadores de DRC apresentaram menor risco de reintervenção por cirurgia do que pacientes sem tal comorbidade. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que a DRC é um marcador de risco para pacientes portadores de DAC, e está associado a desfechos desfavoráveis, especialmente naqueles tratados por CRM. Este risco pode se tornar ainda maior quando há necessidade de realização de hemodiálise no período pós-operatório. (BARBOSA et al, 2011). Cooper et al (2006) avaliou os resultados apresentados por pacientes submetidos a CRM entre 2000 e 2003 nos Estados Unidos a partir de dados obtidos pelo Banco de Dados Nacional da Sociedade de Cirurgiões Torácicos. A avaliação considerou a variação da função renal, desde o nível normal até a dependência de hemodiálise. A conclusão foi que pacientes portadores de DRC submetidos a CRM têm maior risco de sangramento, atribuível à disfunção plaquetária provocada pela uremia.

O estudo de Barbosa et al (2011), analisou o impacto da disfunção renal na evolução intra-hospitalar após a cirurgia de revascularização miocárdica em pacientes atendidos em um hospital público brasileiro entre 1999 e 2007. Portadores de DRC corresponderam a 9,3% da população, proporção muito superior à que encontramos. Os desfechos desfavoráveis verificados no pós-operatório foram atribuídos pelos autores às muitas comorbidades que esses pacientes apresentavam. Sendo assim, a preferência no encaminhamento de portadores de DRC, seja para primeiro tratamento ou reintervenção, seria pela ICP. Esta tendência poderia explicar por que pacientes

do grupo CRM portadores de DRC tiveram maior risco de serem encaminhados à ICP. Ainda nesta concepção, no grupo ICP a estratégia de reintervenção tenderia a ser por repetição de angioplastia.

Pacientes diabéticos foram quantitativamente inferiores ao esperado, visto que a proporção de pacientes diabéticos representa cerca de 30% dos pacientes submetidos a revascularização coronariana. A presença desta patologia aumentou o risco para reintervenção por técnica alternativa nos dois grupos de tratamento. O processo aterosclerótico mais difuso piora os desfechos em geral dos pacientes diabéticos. (BRICK et al, 2004).

A literatura aponta que a presença do diabetes é um preditor independente de piores desfechos clínicos em relação à população geral, independente da estratégia de tratamento inicial adotada, ainda que estudos mostrem que os resultados para a população diabética tenham melhorado ao longo dos anos. Esta questão, inclusive, ainda influencia a indefinição sobre a estratégia ideal para o tratamento da DAC em diabéticos. Novos estudos randomizados, alguns ainda em curso, tentam trazer novas evidências a esse respeito, que até então apontam para a CRM como primeira opção. (LOPES; TSUTSUI; HUEB, 2007; KALIL, 2007; SOUZA; BARBOSA; CAIXETA, 2018).

Pacientes tratados em instituições filantrópicas apresentaram maior risco de reintervenção por técnica alternativa em ambos os grupos de tratamento. Estas instituições foram responsáveis por um número muito superior de procedimentos, tanto em CRM quanto em ICP, em relação às demais. Nestas instituições também foram observadas as maiores proporções de pacientes submetidos a reintervenção, comparativamente, ao contrário do que foi encontrado anteriormente (PIEGAS et al 2009; PIEGAS et al; 2011). Os autores concluíram que resultados de forma geral melhoram com o aumento do volume de procedimentos porque a experiência do serviço também aumenta, mas o achado não foi encontrado nesta pesquisa. Ainda na visão dos autores, o que poderia explicar o resultado aqui encontrado seria a atuação de várias equipes em uma mesma instituição. Resultados diferentes entre equipes podem influenciar resultados institucionais e explicar as diferenças.

A Base Nacional de Saúde utilizada como fonte de dados para as análises realizadas foi construída a partir do relacionamento determinístico-probabilístico de grandes sistemas de informações sobre a saúde no Brasil, SIA, SIH e SIM. O pareamento das informações possibilitou traçar a trajetória assistencial dos indivíduos

pelo sistema de saúde e determinar o momento de ocorrência do evento de interesse e também dos eventos competitivos, quando se fizeram presentes. O acompanhamento longitudinal dos pacientes proporcionado foi fator positivo para a base de dados, pela forma como foi elaborada. Quando avaliaram resultados de mortalidade de CRM e ICP extraídos do SIH (PIEGAS et al 2009; PIEGAS et al; 2011), foi ressaltada a impossibilidade de estimar eventos em sequência, como a reintervenção coronariana, por exemplo. A utilização do SIH na sua forma original não possibilitou a identificação dos pacientes e, consequentemente, o encadeamento de informações.

Apesar das potencialidades, o uso de uma base de dados de origem administrativa mostra-se uma limitação, especialmente pela dificuldade de extração de informações clínicas desses bancos. Essa dificuldade foi ressaltada por Braga et al (2016) no estudo que analisou a sobrevida e risco de óbito dos pacientes após tratamento de câncer de próstata no SUS. A impossibilidade de acesso às informações clínicas detalhadas também impede a discussão a respeito dos critérios que determinaram o encaminhamento dos pacientes a uma ou a outra estratégia de tratamento. Esta dificuldade também é própria dos estudos observacionais.

Outro fator a ser considerado é que as ICP com uso de *stents* farmacológicos não foram avaliadas, pois a base de dados foi encerrada em período anterior à incorporação desta modalidade de tratamento no SUS, em setembro de 2014. Além disso, o uso do *stent* farmacológico no SUS ainda contempla indicações restritas. De toda forma, provavelmente ainda não haveria, nos dias de hoje, dados de longo prazo para esta forma de tratamento, disponibilizados nos sistemas de informação constituintes da Base Nacional de Saúde que favorecesse uma análise mais robusta. Tanto pelo tempo de disponibilização desta tecnologia de tratamento, quanto pelo trabalho requerido para o pareamento dos dados.

Além disso, a ICP com *stent* farmacológico na tabela do SUS usa o mesmo código da ICP com *stent* convencional, o que possivelmente dificultaria a diferenciação entre um procedimento e outro. A dificuldade na diferenciação de alguns procedimentos através da tabela do SUS e a necessidade de sua readequação à evolução da prática clínica também são desafios ressaltados por Szuster et al (2009).

A análise de sensibilidade mostrou que a função de incidência acumulada realizada também foi relevante para os resultados, ao constatar que práticas de reintervenção escalonada não alteraram a probabilidade de ocorrência dos eventos analisada pela função de incidência acumulada no grupo ICP.

A abrangência nacional dos dados também foi um fator favorável porque permitiu verificar a distribuição do volume de procedimentos e resultados pelas regiões do país. Como o SUS cobre a assistência à saúde de mais de 70% da população brasileira, e responde por grande parcela dos procedimentos cardiovasculares realizados no país, esses fatores contribuem positivamente para a representatividade dos achados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pacientes submetidos a ICP no SUS estiveram associados ao menor risco de reintervenção por técnica cirúrgica. Este comportamento esteve relacionado à evolução da técnica intervencionista ao longo dos anos, principalmente com a introdução dos *stents*.

Este estudo tem potencial contribuição para a prática clínica. Avaliamos a técnica utilizada para a primeira reintervenção adicional. Com a metodologia utilizada, porém, é possível que outros estudos utilizem a FIA para avaliar se pacientes submetidos a ICP no Brasil mantém a reintervenção por cirurgia em baixo risco mesmo após múltiplas reintervenções. Ou se a ICP apenas posterga a cirurgia após várias repetições. Esta, inclusive, é uma questão ainda não pacificada entre grupos médicos. Inúmeros estudos se dedicam a avaliar os impactos da CRM e da ICP sobre a mortalidade e a qualidade de vida dos pacientes, mas a discussão sobre a necessidade de reintervenção adicional é menos frequente, ainda que oportuna, pelo impacto clínico, social e financeiro sobre o sistema de saúde. Especialmente considerando os dados apresentados sobre o crescimento exponencial da abordagem intervencionista no Brasil ao longo dos últimos anos.

O uso de uma base de dados administrativa para a realização desta pesquisa confirmou que é possível obter, em bancos com esse perfil, resultados importantes acerca da assistência cardiovascular prestada no Brasil, especialmente quando configurado para permitir uma avaliação longitudinal. Os resultados produzidos aqui podem ser úteis ao sistema de saúde no mapeamento da produção e dos resultados apresentados pelas regiões do país e rede prestadora de serviço. E ainda impulsionar discussões sobre ações e políticas de saúde capazes de minimizar eventuais diferenças. Apontamos também para a necessidade de discutir-se a crítica de inserção de dados, especialmente quanto à codificação de procedimentos e incorporação de tecnologias para integração de bancos administrativos com bancos clínicos. Essa junção em uma base governamental de acesso público poderia facilitar o desenho da rede assistencial, acelerar o acompanhamento e revisão de políticas públicas de saúde, distribuição de produtos e serviços no tempo e no espaço, avaliação de resultados e custo-efetividade dos tratamentos oferecidos.

REFERÊNCIAS

ALI, Waleed E. et al. Meta-analysis study comparing percutaneous coronary intervention/drug eluting stent versus coronary artery bypass surgery of unprotected left main coronary artery disease: Clinical outcomes during short-term versus long-term (> 1 year) follow-up. **Medicine**. [S.l.], v. 97, n. 7, Fev. 2018. Disponível em: <https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2018/02160/Meta_analysis_study_comparing_percutaneous.40.aspx>. Acesso em: 10 Set. 2018.

ALMEIDA, Fernanda Fuscaldi. et al. Fatores Preditores da Mortalidade Hospitalar e de Complicações Per-Operatórias Graves em Cirurgia de Revascularização do Miocárdio. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 80, n.1, p. 41-50, Jan. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v80n1/pt_14377.pdf>. Acesso em: 05 Ago. 2018.

ANDRADE, Pedro José Negreiros de. et al. Angioplastia coronariana *versus* cirurgia de revascularização: revisão de estudos randomizados. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 97, n. 3, p 60-69, Set. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2011001200021&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 Ago. 2018.

ASSANE, Cachimo Combo. **Análise de Dados de Sobrevivência na presença de riscos competitivos**. 2013, 88f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BANGALORE, Sripal; TOKLU, Bora; FEIT, Frederick. Outcomes With Coronary Artery Bypass Graft Surgery Versus Percutaneous Coronary Intervention for Patients With Diabetes Mellitus: Can Newer Generation Drug-Eluting Stents Bridge the Gap?. **Circulation**. [S.l.], v.7 n. 4, p. 518- 525. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24939927>. Acesso em: 10 Set. 2018.

BARBOSA, Luiz Alberto; STEFANINI, Edson. Prevenção da Doença Cardiovascular. In: STEFANINI, Edson; KASINSKI, Nelson; CARVALHO, Antônio Carlos. **Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP- EPM**. Barueri: Manole, 2009, Cap. 12, p. 235- 252.

BARBOSA, Roberto Ramos. et al. Impacto da Disfunção Renal na Evolução Intra-hospitalar após Cirurgia de Revascularização Miocárdica. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 97, n. 11, p. 249-253, Fev. 2011. Disponível em:https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0066-782X2011001200010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 05 Dez 2019.

BRAGA, Sônia Faria Mendes Braga. et al. **Câncer da próstata: Sobrevida, fatores associados ao risco de óbito e tendência de mortalidade no Brasil**. 2016. 112f. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

BRASIL, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **Consulta Estabelecimento- Identificação**. Disponível em: < http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp> Acesso em 15 Mai 2019

BRASIL, Ministério da Saúde. **Banco de dados do Sistema de Saúde- DATASUS**. Disponível em: <http://.datasus.gov.br>. Acesso em: 20 Set. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n° 1559, de 01 de agosto de 2008. Institui a Política Nacional de Regulação do Sistema Único de Saúde- SUS. **Diário Oficial da União.** Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt1559_01_08_2008.html>. Acesso em: 03 Dez 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n° 1169, de 15 de junho de 2004. Institui a Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_1169_ac.htm>. Acesso em: 03 Dez 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n° 2994, de 13 de dezembro de 2011. Aprova a Linha de Cuidado do Infarto Agudo do Miocárdio e o Protocolo de Síndromes Coronarianas Agudas, cria e altera procedimentos na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS. **Diário Oficial da União.** Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt1559_01_08_2008.html>. Acesso em: 03 Dez 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS**. Disponível em: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>. Acesso em: 20 Set. 2018.

BRASIL, Receita Federal do Brasil. **Emissão de Comprovante de inscrição e situação cadastral de Pessoa Jurídica**. Disponível em: < http://servicos.receita.fazenda.gov.br/Servicos/cnpjreva/Cnpjreva_Solicitacao.asp?cnpj=>. Acesso em: 15 Mai 2019.

BRICK, Alexandre Visconti et al . Diretrizes da cirurgia de revascularização miocárdica valvopatias e doenças da aorta. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo , v. 82, n. 5, p. 1- 20, Mar. 2004 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2004001100001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 Set. 2018.

BROOKS, Maria Mori. et al. The Final 10-Year Follow-Up Results From the BARI Randomized Trial. **JACC: Journal of The American College of Cardiology**, Washington, v. 49, n. 15, p. 1600- 1606, Abr. 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17433949>. Acesso em: 01 Set. 2018.

CAMARANO, Ana Amelia. et al. Atualização das Diretrizes em Cardiogeriatria da Sociedade Brasileira de Cardiologia- 2019. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo, v. 112, n. 5, p. 649- 705. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/abc/v112n5/pt_0066-782X-abc-112-05-0649.pdf >. Acesso em: 03 Dez. 2019.

CANADIAN CARDIOVASCULAR SOCIETY. **Angina pectoris, a CCS Grading Scale**, 1976. Disponível em: <https://www.ccs.ca/en/guidelines/guidelines-library>. Acesso em: 17 Set. 2018.

CESAR, Luiz Antônio Machado. et al. Diretriz de Doença Coronária Estável. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 103, n. 2, p. 1- 59, Ago. 2014. Disponível em: < http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2014/Diretriz%20de%20Doen%C3%A7a%20Coron%C3%A1ria%20Est%C3%A1vel.pdf>. Acesso em: 01 Set. 2018.

COELI, Claudia Medina; PINHEIRO, Rejane Sobrino; CAMARGO-JR; Kenneth Rochel de. Conquistas e desafios para o emprego das técnicas de *record linkage* na pesquisa e avaliação em saúde no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**. Brasília, v.24, n.4, p. 795-802, Out-Dez. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ress/v24n4/2237-9622-ress-24-04-00795.pdf>. Acesso em: 03 Dez 2019.

COLOSIMO, Enrico Antônio; GIOLO, Suely Ruiz. **Análise de Sobrevivência Aplicada**. Belo Horizonte, Blücher, 2006.

COOPER, William A. et al. Impact of Renal Dysfunction on Outcomes of Coronary Artery Bypass Surgery: Results From the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. **Circulation**. [S.l.], v. 113, n. 8, p. 1063- 1070, Mar. 2006. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.580084>. Acesso em: 16 Dez 2019.

DOYLE, Carla M. et al. Data variability across Canadian administrative health databases: Differences in content, coding and completeness. **Pharmacoepidemiol. Drug Saf.** [S.l.], v.29, p. 68-77, 2019. Disponível em: < https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pds.4889>. Acesso em: 16 Dez 2019.

DUNCAN, Bruce Bartholow. et al . Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, supl. 1, p. 126-134, Dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000700017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 Ago. 2018.

FANARI, Zaher. et al. Comparison of Percutaneous Coronary Intervention with Drug Eluting Stents Versus Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With Multivessel Coronary Artery Disease: Meta-Analysis of Six Randomized Controlled Trials. **Cardiovasc Revasc Med**. [S.l.], v. 16, n. 2, p. 70- 77, Mar. 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4398629/pdf/nihms657977.pdf>. Acesso em: 10 Set. 2018.

FAVARATO, Maria Elenita Corrêa de Sampaio. et al . Qualidade de vida em portadores de doença arterial coronária: comparação entre gêneros. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 52, n. 4, p. 236-241, Aug. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302006000400023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 Jul. 2018.

FERES, F. et al. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista sobre Intervenção Coronária Percutânea. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo, v. 109, n. 1, supl. 1, p. 1-81. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/abc/v109n1s1/0066-782X-abc-109-01-s1-0001.pdf>. Acesso em: 01 Set. 2018.

FIGUEIREDO, Tatiana Aragão; ÂNGULO-TUESTA, Antonia; Hartz, Zulmira. Avaliabilidade da Política Nacional de Regulação no SUS: uma proposta preliminar. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 29. n. 2, 26p, 2019. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312019000200613>. Acesso em 05 Dez 2019.
JUNIOR, Valdester Cavalcante Pinto; FRAGA, Maria Nazaré de Oliveira; FREITAS, Silvia Maria de. Análise das Portarias que regulamentam a Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade. **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.** São Paulo, v. 27, n. 3, p. 463- 468, 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76382012000300019>. Acesso em 06 Dez 2019.

FLATHER, Marcus. The Effect of Age on Outcomes of Coronary Artery Bypass Surgery Compared With Balloon Angioplasty or Bare-Metal Stent Implantation Among Patients With Multivessel Coronary Disease: A Collaborative Analysis of Individual Patient Data From 10 Randomized Trials. **JACC: Journal of The American College of Cardiology**, Washington, v. 60, n. 21, p. 2150- 2157, Nov. 2012. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23153843>. Acesso em: 10 Set. 2018.

FUSTER, Valentin; ALEXANDER, R. Wayne; O' ROURKE, Robert A. **Hurst's The Heart**. 10. ed. [S. l.]: McGraw-Hill Companies, 2004.

GOMES, Walter José. Tratamento Cirúrgico da Cardiopatia isquêmica. In: STEFANINI, Edson; KASINSKI, Nelson; CARVALHO, Antônio Carlos. **Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP- EPM**. Barueri: Manole, 2009. Cap. 44, p. 669-63.

GUERRA-JUNIOR, A.A. et. al. Building the National Database of Health Centred on the Individual: Administrative and Epidemiological Record Linkage- Brazil, 2000-2015. **International Journal of Population Data Science**. [S.l.], v.3, n.1, 2018. Disponível em: < https://ijpds.org/article/view/446>. Acesso em 05 Set 2019.

KALIL, Renato A. K. Cirurgia de Revascularização Miocárdica no Diabetes Mellitus. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.** São Paulo, v. 51, n. 2, p. 345- 351, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302007000200026>. Acesso em: 3 Dez 2019.

KLONER, Robert A.; BIRNBAUM, Yochai. **Cardiovascular Trials Review**. 10 ed. Darien: Le Jacq, 2005.

HERRMANN, João Lourenço Villari; STEFANINI, Edson. Doença Coronariana e Angina estável. In: STEFANINI, Edson; KASINSKI, Nelson; CARVALHO, Antônio Carlos. **Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP- EPM**. Barueri: Manole, 2009, Cap. 9, p. 165- 186.

HUEB, Whady. et al. Five-Year Follow-Up of the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II)- A Randomized Controlled Clinical Trial of 3 Therapeutic Strategies for Multivessel Coronary Artery Disease. **Circulation**. [S.l.], v. 115, n. 9, p. 1082-1089, Mar. 2007. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.509.39&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 25 Jul. 2018.

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION (IHME). **Causes of Death (COD) Data Visualization**. Disponível em <http://vizhub.healthdata.org/cod>. Acesso em 01 Nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabela de códigos de áreas.** Disponível em:< https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/por-tema/codigo-de-areas/codigo-de-areas>. Acesso em: 22 Ago 2019.

LEE, Cheol Whan. et al. Coronary Artery Bypass Surgery Versus Drug-Eluting Stent Implantation for Left Main or Multivessel Coronary Artery Disease A Meta-Analysis of Individual Patient Data. **JACC: Journal of The American College of Cardiology**, Washington, v. 9, n. 24, p. 2481- 2489, Dez. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28007199>. Acesso em: 10 Set. 2016.

LERNER, Debra J., Debra J.; KANNEL, William B. Patterns of coronary heart disease morbidity and mortality in the sexes: A 26 follow-up of the Framingham population. **American Heart Journal**. [S.l.], v. 111, n.2, Fev. 1986. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3946178>. Acesso em: 03 Dez 2019.

LIMA, Valter Correia de. Exame do paciente: Cateterismo Cardíaco. In: FERREIRA, Celso; PÓVOA, Rui. **Cardiologia clínica**. São Paulo: Atheneu, 2009, Cap 5.7, p. 163-169.

LOPES, Neusa H.; TSUTSUI, Jeane M.; HUEB, WHADY A. Estado Atual do Tratamento da Coronariopatia Crônica em Diabéticos: Evidências e Controvérsias Baseadas em Ensaios Clínicos. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.** São Paulo, v. 51, n. 2, p. 319-326, 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302007000200023&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 06 Dez 2019.

LUZ, P. L. da; SOLIMENE, M. C. Peculiaridades da doença coronária na mulher. **Rev. Ass. Med do Brasil**, v. 45, n.1, Jan/Mar, 1999. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42301999000100010>. Acesso em: 06 Dez 2019.

MÄKIKALLIO, Timo. et al. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomized, open-label, non-inferiority trial. **Lancet**. Nova Iorque, v. 388, n. 10061, p. 2743- 2752. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27810312> Acesso em: 10 Set. 2018.

MALENKA, David J. Confusion in Coronary Revascularization in Women- A Structured Approach to Reviewing the Data. **Cardiology in Review**. Baltimore, v. 14, n. 6, p. 303- 307, Nov. 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17053378>. Acesso em: 10 Set. 2018.

MARCOLINO, Milena Soriano. et al. Implantação da Linha de Cuidado do Infarto Agudo do Miocárdio no Município de Belo Horizonte. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 100, n. 4, p. 307- 314, Abr. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2013000400001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 Jul. 2018.
MCKELLAR, Stephen H. et al. Comparison of coronary revascularization procedures in octogenarians: a systematic review and meta-analysis. **Nat Clin Pract Cardiovasc Med**. Londres, v. 5, n. 11, p. 738- 746, Nov. 2008. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18825133>. Acesso em: 10 Set. 2018.

MEIRELES, George César Ximenes et al . Análise dos valores SUS para a revascularização miocárdica percutânea completa em multiarteriais. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo , v. 94, n. 3, p. 300-305, Mar. 2010 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2010000300004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 06 Dez 2019.

OXFORD CENTRE FOR EVIDENCE- BASED MEDICINE. **The Oxford 2011 Levels of Evidence**. Disponível em: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>. Acesso em 05 Out. 2018.

PAOLA, Ângelo A. V. de; BARBOSA, Marcia M.; GUIMARÃES, Jorge Ilha. **Livro Texto da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Barueri: Manole, 2012.

PEIXOTO, Ronald Souza. et al. Revascularização Miocárdica no idoso: experiência de 107 casos. **Rev. SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 22, n.1, Jan/Fev., 2009. Disponível em: < http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2009_01/a2009_v22_n01_a03fpena.pdf>. Acesso em: 03 Dezembro 2019.

PIEGAS, Leopoldo Soares; BITTAR, Olímpio J. Nogueira; HADDAD, Nagib. Cirurgia de Revascularização Miocárdica. Resultados do Sistema Único de Saúde. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 93, n. 5, p. 317-324, Abr. 2009 . Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2009001100018>. Acesso em: 05 Out. 2018.

PIEGAS, Leopoldo Soares; BITTAR, Olímpio J. Nogueira; HADDAD, Nagib. Cirurgia de Revascularização Miocárdica. Resultados do Sistema Único de Saúde. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 93, n. 5, p. 317-324, Abr. 2009 . Disponível em: <

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2009001100018>. Acesso em: 05 Out. 2018.

PIEGAS, Leopoldo Soares. et al. V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 105, n. 2, p. 1-105, Ago. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2015003000001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 01 Set. 2018.

PIEGAS, Leopoldo Soares; HADDAD, Nagib. Intervenção coronariana percutânea no Brasil: Resultados do Sistema Único de Saúde. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 96, n. 4, p. 317-324, Abr. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2011000400010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 Out. 2018.

PINTILIE, Melania. An Introduction to Competing Risk Analysis. **Rev. Esp. Cardiol.** [S.l.], v. 64, n. 7, p. 599-605, Jul. 2011. Disponível em: < https://www.revespcardiol.org/en-an-introduction-to-competing-risks-articulo-S1885585711003082>. Acesso em: 31 Ago 2019.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. Pró- Reitoria de Graduação. Sistema Integrado de Bibliotecas. **Orientações para elaboração de trabalhos científicos**: projetos de pesquisa, teses, dissertações, monografias, relatório entre outros trabalhos acadêmicos, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2. ed. Belo Horizonte: PUC Minas, 2016. Disponível em: <www.pucminas.br/biblioteca>. Acesso em: 20 Out. 2018.

PUTTER, H. et al. Tutorial in biostatistics: Competing risk and multi-state models. **Statist. Med.** [S.l.], v. 26, n. 11, p. 2389- 2430, Mai, 2007. Disponível em: < https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sim.2712>. Acesso em: Mai, 2007.

RASSI-JR, Anis. Análise Econômica dos *Stents* Coronarianos Farmacológicos no Brasil: para Todos ou para Poucos Pacientes? **Arq. Bras. Cardiol**., São Paulo, v. 88, n. 4, p. 376- 377, Abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v88n4/01.pdf>. Acesso em: 25 Jul. 2018.

REZENDE, Paulo Cury. et al. Ten-year outcomes of patients randomized to surgery, angioplasty, or medical treatment for stable multivessel coronary disease: Effect of age in the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study II trial. **The Journal of thoracic and cardiovascular surgery**. Saint Louis. v. 146, n. 5, p. 1105- 1112, Nov. 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22944095>. Acesso em: 10 Set. 2018

RIBEIRO, Amanda Gome; COTTA, Rosângela Minardi Mitre; RIBEIRO, Sônia Machado Rocha. A Promoção da Sáude e a Prevenção Integrada dos Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 7-17, Jan. 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000100002>. Acesso em: 03 Dez 2019.

RIBEIRO, Antonio Luiz Pinho. Os dois Brasis e o Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 93, n. 2, p. 83- 84, Ago, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2009000800003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 Jul. 2018.

ROTH, Gregory A. et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. **JACC: Journal of The American College of Cardiology**, Washington, v. 70, p. 1- 25, Mai. 2017. Disponível em: <http://www.onlinejacc.org/content/early/2017/05/15/j.jacc.2017.04.052>. Acesso em: 5 Nov. 2018.

SAMPAIO, Joana Kátia Veras Rodrigues. et al. Impacto na Qualidade de Vida Pós-angioplastia Coronariana ou Revascularização do Miocárdio. **Rev. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 26, n. 5, p. 337- 346, Set./Out. 2013. Disponível em: < http://www.onlineijcs.org/sumario/26/pdf/v26n5a05.pdf>. Acesso em: 25 Jul. 2018.

SERRUYS, Patrick W. et al. A Global Risk Approach to Identify Patients With Left Main or 3-Vessel Disease Who Could Safely and Efficaciously Be Treated With Percutaneous Coronary Intervention: The SYNTAX Trial at 3 Years **JACC: Journal of The American College of Cardiology**, Washington, v. 5, n. 6, p. 606- 617, Jun. 2012. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22721655>. Acesso em: 10 Set. 2018.

SILVA, Paulo Roberto Dutra da. et al. Estudo comparativo dos resultados da intervenção cirúrgica e da angioplastia na revascularização do miocárdio em portadores de comprometimento multiarterial equivalente. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo , v. 84, n. 3, p. 214-221, Mar. 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0066-782X2005000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 05 Out 2018.

SILVERIO, Ângelo. et al. Big Health Data and Cardiovascular Diseases: A Challenge for Research, na Opportunity for Clinical Care. **Frontiers in Medicine**. Lausanne, v.6, n. 36. 10 p. Fev. 2019. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6401640/>. Acesso em: 20 Dez 2019.

SOTOMI, Yohei. et al. Geographical Difference of the Interaction of Sex With Treatment Strategy in Patients With Multivessel Disease and Left Main Disease- A Meta-Analysis From SYNTAX (Synergy Between PCI With Taxus and Cardiac Surgery), PRECOMBAT (Bypass Surgery Versus Angioplasty Using Sirolimus-Eluting Stent in Patients With Left Main Coronary Artery Disease), and BEST (Bypass Surgery and Everolimus-Eluting Stent Implantation in the Treatment of Patients With Multivessel Coronary Artery Disease) Randomized Controlled Trials. **Circulation**. [S.l.] v. 10, n. 5, p. 1-8. Mai. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28495897>. Acesso em: 10 Set. 2018.

SOUZA, José Marconi Almeida de Sousa; OLIVEIRA, Dinaldo Cavalcanti de; LIMA, Valter Correia de. Angioplastia Transluminal Coronariana. In: STEFANINI, Edson; KASINSKI, Nelson; CARVALHO, Antônio Carlos. **Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP- EPM**. Barueri: Manole, 2009. Cap 41, p. 641- 647.

SOUZA, Marco Túlio de; BARBOSA, Adriano Henrique Pereira; CAIXETA, Adriano. Intervenção Percutânea e Revascularização Miocárdica no Paciente com DM- Elementos que devem ser considerados. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**. São Paulo, v. 28, n. 4, p. 176-180, Out/Dez. 2019. Disponível em: < http://socesp.org.br/revista/assets/upload/revista/19852588461532009949pdfptINTERVEN%C3%87%C3%83O%20PERCUT%C3%82NEA%20E%20REVASCULARIZA%C3%87%C3%83O%20MIOC%C3%81RDICA%20NO%20PACIENTE%20COM%20DM%20-%20ELEMENTOS%20QUE%20DEVEM%20SER%20CONSIDERADOS_REVISTA%20SOCESP%20V28%20N2.pdf>. Acesso em: 03 Jan 2020.

SOUZA, Sônia Francisca de. **Estudo do perfil clínico de pacientes adultos submetidos a cirurgia cardíaca pelo Sistema Único de Saúde (SUS) na região metropolitana de Belo Horizonte por meio da aplicação de Escore de risco pré-operatório- EUROSCORE**. 2009, 124f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde do Adulto, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009

SZUSTER, Daniele Araujo Campo. et al. Potencialidades do uso de banco de dados para informação em saúde: o caso das Terapias Renais Substitutivas (TRS)- morbidade e mortalidade dos pacientes em TRS. **Revista Médica de Minas Gerais**. Belo Horizonte, v. 19, n. 4, p. 308- 316, Out. 2009. Disponível em: <http://rmmg.org/artigo/detalhes/439>. Acesso em: 20 Dez 2019.

TAKIUTI, Myrthes Emy et al. Qualidade de vida após revascularização cirúrgica do miocárdio, angioplastia ou tratamento clínico. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 88, n. 5, p. 537-544, Mai 2007. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2007000500007>. Acesso em: 20 Dez 2019.

TAMIS-HOLLAND, Jacqueline E. et al. Sex Differences in Presentation and Outcome Among Patients With Type 2 Diabetes and Coronary Artery Disease Treated With Contemporary Medical Therapy With or Without Prompt Revascularization - A Report From the BARI 2D Trial (Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes). **JACC: Journal of The American College of Cardiology**, Washington, v. 61, n. 17, p. 1767- 1776, Abr. 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23500245 >. Acesso em: 10 Set. 2018.

THULER, Luiz Claudio Santos; HARTZ, Zulmira M. A. Os desafios do uso de *big data* na avaliação em saúde. In: III Encontro Luso-Brasileiro de Avaliação em Saúde e Gestão do Conhecimento, 1., 2019, Lisboa, **Anais do IHMT**. Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, 2019. p. 121- 126. v. 1.

VIACAVA, Francisco. et al. Diferenças regionais no acesso a cirurgia cardiovascular no Brasil, 2002-2010. **Ciência & Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, v. 17, n. 11, p. 2963- 2969, Nov. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012001100013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 Jul. 2018.

WERTHER, Clayr M Rosa; LIMA, Valter Correia de. Cateterismo Cardíaco. In: STEFANINI, Edson; KASINSKI, Nelson; CARVALHO, Antônio Carlos. **Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP- EPM**. Barueri: Manole, 2009, Cap. 8, p. 147- 162.

WHO. **World Health Organization**. Disponível em <https://hiss.paho.org/pahosys/gbd.php>. Acesso em: 05 Ago. 2018.

XAVIER, H. T. et al. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo , v. 101, n. 4, supl. 1, p. 1-20, Out. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2013004100001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 Set. 2018.

ZAGO, Alexandre C.; SOUZA, Amanda G. M. R.; SOUSA, José Eduardo. Evolução da Intervenção Percutânea para o Tratamento da Doença Coronária Multiarterial. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, v.78, n.2, p. 250- 260, Fev. 2002. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2002000200016>. Acesso em: 03 Dez 2019.

ZHANG, Fan. et al. Percutaneous coronary intervention (PCI) versus coronary artery bypass grafting (CABG) in the treatment of diabetic patients with multi-vessel coronary disease: a meta-analysis. **Diabetes Res. Clin. Pract.** v. 97, n. 2, p. 178-184, Ago. 2012. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22513345>. Acesso em: 10 Set. 2018.

ANEXO A- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 44121315.2.0000.5149

Interessado(a): Profª. Mariangela Leal Cherchiglia
Departamento de Medicina Preventiva Social
Faculdade de Medicina- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 20 de maio de 2015, o projeto de pesquisa intitulado **"Avaliação epidemiológica, econômica e de trajetórias assistenciais de procedimentos de alto custo no SUS: utilização de base de dados centrada no paciente a partir da integração de registros dos sistemas de informação em saúde"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Telma Campos Medeiros Lorentz
Profa. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz
Coordenadora do COEP-UFMG

Av. Pres. Antonio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005 - Cep 31270-901 - BH-MG
Telefax: (031) 3409-4592 - e-mail: coep@prpq.ufmg.br