



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
MESTRADO EM ENFERMAGEM

MARIA JÉRSICA CRUZ SANTOS

**ESCORE DE MEHRAN COMO PREDITOR DA INJÚRIA RENAL AGUDA
INDUZIDA POR CONTRASTE: ESTUDO PROSPECTIVO**

SÃO CRISTÓVÃO

2026

MARIA JÉRSICA CRUZ SANTOS

**ESCORE DE MEHRAN COMO PREDITOR DA INJÚRIA RENAL AGUDA
INDUZIDA POR CONTRASTE: ESTUDO PROSPECTIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Sergipe como requisito para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cassiane Dezoti da Fonseca

Linha de Pesquisa: Estudos pré-clínicos, clínicos, epidemiológicos e translacionais em saúde

Área de Concentração: Enfermagem, cuidado e saúde

SÃO CRISTÓVÃO

2026

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO AUTOR

Santos, Maria Jérsica Cruz

Escore de mehran como preditor da injúria renal aguda induzida por contraste: estudo prospectivo / Maria Jérsica Cruz Santos ; orientadora Cassiane Dezoti da Fonseca. – São Cristóvão, SE, 2026. 63 f. : il.

Dissertação (mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de Sergipe, 2026.

MARIA JÉRSICA CRUZ SANTOS

**ESCORE DE MEHRAN COMO PREDITOR DA INJÚRIA RENAL AGUDA
INDUZIDA POR CONTRASTE: ESTUDO PROSPECTIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Sergipe como requisito para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Linha de Pesquisa: Estudos pré-clínicos, clínicos, epidemiológicos e translacionais em saúde

Área de Concentração: Enfermagem, cuidado e saúde

Aprovada em: ____/____/____

Banca examinadora:

Cassiane Dezoti da Fonseca – Prof.^a Dr.^a em Ciências da Saúde - USP
(Orientadora)

Fernanda Costa Martins Gallotti – Prof.^a Dr.^a em Ciências da Saúde - UFS
(Membro interno – Presidente da banca)

Matheus Santos Moitinho – Dr. em Ciências da Saúde - UNIFESP
(Membro externo)

Dedico este trabalho a Deus, que me amparou
nos momentos mais desafiadores.
Aos meus pais, pelo apoio firme e amoroso, que
tornaram esta conquista possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ser meu alicerce e sustento em todos os momentos da minha vida, iluminando meu caminho e renovando minhas forças diariamente.

Aos meus queridos pais, Giselia Cruz Santos e Rosalvo Cruz dos Santos, agradeço pelo amor incondicional, pelas palavras de incentivo e por acreditarem nas minhas escolhas. Cada conquista minha também pertence a vocês.

À minha orientadora, Dr.^a Cassiane Dezoti, expresso minha profunda admiração e gratidão. Sua competência, paciência, sensibilidade e dedicação foram fundamentais para o desenvolvimento e a conclusão deste estudo. Obrigada por orientar-me com excelência e generosidade.

À minha amiga, Daniely Martins, agradeço pelo auxílio na coleta de dados, pela parceria no trabalho e, sobretudo, por sua amizade, apoio e presença constante na minha vida. Sua ajuda foi essencial em muitos momentos desta jornada.

Aos meus familiares e amigos, obrigada pela presença constante, pelos gestos de carinho, pelas palavras de apoio e pela compreensão nos momentos de ausência. Cada incentivo fez diferença ao longo desta caminhada.

Por fim, mas não menos importante, agradeço aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Sergipe, cujo conhecimento compartilhado contribuiu de forma significativa para minha formação pessoal e profissional.

Depois de escalar uma grande montanha se
descobre que existem muitas outras montanhas
para escalar.

Nelson Mandela

RESUMO

SANTOS, M. J. C. **Escore de Mehran como preditor da injúria renal aguda induzida por contraste: estudo prospectivo.** 2026. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2026.

Introdução: A Injúria Renal Aguda Induzida por Contraste (IRA-IC) configura-se como a terceira principal causa de injúria renal aguda intra-hospitalar. O escore de Mehran é um instrumento preditivo que tem sido aplicado com o objetivo de subsidiar intervenções preventivas contra a IRA-IC. **Objetivo:** Avaliar o risco da IRA-IC por meio do escore de Mehran em pacientes internados submetidos à intervenção coronária percutânea no contexto da síndrome coronariana aguda. **Materiais e método:** Estudo observacional de coorte prospectivo, de abordagem quantitativa, realizado em um hospital privado localizado na cidade de Aracaju/SE, no período de agosto de 2024 a agosto de 2025. Foram incluídos pacientes com idade ≥ 18 anos, diagnosticados com síndrome coronariana aguda, submetidos à intervenção coronária percutânea e que permaneceram internados por mais de 24 horas, com registro de creatinina sérica basal e pós-procedimento disponível no prontuário para as análises pertinentes. Registros com ausência de informações essenciais para análises específicas foram excluídos apenas dessas análises, conforme a variável analisada. A IRA-IC foi definida conforme critérios KDIGO. Os dados foram registrados na plataforma REDCap e analisados por meio de métodos estatísticos apropriados, com o uso do software RStudio®. As variáveis qualitativas foram expressas em frequências absolutas e relativas, e as quantitativas por média e desvio-padrão ou mediana e intervalos interquartis. O nível de significância adotado foi $p \leq 0,05$. O desempenho discriminatório foi avaliado pela curva ROC (AUC; IC95%). **Resultados:** A amostra foi composta por 83 pacientes, com média de idade de 68,1 anos, predominância do sexo masculino (66%). A incidência de IRA-IC foi de 58% (n=48). Houve aumento médio de 0,31 mg/dL na creatinina e incremento percentual médio de 34,36%. A mediana do escore de Mehran foi 4 (IIQ 0–8), classificando 65% dos pacientes como baixo risco. Contudo, entre esses, 51,9% desenvolveram IRA. A análise comparativa entre os grupos com e sem IRA revelou diferença significativa apenas na classificação de angina ($p=0,008$). Não houve diferença estatística relevante entre os grupos para as variáveis sociodemográficas, clínicas e hemodinâmicas. O escore de Mehran apresentou capacidade discriminatória limitada, com AUC=0,524. A sensibilidade foi baixa (41,7%), a especificidade moderada (74,3%), e o coeficiente Kappa indicou fraca concordância (14,9%). **Discussão:** A IRA-IC permanece frequente em pacientes com síndrome coronariana aguda submetidos à intervenção coronária percutânea, especialmente em populações com múltiplas comorbidades. Os achados indicam que fatores clínicos e hemodinâmicos têm maior impacto no desenvolvimento da lesão do que o tipo ou volume de contraste utilizado. Além disso, os escores tradicionais apresentam capacidade preditiva limitada em contextos clínicos complexos, destacando a importância do acompanhamento contínuo e de estratégias preventivas individualizadas conduzidas por equipes multiprofissionais. **Conclusão:** O escore de Mehran não demonstrou desempenho adequado como ferramenta preditiva de IRA-IC nas condições estudadas, apresentando baixa capacidade de discriminação e limitada acurácia para a estratificação do risco.

Descritores: Nefropatia; Meios de contraste; Fatores de risco; Plantas medicinais; Estresse oxidativo.

ABSTRACT

SANTOS, M. J. C. **Mehran score as a predictor of contrast-induced acute kidney injury: a prospective study**. 2026. Master's thesis – Graduate Program in Nursing, Federal University of Sergipe, Sergipe, 2026.

Introduction: Contrast-induced acute kidney injury (CI-AKI) is the third leading cause of in-hospital acute kidney injury. The Mehran score is a predictive tool that has been used to support preventive interventions against CI-AKI. **Objective:** To assess the risk of CI-AKI using the Mehran score in hospitalized patients undergoing percutaneous coronary intervention in the context of acute coronary syndrome. **Materials and methods:** A prospective observational cohort study with a quantitative approach was conducted in a private hospital located in the city of Aracaju, Sergipe, Brazil, from August 2024 to August 2025. Patients aged ≥ 18 years diagnosed with acute coronary syndrome, who underwent percutaneous coronary intervention and remained hospitalized for more than 24 hours, with available records of baseline and post-procedure serum creatinine in the medical charts for the relevant analyses, were included. Records lacking essential information for specific analyses were excluded only from those analyses, according to the variable evaluated. CI-AKI was defined according to the KDIGO criteria. Data were recorded on the REDCap platform and analyzed using appropriate statistical methods with RStudio® software. Qualitative variables were expressed as absolute and relative frequencies, and quantitative variables as mean and standard deviation or median and interquartile ranges. The significance level adopted was $p \leq 0.05$. The discriminatory performance was evaluated by the ROC curve (AUC; 95% CI). **Results:** The sample consisted of 83 patients, with a mean age of 68.1 years, a predominance of males (66%). The incidence of CI-AKI was 58% ($n=48$). There was an average increase of 0.31 mg/dL in creatinine and an average percentage increase of 34.36%. The median Mehran score was 4 (IQR 0–8), classifying 65% of patients as low risk. However, among these, 51.9% developed AKI. Comparative analysis between groups with and without AKI revealed a significant difference only in the angina classification ($p=0.008$). Renal biomarkers, such as the absolute and percentage change in creatinine, were significantly higher in the AKI group ($p<0.001$). There was no difference between the groups for the other sociodemographic, clinical, and hemodynamic variables. The Mehran score showed limited discriminatory ability, with an AUC of 0.524. Sensitivity was low (41.7%), specificity was moderate (74.3%), and the Kappa coefficient indicated weak agreement (14.9%). **Discussion:** CI-AKI remains frequent in patients with acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention, especially in populations with multiple comorbidities. The findings indicate that clinical and hemodynamic factors have a greater impact on the development of injury than the type or volume of contrast used. Furthermore, traditional scores have limited predictive ability in complex clinical settings, highlighting the importance of continuous monitoring and individualized preventive strategies conducted by multidisciplinary teams. **Conclusion:** The Mehran score did not show adequate performance as a predictive tool for CI-AKI under the studied conditions, showing low discriminatory capacity and limited accuracy for risk stratification.

Descriptors: Nephropathy; Contrast media; Risk factors; Medicinal plants; Oxidative stress.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mecanismo fisiopatológico da IRA-IC	19
Figura 2 - Curva ROC (AUC = 0.524) para o escore de Mehran na predição de IRA	40
Figura 3 - Matriz de confusão para predição de IRA-IC	41
Figura 4 - Proporção de pacientes com IRA-IC nas diferentes categorias de risco do Mehran	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características sociodemográficas dos participantes do estudo. Sergipe, Brasil, 2026	30
Tabela 2 - Características clínicas e comorbidades dos participantes do estudo. Sergipe, Brasil, 2026.....	31
Tabela 3 - Dados do procedimento hemodinâmico dos participantes do estudo. Sergipe, Brasil, 2026.....	32
Tabela 4 - Escore de Mehran e Desfechos. Sergipe, Brasil, 2026	33
Tabela 5 - Características sociodemográficas discriminada entre desfecho de IRA-IC. Sergipe, Brasil, 2026.....	35
Tabela 6 - Características clínicas e comorbidades discriminada entre desfecho de IRA-IC. Sergipe, Brasil, 2026.....	36
Tabela 7 - Dados do procedimento hemodinâmico discriminado entre desfecho de IRA-I. Sergipe, Brasil, 2026.....	38
Tabela 8 - Comparação de escore Mehran e desfechos clínicos. Sergipe, Brasil, 2026	39
Tabela 9 - Métricas de performance do escore de Mehran. Sergipe, Brasil, 2026	41
Tabela 10 - Incidência de IRA por categoria de risco Mehran. Sergipe, Brasil, 2026	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escore Mehran de estratificação de risco de IRA-IC pós ICP.....	26
Quadro 2 - Pontuação do escore Mehran para estratificação de risco de IRA-IC pós ICP e necessidade de diálise	27

LISTA DE SIGLAS

AUC	Área Sob a Curva
BRE	Bloqueio do Ramo Esquerdo
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DCs	Doenças Cardiovasculares
DM	Diabetes Mellitus
DP	Desvio Padrão
DRC	Doença Renal Crônica
EROs	Espécies Reativas de Oxigênio
FSR	Fluxo Sanguíneo Renal
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IAMCSST	Infarto Agudo do Miocárdio com Supra do segmento ST
IAMSST	Infarto Agudo do Miocárdio Sem Supra do Segmento ST
ICP	Intervenção Coronária Percutânea
IMC	Índice de Massa Corporal
IC	Intervalo de Confiança
IRA	Injúria Renal Aguda
IRA-IC	Injúria Renal Aguda Induzida por Contraste
KDIGO	<i>Kidney Disease Improving Global Outcomes</i>
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
NIC	Nefropatia Induzida por Contraste
NO	Óxido Nítrico
PG	Prostaglandinas
REDCap	<i>Research Electronic Data Capture</i>
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
SCA	Síndrome Coronariana Aguda
SRPA	Salas de Recuperação Pós-Anestésica
STROBE	<i>Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i>

TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
UTIs	Unidades de Terapia Intensiva
VPP	Valor Preditivo Positivo
VPN	Valor Preditivo Negativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 Predição da Injúria Renal Aguda Induzida por Contraste (IRA-IC) e aplicação do escore de Mehran	18
3 OBJETIVOS	22
3.1 Geral:	22
3.2 Específicos:	22
4 MATERIAIS E MÉTODO	23
4.1 Tipo de estudo	23
4.2 Cenário e população do estudo	23
4.3 Coleta de dados	24
4.3.1 Definições	25
4.3.2 Escore de Mehran	25
4.4 Variáveis	27
4.4.1 Variáveis dependentes	27
4.4.2 Variáveis independentes	27
4.5 Análise estatística	28
4.6 Aspectos éticos e legais	28
5 RESULTADOS	30
6 DISCUSSÃO	43
7 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	54
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	54
ANEXOS	58
ANEXO A – MODELO STROBE CHECKLIST	58
ANEXO B – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	62

1 INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas dos procedimentos cardiovasculares invasivos utilizam os meios de contraste como coadjuvantes no diagnóstico e tratamento das Doenças Cardiovasculares (DCs), como a Síndrome Coronariana Aguda (SCA). Nesse cenário, a Intervenção Coronária Percutânea (ICP) é o procedimento de escolha para a reperfusão coronária, sendo uma alternativa às terapias medicamentosas e procedimentos cirúrgicos (Nicolau *et al.*, 2021; Precoma *et al.*, 2019). Entretanto, apesar de sua relevância para a realização da ICP, os meios de contrastes endovasculares estão associados ao risco de Injúria Renal Aguda Induzida por Contraste (IRA-IC) (Almendarez *et al.*, 2019).

Segundo as diretrizes *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO), a IRA-IC pode ser definida como disfunção renal iatrogênica caracterizada pelo aumento da creatinina sérica $\geq 0,5$ mg/dL (44 $\mu\text{mol/L}$) ou $\geq 25\%$ em relação ao valor basal, avaliada até 48–72 horas após a infusão endovascular do meio de contraste durante a ICP, na ausência de outras causas identificáveis (Kellum *et al.*, 2012). O uso dos meios de contraste configura-se como a terceira principal causa de Injúria Renal Aguda (IRA) no ambiente intra-hospitalar, com incidência estimada em cerca de 2% na população geral e de até 60% em indivíduos com fatores de risco (Azzalini; Kalra, 2020; Moitinho *et al.*, 2020, Zhang *et al.* 2025).

Considerando que a ICP é um procedimento comumente realizado em pacientes de idade avançada com comorbidades como hipertensão arterial sistêmica, Diabetes Mellitus (DM), obesidade e insuficiência cardíaca, estimar o risco para IRA-IC após o procedimento de ICP, assim como instituir medidas preventivas, são consideradas estratégias válidas e práticas que contribuem para um cuidado de enfermagem orientado para a segurança do paciente (Vasconcelos *et al.*, 2021; Moitinho *et al.*, 2025). Nesse sentido, a estratificação de risco, como o escore proposto por Mehran *et al.* (2004) tem sido apontada como uma abordagem fundamental para a prática clínica, no entanto, ainda se questiona sua acurácia e capacidade discriminatória em diferentes cenários clínicos e populações específicas, como pacientes com SCA submetidos à ICP, o que pode comprometer a identificação precoce de pacientes de risco e, consequentemente, a implementação de medidas preventivas eficazes, evidenciando uma lacuna importante no conhecimento científico.

A necessidade de ferramentas preditivas mais acuradas torna-se ainda mais evidente ao se considerar a complexidade dos processos fisiopatológicos envolvidos na IRA-IC. Nesse contexto, compreender essas alterações é essencial para subsidiar estratégias preventivas e a estratificação do risco. O desenvolvimento da IRA-IC em pacientes com SCA submetidos à ICP resulta de um processo multifatorial, não atuando de forma isolada. Entre os fatores

envolvidos, destacam-se a osmolaridade, a viscosidade e o volume do contraste iodado infundido. A elevada concentração desses agentes pode favorecer seu depósito nos túbulos renais, configurando toxicidade direta do meio de contraste (Moitinho *et al.*, 2022; Deng *et al.*, 2024). Como consequência, ocorre aumento das pressões tubulares, com redução da Taxa de Filtração Glomerular (TFG) e do Fluxo Sanguíneo Renal (FSR), desencadeando alterações hemodinâmicas caracterizadas por vasodilatação inicial, seguida de vasoconstrição endotelial mediada pela liberação e ação de substâncias vasoativas, como a adenosina e a endotelina (Zhang *et al.*, 2025; Deng *et al.*, 2024).

Destacam-se, ainda, a disfunção endotelial, a apoptose, as alterações micro e macro-hemodinâmicas, a hipóxia e o dano oxidativo tubular renal, com liberação de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) e de espécies reativas de nitrogênio, mediadas pela agregação plaquetária e pela ação de citocinas inflamatórias, como a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) (Bansal; Patel, 2020; Wang *et al.*, 2024). Essas alterações, ao se manifestarem clinicamente, contribuem para a redução da perfusão renal e disfunção tubular, evidenciando o caráter sistêmico da injúria. Assim, considerando que esse conjunto de eventos pode ser potencializado por condições clínicas e características individuais, torna-se necessária a identificação dos fatores de risco associados, a fim de contribuir para o manejo dessa condição e de suas complicações (Zhang *et al.*, 2025).

Nesse cenário, diferentes condições clínicas podem intensificar a vulnerabilidade renal e favorecer o desenvolvimento da IRA-IC. O escore de Mehran pontua como fatores de risco modificáveis a hipotensão, a desidratação, a anemia, o volume e a osmolalidade do contraste, o uso de medicamentos nefrotóxicos, o tabagismo, o DM e a dislipidemia (Moitinho *et al.*, 2025). Por sua vez, os fatores de risco não modificáveis incluem a Doença Renal Crônica (DRC), a idade avançada (>75 anos), a cirrose hepática e a insuficiência cardíaca classe funcional III ou IV da New York Heart Association (Thongprayoon *et al.*, 2020).

A adoção de ferramentas preditivas, como o escore de risco proposto por Mehran *et al.* (2004), possibilita a estratificação precoce do risco para IRA-IC e o direcionamento de intervenções preventivas baseadas em evidências. A aplicação desse instrumento na prática assistencial multiprofissional pode favorecer o planejamento do cuidado, a redução de eventos adversos e a promoção da segurança do paciente durante a ICP em pacientes com SCA.

Nessa conjuntura, o presente estudo busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: “Qual a capacidade discriminatória do escore de Mehran como ferramenta de predição da injúria renal aguda induzida por contraste em pacientes com síndrome coronariana aguda submetidos à intervenção coronária percutânea?”. Parte-se da hipótese de que o escore de

Mehran apresenta desempenho preditivo adequado nessa população, e sua utilização pode contribuir para uma intervenção oportuna, de modo a reduzir a incidência de IRA-IC.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Predição da Injúria Renal Aguda Induzida por Contraste (IRA-IC) e aplicação do escore de Mehran

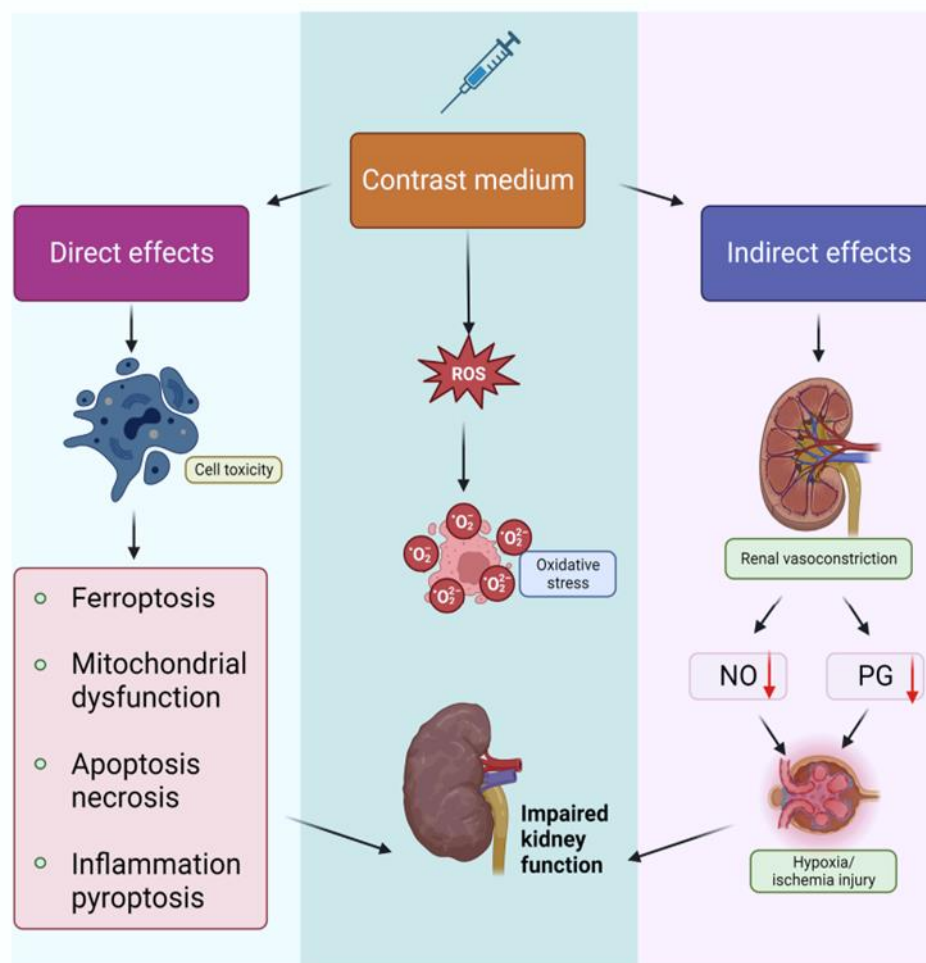
A IRA consiste em uma síndrome de origem multifatorial que acomete até 50% dos pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), estando associada a elevadas taxas de morbimortalidade. Estima-se que cerca de 10% dos indivíduos acometidos evoluam para a necessidade de terapia de substituição renal, sobretudo nos casos de IRA grave ou associada à falência múltipla de órgãos (Orieux *et al.*, 2022; Ahmed; Obilana; Lappin, 2019).

Esse cenário reforça a importância da vigilância sistemática e da identificação precoce de indivíduos suscetíveis, uma vez que a IRA se destaca não apenas por sua elevada incidência, mas também por constituir um fator independente associado ao aumento da mortalidade hospitalar e ao declínio significativo da função renal (Vasconcelos *et al.*, 2021).

Entre as diferentes etiologias, a IRA induzida por contraste iodado, também conhecida como nefropatia induzida por contraste, configura-se como uma complicação clinicamente relevante e potencialmente grave, especialmente em procedimentos cardiovasculares invasivos, como a ICP, amplamente empregada no manejo da SCA. Nesse contexto, a IRA-IC representa um desafio significativo para os profissionais de saúde, por estar associada ao aumento da morbidade, da mortalidade e dos custos relacionados à assistência em saúde (Spinetti, 2021, Moitinho *et al.*, 2022).

O desenvolvimento da IRA-IC está relacionado às características físico-químicas do contraste iodado, como osmolaridade, viscosidade e volume administrado (Figura 1), além de sofrer influência de fatores individuais, tais como idade avançada, presença de doenças crônicas, especialmente o DM, e uso de fármacos nefrotóxicos, como os anti-inflamatórios não esteroides.

Figura 1 - Mecanismo fisiopatológico da IRA-IC



Fonte: Adaptado de Deng *et al.* (2024)

Conforme ilustrado na Figura 1, o desenvolvimento da IRA-IC envolve três mecanismos principais. O meio de contraste apresenta ação citotóxica direta, desencadeando vias de morte celular, como apoptose, necrose, piroptose, resposta inflamatória e ferroptose. Adicionalmente, o meio de contraste favorece a formação de EROs, contribuindo para o estresse oxidativo. Por fim, a vasoconstrição renal associada à redução da produção de Óxido Nítrico (NO), Prostaglandinas (PG) e outros mediadores vasodilatadores promove isquemia e lesão por hipóxia, culminando em disfunção renal (Deng *et al.*, 2024).

Nesse contexto, a identificação precoce dos pacientes em risco para o desenvolvimento da IRA-IC possibilita a implementação de estratégias clínicas preventivas, como a hidratação isotônica com solução salina e a escolha criteriosa do tipo de contraste (iso-osmolar ou de baixa osmolaridade), bem como do volume a ser administrado (Almendarez *et al.*, 2019; Brown *et al.*, 2023; Jovin *et al.*, 2022).

Com o objetivo de subsidiar essa avaliação de risco, o escore de Mehran destaca-se como uma ferramenta clínica amplamente utilizada para a estratificação do risco de IRA-IC em pacientes submetidos a procedimentos que envolvem o uso de contraste iodado. Esse escore considera variáveis clínicas e laboratoriais, como idade, função renal prévia, presença de comorbidades e volume de contraste utilizado, permitindo a identificação de indivíduos mais suscetíveis ao desenvolvimento dessa complicação (Jesus-Silva *et al.*, 2020).

Desenvolvido originalmente em 2004, o escore de Mehran foi construído a partir de uma população submetida predominantemente a procedimentos coronarianos eletivos, incorporando variáveis clínicas essencialmente estáticas. Embora amplamente validado, sua estrutura pode apresentar limitações em cenários de maior complexidade clínica, como a SCA, nos quais alterações hemodinâmicas agudas, resposta inflamatória sistêmica e gravidade do evento isquêmico podem influenciar de forma significativa o risco de IRA-IC (Mehran *et al.*, 2004).

Apesar de sua ampla validação, o escore de Mehran apresenta variações quanto à sua aplicabilidade na prática clínica e ao seu desempenho em diferentes cenários assistenciais. Um estudo retrospectivo, baseado na análise de 252 prontuários, evidenciou uso limitado do escore como ferramenta rotineira de predição de injúria renal, apesar de sua boa capacidade em identificar pacientes de baixo risco, atribuída à elevada especificidade e ao Valor Preditivo Negativo (VPN) (Jesus-Silva *et al.*, 2020).

Em contraposição a esses achados, uma investigação conduzida por Silva *et al.* (2019), com 87 pacientes adultos submetidos à angioplastia coronária transluminal percutânea, internados em unidade cardiointensiva e sem diagnóstico prévio de DRC, demonstrou que o risco de IRA-IC estimado pelo escore de Mehran variou de moderado a altíssimo em 27% da amostra. Esse resultado sugere que o escore pode ser útil para identificar subgrupos de maior risco em populações específicas, especialmente em contextos mais controlados ou com menor carga de comorbidades. Os autores ressaltam a relevância da identificação precoce e da prevenção da IRA-IC, destacando o papel da enfermagem no contexto das práticas avançadas.

Estudos mais recentes têm buscado aprimorar o desempenho preditivo do escore de Mehran por meio da incorporação de variáveis clínicas adicionais. Nesse sentido, Hanson *et al.* (2023) evidenciaram que um aumento de 30 mmHg na pressão diastólica final do ventrículo esquerdo elevou significativamente o risco de desenvolvimento de IRA-IC em uma amostra de 490 pacientes submetidos à ICP, sugerindo que parâmetros hemodinâmicos podem influenciar a acurácia do escore.

De forma semelhante, Arrotti *et al.* (2023), em um estudo multicêntrico com 1.180 pacientes submetidos ao implante transcater de válvula aórtica, demonstraram que o escore de Mehran foi preditor para o desenvolvimento de IRA, reforçando sua aplicabilidade em diferentes contextos de procedimentos cardiovasculares invasivos.

Adicionalmente, Moitinho *et al.* (2025) em uma coorte prospectiva com 192 pacientes revelaram que a aplicação do escore de Mehran original comparada ao escore de mehran pré-procedimento teve maior sensibilidade (86% vs 75%), indicando ser efetivo para a predição da IRA-IC. Assim como uma curva ROC de 0,728 vs 0,639, fortalecendo a performance diagnóstica do Mehran original (Moitinho *et al.*, 2025).

Zhang *et al.* (2025) por meio de dados secundários utilizou uma amostra de 1.334 pacientes que foram submetidos à ICP. Os dados publicados revelaram que a aplicação do escore de Mehran foi significativa para a predição da IRA-IC com uma área sobre a curva de ROC de 0,720 (Zhang *et al.*, 2025).

Apesar dos avanços relacionados à predição e estratificação de risco, ainda não existe um tratamento definitivo para a IRA-IC, o que direciona os esforços clínicos para estratégias preventivas, identificação precoce e investigação de terapias adjuvantes capazes de atenuar esse agravo (Fonseca *et al.*, 2021; Couto *et al.*, 2020; Couto *et al.*, 2021).

Dessa forma, observa-se que a aplicação do escore de Mehran constitui uma ferramenta relevante para a estratificação do risco de IRA-IC, especialmente quando integrada a estratégias preventivas, reforçando o papel da enfermagem na identificação precoce e no manejo dessa complicação em pacientes submetidos a procedimentos cardiovasculares invasivos.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral:

Avaliar o risco estimado de injúria renal aguda induzida por contraste por meio do escore de Mehran em pacientes internados submetidos à intervenção coronária percutânea no contexto da síndrome coronariana aguda.

3.2 Específicos:

- Verificar a incidência de IRA-IC na amostra, segundo os critérios da KDIGO;
- Avaliar a relação dos fatores sociodemográficos e clínicos com a incidência de IRA-IC;
- Avaliar a osmolaridade e volume do contraste infundido com a IRA-IC;
- Identificar a ocorrência de óbito, doença renal crônica e necessidade de diálise na amostra;
- Avaliar a acurácia do escore de Mehran na predição da IRA-IC.

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo observacional de coorte prospectiva de abordagem quantitativa, com coleta de dados clínicos por meio de prontuários e seguimento longitudinal dos participantes, que seguiu as recomendações metodológicas do guia *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE), disponível na rede Equator (Anexo A).

4.2 Cenário e população do estudo

A presente pesquisa foi realizada no Hospital Primavera, localizado na cidade de Aracaju/SE, cuja metodologia baseou-se no acompanhamento dos pacientes elegíveis por meio da coleta sistemática de informações disponibilizadas nos prontuários clínicos, os quais foram utilizados como fonte de dados para monitoramento das variáveis relacionadas ao estudo.

Foram contempladas as UTIs 1 e 2, assim como o setor de hemodinâmica. Na época da coleta, a instituição possuía 47 leitos nas UTIs, uma sala de procedimentos e três Salas de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA).

A população escolhida para o estudo foi composta por todos os pacientes internados nos referidos setores, com idade superior a 18 anos, diagnóstico de SCA, realização de ICP na instituição e permanência hospitalar superior a 24 horas, apresentando valores de creatinina sérica pré e pós-exame.

Foram excluídos das análises específicas os registros que apresentaram ausência de informações consideradas essenciais para determinadas etapas analíticas, especialmente aquelas necessárias ao cálculo do escore de Mehran ou à avaliação das variações da creatinina sérica, como valores basais ou pós-procedimento.

Prontuários elegíveis que apresentaram dados faltantes em variáveis clínicas, laboratoriais ou descritivas foram mantidos na amostra geral do estudo. Nesses casos, os dados ausentes não foram imputados, e as análises foram realizadas pelo método de casos disponíveis, considerando-se o número de participantes com dados válidos (N) para cada variável analisada.

Assim, registros com ausência pontual de valores de creatinina foram excluídos apenas das análises que dependiam dessa variável específica, permanecendo incluídos nas demais análises descritivas e comparativas, conforme indicado nas tabelas. Os critérios metodológicos foram definidos pelo pesquisador principal em conjunto com a orientadora, previamente à condução das análises estatísticas.

O tamanho amostral foi estimado com base em um cálculo de intervalo de confiança para proporções em população finita, método apropriado para estudos observacionais de caráter descritivo. Adotou-se nível de confiança de 95%, correspondente a um erro tipo I (α) de 5%, amplamente utilizado em pesquisas na área da saúde por proporcionar adequada precisão inferencial. A margem de erro absoluta foi fixada em 8%, representando a variação máxima aceitável entre a proporção estimada na amostra e a proporção real da população, considerada compatível com a viabilidade operacional do estudo e o tamanho da população acessível. Utilizou-se uma proporção populacional esperada conservadora ($p = 0,5$), com o objetivo de maximizar o tamanho amostral.

Com esses parâmetros, obteve-se uma amostra mínima estimada de 81 pacientes. Ressalta-se que, por se tratar de um cálculo baseado na estimativa de proporções, não foi realizado cálculo de poder estatístico ($1-\beta$), procedimento usualmente aplicado em estudos analíticos e inferenciais, não sendo, portanto, definido poder amostral prévio de 80%.

Os pacientes foram abordados pelo pesquisador e convidados a participar do estudo. Aqueles que aceitaram manifestaram seu consentimento de forma livre, voluntária e por escrito, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), emitido em duas vias, uma destinada ao participante e outra arquivada pelo pesquisador (Apêndice A). Além disso, receberam um formulário de caracterização sociodemográfica contendo 12 perguntas (Apêndice B).

4.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados no período de agosto de 2024 a agosto de 2025. A coleta foi realizada por meio da análise prospectiva dos prontuários eletrônicos, contemplando informações registradas a partir da admissão hospitalar, com seguimento clínico documentado no prontuário, incluindo registros disponíveis de até seis meses após a realização da ICP.

Não houve acompanhamento ativo ou contato direto com os pacientes após a alta hospitalar, sendo o seguimento realizado de forma longitudinal, limitado às informações registradas nos sistemas institucionais durante o período de observação.

Para o preenchimento dos formulários, utilizou-se a plataforma *Research Electronic Data Capture* (REDCap) (Harris *et al.*, 2009). Após a coleta, os dados foram organizados em planilha eletrônica no programa Microsoft® Excel 2019, ambiente Windows®.

As informações sociodemográficas, clínicas e assistenciais dos participantes foram obtidas por meio de formulário estruturado de caracterização, contemplando dados referentes à idade, sexo, cor da pele, naturalidade, estado civil, escolaridade, ocupação profissional e renda.

Adicionalmente, foram coletadas informações clínicas, incluindo diagnóstico médico, doenças de base, hábitos de vida, tempo e qualidade do sono, classificação funcional de Killip, grau de angina segundo a Classificação da Sociedade Canadense de Cardiologia, bem como dados antropométricos, laboratoriais, relacionados ao procedimento de cinecoronariografia e aos desfechos clínicos avaliados até 15 dias após o procedimento.

4.3.1 Definições

A IRA-IC foi considerada como aumento na SCr de $\geq 0,5$ mg/dl ou um aumento relativo de $\geq 25\%$ de linha de base de 48h a 72h após intervenção, mediante critério *Kidney Disease Improving Global Outcomes* - KDIGO. A DRC foi definida como a diminuição do ritmo de filtração glomerular abaixo de 60 ml/min/1,73m² e/ou a presença de anormalidades na estrutura renal, com duração acima de 3 meses (Kellum *et al.*, 2012).

Para Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) com Supra do segmento ST (IAMCSST) ou IAM Sem Supra do Segmentos (IAMSSST), considerou-se o contexto clínico de isquemia na vigência de elevação dos níveis de biomarcadores de necrose e existência ou não de alterações eletrocardiográficas. Clinicamente dor precordial típica e associada à novas alterações significativas no segmento ST, na onda T, ou Bloqueio do Ramo Esquerdo (BRE) novo, evidência de perda de miocárdio ou alteração de contratilidade ventricular nova e/ou visualização de trombos ou identificação de lesões graves intracoronarianas por angiografia.

Especificamente para IAMCSST, de modo sumário se considerou a elevação do segmento ST ≥ 1 mm em 2 ou mais derivações contíguas correspondentes à área da lesão. Para IAMSSST, vigência de IAM sem a elevação do segmento ST, podendo ter alterações variáveis do segmento ST como infradesnívelamento ou alterações da onda T. Para Angina instável considerou-se o contexto clínico com biomarcadores de necrose negativos podendo apresentar alterações eletrocardiográficas transitórias (Nicolau *et al.*, 2021).

4.3.2 Escore de Mehran

Mehran *et al.* (2004), desenvolveram e validaram um pertinente escore de estratificação de risco de IRA-IC pós ICP. O escore de Mehran fundamenta-se em duas grandes categorias; variáveis das características do paciente e variáveis processuais relacionadas à ICP. As variáveis relacionadas ao paciente são obtidas mediante os elementos: idade >75 anos; DM; IC (classe III ou IV); hipotensão; anemia; e DRC. E as variáveis referentes a ICP se dão por; uso de balão intra-aórtico; e volume infundido de contraste.

Além da estratificação de risco para IRA-IC, este escore também analisa o risco de o paciente evoluir para terapia de substituição renal. Para ambos os riscos, há um aumento exponencial de acordo com a crescente numérica da pontuação do escore (Quadros 1 e 2) (Mehran *et al.*, 2004).

Quadro 1 - Escore Mehran de estratificação de risco de IRA-IC pós ICP

Variável	Points	
Hipotensão*	Sim	5
	Não	0
Balão intra-aórtico	Sim	5
	Não	0
Insuficiência cardíaca congestiva	Sim	5
	Não	0
Idade >75 anos	Sim	4
	Não	0
Anemia***	Sim	3
	Não	0
Diabetes	Sim	3
	Não	0
Volume de contraste iodado	-	1 ponto a cada 100 mL de contraste
Taxa de Filtração Glomerular (mL/min/1.73 m ²)	≥60	0
	40 a <60	2
	20 a <40	4
	<20	6
Ou		
Creatinina Sérica >1.5 mg/dL	Sim	4
	Não	

*Pressão sanguínea sistólica <80 mmHg por no mínimo por pelo menos 1 hora necessitando de suporte inotrópico com medicamentos ou Balão intra-aórtico dentro de 24 horas periprocedimento.

** Classe funcional III/IV pela *New York Heart Association Classification* e/ou história de edema pulmonar.

*** Linha de base para valor de hematócrito de <39% para homens e <36% para mulheres.

Fonte: Adaptado de Mehran *et al.*, (2004).

Quadro 2 - Pontuação do escore Mehran para estratificação de risco de IRA-IC pós ICP e necessidade de diálise

LRA-IC	Risco de IRA-IC pós ICP	IRA-IC com necessidade de diálise
≤5	7.5%	0.04%
6-10	14.0%	0.12%
11-15	26.1%	1.09%
≥16	57.3%	12.6%

Fonte: Adaptado de Mehran *et al.*, (2004).

O escore de Mehran foi calculado para todos os participantes no período pré e periprocedimento da ICP, com base nas variáveis clínicas do paciente e nos dados procedimentais registrados em prontuário.

4.4 Variáveis

4.4.1 Variáveis dependentes

A variável dependente do estudo refere-se à IRA-IC, definida como um aumento na creatinina sérica de $\geq 0,5$ mg / dl ou um aumento relativo de $\geq 25\%$ de linha de base, segundo critério KDIGO (Kellum *et al.*, 2021).

4.4.2 Variáveis independentes

As variáveis independentes foram compostas pelos dados sociodemográficos, de anamnese e de história clínica, incluindo: idade, sexo, Índice de Massa Corporal (IMC) kg/m², presença de comorbidades (hipertensão, diabetes e dislipidemia), tabagismo, medicações em uso (estatinas, inibidores da enzima conversora da angiotensina, diuréticos, betabloqueadores, hipoglicemiantes orais e insulina), história familiar de doença arterial coronariana, ocorrência prévia de acidente vascular encefálico, IAM, cateterismo coronariano e revascularização miocárdica prévia.

Além disso, foram considerados dados referentes à hemodinâmica e ao procedimento de ICP, tais como, volume de contraste utilizado e valores de creatinina sérica na admissão. A classificação Killip foi utilizada para o estadiamento do grau de insuficiência cardíaca após o IAM.

4.5 Análise estatística

Para a análise dos dados, as variáveis quantitativas foram testadas quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância por meio do teste de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Os dados de continuidade foram apresentados por média e Desvio Padrão (DP) ($\pm$) quando as variáveis aderiram ao teste de normalidade; quando não normais, foram apresentadas por mediana e intervalo interquartil (Q1, Q3). As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de frequência absoluta (n) e relativa (%).

Para a comparação entre grupos de variáveis contínuas, utilizou-se o teste *t* de Student para amostras independentes, ou o teste da soma de postos de Wilcoxon quando os pressupostos de normalidade não foram atendidos. As associações entre variáveis categóricas foram analisadas pelo teste do Qui-quadrado de Pearson (χ^2), com correção de continuidade, ou pelo teste Exato de Fisher, quando apropriado.

Curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) foram construídas para medir o desempenho preditivo do Mehran para IC-AKI, com a área sob a curva ROC (AUC-ROC) calculada.

As análises foram conduzidas por casos disponíveis, sem imputação de dados ausentes. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$, com intervalos de confiança de 95% (IC95%). Todas as análises estatísticas foram realizadas no software RStudio®, versão 2024.04.2+764.

4.6 Aspectos éticos e legais

Este projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe e do Hospital Primavera, tendo seu início autorizado somente após aprovação ética, conforme Parecer nº 7.583.023 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 86904825.7.1001.5546 (ANEXO B). O estudo foi conduzido em conformidade com as diretrizes e normas regulamentadoras da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que dispõe sobre pesquisas envolvendo seres humanos.

Ressalta-se que os sujeitos da pesquisa assinaram o TCLE, no qual receberam previamente informações sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos. Os participantes não foram expostos a qualquer tipo de constrangimento, e todos os seus dados foram mantidos sob sigilo pelo pesquisador, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), nº 13.709/2018. Os termos foram entregues em duas vias, sendo uma destinada ao participante e a outra arquivada pelo pesquisador. Além disso, todos os documentos serão armazenados pelo período de cinco anos e, posteriormente, serão destruídos.

Este estudo implicou riscos mínimos aos participantes, como possível desconforto relacionado ao tempo necessário para a leitura e o preenchimento do TCLE e do formulário de caracterização sociodemográfica, bem como receio de identificação das informações coletadas. Para minimizar tais riscos e evitar qualquer constrangimento, os dados capazes de identificar os participantes foram omitidos por meio de codificação, garantindo a completa anonimização das informações obtidas.

5 RESULTADOS

A amostra foi composta por 83 pacientes, com idade média de 68,1 anos (DP = 13,3). A maioria dos pacientes tinha 60 anos ou mais (80%), era do sexo masculino (66%), identificava-se como parda (64%) e era casada (69%). Entre os participantes com dados válidos para as variáveis sociodemográficas, observou-se que 48,4% possuíam ensino médio completo. A maioria era aposentada (63%) e relatava renda familiar entre 4 a 5 salários mínimos (52%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas dos participantes do estudo. Sergipe, Brasil, 2026

Variável	N ¹
Idade (anos)	N = 83¹
	68.1 (13.3)
Faixa etária	N = 83¹
< 60 anos	17 (20%)
60-74 anos	33 (40%)
≥ 75 anos	33 (40%)
Sexo	N = 83¹
Feminino	28 (34%)
Masculino	55 (66%)
Cor da pele	N = 83¹
Amarela	2 (2.4%)
Branca	24 (29%)
Negra	4 (4.8%)
Parda	53 (64%)
Escolaridade	N = 62¹
Ensino fundamental completo	9 (15%)
Ensino fundamental incompleto	6 (9.7%)
Ensino médio completo	30 (48.4%)
Ensino médio incompleto	2 (3.2%)
Ensino superior completo	14 (22.6%)
Sem estudo	1 (1.6%)
Estado civil	N=65¹
Casado(a)	45 (69%)
Divorciado(a)	4 (6.2%)
Separado(a)	9 (14%)
Solteiro(a)	5 (7.7%)
Viúvo(a)	2 (3.1%)
Renda familiar	N=60¹
2 a 3 salários mínimos	4 (6.7%)
4 a 5 salários mínimos	31 (52%)
6 a 7 salários mínimos	21 (35%)
8 ou mais salários mínimos	3 (5.0%)

Variável	N¹
Sem renda	1 (1.7%)
Ocupação profissional	N=60¹
Aposentado	38 (63%)
Ativo (CLT)	4 (6.7%)
Ativo (Servidor público)	6 (10%)
Ativo autônomo	11 (18%)
Desempregado	1 (1.7%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹Média; n (%). As porcentagens foram calculadas com base no número de participantes com dados válidos para cada variável.

Clinicamente, a amostra apresentou IMC médio de 26,9 kg/m² (DP = 5,1). Entre os participantes com dados válidos, 46% foram classificados com sobrepeso e 22% com obesidade. A hipertensão arterial sistêmica foi a comorbidade mais prevalente (54,2%), seguida por diabetes mellitus (19,3%) e doença cardiovascular prévia (18,1%). A maioria dos pacientes relatou sono satisfatório durante a internação (60,3%). Os diagnósticos de admissão mais frequentes foram angina instável (38,6%), IAMCST (31,3%) e IAMSST (30,1%) (Tabela 2).

Tabela 2 - Características clínicas e comorbidades dos participantes do estudo. Sergipe, Brasil, 2026

Variável	N¹
IMC (kg/m²)	N = 81¹ 26.9 (5.1)
Classificação IMC	N = 81¹
Baixo peso	2 (2.5%)
Peso normal	24 (30%)
Sobrepeso	37 (46%)
Obesidade	18 (22%)
Hipertensão Arterial Sistêmica	N = 83¹
Não	38 (46%)
Sim	45 (54%)
Diabetes Mellitus	N = 83¹
Não	67 (81%)
Sim	16 (19%)
Doença Cardiovascular prévia	N = 83¹
Não	68 (82%)
Sim	15 (18%)
Dislipidemia	N = 83¹
Não	75 (90%)
Sim	8 (9.6%)
Doença Renal Crônica	N = 83¹

Variável	N¹
Não	81 (98%)
Sim	2 (2.4%)
Tabagismo atual	N = 82¹
Não	78 (95%)
Sim	4 (4.9%)
Etilismo atual	N = 82¹
Não	75 (91%)
Sim	7 (8.5%)
Sono durante internação	N = 63¹
Boa	11 (17%)
Ótima	1 (1.6%)
Ruim	13 (21%)
Satisfatório	38 (60%)
Diagnóstico médico	N = 83¹
Angina instável	32 (39%)
IAMCST	26 (31%)
IAMSST	25 (30%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹Média; n (%). As porcentagens foram calculadas com base no número de participantes com dados válidos para cada variável.

Os dados do procedimento hemodinâmico (Tabela 3) mostram que a maioria dos pacientes foi classificada como Killip I (68%). A classificação de angina (CCS) foi variada, com 30% classificados como CCS I e 32% como CCS IV. O volume médio de contraste utilizado foi de 89.44 ml (DP = 29.25), e 93% receberam hidratação salina. A creatinina sérica média aumentou de 0.97 mg/dL (DP = 0.58) no pré-exame para 1.30 mg/dL (DP = 0.97) no pós-exame. Isso representou uma diferença média de 0.31 mg/dL (DP=0.49) e um aumento percentual médio de 34.36% (DP = 35.48).

Tabela 3 - Dados do procedimento hemodinâmico dos participantes do estudo. Sergipe, Brasil, 2026

Variável	N¹
Classificação Killip	N = 68¹
Killip I	46 (68%)
Killip II	16 (24%)
Killip III	3 (4.4%)
Killip IV	3 (4.4%)
Classificação CCS (Angina)	N = 82¹
CCS I	25 (30%)
CCS II	21 (26%)
CCS III	10 (12%)

Variável	N¹
CCS IV	26 (32%)
Osmolaridade do contraste	N = 83¹
Baixa osmolaridade 600 - 850/mOsm/kg	81 (97.8%)
Iso osmolaridade 1400 -1800 / mOsm/kg	2 (2.4%)
Volume de contraste (ml)	N = 81¹
	89.44 (29.25)
Hidratação salina	N = 83¹
Não	6 (7.2%)
Sim	77 (93%)
Hidratação com ringer	N = 83¹
Não	81 (98%)
Sim	2 (2.4%)
Ácido ascórbico	N = 83¹
Não	80 (96%)
Sim	3 (3.6%)
Creatinina pré-exame (mg/dL)	N = 82¹
	0.97 (0.58)
Creatinina pós-exame (mg/dL)	N = 82¹
	1.30 (0.97)
Diferença de creatinina (mg/dL)	N = 81¹
	0.31 (0.49)
Aumento percentual da creatinina (%)	N = 81¹
	34.36 (35.48)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹n (%); Média. As porcentagens foram calculadas com base no número de participantes com dados válidos para cada variável.

Na análise de desfechos (Tabela 4), a mediana do escore de Mehran foi de 4.0 (IIQ: 0.0, 8.0), classificando 65% da amostra como de baixo risco para NIC. No entanto, a incidência observada de IRA na amostra foi de 58% (n=48). A taxa de mortalidade em 15 dias foi de 7.2% (n = 6), e 1.2% (n = 1) necessitaram de diálise.

Tabela 4 - Escore de Mehran e Desfechos. Sergipe, Brasil, 2026

Variável	N = 83¹
Score de Mehran	4.0 (0.0, 8.0)
Risco de IRA (Mehran)	
Baixo risco (≤ 5)	54 (65%)
Risco moderado (6-10)	18 (22%)
Alto risco (11-15)	9 (11%)
Risco muito alto (≥ 16)	2 (2.4%)

Variável	N = 83¹
Injúria Renal Aguda (IRA)	
Não	35 (42%)
Sim	48 (58%)
Desfecho após 15 dias	
Diálise	1 (1.2%)
Injúria Renal Aguda	6 (7.2%)
Recuperação da função renal	59 (71,2%)
Nova internação	11 (13%)
Óbito	6 (7.2%)
Óbito	
Não	77 (93%)
Sim	6 (7.2%)
Necessidade de diálise	
Não	82 (99%)
Sim	1 (1.2%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹Median (Q1, Q3); n (%). As porcentagens foram calculadas com base no número de participantes com dados válidos para cada variável.

A análise sociodemográfica comparativa (Tabela 5) avaliou as características de base entre os pacientes que desenvolveram Injúria Renal Aguda (IRA; n = 48) e os que não desenvolveram (Não IRA; n = 35).

A única variável que apresentou diferença estatisticamente significativa foi o estado civil ($p = 0.026$). Esta diferença foi primariamente impulsionada pelo grupo "Divorciado(a)", que representou 21% dos pacientes do grupo Não IRA, mas não teve nenhum representante (0%) no grupo IRA. Adicionalmente, o grupo IRA apresentou uma proporção maior de pacientes casados (74%) em comparação ao grupo Não IRA (58%).

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para idade (média de 67.9 vs. 68.5 anos; $p = 0.829$), faixa etária ($p = 0.374$), sexo ($p = 0.278$), cor da pele ($p = 0.105$), escolaridade ($p = 0.685$) ou renda familiar ($p = 0.504$).

Tabela 5 - Características sociodemográficas discriminada entre desfecho de IRA-IC. Sergipe, Brasil, 2026

Variável	Injúria Renal Aguda (IRA)			p-value ²
	Overall	Não	Sim	
Idade (anos)	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.829
	68.1 (13.3)	68.5 (12.9)	67.9 (13.7)	
Faixa etária	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.374
< 60 anos	17 (20%)	6 (17%)	11 (23%)	
60-74 anos	33 (40%)	12 (34%)	21 (44%)	
≥ 75 anos	33 (40%)	17 (49%)	16 (33%)	
Sexo	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.278
Feminino	28 (34%)	9 (26%)	19 (40%)	
Masculino	55 (66%)	26 (74%)	29 (60%)	
Cor da pele	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.105
Amarela	2 (2.4%)	0 (0%)	2 (4.2%)	
Branca	24 (29%)	6 (17%)	18 (38%)	
Negra	4 (4.8%)	2 (5.7%)	2 (4.2%)	
Parda	53 (64%)	27 (77%)	26 (54%)	
Escolaridade	N = 62¹	N = 18¹	N = 44¹	0.685
Ensino fundamental completo	9 (15%)	2 (11%)	7 (16%)	
Ensino fundamental incompleto	6 (9.7%)	3 (17%)	3 (6.8%)	
Ensino médio completo	30 (48%)	8 (44%)	22 (50%)	
Ensino médio incompleto	2 (3.2%)	0 (0%)	2 (4.5%)	
Ensino superior completo	14 (23%)	5 (28%)	9 (20%)	
Sem estudo	1 (1.6%)	0 (0%)	1 (2.3%)	
Estado civil	N = 65¹	N = 19¹	N = 46¹	0.026
Casado(a)	45 (69%)	11 (58%)	34 (74%)	
Divorciado(a)	4 (6.2%)	4 (21%)	0 (0%)	
Separado(a)	9 (14%)	2 (11%)	7 (15%)	
Solteiro(a)	5 (7.7%)	1 (5.3%)	4 (8.7%)	
Viúvo(a)	2 (3.1%)	1 (5.3%)	1 (2.2%)	
Renda familiar	N = 60¹	N = 15¹	N = 45¹	0.504
2 a 3 salários mínimos	4 (6.7%)	2 (13%)	2 (4.4%)	
4 a 5 salários mínimos	31 (52%)	9 (60%)	22 (49%)	
6 a 7 salários mínimos	21 (35%)	3 (20%)	18 (40%)	
8 ou mais salários mínimos	3 (5.0%)	1 (6.7%)	2 (4.4%)	
Sem renda	1 (1.7%)	0 (0%)	1 (2.2%)	
Ocupação profissional	N = 60¹	N = 15¹	N = 45¹	0.930
Aposentado	38 (63%)	10 (67%)	28 (62%)	
Ativo (CLT)	4 (6.7%)	1 (6.7%)	3 (6.7%)	
Ativo (Servidor público)	6 (10%)	2 (13%)	4 (8.9%)	
Ativo autônomo	11 (18%)	2 (13%)	9 (20%)	
Desempregado	1 (1.7%)	0 (0%)	1 (2.2%)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹Média; n (%). ²Welch Two Sample t-test; Pearson's Chi-squared test. As porcentagens foram calculadas com base no número de participantes com dados válidos para cada variável.

A análise comparativa das características clínicas e comorbidades não identificou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos que desenvolveram Injúria Renal Aguda (IRA; n=48) e os que não desenvolveram (Não IRA; n = 35) (Tabela 6).

Variáveis antropométricas como IMC médio (27.1 vs. 26.5 kg/m²; p = 0.580) e a classificação de IMC (p = 0.400) foram similares. Da mesma forma, não houve diferenças significativas na prevalência de Hipertensão Arterial Sistêmica (60% vs. 46%; p = 0.269), Diabetes Mellitus (21% vs. 17%; p = 0.889), Doença Cardiovascular prévia (15% vs. 23%; p = 0.497), Dislipidemia (8.3% vs. 11%; p = 0.924) ou Doença Renal Crônica (4.2% vs. 0%; p = 0.619). Os diagnósticos médicos de admissão também foram distribuídos de forma semelhante (p = 0.518).

A única variável que se aproximou da significância estatística foi a "Classificação do sono" (p = 0.061). Observou-se uma tendência onde o grupo Não IRA relatou maior frequência de sono "Bom" ou "Ótimo" (38.6% combinados) em comparação ao grupo IRA (11%), enquanto o grupo IRA teve maior proporção de sono "Satisfatório" (67% vs. 44%).

Tabela 6 - Características clínicas e comorbidades discriminada entre desfecho de IRA-IC. Sergipe, Brasil, 2026

Variável	Injúria Renal Aguda (IRA)			p-value ²
	Overall	Não	Sim	
IMC (kg/m²)	N = 81¹ 26.9 (5.1)	N = 34¹ 26.5 (4.3)	N = 47¹ 27.1 (5.7)	0.580
Classificação IMC	N = 81¹	N = 34¹	N = 47¹	0.400
Baixo peso	2 (2.5%)	1 (2.9%)	1 (2.1%)	
Peso normal	24 (30%)	13 (38%)	11 (23%)	
Sobrepeso	37 (46%)	12 (35%)	25 (53%)	
Obesidade	18 (22%)	8 (24%)	10 (21%)	
Hipertensão Arterial Sistêmica	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.269
Não	38 (46%)	19 (54%)	19 (40%)	
Sim	45 (54%)	16 (46%)	29 (60%)	
Diabetes Mellitus	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.889
Não	67 (81%)	29 (83%)	38 (79%)	
Sim	16 (19%)	6 (17%)	10 (21%)	
Doença Cardiovascular prévia	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.497
Não	68 (82%)	27 (77%)	41 (85%)	
Sim	15 (18%)	8 (23%)	7 (15%)	
Dislipidemia	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.924
Não	75 (90%)	31 (89%)	44 (92%)	
Sim	8 (9.6%)	4 (11%)	4 (8.3%)	
Doença Renal Crônica	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.619

Variável	Injúria Renal Aguda (IRA)			p-value ²
	Overall	Não	Sim	
Não	81 (98%)	35 (100%)	46 (96%)	
Sim	2 (2.4%)	0 (0%)	2 (4.2%)	
Tabagismo atual	N = 82¹	N = 34¹	N = 48¹	0.869
Não	78 (95%)	33 (97%)	45 (94%)	
Sim	4 (4.9%)	1 (2.9%)	3 (6.3%)	
Etilismo atual	N = 82¹	N = 34¹	N = 48¹	0.200
Não	75 (91%)	29 (85%)	46 (96%)	
Sim	7 (8.5%)	5 (15%)	2 (4.2%)	
Classificação do sono	N = 63¹	N = 18¹	N = 45¹	0.061
Boa	11 (17%)	6 (33%)	5 (11%)	
Ótima	1 (1.6%)	1 (5.6%)	0 (0%)	
Ruim	13 (21%)	3 (17%)	10 (22%)	
Satisfatório	38 (60%)	8 (44%)	30 (67%)	
Diagnóstico médico	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.518
Angina instável	32 (39%)	11 (31%)	21 (44%)	
IAMCST	26 (31%)	12 (34%)	14 (29%)	
IAMSST	25 (30%)	12 (34%)	13 (27%)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹Média; n (%).²Welch Two Sample t-test; Pearson's Chi-squared test. As porcentagens foram calculadas com base no número de participantes com dados válidos para cada variável.

A análise dos dados do procedimento hemodinâmico (Tabela 7) revelou as diferenças mais críticas entre os pacientes que desenvolveram Injúria Renal Aguda (IRA; n = 48) e os que não desenvolveram (Não IRA; n = 35).

A classificação de angina (CCS) foi estatisticamente diferente (p = 0.008). O grupo Não IRA apresentou uma proporção maior de pacientes em CCS I (47%) em comparação com o grupo IRA (19%). Inversamente, o grupo IRA concentrou mais pacientes em CCS II e III (52% combinados) em relação ao grupo Não IRA (17.9% combinados).

Os marcadores de injúria renal foram, como esperado, altamente significativos. O grupo IRA demonstrou uma "Diferença de creatinina" (pré vs. pós) substancialmente maior (Média: 0.51 ± 0.53 mg/dL) em comparação ao grupo Não IRA (Média: 0.03 ± 0.19 mg/dL; p < 0.001). Da mesma forma, o "Aumento percentual da creatinina" foi drasticamente superior no grupo IRA (Média: 55.59 ± 28.42%) versus o grupo Não IRA (Média: 3.48 ± 17.36%; p < 0.001).

Observou-se uma tendência de creatinina pós-exame mais elevada no grupo IRA (Média: 1.45 mg/dL) do que no grupo Não IRA (Média: 1.08 mg/dL; p = 0.052). O volume de contraste utilizado tendeu a ser ligeiramente maior no grupo Não IRA (Média: 97.35 ml) do que no grupo IRA (Média: 83.72 ml), embora esta diferença não tenha atingido significância estatística (p = 0.054).

As classificações de Killip ($p = 0.303$), osmolaridade do contraste ($p = 0.243$), creatinina pré-exame ($p = 0.489$) e os protocolos de hidratação ($p > 0.05$) não diferiram significativamente entre os grupos.

Tabela 7 - Dados do procedimento hemodinâmico discriminado entre desfecho de IRA-I. Sergipe, Brasil, 2026

Injúria Renal Aguda (IRA)				
Variável	Overall	Não	Sim	P-value²
Classificação Killip	N = 68¹	N = 27¹	N = 41¹	0.303
Killip I	46 (68%)	20 (74%)	26 (63%)	
Killip II	16 (24%)	5 (19%)	11 (27%)	
Killip III	3 (4.4%)	0 (0%)	3 (7.3%)	
Killip IV	3 (4.4%)	2 (7.4%)	1 (2.4%)	
Classificação CCS (Angina)	N = 82¹	N = 34¹	N = 48¹	0.008
CCS I	25 (30%)	16 (47%)	9 (19%)	
CCS II	21 (26%)	4 (12%)	17 (35%)	
CCS III	10 (12%)	2 (5.9%)	8 (17%)	
CCS IV	26 (32%)	12 (35%)	14 (29%)	
Osmolaridade do contraste	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.243
Baixa osmolaridade 600 - 850/mOsm/kg	81 (97.2%)	35 (100%)	46 (96%)	
Iso osmolaridade 1400 -1800 / mOsm/kg	2 (2.4%)	0 (0%)	2 (4.2%)	
Volume de contraste (ml)	N = 81¹ 89.44 (29.25)	N = 34¹ 97.35 (35.53)	N = 47¹ 83.72 (22.42)	0.054
Hidratação salina	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	>0.999
Não	6 (7.2%)	3 (8.6%)	3 (6.3%)	
Sim	77 (93%)	32 (91%)	45 (94%)	
Hidratação com Ringer	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.619
Não	81 (98%)	35 (100%)	46 (96%)	
Sim	2 (2.4%)	0 (0%)	2 (4.2%)	
Ácido ascórbico	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	0.780
Não	80 (96%)	33 (94%)	47 (98%)	
Sim	3 (3.6%)	2 (5.7%)	1 (2.1%)	
Creatinina pré-exame (mg/dL)	N = 82¹	N = 34¹	N = 48¹	0.489
	0.97 (0.58)	1.02 (0.28)	0.94 (0.72)	
Creatinina pós-exame (mg/dL)	N = 82¹	N = 34¹	N = 48¹	0.052
	1.30 (0.97)	1.08 (0.34)	1.45 (1.22)	
Diferença de creatinina (mg/dL)	N = 81¹	N = 33¹	N = 48¹	<0.001

Injúria Renal Aguda (IRA)				
Variável	Overall	Não	Sim	P-value²
	0.31 (0.49)	0.03 (0.19)	0.51 (0.53)	
Aumento percentual da creatinina (%)	N = 81¹	N = 33¹	N = 48¹	<0.001
	34.36 (35.48)	3.48 (17.36)	55.59 (28.42)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹n (%); Média. ²Pearson's Chi-squared test; Welch Two Sample t-test. As porcentagens foram calculadas com base no número de participantes com dados válidos para cada variável.

A análise comparativa dos scores de risco e dos desfechos clínicos (Tabela 8) não identificou diferenças estatisticamente significativas entre os pacientes que desenvolveram Injúria Renal Aguda (IRA; n = 48) e os que não desenvolveram (Não IRA; n = 35).

O Score de Mehran, uma ferramenta de predição de risco para NIC, foi similar entre os grupos (Mediana: 4.5 vs. 4.0; p = 0.711). A distribuição dos pacientes pelas categorias de risco de NIC (Baixo, Moderado, Alto, Muito Alto) também não apresentou diferença estatística (p = 0.284).

Notavelmente, os desfechos clínicos avaliados após 15 dias não diferiram significativamente entre os grupos. A incidência de óbito foi de 6.3% no grupo IRA e 8.6% no grupo Não IRA (p > 0.999). A necessidade de diálise foi registrada em apenas um paciente (2.1%) do grupo IRA e em nenhum (0%) do grupo Não IRA, uma diferença sem significância estatística (p > 0.999).

Tabela 8 - Comparação de escore Mehran e desfechos clínicos. Sergipe, Brasil, 2026

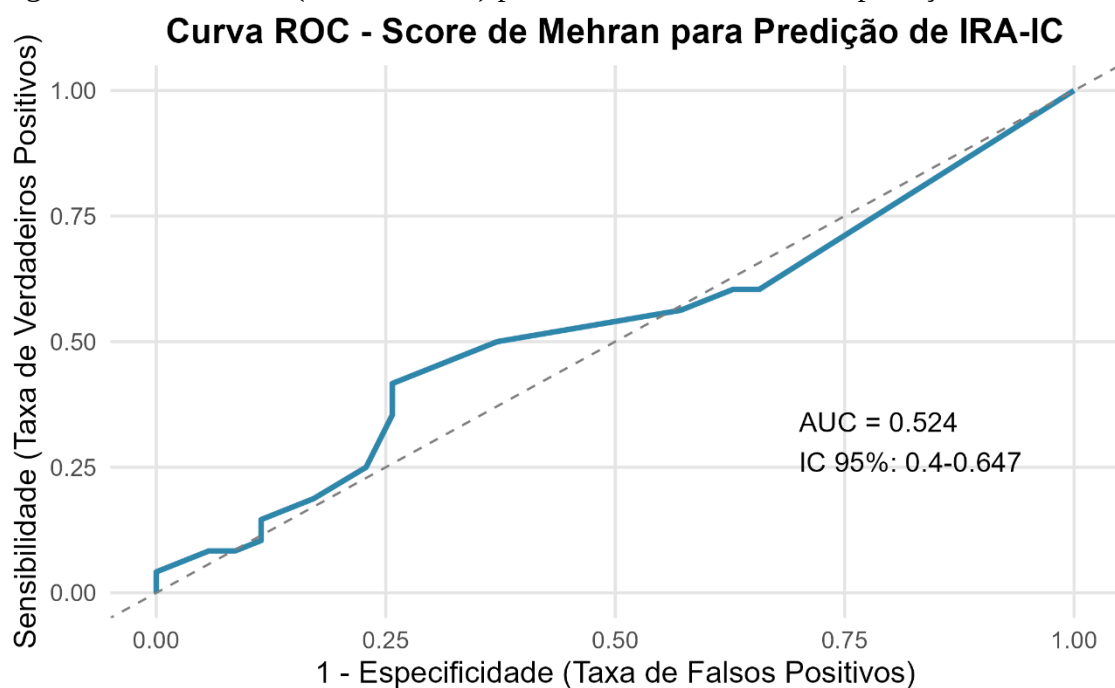
Injúria Renal Aguda (IRA)				
Variável	Overall	Não	Sim	p-value²
	N = 83¹	N = 35¹	N = 48¹	
Score de Mehran	4.0 (0.0, 8.0)	4.0 (0.0, 8.0)	4.5 (0.0, 8.5)	0.711
Risco de NIC (Mehran)				0.284
Baixo risco (≤ 5)	54 (65%)	26 (74%)	28 (58%)	
Risco moderado (6-10)	18 (22%)	5 (14%)	13 (27%)	
Alto risco (11-15)	9 (11%)	4 (11%)	5 (10%)	
Risco muito alto (≥ 16)	2 (2.4%)	0 (0%)	2 (4.2%)	
Óbito				>0.999
Não	77 (93%)	32 (91%)	45 (94%)	
Sim	6 (7.2%)	3 (8.6%)	3 (6.3%)	
Necessidade de diálise				>0.999
Não	82 (99%)	35 (100%)	47 (98%)	
Sim	1 (1.2%)	0 (0%)	1 (2.1%)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Legenda: ¹Median (Q1, Q3); n (%). ²Wilcoxon rank sum test; Pearson's Chi-squared test.

Foi conduzida uma análise para avaliar o poder discriminatório do escore de Mehran na predição de Injúria Renal Aguda (IRA) na amostra de 83 pacientes. Como principal achado do estudo, a análise da Curva ROC (Figura 2) demonstrou uma Área Sob a Curva (AUC) de 0,524 (IC95%: 0,400–0,647). Esse valor, próximo de 0,5 (linha de chance), indica que o escore de Mehran não apresenta capacidade discriminatória estatisticamente significativa para diferenciar pacientes que desenvolveram IRA daqueles que não desenvolveram nesta amostra.

Figura 2 - Curva ROC (AUC = 0.524) para o escore de Mehran na predição de IRA



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

As métricas de performance (Tabela 9 e Figura 3), derivadas da matriz de confusão (Figura 2), detalham as limitações do score. Com uma prevalência de IRA de 57.8% ($n = 48$) na amostra, a acurácia geral do score foi de 55.4%.

O score demonstrou uma Sensibilidade (*Recall*) baixa, de 41.7%, indicando que falhou em identificar 58.3% dos pacientes que de fato desenvolveram IRA (Falsos Negativos = 28). A Especificidade foi moderada (74.3%), significando que o score classificou corretamente 74.3% dos pacientes que *não* tiveram IRA (Verdadeiros Negativos = 26).

O Valor Preditivo Positivo (VPP) foi de 69.0% (dos 29 pacientes classificados como "risco" pelo score, 20 tiveram IRA), enquanto o Valor Preditivo Negativo (VPN) foi de 48.1%

(dos 54 classificados como "sem risco", 28 acabaram desenvolvendo IRA). O coeficiente Kappa de Cohen foi de 14.9%, indicando uma concordância muito fraca.

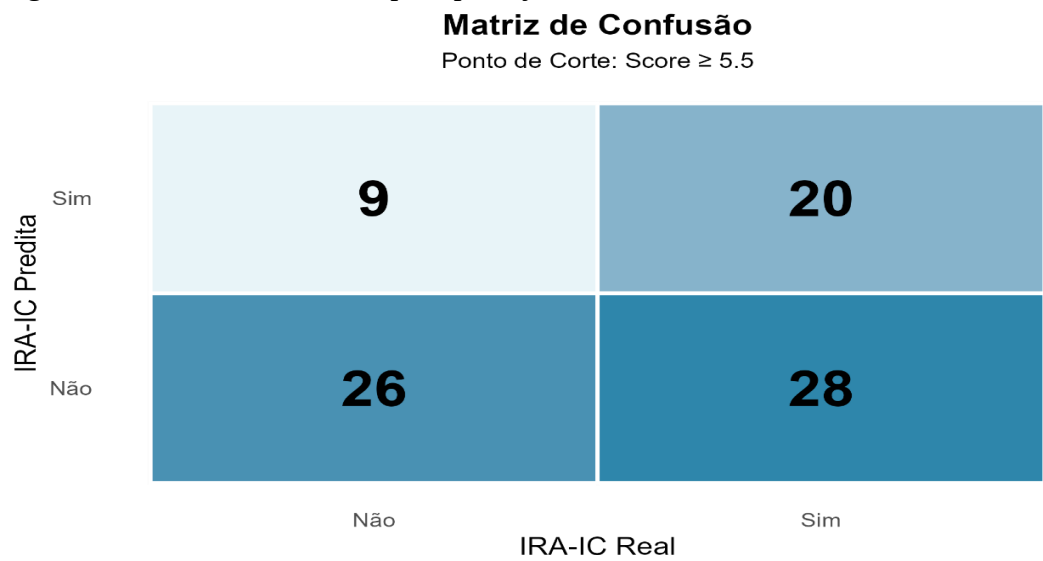
Tabela 9 - Métricas de performance do escore de Mehran. Sergipe, Brasil, 2026

Métrica	Valor_Percentual
Acurácia	55.4%
Sensibilidade (Recall)	41.7%
Especificidade	74.3%
Valor Preditivo Positivo (Precisão)	69%
Valor Preditivo Negativo	48.1%
Taxa de Falsos Positivos	25.7%
Taxa de Falsos Negativos	58.3%
F1-Score	51.9%
Kappa de Cohen	14.9%
Prevalência	57.8%

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Em termos práticos, os resultados evidenciam limitação na capacidade preditiva do escore de Mehran na população estudada. A baixa sensibilidade (41,7%) indica falha na identificação de uma parcela relevante dos pacientes que desenvolveram IRA, refletindo elevada taxa de falsos negativos. Além disso, a AUC de 0,524, próxima à linha de chance, demonstra ausência de poder discriminatório adequado, sugerindo desempenho semelhante ao acaso na distinção entre pacientes com e sem o desfecho.

Figura 3 - Matriz de confusão para predição de IRA-IC



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

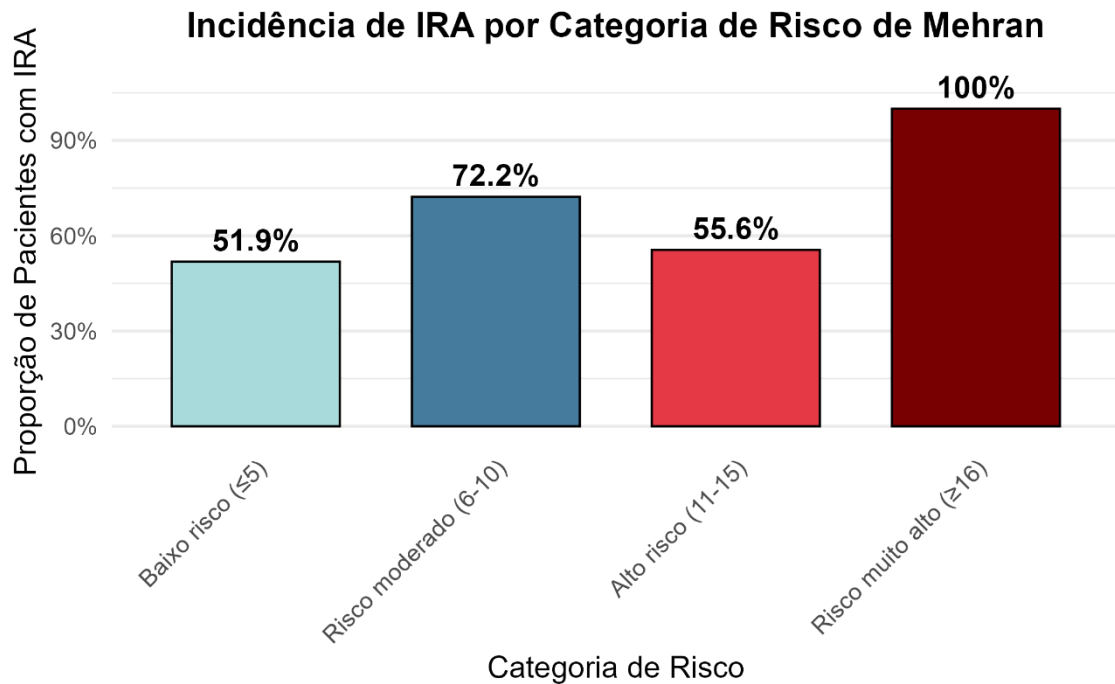
A análise da incidência de IRA dentro das categorias de risco pré-definidas pelo escore de Mehran (Tabela 10 e Figura 4) não demonstrou uma progressão de risco clara. Notavelmente, 51.9% dos pacientes classificados como "Baixo risco" (≤ 5) desenvolveram IRA. Paradoxalmente, o grupo "Alto risco" (11-15) teve uma incidência de IRA (55.6%) menor do que o grupo "Risco moderado" (6-10), que foi de 72.2%.

Tabela 10 - Incidência de IRA por categoria de risco Mehran. Sergipe, Brasil, 2026

Risco de IRA-IC (Mehran)	n	IRA	Percentual_IRA
Baixo risco (≤ 5)	54	28	51.9%
Risco moderado (6-10)	18	13	72.2%
Alto risco (11-15)	9	5	55.6%
Risco muito alto (≥ 16)	2	2	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Figura 4 - Proporção de pacientes com IRA-IC nas diferentes categorias de risco do Mehran



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

6 DISCUSSÃO

O estudo ora apresentado analisou o desempenho do escore de Mehran na predição de IRA-IC em pacientes submetidos à ICP durante SCA. Os resultados mostraram baixa sensibilidade, fraca concordância e acurácia limitada do escore, com discriminação próxima ao acaso. A incidência de IRA-IC foi de 58%, evidenciando elevada ocorrência do desfecho na população estudada, o que reforça a necessidade de ferramentas preditivas mais acuradas nesse contexto. A maioria dos pacientes recuperou a função renal em curto prazo, com baixa necessidade de diálise.

O perfil sociodemográfico da amostra mostrou predominância de idosos, do sexo masculino, com elevada frequência de comorbidades cardiovasculares, principalmente hipertensão. No entanto, nenhuma dessas variáveis se associou significativamente à ocorrência de IRA-IC, sugerindo que fatores tradicionais podem ter menor relevância em quadros clínicos complexos (Watanabe *et al.*, 2022). Estudos prévios indicam que fatores adicionais, como comorbidades extra-cardiovasculares e estado nutricional, podem influenciar o risco de IRA-IC (Hatem *et al.*, 2022; Macdonald *et al.*, 2022). A associação observada com o estado civil deve ser interpretada com cautela, por se tratar de um achado exploratório, sem plausibilidade fisiopatológica direta.

Entre as variáveis clínicas, apenas a classificação de angina apresentou uma associação significativa com o desenvolvimento de IRA-IC, indicando que a gravidade da isquemia pode impactar a suscetibilidade renal independentemente de fatores hemodinâmicos ou do volume de contraste (Mansi *et al.*, 2023). A literatura sugere que a presença de isquemia miocárdica pode predispor os rins à falência funcional ao reduzir o fluxo sanguíneo e a perfusão renal durante episódios de estresse agudo (Budoff *et al.*, 2023; Oh *et al.*, 2023). Essa dinâmica é particularmente relevante entre os pacientes que necessitam de ICP, onde o gerenciamento cuidadoso entre a isquemia renal e a administração de contraste é essencial.

Adicionalmente, o volume de contraste foi significativamente maior no grupo sem IRA-IC, e não se observou associação positiva entre volume ou tipo de contraste e a ocorrência da IRA-IC. Esse achado pode refletir viés de indicação, uma vez que pacientes considerados de maior risco renal tendem a receber estratégias mais conservadoras, com restrição do volume de contraste. Além disso, evidências indicam que, em contextos clínicos complexos, como a SCA, fatores hemodinâmicos, inflamatórios e relacionados ao estresse agudo podem exercer maior influência sobre a função renal do que o volume isolado de contraste (Lee *et al.*, 2022; Jovin *et al.*, 2022; Jiang *et al.*, 2023). Além da avaliação do volume do contraste, a osmolaridade é uma variável significativa para o desenvolvimento da IRA-IC. Neste estudo, foi utilizado contraste

de baixa osmolaridade (600–850 mOsm/kg) em todos os pacientes, o que pode ser considerado uma estratégia preventiva frente às disfunções renais. Entretanto, apesar do potencial efeito protetor dessa medida, alguns estudos demonstram que, na presença de fatores de risco como diabetes mellitus e doença renal crônica, o contraste de baixa osmolaridade pode exercer efeito nefrotóxico, possivelmente em decorrência do aumento da viscosidade e da consequente intensificação da agregação plaquetária (Jovin *et al.*, 2022; Kuchibhotla; Krajcer, 2022; Oh *et al.*, 2023; Zhong *et al.*, 2024).

A análise dos achados desta pesquisa revela uma frequência elevada de 58% de IRA-IC em pacientes com SCA submetidos à ICP. Embora superior às incidências de 2% a 40% descritas em outros estudos (Ribeiro *et al.*, 2023; Hanson *et al.*, 2023; Peres *et al.*, 2025), esse achado reforça a elevada vulnerabilidade da população estudada e evidencia possível limitação do escore em contextos de maior gravidade clínica. A elevação significativa da creatinina sérica pós-procedimento em pacientes que desenvolveram IRA-IC sublinha a severidade dessa complicação (Macdonald *et al.*, 2022; Hatem *et al.*, 2022). Por outro lado, estudos clínicos e pré-clínicos têm elucidado novos biomarcadores para a identificação da IRA-IC com o objetivo de associar e comparar o tempo de diagnóstico em relação a creatinina sérica. Destacam-se o NGAL urinário, a Cistatina C e o KIM-1, que permitem a identificação precoce da injúria renal, favorecendo a instituição oportuna de medidas preventivas e terapêuticas voltadas à recuperação tecidual e funcional do rim (Spinetti *et al.*, 2021; Fonseca *et al.*, 2021; Couto *et al.*, 2021).

Nesta investigação, a maioria dos pacientes apresentou recuperação da função renal em curto prazo (15 dias), com baixa necessidade de intervenções dialíticas. Esse desfecho pode estar relacionado, ao menos em parte, ao fato de que 93% dos pacientes receberam hidratação salina previamente ao procedimento de ICP, estratégia reconhecida por seu potencial efeito nefroprotetor. Embora essa variável não tenha apresentado significância estatística para a IRA-IC, é possível que ela tenha influenciado os resultados relacionados à recuperação renal. Isso sugere um potencial de reversibilidade da lesão quando o manejo clínico é adequado (Macdonald *et al.*, 2022; Hatem *et al.*, 2022). Fonseca *et al.* (2025) demonstraram que a administração da hidratação salina pré insulto nefrotóxico com contraste iodado melhorou a função renal por meio do *clearance* de inulina, reduziu o NGAL urinário, estabilizou a hemodinâmica renal por meio do aumento do fluxo sanguíneo renal e diminuiu o estresse oxidativo no modelo animal de IRA-IC com o fator de risco diabetes mellitus (Fonseca *et al.*, 2025). Adicionalmente, estudos clínicos que avaliaram os protocolos de hidratação salina pré procedimento de ICP revelaram diminuição de novos casos de IRA-IC (Liu *et al.*, 2022; Ling

et al., 2023; Jurado-Román *et al.*, 2015). Portanto, o uso da estratégia profilática da hidratação salina na amostra desse estudo corrobora com o desfecho de baixa mortalidade e DRC, o que fortalece a importância do monitoramento contínuo (Çomoğlu *et al.*, 2023; Paiva *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a incorporação de uma ferramenta preditiva para IRA-IC a essa medida profilática constituiu o objetivo deste estudo. A análise dos dados evidenciou desempenho limitado do escore de Mehran. Sua aplicação na amostra de 83 pacientes demonstrou baixa sensibilidade e capacidade discriminatória próxima ao acaso, indicando restrita utilidade preditiva nessa população. Resultados semelhantes foram relatados em outras populações de alto risco ou com múltiplas comorbidades, nas quais o escore apresentou capacidade preditiva reduzida (Yılmaz *et al.*, 2022; Watanabe *et al.*, 2022; Landi *et al.*, 2025). Essas evidências sugerem que, embora amplamente utilizado, o escore pode não ser adequado para pacientes com perfis clínicos complexos, especialmente em cenários de emergência, nos quais múltiplos fatores interagem para aumentar a suscetibilidade à injúria renal.

Esse achado encontra respaldo em estudos recentes que avaliaram o desempenho de modelos prognósticos em pacientes com SCA submetidos à ICP. Landi *et al.* (2025), ao validarem o escore de risco da Clínica Mayo em pacientes com SCA, observaram desempenho superior de modelos alternativos quando comparados a escores tradicionais, sobretudo em populações com maior gravidade clínica. Os autores destacam que instrumentos desenvolvidos a partir de populações mais homogêneas tendem a apresentar menor acurácia quando aplicados a contextos assistenciais caracterizados por instabilidade hemodinâmica e elevada carga de comorbidades (Landi *et al.*, 2025).

Uma possível explicação fisiopatológica para esse achado é que o escore original não incorpora variáveis críticas como alterações hemodinâmicas agudas, resposta inflamatória sistêmica e interação entre isquemia miocárdica e perfusão renal (Budoff *et al.*, 2023; Oh *et al.*, 2023; Hanson *et al.*, 2023). Tais mecanismos podem intensificar a vulnerabilidade renal durante episódios de estresse agudo, contribuindo para a ocorrência de IRA-IC independentemente de fatores tradicionais contemplados pelo escore, como idade ou função renal basal. Essa limitação estrutural do escore reforça que modelos baseados apenas em variáveis estáticas podem não capturar a complexidade dos eventos agudos envolvidos na IRA-IC em pacientes com SCA. Dessa forma, a limitação observada reflete a complexidade fisiopatológica presente em pacientes com SCA submetidos à ICP.

Corroborando essa interpretação, Zhang *et al.* (2025) demonstraram que modelos baseados em aprendizado de máquina, ao incorporarem marcadores inflamatórios e variáveis fisiopatológicas dinâmicas, apresentaram maior sensibilidade e melhor poder discriminatório

na predição de IRA-IC quando comparados a escores clínicos convencionais. De forma complementar, Peres *et al.* (2025), em estudo observacional retrospectivo, identificaram elevada incidência de nefropatia induzida por contraste após angioplastia, ressaltando que fatores clínicos e contextuais não contemplados em escores tradicionais exercem influência relevante sobre o risco renal. Esses achados reforçam que a limitação do escore de Mehran decorre, em parte, da ausência de variáveis dinâmicas e inflamatórias, fundamentais na fisiopatologia da IRA-IC em cenários de SCA.

Além disso, o escore de Mehran foi desenvolvido em populações com menor diversidade de risco e frequência de comorbidades graves, o que compromete sua aplicabilidade em contextos clínicos contemporâneos, caracterizados por pacientes mais fragilizados (Arrotti *et al.*, 2023; Kuchibhotla; Krajcer, 2022). Em concordância, outros estudos também destacam que ajustes ou modelos preditivos complementares, integrando variáveis clínicas, laboratoriais e fisiopatológicas adicionais, podem melhorar a identificação precoce de indivíduos com maior risco de IRA-IC, permitindo intervenções preventivas mais precisas e personalizadas (Hanson *et al.*, 2023; Jiang *et al.*, 2023; Landi *et al.*, 2025; Lee *et al.*, 2022). Esses achados indicam a necessidade de revisão do uso isolado do escore de Mehran na prática clínica, especialmente em cenários de maior complexidade, como a SCA, onde a estratificação inadequada do risco pode comprometer a implementação de medidas preventivas oportunas.

Sumariamente, tem-se como limitações deste estudo sua natureza observacional e a coleta de dados em um único centro, restringindo a generalização dos resultados. Portanto, investigações futuras devem focar na validação de modelos preditivos ajustados, incorporando fatores como a resposta fisiopatológica personalizada e intervenções proativas no manejo de pacientes com risco para IRA-IC.

7 CONCLUSÃO

- O escore de Mehran apresentou desempenho insatisfatório como ferramenta preditiva em paciente submetidos à ICP na SCA.
- A incidência de IRA-IC em pacientes submetidos à ICP na vigência de SCA foi elevada, destacando a relevância clínica desse agravo.
- O perfil dos participantes caracterizou-se por indivíduos idosos, majoritariamente do sexo masculino e com múltiplas comorbidades, entretanto essas variáveis tradicionais não se associaram ao desenvolvimento de IRA-IC, exceto pela maior gravidade da angina, que se mostrou a única variável clínica associada ao desfecho.
- Não foram observadas associações entre a osmolaridade ou o volume de contraste e o desfecho renal, sugerindo que fatores hemodinâmicos e clínicos possam exercer maior influência na ocorrência da injúria.
- A presença de IRA-IC foi relacionada à maior morbidade. No entanto, a amostra avaliada resultou em baixa mortalidade, baixa necessidade de terapia dialítica e desenvolvimento da doença renal crônica e alta recuperação da função renal.
- O escore de Mehran apresentou baixa sensibilidade, fraca concordância e acurácia limitada, não se mostrando adequado para a estratificação de risco de IRA-IC em pacientes com SCA submetidos à ICP.

Dessa forma, os achados desse estudo evidenciam que a identificação precoce do risco não pode se apoiar exclusivamente em instrumentos prognósticos padronizados, especialmente em cenários de alta complexidade clínica. Nesse contexto, o acompanhamento sistemático realizado pela enfermagem, com ênfase na avaliação hemodinâmica, monitorização da função renal, identificação de sinais precoces de deterioração clínica e implementação oportuna de medidas preventivas, assume papel central na mitigação de desfechos adversos e na promoção da segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

AHMED, Adeel Rafi; OBILANA, Ayanfeoluwa; LAPPIN, David. Renal Replacement Therapy in the Critical Care Setting. **Critical care research and practice**, v. 2019, [s. n.], p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2019/6948710>. Acesso em: 29 jan. 2026.

ALMENDAREZ, Marcel; GURM, Hitinder S.; MARIANI, José; MONTORFANO, Matteo; BRILAKIS, Emmanouil S.; MEHRAN, Roxana; AZZALINI, Lorenzo. Procedural strategies to reduce the incidence of contrast-induced acute kidney injury during percutaneous coronary intervention. **JACC: Cardiovascular Interventions**, v. 12, n. 19, p. 1877-1888, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.04.055>. Acesso em: 29 jan. 2026.

ARROTTI, Salvatore; SGURA, Fabio Alfredo; MONOPOLI, Daniel Enrique; SIENA, Valerio; LEO, Giulio; MORGANTE, Vernizia; et al. The Importance of Mehran Score to Predict Acute Kidney Injury in Patients with TAVI: A Large Multicenter Cohort Study. **Journal of Cardiovascular Development and Disease**, v. 10, n. 6, p. 1-9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcdd10060228>. Acesso em: 29 dez. 2025.

AZZALINI, Lorenzo; KALRA, Sanjog. Contrast-Induced Acute Kidney Injury-Definitions, Epidemiology, and Implications. **Interventional Cardiology Clinics**, v. 9, n. 3, p. 299-309, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2020.02.001>. Acesso em: 03 fev. 2026.

BANSAL, Shweta; PATEL, Rahul N. Pathophysiology of Contrast-Induced Acute Kidney Injury. **Interventional Cardiology Clinics**, v. 9, n. 3, p. 293-298, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2020.03.001>. Acesso em: 03 fev. 2026.

BROWN, Jeremiah R.; SOLOMON, Richard; STABLER, Meagan E.; DAVIS, Sharon; CARPENTER-SONG, Elizabeth; ZUBKOFF, Lisa; et al. Team-based coaching intervention to improve contrast-associated acute kidney injury: a cluster-randomized trial. **The Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 18, n. 3, p. 315-326, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2215/CJN.0000000000000067>. Acesso em: 03 fev. 2026.

BUDOFF, Matthew J.; LEE, Hong Seok; ROY, Sion; SHEKAR, Chandana. Efficacy and safety of iodixanol in computed coronary tomographic angiography and cardiac catheterization. **Journal of Cardiovascular Development and Disease**, v. 10, n. 11, p. 449, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcdd10110449>. Acesso em: 03 fev. 2026.

ÇOMOĞLU, Mustafa; ACEHAN, Fatih; KATIPOĞLU, Bilal; DEMİR, Burak Furkan; ÇETİN, Zehra Güven; ATEŞ, İhsan. Is eGFR ≥ 60 mL/min/1.73 m² in patients undergoing coronary angiography really safe for contrast nephropathy? **Angiology**, v. 75, n. 7, p. 666-672, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00033197231174497>. Acesso em: 15 jan. 2026.

COUTO, Sheila M. F.; MACHADO, Douglas I.; CONDE, Carolina; SILVA, Vinicius C.; SOUZA, Adriana A.; PERES, Karina B. et al. Physical training is a potential modifier of risk for contrast-induced acute kidney injury in diabetes mellitus. **BioMed Research International**, v. 2020, [s. n.], p. 1-6, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2020/1830934>. Acesso em: 02 fev. 2026.

COUTO, Sheila Marques Fernandes; FONSECA, Cassiane Dezoti da; WATANABE, Mirian; VATTIMO, Maria de Fátima Fernandes. Protection of coenzyme Q10 against contrast-

induced acute kidney injury in male diabetic rats. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13098-021-00689-6>. Acesso em: 10 jan. 2026.

DENG, Ke; PEI, Mingxin; LI, Beibei; YANG, Nanqi; WANG, Zijian; WAN, Xinchu; et al. Signal pathways involved in contrast-induced acute kidney injury. **Frontiers in Physiology**, v. 15, n. 1490725, p. 1-16, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1490725>. Acesso em: 4 dez. 2025.

FONSECA, Cassiane Dezoti da; SANTOS, Dayse Santana; RAZVICKAS, Clara Versolato; CASTINO, Bianca; BORGES, Fernanda Teixeira; VATTIMO, Maria de Fátima Fernandes. Can hydration protect against intravenous contrast-induced acute kidney injury? **Radiologia Brasileira**. v. 58, e20250017. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2025.0017-en>. Acesso em: 10 jan. 2026.

FONSECA, Cassiane Dezoti da; WATANABE, Mirian; COUTO, Sheila Marques Fernandes; SANTOS, Alef Aragão Carneiro dos; BORGES, Fernanda Teixeira; VATTIMO, Maria de Fátima Fernandes. The renoprotective effects of Heme Oxygenase-1 during contrast-induced acute kidney injury in preclinical diabetic models. **Clinics**, v. 76, [s. n.], p. 1-7, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.6061/clinics/2021/e3002>. Acesso em: 4 dez. 2025.

HARRIS, Paul A.; TAYLOR, Robert; THIELKE, Robert; PAYNE, Jonathon; GONZALEZ, Nataniel; CONDE, Jose G. Research electronic data capture (REDCap) — a metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 42, n. 2, p. 377–381, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010>. Acesso em: 03 fev. 2026.

HANSON, Laura; VOGRIN, Sara; NOAMAN, Samer; GOH, Cheng Yee; ZHENG, Wayne; WEXLER, Noah; et al. Left Ventricular End-Diastolic Pressure for the Prediction of Contrast-Induced Nephropathy and Clinical Outcomes in Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction Who Underwent Primary Percutaneous Intervention (the ELEVATE Study). **The American Journal of Cardiology**, v. 203, [s. n.], p. 219-225, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2023.06.111>. Acesso em: 27 dez. 2025.

HATEM, Engim; ASLAN, Onur; DEMIRCI, Emre; YILDIRIM, Sinan. Relationship between prognostic nutritional index and contrast-associated acute kidney injury in patients with non-ST segment elevation myocardial infarction undergoing coronary angiography. **Angiology**, v. 74, n. 7, p. 672-679, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00033197221113158>. Acesso em: 01 fev. 2026.

JESUS-SILVA, Seleno Glauber de; CHAVES, Ana Elisa; MACIEL, Caio Augusto Alves; SCOTINI, Edson Eziel Ferreira; MESQUITA, Pablo Girardelli Mendonça; SILVA, Melissa Andreia de Moraes; et al. Evaluation of prediction score of contrast-induced nephropathy in inpatients undergone to digital or CT angiography. **Revista Ciências em Saúde**, v. 10, n. 3, p. 78-84, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21876/rcshci.v10i3.974>. Acesso em: 21 jan. 2026.

JIANG, Qianru; YANG, Siwei; LAI, Chi-Cheng; ALSALMAN, Zakareya M.; WANG, Pengliang; HU, Xiaoxia; WANG, Yanhong; et al. Activities of daily living predict contrast-associated acute kidney injury among population undergoing coronary angiography. **Indian**

Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 85, supl. 4, 2023. Disponível em: <https://www.ijpsonline.com/articles/activities-of-daily-living-predict-contrast-associated-acute-kidney-injury-among-population-undergoing-coronary-angiogram.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2025.

JOVIN, Ion S.; WARSAVAGE, Theodore; PLOMONDON, Mary E.; GRUNWALD, Gary K.; WALDO, Stephen W.; RAO, Sunil V.; et al. Iso-osmolar versus low-osmolar contrast media and outcomes after percutaneous coronary intervention: insights from the VA CART program. **Catheterization and Cardiovascular Interventions**, v. 100, n. 1, p. 85-93, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ccd.30218>. Acesso em: 18 dez. 2025.

JURADO-ROMÁN, Alfonso; HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Felipe; GARCÍA-TEJADA, Julio; GRANDA-NISTAL, Carolina; MOLINA, Javier; VELÁZQUEZ, Maite; ALBARRÁN, Agustín; TASCÓN, Juan. Role of hydration in contrast-induced nephropathy in patients who underwent primary percutaneous coronary intervention. **American Journal Cardiology**, v. 115, n. 9, p. 1174-8, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2015.02.004>. Acesso em: 21 dez. 2025.

KELLUM, John A.; LAMEIRE, Norbert; ASPELIN, Peter; BARSOUM, Rashad S.; BURDMANN, Emmanuel A.; GOLDSTEIN, Stuart L.; et al. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. **Kidney international supplements**, v. 2, n. 1, p. 1-138, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.1>. Acesso em: 31 jan. 2026.

KUCHIBHOTLA, Sudeep; KRAJCER, Zvonimir. Iso-osmolar versus low-osmolar contrast agents to reduce the incidence of renal and cardiovascular side effects. **Catheterization and Cardiovascular Interventions**, v. 99, n. 4, p. 1343-1344, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ccd.30170>. Acesso em: 20 dez. 2025.

LANDI, Antonio; ZITO, Andrea; CAPODANNO, Davide; VALGIMIGLI, Marco; SINGH, Mandeep; ANGIOLILLO, Dominick J.; et al. Validation of the Mayo Clinic Percutaneous Coronary Intervention Risk Prediction Score in patients with acute coronary syndrome. **Journal of the American Heart Association**, v. 14, e043012, p. 1-11, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/JAHA.125.043012>. Acesso em: 12 jan. 2026.

LEE, Tae-Ho; KIM, Won Ki; KIM, Ae Jin; RO, Han; CHANG, Jae Hyun; LEE, Hyun Hee; JUNG, Jae Young; et al. Low-osmolar vs. iso-osmolar contrast media on the risk of contrast-induced acute kidney injury: a propensity score matched study. **Frontiers in Medicine**, v. 9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.862023>. Acesso em: 17 jan. 2026.

LIU, Yong; TAN, Ning; HUO, Yong; CHEN, Shiqun; LIU, Jin; et al. Hydration for prevention of kidney injury after primary coronary intervention for acute myocardial infarction: a randomised clinical trial. **Heart**, v. 108, n. 12, p. 948-955, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-319716>. Acesso em: 12 jan. 2026.

LING, Weiwei; JIANG, Zichao; LIU, Ke; ZHANG, Han; QIAN, Yongan; et al. Effect of Vigileo/FloTrac system-guided aggressive hydration in acute myocardial infarction patients to prevent contrast-induced nephropathy after urgent percutaneous coronary intervention. **American Journal Cardiology**, v. 15, n. 195, p. 77-82, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2023.03.001>. Acesso em: 12 jan. 2026.

MACDONALD, D. Blair; HURRELL, Casey; COSTA, Andreu F.; McINNES, Matthew D. F.; O'MALLEY, Martin; BARRETT, Brendan J.; et al. Canadian association of radiologists guidance on contrast associated acute kidney injury. **Canadian Association of Radiologists Journal**, v. 73, n. 3, p. 499–514, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/20543581221097455>. Acesso em: 01 fev. 2026.

MANSI, Zied; CHNITI, Islem; RBAI, Hedi; BELGACEM, Hatem. Upper limb compartment syndrome secondary to extravasation contrast medium: a case report. **EAS Journal of Orthopaedic and Physiotherapy**, v. 5, n. 3, p. 42–44, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36349/easjop.2023.v05i03.006>. Acesso em: 01 fev. 2026.

MEHRAN, Roxana; AYMOND, Eve D.; NIKOLSKY, Eugenia; LASIC, Zoran; IAKOVOU, Ioannis; FAHY, Martin; et al. A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention: development and initial validation. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 44, n. 7, p. 1393-1399, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.06.068>. Acesso em: 27 jan. 2026.

MOITINHO, Matheus Santos; SILVA JUNIOR, Jumar Reis da; CUNHA, Maximina de Barros; BARBOSA, Dulce Aparecida; CAIXETA, Adriano Mendes; PIMPINATO, Attilio Galhardo; et al. Contrast-induced acute kidney injury in patients submitted to coronary angioplasty: prospective cohort. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 56, [s. n.], p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0435en>. Acesso em: 19 jan. 2026.

MOITINHO, Matheus Santos; SANTOS, Eduesley Santana; CAIXETA, Adriano Mendes; BELASCO, Angélica Gonçalves da Silva; BARBOSA, Dulce Aparecida; FONSECA, Cassiane Dezoti da; et al. Nefropatia induzida por contraste em pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 5, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0190>. Acesso em: 01 fev. 2026.

MOITINHO, Matheus Santos; BARBOSA, Dulce Aparecida; GALHARDO, Attilio; CAIXETA, Adriano Mendes; SANTOS, Eduesley Santana; CUNHA, Maximina de Barros; PRADO, Beatriz Santana; FONSECA, Cassiane Dezoti da; et al. Mehran vs. Mehran2 pre-procedure: which score better predicts risk of contrast-induced acute kidney injury in patients with acute coronary syndrome? **PeerJ**. 13:e19166, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.19166>. Acesso em: 01 fev. 2026.

NICOLAU, José Carlos; FEITOSA FILHO, Gilson Soares; PETRIZ, João Luiz; FURTADO, Remo Holanda de Mendonça; PRÉCOMA, Dalton Bertolim; LEMKE, Walmor; et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supradesnível do segmento ST–2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 117, n. 1, p. 181-264, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20210180>. Acesso em: 01 fev. 2026.

OH, Seok; KIM, Ji Sung; AHN, Youngkeun; AHN, Joon Ho; HYUN, Dae Young; LEE, Seung Hun; JEONG, Myeong Ho. Different outcomes between iso-osmolar and low-osmolar contrast media in acute myocardial infarction with renal impairment. **Cardiology Journal**, v.

30, n. 5, p. 790-798, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5603/CJ.a2021.0171>. Acesso em: 02 fev. 2026.

ORIEUX, A.; BOYER, A.; DEWITTE, A.; COMBE, C.; RUBIN, S. Acute kidney injury in intensive care unit: A review. **Nephrologie & thérapeutique**, v. 18, n. 1, p. 7-20, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nephro.2021.07.324>. Acesso em: 04 fev. 2026.

PAIVA, Alberto Augusto Martins; MAGRO Márcia Cristina da Silva; MAGRO Paulo Percio Mota; DUARTE Tayse Tâmara da Paixão. Impact of renal recovery on in-hospital and post-discharge mortality. **Revista Escola Enfermagem USP**, n. 57, e20230144. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0144en>. Acesso em: 03 fev. 2026.

PERES, Juliana; TOREGANI, Jeferson Freitas; POHL, Amanda Cristina; VENDRAMETTO, Ana Julia; ANDRADE, Luciano de; MORO, André Brusamolin. Incidence and risk factors for contrast-induced nephropathy after angioplasty: an observational retrospective study. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 24, e20250028, p. 1-10, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202500282>. Acesso em: 04 fev. 2026.

PRECOMA, Dalton Bertolim; OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de; SIMÃO, Antonio Felipe; DUTRA, Oscar Pereira; COELHO, Otávio Rizzi; IZAR, Maria Cristina de Oliveira; et al. Updated cardiovascular prevention guideline of the Brazilian Society of Cardiology-2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, n. 4, p. 787-891, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/abc.20190204>. Acesso em: 01 fev. 2026.

RIBEIRO, André Lucas; SOUSA, Fabricio Bergelt de; JUCHEM, Beatriz Cavalcanti; ZIMMERMAN, André; BERNARDI, Guilherme; VIVAN, Manoela Astolfi; et al. Incidence of contrast-associated acute kidney injury: a prospective cohort. **Braz. J. Nephrol.**, v. 46, n. 2, p. 1-9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2023-0019en>. Acesso em: 31 jan. 2026.

SILVA, Tália Lorenzo; ANDRADE, Karla Biancha Silva de; SOUSA, Daniel Gomes de; FRANCO, Andrezza Serpa; MARINS, Ana Lucia Cascardo; PEREIRA, Sandra Regina Maciqueira. Nefropatia inducida por contraste: identificación de riesgos para promoción de buenas prácticas. **Enfermería Global**, v. 18, n. 56, p. 79-118, 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.18.4.360651>. Acesso em: 01 fev. 2026.

SPINETI, Pedro Pimenta de Mello. Qual o Papel dos Biomarcadores de Lesão Renal na Nefropatia Induzida por Contraste?. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, [s. n.], p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20210433>. Acesso em: 28 jan. 2026.

THONGPRAYOON, Charat; HANSRIVIJIT, Panupong; KOVVURU, Karthik; KANDURI, Swetha R.; TORRES-ORTIZ, Aldo; ACHARYA, Prakrati; et al. Diagnostics, risk factors, treatment and outcomes of acute kidney injury in a new paradigm. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 4, p. 1104, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm9041104>. Acesso em: 11 jan. 2026.

VASCONCELOS, Geferson Messias Teles; MAGRO, Marcia Cristina da Silva; FONSECA, Cassiane Dezoti da; OLIVEIRA, Jussielly Cunha; SANTANA-SANTOS, Eduesley. Predictive capacity of prognostic scores for kidney injury, dialysis, and death in intensive care

units. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, [s. n.], p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0071>. Acesso em: 10 jan. 2026.

VON ELM, Erik; ALTMAN, Douglas G.; EGGER, Matthias; POCKOCK, Stuart J.; GØTZSCHE, Peter C.; VANDENBROUCKE, Jan P.; et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **The Lancet**, v. 370, n. 9596, p. 1453-1457, 2007. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61602-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61602-X/fulltext). Acesso em: 14 fev. 2026.

WANG, Zhong; WANG, Qiuhan; GONG, Xuezhong. Unveiling the Mysteries of Contrast-Induced Acute Kidney Injury: New Horizons in Pathogenesis and Prevention. **Toxics**, v.12, n.8, p.620, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/toxics12080620>. Acesso em: 03 fev. 2026.

WATANABE, Makoto; AONUMA, Kazutaka; MUROHARA, Toyoaki; OKUMURA, Yasuo; MORIMOTO, Takeshi; OKADA, Sadanori; et al. Prevention of Contrast-Induced Nephropathy After Cardiovascular Catheterization and Intervention With High-Dose Strong Statin Therapy in Japan: The PREVENT CINC-J Study. **Circulation Journal**, v. 86, n. 9, p. 1455-1463, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-21-0869>. Acesso em: 19 jan. 2026.

YILMAZ, Yücel; KELEŞOĞLU, Şaban; KALAY, Nihat. A novel predictor of contrast-induced nephropathy in patients with carotid artery disease: the systemic immune inflammation index. **Angiology**, v. 73, n. 8, p. 781-787, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00033197211061919>. Acesso em: 03 fev. 2026.

ZHANG, Jiwen; CHEN, Haizhu; YU, Lin; HAN, Wei. Machine learning prediction of contrast-induced AKI after PCI using the systemic immune-inflammation index: insights from MIMIC-IV. **Renal Failure**, v. 47, n. 1, art. 2610913, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0886022X.2025.2610913>. Acesso em: 01 fev. 2026.

ZHONG, Jingyu; CHEN, Liwei; XING, Yue; LU, Junjie; SHI, Yuping; WANG, Yibin; YAO, Wei; et al. Just give the contrast? Appraisal of guidelines on intravenous iodinated contrast media use in patients with kidney disease. **Insights Into Imaging**, v. 15, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13244-024-01644-5>. Acesso em: 01 fev. 2026.

APENDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

Você está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como objetivo avaliar o risco da injúria renal aguda induzida por contraste por meio do escore de Mehran em paciente submetidos à intervenção coronária percutânea após síndrome coronariana aguda. Eu, _____, discente do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Sergipe (PPGEN/UFS), campus São Cristóvão, sob orientação da Prof(a). Dr(a). _____, estamos realizando essa pesquisa, cujo título: “Escore de Mehran como preditor da injúria renal aguda induzida por contraste: estudo prospectivo”. Este é um estudo de coorte prospectivo e de abordagem quantitativa. Em qualquer etapa do estudo, poderá conversar com os profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Será realizada a leitura dos prontuários eletrônicos por meio do Centro de Ensino e Pesquisa (CEP), dos pacientes internados na unidade da terapia intensiva clínica, cardiológica e setor da hemodinâmica, após o procedimento de angioplastia coronária. Informamos que os riscos relacionados a esta pesquisa podem ser referentes ao cansaço durante a entrevista e os benefícios indiretos serão pela contribuição para epidemiologia das doenças renais após angioplastia coronária.

Se existir alguma consideração ou dúvida referente a pesquisa entre em contato com o discente/telefone/e-mail; Prof(a)/telefone/e-mail, endereço/CEP. dúvidas, também poderá entrar em contato com o comitê de ética em pesquisa através do endereço institucional: Avenida Marcelo Déda Chagas, s/n - Rosa Elze, São Cristóvão-SE / e-mail: cep@academico.ufs.br / telefone: (79) 3194-7208. Todas as informações obtidas serão utilizadas apenas na realização desta pesquisa, mantendo o sigilo necessário e não sendo utilizada sua identificação para publicação. Ficam, a qualquer momento, disponíveis os seus dados coletados para consulta pessoal ou esclarecimento de dúvidas. Os participantes da pesquisa permanecem isentos de qualquer custo ou despesa. O consentimento quanto à participação na pesquisa pode ser retirado pelo paciente se julgar necessário em todo o tempo de estudo.

Este termo será disponibilizado em 2 vias originais, uma será a sua via e a outra ficará com o pesquisador.

Concordo voluntariamente em participar desse estudo por ter sido suficientemente informado a respeito dos procedimentos de pesquisa desenvolvidos.

_____/_____/_____

Assinatura do Paciente

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente para a participação neste estudo.

Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

____/____/____

Assinatura da Pesquisador

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

Formulário de caracterização sociodemográfica		
1. Nome:		2. Idade:
3. Gênero	Masculino ()	Feminino ()
4. Escolaridade	Ensino fundamental incompleto ()	Ensino fundamental completo ()
	Ensino médio incompleto ()	Ensino médio completo ()
	Ensino superior incompleto ()	Ensino superior completo ()
5. Estado civil	Casado(a) ()	Solteiro(a) () Viúvo(a) ()
6. Alergias?	Sim ()	Não () Não sei ()
7. Comorbidades		
() Hipertensão Arterial Sistêmica		() Dislipidemia
() Diabetes Mellitus		() Anemia
() Doença renal aguda		() Insuficiência cardíaca
() Cirrose hepática		() Outros
8. Comorbidades familiares?		Sim () Não ()
Se sim, qual(is):		
9. Usa medicamentos diariamente?		Sim () Não ()
Se sim, qual(is):		
10. Usa ingere bebida alcóolica?		Sim () Não ()
Se sim, com qual frequência?		
11. Você fuma?		Sim () Não ()
Se sim, com qual frequência?		
12. Você pratica exercício físico?		Sim () Não ()
Se sim, com qual frequência?		

Observações:

ANEXOS

ANEXO A – MODELO STROBE *CHECKLIST*

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

Tópico	Nº do	Item do <i>checklist</i>
--------	-------	--------------------------

	item	
Título e resumo		
	1a	Identifique o desenho de estudo, com um termo comumente utilizado, no título ou no resumo.
	1b	Apresente um resumo informativo e equilibrado sobre o que foi feito eo que foi encontrado.
Introdução		
Contexto e justificativa	2	Explique o referencial teórico e as razões para executar a pesquisa.
Objetivos	3	Descreva os objetivos específicos, incluindo quaisquer hipóteses pré- existentes.
Métodos		
Desenho do estudo	4	Apresente, no início do artigo, os elementos-chave relativos ao desenho do estudo.
Contexto (<i>setting</i>)	5	Descreva o contexto, locais e datas relevantes, incluindo os períodos de recrutamento, exposição, acompanhamento (<i>follow up</i>) e coleta de dados.
Participantes	6a	Apresente os critérios de elegibilidade, fontes e métodos de seleção dos participantes. Descreva os métodos de acompanhamento.
	6b	Para os estudos pareados, apresente os critérios de pareamento e o número de expostos e não expostos.
Variáveis	7	Defina claramente todos os desfechos, exposições, preditores, fatores de confusão e modificadores de efeito. Quando necessário, apresente os critérios diagnósticos.
Fontes de dados / Mensuração	8*	Para cada variável de interesse, forneça a fonte dos dados e os detalhes dos métodos utilizados na avaliação (mensuração). Quando existir mais de um grupo, descreva a comparabilidade dos métodos de avaliação.
Viés	9	Especifique todas as medidas adotadas para evitar potenciais fontes de viés.
Tamanho do	10	Explique como se determinou o tamanho amostral.

estudo		
Variáveis	11	Explique como foram tratadas as variáveis quantitativas na análise. Se aplicável, descreva as categorizações que foram adotadas e porquê.
Métodos estatísticos	12a	Descreva todos os métodos estatísticos, incluindo aqueles usados para controlar fatores de confusão.
	12b	Descreva todos os métodos utilizados para examinar subgrupos e interações.
	12c	Explique como foram tratados os dados que faltaram.
	12d	Se aplicável, explique o que foi feito em relação às perdas de acompanhamento.
	12e	Descreva qualquer análise de sensibilidade.
Resultados		
Participantes	13* a	Descreva o número de participantes em cada etapa do estudo (ex: número de participantes potencialmente elegíveis, examinados de acordo com critérios de elegibilidade, elegíveis de fato, incluídos no estudo, que terminaram o acompanhamento e efetivamente analisados).
	13* b	Descreva as razões para a ausência de participação em cada etapa.
	13* c	Avalie a pertinência de apresentar um fluxograma.
Dados descritivos	14* a	Descreva as características dos participantes (ex: demográficas, clínicas e sociais) e as informações sobre exposições e fatores de confusão.
	14* b	Indique, para cada variável de interesse, o número de participantes cujos dados faltaram.
	14* c	Apresente o período de acompanhamento (ex: média e tempo total).
Desfecho	15*	Descreva o número de eventos-desfecho ou medidas resumo ao longo do tempo.

Resultados principais	16a	Forneça estimativas não ajustadas e, se aplicável, estimativas com ajustes dos fatores de confusão, assim como sua precisão (ex: intervalos de confiança). Deixe claro quais os fatores de confusão que foram ajustados e porque foram incluídos.
	16b	Quando variáveis contínuas forem categorizadas, informe os pontos de corte utilizados.
	16c	Se pertinente, considere transformar as estimativas de risco relativo em termos de risco absoluto, para um período de tempo relevante.
Outras análises	17	Descreva outras análises que tenham sido realizadas (ex: análises de subgrupos, interação, sensibilidade).
Discussão		
Resultados principais	18	Resuma os principais achados relacionando-os aos objetivos do estudo.
Limitações	19	Apresente as limitações do estudo, levando em consideração fontes potenciais de viés ou imprecisão. Discuta a magnitude e direção de vieses em potencial.
Interpretação	20	Apresente uma interpretação cautelosa dos resultados, considerando os objetivos, as limitações, a multiplicidade das análises, os resultados de estudos semelhantes e outras evidências relevantes.
Generalização	21	Discuta a generalização (validade externa) dos resultados.
Outras informações		
Financiamento	22	Especifique a fonte de financiamento do estudo e o papel dos financiadores. Se aplicável, apresente tais informações para o estudo original no qual o artigo é baseado.

Fonte: Uhlig; Menon; Schmid (2007).

ANEXO B – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE (UFS)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COORTE PROSPECTIVA DOS PACIENTES SUBMETIDOS À INTERVENÇÃO CORONÁRIA PERCUTÂNEA NA SÍNDROME CORONARIANA AGUDA E RELAÇÃO COM A INJÚRIA RENAL AGUDA INDUZIDA POR CONTRASTE

Pesquisador: Cassiane Dezoti da Fonseca

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86904825.7.1001.5546

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.583.023

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos “Apresentação do Projeto”, “Objetivo da Pesquisa” e “Avaliação dos Riscos e Benefícios” foram retiradas do arquivo “Informações Básicas da Pesquisa”, “PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2493667.pdf”, postado na Plataforma Brasil em 06/03/2025.

INTRODUÇÃO,

Nas últimas décadas, a área de cardiologia intervencionista tem apresentado uma enorme variedade de tratamentos intervencionistas para doenças cardiovasculares estruturais, ampliando não apenas a capacidade, mas também a responsabilidade da equipe multiprofissional de estar em um processo contínuo de treinamento e certificação (Arruda et al., 2020). As inovações tecnológicas dos exames por imagem utilizados na cardiologia intervencionista apresentam os meios de contraste como coadjuvantes no tratamento e prevenção das Doenças Cardiovasculares (DCs), como a Síndrome Coronariana Aguda (SCA). Portanto, a Intervenção Coronária Percutânea (ICP) é o procedimento escolhido para a reperfusão coronária, sendo uma alternativa às terapias

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório “Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)



Continuação do Parecer: 7.583.023

aguda. Adicionalmente, os dados resultantes dessa pesquisa poderão contribuir para a identificação precoce do paciente para desenvolver a injúria renal aguda induzida por contraste e subsidiar a elaboração de protocolos de prevenção contra a injúria renal aguda induzida por contraste.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo observacional de coorte prospectiva longitudinal de abordagem quantitativa.

Equipe de Pesquisa

807.687.095-04

Eduesley Santana Santos

616.168.692-91

Priscilla Mendes Cordeiro

048.675.335-21

MARIA JERSICA CRUZ SANTOS

062.708.285-89

DANIELY MARTINS RODRIGUES

469.121.738-02

MATHEUS SANTOS MOITINHO

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações"

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012, na Resolução 510/16 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do Protocolo de Pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, e Resolução CNS 510/2016, Art. 28, inc. V, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa inicial.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório ¸ Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE (UFS)**



Continuação do Parecer: 7.583.023

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2493667.pdf	06/03/2025 18:11:28		Aceito
Folha de Rosto	rosto.pdf	06/03/2025 18:10:44	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito
Outros	confidencialidade_assinado.pdf	13/02/2025 16:33:53	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito
Outros	CEPUNIFESP.pdf	13/02/2025 16:17:19	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	13/02/2025 16:16:36	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	13/02/2025 16:16:08	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	13/02/2025 16:15:44	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	13/02/2025 16:15:27	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo.pdf	11/02/2025 11:38:07	Cassiane Dezoti da Fonseca	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 21 de Maio de 2025

Assinado por:
ROBELIUS DE BORTOLI
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório 2 Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br