

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**

***CAMPUS* PASSO FUNDO**

**CURSO DE MEDICINA**

**CARLOS EDUARDO CARRA DUARTE**

**INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA:  
INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO**

**PASSO FUNDO – RS**

**2024**

**CARLOS EDUARDO CARRA DUARTE**

**INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA:  
INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO**

Trabalho de Curso de graduação apresentado como requisito parcial ao Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Passo Fundo, para obtenção do título de Médico.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani

Coorientador: Prof. Me. Darlan Martins Lara

**PASSO FUNDO – RS**

**2024**

## FICHA CATALOGRÁFICA

### Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Duarte, Carlos Eduardo Carra  
Injúria renal aguda em pacientes de terapia  
intensiva: incidência e perfil clínico-epidemiológico /  
Carlos Eduardo Carra Duarte. -- 2024.  
69 f.

Orientador: Doutor Gustavo Olszanski Acrani  
Co-orientador: Mestre Darlan Martins Lara  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Bacharelado em Medicina, Passo Fundo, RS, 2024.

1. terapia intensiva. 2. nefrologia. I. Acrani,  
Gustavo Olszanski, orient. II. Lara, Darlan Martins,  
co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul.  
IV. Título.

**CARLOS EDUARDO CARRA DUARTE**

**INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA:  
INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO**

Trabalho de Curso de graduação apresentado como requisito parcial ao Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Passo Fundo, para obtenção do título de Médico.

Este Trabalho de Curso foi defendido e aprovado pela banca em:

18/06/2024

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani  
Orientador

---

Prof. Dra. Janaina Pilau  
Avaliador 1

---

Prof. Médico Esp. Guilherme Gustavo Dorigo  
Avaliador 2

## APRESENTAÇÃO

Trata-se de um Trabalho de Curso (TC), elaborado pelo acadêmico Carlos Eduardo Carra Duarte, como requisito parcial para obtenção do título de Médico pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Passo Fundo-RS. O volume foi estruturado de acordo com o Manual de Trabalhos Acadêmicos da UFFS e está em conformidade com o Regulamento do Trabalho de Curso. Este trabalho é intitulado INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO e foi desenvolvido sob a orientação do Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani e coorientação do Prof. Me. Darlan Martins Lara. Esse volume é composto por três partes, sendo a primeira o projeto de pesquisa, desenvolvido no componente curricular (CCR) de Trabalho de Curso I (TCI), no quinto semestre do curso, no primeiro semestre letivo de 2023. A segunda parte inclui um relatório descritivo das atividades de coleta de dados realizadas mediante a avaliação de prontuários de unidade de terapia intensiva de pacientes do Hospital de Clínicas de Passo Fundo, RS, no CCR Trabalho de Curso II, durante o sexto semestre do curso, no segundo semestre letivo de 2023. A terceira parte inclui um artigo científico com a compilação dos resultados obtidos, atividade realizada no CCR Trabalho de Curso III, no sétimo semestre do curso, concluído ao término do primeiro semestre letivo de 2024.

## RESUMO

A injúria renal aguda (IRA) é importante causa de morbimortalidade hospitalar. Em geral, pode-se subdividir a IRA em três classes: pré-renal, que ocorre pela redução do fluxo sanguíneo que chega aos rins; renal, quando há uma perda de função da unidade filtradora do rim (o néfron); e pós renal, que se trata de uma causa secundária, principalmente por obstruções no trato urinário. Embora seja de fácil identificação quando instalada, a IRA constitui um grande problema de saúde pública em virtude da sua ocorrência súbita e da dificuldade de estabelecer um tratamento eficaz e não invasivo, visto que, apesar da facilidade de identificação, só serão observadas alterações laboratoriais no momento em que já tenha ocorrido algum tipo de dano na função renal. O objetivo desse projeto é traçar um perfil clínico-epidemiológico e comparar características da evolução da injúria renal aguda nos pacientes internados em leitos de unidade de terapia intensiva adulta do Hospital de Clínicas de Passo Fundo nos últimos anos e descrever os achados mais relevantes para a sociedade médica. Trata-se de um estudo quantitativo e observacional, do tipo coorte retrospectiva, com caráter descritivo e analítico, com coleta de dados secundários em prontuários, o qual foi realizado no Hospital de Clínicas de Passo Fundo - RS, no período de agosto de 2023 a julho de 2024. A amostra não probabilística, foi selecionada por conveniência e incluiu todos os pacientes de unidade de terapia intensiva, que se enquadram nos critérios de inclusão, entre 1º de janeiro de 2022 a 31 de dezembro de 2022, sendo a amostra de 528 pacientes. As informações foram passadas para um formulário de transcrição, no qual constou como identificação do paciente apenas o número do prontuário. Os dados coletados foram codificados, com a posterior digitação para elaboração do banco de dados. A variável independente contemplou o perfil clínico-epidemiológico do paciente. Já a variável dependente foi considerada a presença ou ausência de injúria renal aguda, além do desfecho no grupo que apresentou IRA. Ainda, foi verificada a incidência de injúria renal aguda por meio do cálculo do coeficiente contendo no numerador pacientes com diagnóstico de IRA e no denominador o total de pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Os resultados encontrados demonstraram que a incidência de IRA foi de 41,7%. Sobre a IRA, esta esteve presente em 54% dos internados por causas respiratórias, com sua ocorrência aumentando em internações superiores a 3 semanas (77,4%) e naqueles com maiores graus de obesidade (58,1%). Com relação ao momento de admissão, pacientes com internações clínicas (51,9%) e com hipotensão arterial diastólica (52,9%) estavam predominantemente no grupo com IRA. Entre pacientes com necessidade de ventilação mecânica 44% compunham o grupo com IRA,

assim como os de alto padrão ventilatório (57,1%), sendo as doenças respiratórias a condição com a maior porcentagem de pacientes com IRA (64,9%). Entre os medicamentos utilizados, 48,3% dos pacientes em utilização de contraste endovenoso desenvolveram IRA, seguido por antibióticos específicos, como Vancomicina e aminoglicosídeos, que somaram 47,2%. Em relação aos sintomas, nos indivíduos com alterações miccionais 66,6% cursaram com IRA e nos com cefaleia, 59,4%. Os resultados laboratoriais mostraram uma média de creatinina de 2,14 mg/dL ( $\pm$  1,09) no dia da IRA, com 91,1% dos pacientes apresentando níveis superiores a 1,2 mg/dL. A disnatremia foi prevalente em cerca de 85% dos pacientes, e acidose metabólica também foi comum, com um pH médio de 7,33 ( $\pm$  0,14). A diurese foi predominantemente não-oligúrica (74,8%), e entre as causas da IRA houve predomínio da pré-renal (50%). O tempo de surgimento da IRA foi de até 24 horas em 67,9% dos casos e apenas 14,6% dos pacientes necessitaram de terapia renal substitutiva (TRS). Entre os desfechos, dos pacientes que foram a óbito, 86,5% estavam no grupo com IRA.

Palavras-chave: fatores de risco; injúria renal aguda; pacientes internados; saúde pública.

## ABSTRACT

Acute kidney injury (AKI) is an important cause of hospital morbidity and mortality. In general, AKI can be subdivided into three classes: pre-renal, which occurs due to reduced blood flow to the kidneys; renal, when there is a loss of function of the filtering unit of the kidney (the nephron); and post-renal, which is a secondary cause, mainly due to obstructions in the urinary tract. Although it is easy to identify when installed, AKI is a major public health problem due to its sudden occurrence and the difficulty of establishing an effective and non-invasive treatment, since, despite the ease of identification, laboratory changes will only be observed when some type of damage to renal function has already occurred. The objective of this project is to draw a clinical-epidemiological profile and compare characteristics of the evolution of acute kidney injury in patients admitted to intensive care unit beds at Hospital de Clínicas de Passo Fundo in recent years and describe the most relevant findings for the medical society. This is a quantitative and observational study, of the retrospective cohort type, with a descriptive and analytical character, with secondary data collection in medical records, which will be carried out at the Hospital de Clínicas de Passo Fundo - RS, from August 2023 to July 2024. The sample will be non-probabilistic, selected for convenience and will include all patients in the intensive care unit, who fit the inclusion criteria, between January 1, 2022 and December 31, 2022, with an estimated sample of 400 patients. The information will be passed to a transcription form, in which only the patient's medical record number will be included as identification. The data collected will be coded, with subsequent typing to prepare the database. The independent variable will include the patient's clinical-epidemiological profile. The dependent variable will be considered the presence or absence of acute kidney injury, in addition to the outcome in the group that presented AKI. In addition, the incidence of acute kidney injury will be verified by calculating the coefficient containing in the numerator patients with a diagnosis of AKI and in the denominator the total number of patients admitted to the intensive care unit. The results showed that the incidence of AKI was 41.7%. Regarding AKI, it was present in 54% of those admitted for respiratory causes, with its occurrence increasing in hospitalizations of more than 3 weeks (77.4%) and in those with higher degrees of obesity (58.1%). Regarding the time of admission, patients with clinical admissions (51.9%) and with diastolic arterial hypotension (52.9%) were predominantly in the AKI group. Among patients requiring mechanical ventilation, 44% were in the AKI group, as well as those with high ventilation standards (57.1%), being respiratory diseases the condition with the highest percentage of patients with AKI (64.9%). Among the drugs used, 48.3% of patients using intravenous contrast developed AKI, followed by specific

antibiotics such as vancomycin and aminoglycosides, which accounted for 47.2%. In terms of symptoms, 66.6% of those with voiding alterations developed AKI and 59.4% of those with headaches. Laboratory results showed a mean creatinine level of 2.14 mg/dL ( $\pm$  1.09) on the day of AKI, with 91.1% of patients having levels higher than 1.2 mg/dL. Dysnatremia was prevalent in around 85% of patients, and metabolic acidosis was also common, with a mean pH of 7.33 ( $\pm$  0.14). Diuresis was predominantly non-oliguric (74.8%), and among the causes of AKI there was a predominance of pre-renal (50%). The time to onset of AKI was up to 24 hours in 67.9% of cases and only 14.6% of patients required renal replacement therapy (RRT). Among the outcomes, 86.5% of the patients who died were in the AKI group.

Keywords: risk factors; acute kidney injury; inpatients; public health.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>12</b>
2.1	PROJETO DE PESQUISA.....	12
2.1.1	Tema .....	12
2.1.2	Problemas.....	12
2.1.3	Hipóteses.....	12
2.1.4	Objetivos.....	13
2.1.4.1	Objetivos Gerais .....	13
2.1.4.2	Objetivos Específicos .....	13
2.1.5	Justificativa .....	13
2.1.6	Referencial Teórico .....	14
2.1.7	Metodologia.....	20
2.1.7.1	Tipo de estudo .....	20
2.1.7.2	Local e período de realização .....	20
2.1.7.3	População e amostragem .....	20
2.1.7.4	Variáveis e coleta de dados .....	21
2.1.7.5	Processamento, controle de qualidade e análise de dados.....	22
2.1.7.6	Aspectos éticos .....	22
2.1.8	Recursos.....	23
2.1.9	Cronograma .....	23
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>27</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>35</b>
2.2	RELATÓRIO DE PESQUISA .....	42
<b>3</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é um ambiente hospitalar de alta complexidade, fornecendo suporte avançado para a garantia da vida. Como objetivo, visa oferecer cuidados de forma contínua pelo apoio ininterrupto de uma equipe multiprofissional, além de possuir equipamentos apropriados para situações de alta gravidade, quando comparado ao manejo em outras unidades hospitalares (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Dessa forma, são destinados a UTI pacientes que se apresentam em estados agudos de comorbidades, de forma que necessitem maior atenção pelo alto risco de mortalidade ou disfunção orgânica.

Nessa perspectiva, a UTI apresenta pacientes com causas múltiplas, geralmente críticos, apresentando uma taxa de mortalidade que varia conforme a etiologia da admissão. Dentre as principais causas de mortalidade na unidade de terapia intensiva, a injúria renal aguda (IRA) se destaca, pois além de ser frequente nos leitos de terapia intensiva, possui inúmeras possíveis complicações somadas a uma alta taxa de morbimortalidade.

Como reflexo da preocupação da classe médica nessa área e do interesse em mitigar a problemática, inúmeros trabalhos científicos foram publicados abordando o assunto de injúria renal aguda (IRA). Porém, havia uma falta de consenso na definição da IRA, o que dificultou a produção científica e os avanços nas pesquisas sobre o tema (HOSTE *et al.*, 2006).

A IRA, também conhecida como lesão renal aguda (LRA), é uma queda abrupta, em dias ou até mesmo semanas, da capacidade dos rins em exercer a sua função de filtrar os resíduos metabólicos do sangue. Essa condição ocorre quando há dano na estrutura renal ou perda de função, alterando os níveis da taxa de filtração glomerular (TFG), e, dessa forma, os níveis de resíduos metabólicos na circulação sistêmica podem aumentar, comprometendo o funcionamento de todo o corpo humano, (BRADY *et al.*, 2000, apud MOCELLIN *et al.*, 2021) levando a retenção de metabólitos nitrogenados, desregulação do volume extracelular, além de distúrbios hidroeletrólitos e ácidos-básicos (RONCO *et al.*, 2015).

Com o passar do tempo, em 2012 a diretriz KDIGO foi criada com o intuito de uniformizar a doença e caracterizar a sua definição. Nessa diretriz, foram relacionados os critérios de RIFLE e AKIN, chegando a um denominador comum que identifica a IRA. Dessa forma, ficaram definidos que os critérios os quais legitimam a IRA são: o aumento da creatinina sérica  $\geq 0,3$ mg/dL em 48 horas ou o aumento em 50% do valor basal, sendo esse já conhecido. Esse aumento de 0,3mg esteve correlacionado com aumento de morbimortalidade (KRUMHOLZ *et al.*, 2000), visto que até então eram utilizados outros critérios diagnósticos.

Somado a isso, tem-se o critério de diurese, em que o volume urinário deve ser  $<0,5\text{mL/kg/horas}$  durante 6 horas (KDIGO, 2012).

Hoje, no Brasil, estima-se que mais de 10 milhões de cidadãos possuem algum grau de alteração do funcionamento renal (ABREU *et al.*, 2019). Nessa perspectiva, um dos problemas da avaliação da IRA é que a maioria dos diagnósticos é feita quando o paciente já está em estágio crítico, uma vez que a injúria precede a alteração na função, e essas modificações laboratoriais já indicam alteração funcional do rim.

No ambiente hospitalar, a IRA é uma das complicações mais frequentes em pacientes internados, cuja prevalência pode oscilar entre 15 e 30%. Porém, na unidade de terapia intensiva (UTI), sua incidência é praticamente duplicada e estima-se que 13% dos pacientes dessas unidades serão tratados com suporte renal artificial (CHERTOW *et al.*, 1998). Destes, cerca de 60% irão a óbito, resultando em uma alta taxa de mortalidade (PERES; WANDEUR; MATSUO, 2015).

Em virtude dos altos graus de morbimortalidade, principalmente em leitos de unidade de terapia intensiva, a injúria renal aguda se torna um desafio à saúde pública. Dessa maneira, considera-se muito importante conhecer o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes acometidos por essas condições clínicas, com o intuito de proporcionar melhores discernimentos sobre a realidade da região estudada, para possibilitar a formulação de estratégias de saúde mais eficazes para a redução tanto da incidência quanto da gravidade da doença. Logo, o presente trabalho visa averiguar a possível existência de características em comum nos pacientes que são afetados pela injúria renal aguda, buscando determinar as principais causas para a incidência da injúria renal aguda, assim como os fatores associados a um melhor e a um pior prognóstico, com base nos desfechos analisados (óbito, terapia renal substitutiva, transplante renal, alta hospitalar ou transferência de unidade).

Neste estudo, espera-se encontrar conformidade com a literatura, em que o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes em multivariados centros se resume em cerca de 40% de pacientes com IRA no ambiente de unidade intensiva, sendo desses as características mais encontradas as de maior idade, maiores fatores associadas, maior utilização de medicamentos nefrotóxicos e maior número de comorbidades, sendo a sepse a etiologia mais frequente. Somado a isso, o tipo mais frequente de injúria será o pré-renal, sendo óbito o desfecho predominante.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 PROJETO DE PESQUISA**

#### **2.1.1 Tema**

Estudo de pacientes internados em terapia intensiva adulta com evolução para injúria renal aguda em um hospital terciário da região norte gaúcha.

#### **2.1.2 Problemas**

- Qual a incidência de pacientes internados em leitos de UTI que evoluem para IRA?
- Quais as características clínicas e epidemiológicas de pacientes internados em unidades de terapia intensiva que evoluíram para injúria renal aguda?
- Quais as principais etiologias relacionadas ao desenvolvimento de injúria renal aguda?
- Quais os fatores mais associados ao desenvolvimento de IRA?
- Qual o tipo de injúria renal mais frequente na amostra estudada?
- Dentre os pacientes diagnosticados com a injúria, quais os desfechos mais frequentes?

#### **2.1.3 Hipóteses**

- A incidência de pacientes em leitos de UTI com IRA será de 40%.
- As características mais predominantes na amostra de injúria renal aguda serão pacientes do sexo masculino (66%), com idade média de 60 anos, presença de uma ou mais comorbidades associadas (70%), tabagistas (30%), com maiores admissões clínicas do que cirúrgicas (68%), em utilização de medicamentos nefrotóxicos (40%) e com tempo de internação em UTI maior do que 12 dias.
- As causas mais frequentes associadas ao desenvolvimento da injúria renal serão: sepse (45%), comprometimento do trato respiratório (28%) e disfunção cardíaca (17%).
- Os principais fatores associados a IRA serão diabetes (60%) e hipertensão arterial sistêmica (50%).
- O tipo de injúria renal mais frequente será pré-renal (60%).
- O desfecho mais esperado será o óbito (50%).

## 2.1.4 Objetivos

### 2.1.4.1 Objetivos Gerais

- Estimar a incidência de pacientes internados em leitos de UTI acometidos pela injúria renal aguda.

### 2.1.4.2 Objetivos Específicos

- Descrever o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes hospitalizados em unidades de terapia intensiva.
- Investigar os principais fatores de risco associados ao desenvolvimento de injúria renal aguda.
- Identificar as etiologias mais prevalentes em pacientes com alteração da função renal em unidades de terapia intensiva.
- Verificar qual tipo de injúria renal é mais frequente na amostra estudada.
- Analisar os desfechos provenientes da injúria renal aguda.

## 2.1.5 Justificativa

A injúria renal aguda se configura como um importante problema de saúde pública no Brasil, principalmente devido a sua alta taxa de morbimortalidade, além do potencial agravamento aos indesejados desfechos, os quais podem prejudicar continuamente a vida dos acometidos pela doença. Pesquisas recentes apontam que cerca de 2 milhões de pessoas morrem pela doença a cada ano, o que justifica a necessidade de aperfeiçoar as ferramentas que estimam o prognóstico nesses pacientes (MURUGAN; KELLUM, 2011).

Na atualidade, estudos de IRA hospitalar em países desenvolvidos mostraram que os pacientes desenvolviam IRA em até 9,6% das internações, com mortalidade hospitalar em torno de 50% dos pacientes internados em UTI (MCCOY *et al.*, 2022). Apesar da enorme relevância do tema no contexto clínico, a temática ainda carece de estudos epidemiológicos mais aprofundados e que expressem a realidade do município de Passo Fundo.

Nessa perspectiva, o presente estudo permite identificar se há indícios de que a situação da doença está em conformidade com os estudos em outros centros de pesquisa ou se há mudanças nos perfis dos pacientes em comparação com os demais estudos. Além disso, a

maior parte das pesquisas se concentram na análise dos scores de desempenho e nos biomarcadores renais, ao passo que esse trabalho pretende coletar informações clínicas e dados epidemiológicos dos pacientes com a patologia, o que fornecerá informações acerca do público-alvo para a aprimoração de políticas públicas não só de rastreio, mas também de tratamento da IRA.

Desse modo, os resultados desta pesquisa poderão fornecer um novo panorama em saúde para manejar a injúria renal aguda na unidade de terapia intensiva, estabelecendo um perfil clínico-epidemiológico para auxiliar na identificação precoce da doença. Além disso, o trabalho irá propiciar a adoção de novos princípios para a resolução da injúria renal aguda em pacientes internados no município, sinalizando os pacientes com maior necessidade de atenção e destrinchando os principais fatores de risco associados à doença, possibilitando mitigar a problemática, fornecendo melhor qualidade de vida aos pacientes acometidos pela doença, melhorando o prognóstico e diminuindo, assim, os desfechos desfavoráveis.

### **2.1.6 Referencial Teórico**

Os rins são órgãos que desempenham diversas atividades, e, além de realizar a produção de urina, têm como funções: o controle do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico, a regulação da pressão arterial, o estímulo de produção hormonal, a excreção de produtos finais do metabolismo e a filtração de resíduos metabólicos. Existem algumas maneiras de avaliar o funcionamento do órgão, mas, do ponto de vista clínico, a função excretória, medida pela taxa de filtração glomerular (TFG) - a qual leva em consideração a dosagem de substâncias que são filtradas nos rins e não são reabsorvidas para o sangue - é a que demonstra maior correlação clínica.

A injúria renal aguda (IRA) é um declínio abrupto da capacidade dos rins de filtrar os resíduos metabólicos do sangue, levando a retenção de metabólitos nitrogenados, desregulação do volume extracelular, distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-básico (RONCO *et al.*, 2015). O departamento de injúria renal aguda da SBN, em 2022, fez a substituição da palavra “lesão” por “injúria”, na tentativa de uniformizar a nomenclatura, visto que nem todos os insultos renais de fato geram uma lesão. Além disso, foi realizada a substituição de terapia renal substitutiva para suporte renal artificial, uma vez que aquele tem um escopo maior, englobando transplante; já este, tem um espectro mais restrito e pode ser dividido em relação

a frequência: contínua (equipamento com autonomia superior a 24 horas) e intermitentes (convencionais cerca de 6 horas de funcionamento autônomo, prolongadas – de 6 a 12 horas de funcionamento).

A falta de identificação de fatores de risco e o conhecimento da evolução dos quadros contribuem para a alta taxa de mortalidade. A IRA pode ser causada por uma variedade de fatores, como: qualquer problema que reduza o fluxo sanguíneo para os rins, quaisquer doenças ou lesões, além de substâncias tóxicas que afetem propriamente o órgão ou até mesmo uma condição clínica que obstrua o fluxo de urina ao longo do trato urinário (MALKINA, 2021). Essas condições irão causar quadros de hipovolemia, hipotensão e respostas sistêmicas que afetarão diretamente a função renal.

O quadro clínico relacionado a IRA e seus sintomas dependem de alguns fatores, como a gravidade e a velocidade do declínio da função renal e a causa desse declínio. Com relação as complicações mais graves, pode-se incluir insuficiência cardíaca e hipercalemia (MALKINA, 2021); somado a isso, pode se observar em pacientes com IRA: sangramentos, derrame pericárdico, anasarca, distúrbios eletrolíticos e maior risco de infecções, tendendo a refratariedade. Todos esses fatores irão interferir também no desfecho da IRA, podendo levar a um prognóstico variável. Portanto, a IRA pode ser considerada um preditor independente, principalmente a curto prazo, de mortalidade (LI; BURDMANN; MEHTA, 2013). Além disso, configura-se como fator de risco, a longo prazo, para o desenvolvimento de uma outra patologia renal, a insuficiência renal crônica (IRC).

Em 2004, o *Acute Dialysis Quality Initiative* - um grupo de nefrologistas - publicou a classificação de RIFLE, numa tentativa de uniformizar a definição da IRA, baseando-se no nível de creatinina sérica e no débito urinário. A denominação RIFLE se refere ao acrônimo *Risk* (risco de disfunção renal); *Injury* (injúria para o rim); *Failure* (falência da função); *Loss* (perda da função) e *End stage renal disease* (doença renal em estágio terminal) (BELLOMO *et al.*, 2004). A gravidade da lesão renal aguda, na classificação de RIFLE é determinada pelo mais grave entre os dois parâmetros, a mudança relativa do nível de creatinina sérica ou taxa de filtração glomerular, e o fluxo urinário (HOSTE *et al.*, 2006). Portanto, o RIFLE tem como objetivo principal estabelecer a presença ou ausência da doença no paciente e descrever a gravidade dessa circunstância, mas, a princípio, não serviria para avaliar a mortalidade ou a evolução da doença, embora seja lógico associar que a doença mais grave resulte em um pior prognóstico (WAHRHAFTIG; CORREIA; SOUZA, 2012). Pensando nisso, um estudo

associado a essa classificação concluiu que o RIFLE pode sim ser um marcador de risco para mortalidade, visto que, no estudo analisado, o grupo com IRA da classe Injúria e Falência, foi associado a um maior desfecho quando comparado ao subgrupo inferior da classificação. (WAHRHAFTIG; CORREIA; SOUZA, 2013).

Para elucidar os critérios de classificação, a quantidade de urina, para a maioria dos adultos saudáveis, é entre 750mL a cerca de 2L por dia. Nesse sentido, a diretriz KDIGO possui também critérios de estadiamento para a IRA, sendo KDIGO 2 o valor em que se verifica o dobro da creatinina basal ou diurese menor que 0,5mL/kg/hora de 12 a 24 horas e KDIGO 3 o valor em que é triplicada a creatinina basal, diurese menor que 0,3mL/kg/hora por 24 horas ou anúria (ausência da produção urinária) acima de 12 horas (KDIGO, 2012). No entanto, é importante ressaltar que algumas pessoas com IRA continuam a produzir quantidades normais de urina e, de acordo com Silva e Brune (2011), a dosagem de creatinina não deve ser utilizada isoladamente como índice de avaliação da função renal, já que uma única medida de creatinina sérica traz um risco considerável de classificar erroneamente. Nessa perspectiva, o Ministério da Saúde recomenda que as fórmulas *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD) ou *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) sejam utilizadas para estimar a TFG, uma vez que a alteração ou normalização de creatinina não necessariamente coincida com a mesma variação na TFG. Desse modo, a base para o diagnóstico da IRA segue sendo a associação da dosagem da concentração de creatinina sérica com a avaliação concomitante do débito urinário, ambos marcadores da função renal.

Nesse sentido, uma das dificuldades na avaliação da IRA é de que grande parte dos diagnósticos é feita apenas quando o paciente já possui alteração na função renal, uma vez que, como comentado anteriormente, a injúria precederia a alteração da função, porém os marcadores utilizados já indicam alteração funcional do rim. Na tentativa de reverter o quadro, desde 2021, surgiu no Brasil o *Nephrocheck*, que é a associação de dois biomarcadores urinários que antecedem as alterações nos marcadores de função, podendo detectar a injúria mais precocemente. Entretanto, essa tecnologia ainda está em fase de estudos e não está completamente implementada no território, mas fornece a esperança de que em um breve futuro poder-se-á obter melhora no prognóstico com a detecção precoce da IRA.

A injúria renal aguda pode ser classificada quanto a sua etiologia em pré-renal (50%), renal ou intrínseca (40%, mais comum em pacientes hospitalizados) e pós-renal (10%). Há frequente sobreposição entre as causas, particularmente entre as duas primeiras. (FRY, 2006).

Para a identificação das fases, além do contexto clínico, deve-se verificar se o paciente é ou não responsivo à reposição volêmica. Se houver uma lesão instalada, como a necrose tubular aguda, provavelmente não responda à reposição de volume, o que contribui para a sua classificação.

A lesão pré-renal ocorre pela redução do fluxo sanguíneo que chega aos rins, com as etiologias mais comuns associadas sendo a hipovolemia e a hipotensão arterial. As causas pré-renais se relacionam à perfusão renal diminuída, secundária à hipovolemia, ou de causa não volêmica como uso de drogas hipotensoras. Em resumo, é ocasionada por qualquer coisa que possa diminuir o fluxo plasmático renal (hipovolemia, diarreia, insuficiência cardíaca). Esse tipo de lesão pode tanto ser reversível quanto evoluir com necrose tubular aguda isquêmica (MALKINA, 2021). Quando há redução do fluxo sanguíneo renal, a arteríola aferente sofre dilatação por conta de mediadores químicos e do reflexo miogênico por conta do estímulo dos barorreceptores nesse vaso, aumentando este fluxo. De forma sinérgica, as arteríolas eferentes sofrem contração por conta do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). Tudo isso ocorre a fim de manter a TFG, formando um mecanismo compensatório em nosso corpo. O SRAA consiste num sistema regulador de feedback formado por um conjunto de eventos fisiológicos a fim de regular a pressão arterial. Até certo ponto, ele consegue conter a hipoperfusão, mas é passível de descompensar (VIEIRA, 2022).

A lesão do tipo renal se dá pela necrose de uma parte do néfron (unidade funcional do rim). Quando ocorre necrose tubular do néfron, podemos classificar como necrose tubular aguda isquêmica ou tóxica. Portanto, a causa renal cursa com isquemia, podendo também causar oligúria. As causas ditas intrínsecas, abordadas nesse conjunto de lesões, abarcam a etiologia glomerular, tubular ou túbulo-intersticial. No ambiente hospitalar, observa-se a predominância de desenvolvimento de necrose tubular aguda, a qual tende a ser autolimitada (O'BRIEN, 2022).

Por fim, a lesão pós-renal trata-se de uma condição secundária, como uma obstrução renal por causas clássicas, como: cálculos, trauma ou até mesmo tumoral. Dessa forma, pode-se associar esse tipo de lesão pela obstrução do fluxo de urina em qualquer um dos rins, sendo esse funcional, em qualquer parte do trajeto desde a pelve renal até a uretra. No sexo masculino, essa causa também está relacionada com problemas na próstata. Assim, essa forma está comumente associada com oligúria ou anúria de instalação súbita, sendo predominante em pacientes idosos. O prognóstico desses casos é mais favorável quando comparado a outras

causas, visto que se observa uma excelente recuperação da função renal em desobstrução urinária mais precoce possível (MALKINA, 2021).

A sepse é o gatilho mais comum de lesão renal aguda no hospital e em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Mecanismos neuro-hormonais podem ser envolvidos na ativação do sistema simpático originário para o rim. Estes quadros mostram que, em situações como a sepse, infecção que leva à indução de óxido nítrico e vasodilatação mediada, é provocada a diminuição do enchimento arterial e ativação de barorreceptores. Estas alterações circulatórias desencadeiam a ativação do sistema nervoso simpático, o que induz um aumento do SRAA e vasoconstrição renal. Simultaneamente, a vasopressina arginina é liberada e contribui para retenção de água. Além da isquemia renal, a ação de toxinas exógenas ou endógenas pode causar lesão renal com necrose tubular aguda (PINTO *et al.*, 2012).

O emprego da ventilação mecânica invasiva com pressão expiratória final positiva em pacientes graves pode determinar prejuízos à função renal dos pacientes internados em unidade de terapia intensiva. (SANTOS; MAGRO, 2015). Outros estudos demonstraram que a elevação da pressão positiva expiratória final pode causar declínio do débito cardíaco, da pressão arterial média, da excreção de sódio e do ritmo de filtração glomerular após 30 minutos de seu emprego. Dessa perspectiva, a ventilação mecânica, em combinação com a pressão positiva expiratória final elevada, causam significantes mudanças na hemodinâmica cardiovascular, que, conseqüentemente, impactam na diminuição do volume sanguíneo que chega ao rim. Portanto, a PEEP está diretamente relacionada com a pressão venosa glomerular, ocasionando uma piora na função renal. (RICCI; RONCO, 2012).

Nas últimas décadas, obteve-se imenso progresso no tratamento e na evolução clínica de pacientes, através de condutas sistematizadas, contribuindo com a diminuição de intercorrências, bem como com a detecção precoce da deterioração da função renal (BENICHEL; MENEGUIN, 2020). Porém, o quadro ainda está entre as causas de doenças graves com maior mortalidade hospitalar. (PONCE *et al.*, 2011).

O tratamento da IRA varia de acordo com a causa subjacente. As medidas iniciais incluem correção da hipovolemia e correção da hipotensão. Em casos de lesão renal aguda causada pelo uso de medicamentos nefrotóxicos, deve-se interromper o uso desses medicamentos. Além disso, em casos mais graves, como insuficiência renal aguda avançada,

a hemodiálise ou diálise peritoneal podem ser necessárias como alternativas de utilização de suporte renal artificial.

A injúria renal aguda e suas complicações imediatas, como a retenção de líquidos, níveis elevados de ácido e de potássio no sangue e maior quantidade de nitrogênio da ureia no sangue, costumam ser tratadas com sucesso. Normalmente o prognóstico é favorável para essas pessoas cuja lesão renal aguda se deve à diminuição do fluxo sanguíneo causada pela diminuição dos fluidos corporais devido a hemorragia, vômitos ou diarreia – quadros clínicos que são reversíveis com tratamento. O prognóstico é pior para pessoas apresentando falência em outros órgãos (como o coração, pulmões ou fígado) ao mesmo tempo. O tempo durante o qual a pessoa precisará ser tratada com diálise depende da saúde geral e renal da pessoa antes do surgimento de lesão renal aguda (MALKINA 2021). Duncan *et al.* (2001) registram que a identificação precoce de pacientes com insuficiência renal em estágios não dialíticos permite o início imediato de intervenções, de forma a interromper ou lentificar a progressão da lesão renal, uma vez que é possível modificar alguns dos fatores de risco associados.

No intuito de uniformizar a conduta e o momento certo de aderir a diálise, alguns pesquisadores projetaram e implementaram um Plano de Avaliação e Gerenciamento Clínico Padronizado de AKI (SCAMP), um algoritmo para tomada de decisão para auxiliar nefrologistas de linha de frente cuidando de pacientes com IRA. O algoritmo consiste em um formulário que é preenchido, e após a colocação dos dados o algoritmo sugere iniciar ou não o suporte renal acessório. Os pesquisadores conduziram a implementação do AKI SCAMP na unidade de terapia intensiva médica do *Brigham and Women's Hospital* prospectivamente ao longo de um ano. Contudo, é importante ressaltar que pacientes com indicação clássica de diálise, como uma hiperpotassemia, não estavam presentes no estudo. Como resultado, os estudos ilustraram que os pacientes cujos nefrologistas aderiram às recomendações do SCAMP tiveram menor mortalidade hospitalar e de 60 dias após a admissão. (MENDU *et al.*, 2017). Novos estudos são necessários para que se analisem outros centros, mas há uma excelente perspectiva para que o prognóstico da IRA seja menos fatal.

Em 2017, Joannidis *et al.* publicaram diretrizes para a prevenção da lesão renal aguda. As recomendações são classificadas de acordo com o nível subjetivo (1-altamente recomendado, 2-recomendado com ressalvas) e força de evidência (A-alta, B-moderada, C-baixa, D-Muito baixa). Dentre essas diretrizes, aquelas as quais são importantes ressaltar são de que: na expansão de volume, deve-se fazer o uso de soluções hipotônicas como o

lactato de Ringer em vez da solução salina a 0,9% (2C); O uso de diuréticos de alça (furosemida) para evitar/minimizar o balanço positivo de fluidos (2D); em pacientes previamente hipertensos que evoluem com choque séptico, o alvo da PA é de 80-85 mmHg (1C) e estatinas são contraindicadas para prevenção da LRA no pós-operatório de cirurgia cardíaca (1A). Assim, o estudo contribui fortemente para que se mantenham avanços no manejo e no tratamento da IRA, prezando pela identificação precoce da doença e obtendo condutas mais resolutivas e assertivas para o paciente.

## **2.1.7 Metodologia**

### **2.1.7.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo quantitativo e observacional, do tipo coorte retrospectiva, com caráter descritivo e analítico.

### **2.1.7.2 Local e período de realização do estudo**

O estudo será realizado no Hospital de Clínicas de Passo Fundo - RS, no período de agosto de 2023 a julho de 2024.

### **2.1.7.3 População e amostragem**

A população do estudo será constituída de pacientes internados em leitos de unidade de terapia intensiva adulta. A amostra será não probabilística, selecionada por conveniência e será constituída por todos os pacientes que foram internados entre 1º de janeiro de 2022 e 31 de dezembro de 2022 no Hospital de Clínicas de Passo Fundo (HCPF). A listagem dos pacientes será oferecida pelo Hospital de Clínicas de Passo Fundo, após a autorização de execução do projeto na instituição hospitalar e aprovação desse no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFFS. Nesse período de tempo, estima-se que o tamanho da amostra desta pesquisa seja de 400 pacientes, conforme o registro de procedimentos hospitalares.

Serão incluídos pacientes de ambos os sexos, de todas as faixas etárias. Os critérios de exclusão abrangem pacientes diagnosticados com doença renal crônica estágios 4 ou 5, com insuficiência renal em tratamento prévio à internação, com histórico de transplante renal e pacientes que permaneceram menos de 48h internados na unidade de terapia intensiva.

#### 2.1.7.4 Variáveis e coleta de dados

Os dados serão coletados pela equipe de pesquisa a partir da lista de pacientes disponibilizada pelo Sistema de Tecnologia da Informação do HCPF, mediante a análise do prontuário eletrônico digital de cada paciente, disponíveis no banco de dados do hospital, por meio de acesso ao sistema de prontuários com login e senha específicos fornecidos pela instituição.

Para a definição da incidência de interesse (IRA), será considerado a definição de diagnóstico no prontuário ou pela análise dos biomarcadores renais (aumento da creatinina sérica  $\geq 0,3\text{mg/dL}$  em 48 horas ou o aumento em 50% do valor basal, sendo esse já conhecido ou com o critério do débito urinário, em que o volume urinário deve ser  $< 0,5\text{mL/kg/horas}$  durante 6 horas).

Dessa forma, as variáveis dependentes serão a presença ou ausência de injúria renal aguda em pacientes em leitos de terapia intensiva e o desfecho da IRA. Por outro lado, na variável dependente constará o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes.

Serão coletados os seguintes dados dos prontuários dos pacientes: idade do paciente; sexo; cor ou raça; peso; histórico de tabagismo e etilismo; etiologia da admissão (clínica ou cirúrgica); pressão arterial; frequência respiratória e frequência cardíaca; temperatura; presença de outras comorbidades; nível de creatinina; dosagem de ureia; débito urinário; EQU; TFG estimada; potássio sérico; sinais e sintomas apresentados no momento da internação (febre, hemorragia, diarreia, queimadura, dor lombar, fraqueza muscular, dispneia, vômito, edema, prurido, cólica, rash cutâneo, vasculite, trauma, alteração miccional; uso de ventilação mecânica; medicamentos em uso; tempo de internação hospitalar; tempo entre surgimento da doença e internação; exames de imagem; biópsia renal; desfecho (alta, transferência hospitalar, TRS, transplante renal, óbito).

Após a aprovação pelo Comitê de Ética, a ordem da coleta de dados será cronológica, ou seja, serão consultados os prontuários de todos os pacientes internados em unidade de terapia intensiva. Os dados serão transcritos manualmente para um formulário próprio (Apêndice A), para a posterior digitação em banco de dados.

O processo de coleta será realizado pela equipe de pesquisa nas dependências do Hospital de Clínicas de Passo Fundo, RS, utilizando os computadores disponíveis no espaço

de coleta fornecido pelo hospital. A média de coleta será de 10 prontuários por dia, sendo necessário cerca de 40 dias de acesso ao sistema hospitalar para a coleta completa dos dados.

O espaço em que será realizada a coleta será designado pelo hospital e será reservado, não interferindo na rotina do hospital e visando garantir a privacidade e o anonimato dos dados dos pacientes participantes. Após a digitação, os pesquisadores farão uma conferência dos dados, revisando os formulários preenchidos.

#### 2.1.7.5 Processamento, controle de qualidade e análise dos dados

Os dados coletados serão digitados em banco de dados a ser criado pelo acadêmico responsável pelo projeto no *software* EpiData versão 3.1 e transferidos para programa estatístico PSPP, no qual serão realizadas as análises estatísticas. Ambos os *softwares* são de distribuição livre. A análise consistirá em distribuição absoluta e relativa das frequências das variáveis categóricas e de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis numéricas, para caracterização da amostra. Ainda, será verificada a incidência de injúria renal aguda por meio do cálculo do coeficiente contendo no numerador pacientes com diagnóstico de IRA e no denominador o total de pacientes internados na unidade de terapia intensiva e, posterior a isso, será analisada a sua distribuição de acordo com as variáveis clínico-epidemiológicas por meio do teste do qui-quadrado admitindo-se erro  $\alpha$  de 5%, sendo considerados significativos valores de  $p < 0,05$  para testes bicaudais.

#### 2.1.7.6 Aspectos éticos

Primeiramente, este projeto será submetido à Coordenação de Ensino e Pesquisa Acadêmica do Hospital de Clínicas de Passo Fundo, responsável pela regulação das pesquisas acadêmicas realizadas na instituição, por meio do Formulário de Solicitação para Realização de Pesquisas no HC e do Termo de Declaração de Confiabilidade à Comissão de Prontuários. Posteriormente, o projeto será submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFFS (CEP-UFFS), atendendo à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo visa realizar um levantamento de dados descritivos de pacientes internados em unidade de terapia intensiva, incluindo o perfil epidemiológico dos pacientes acometidos pela injúria renal aguda.

Para fins éticos, será solicitada a Dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), em virtude das seguintes justificativas: considerando-se que serão utilizados dados de prontuários de pacientes atendidos em um período anterior a realização do

estudo e por se tratar de uma unidade de tratamento de doenças agudas, de modo que, os pacientes que participarão da pesquisa não possuem mais vínculos com o Hospital de Clínicas de Passo Fundo (por apresentarem alta hospitalar ou por evoluírem a óbito), não sendo possível, portanto, contatá-los para a obtenção do referido termo; em virtude da alta taxa de morbimortalidade da injúria renal aguda, em muitos casos, os pacientes cursam com o desfecho de óbito; além disso, há dificuldade na localização dos pacientes ou de familiares, pois os mesmos não frequentam regularmente o hospital, uma vez que este não se constitui um centro médico de acompanhamento. Além deste documento, a equipe de pesquisa se compromete com o uso adequado dos dados dos prontuários coletados por meio do Termo de Compromisso para uso de dados em arquivos – TCUDA (Apêndice C).

Devido à natureza do estudo, não estão previstos benefícios diretos ao paciente e não haverá devolutiva direta aos participantes, contudo ao final deste estudo será feita uma devolutiva à comunidade científica, documentando os resultados compilados obtidos na pesquisa que será diretamente enviado aos responsáveis pelo setor de pesquisa do referido hospital. Além disso, a comunidade poderá ser beneficiada por estes resultados caso sejam utilizados em futuros trabalhos acadêmicos, congressos, bem como na prática clínica, pois propiciará uma melhora no atendimento aos pacientes acometidos pela injúria renal aguda. Estes fatos, somados com poucos estudos a respeito do perfil epidemiológico de pacientes acometidos por esta patologia na região, evidenciam a necessidade desta pesquisa, visto que os resultados deste estudo poderão fornecer um novo panorama em saúde para manejar a injúria renal aguda na unidade de terapia intensiva do município, estabelecendo um perfil clínico-epidemiológico para auxiliar na identificação precoce da doença.

Quanto aos riscos, há o risco de identificação do paciente. A fim de minimizar esse risco, os dados serão manuseados apenas pela equipe de pesquisa que se compromete a não divulgar as informações e manter sigilo nos dados de identificação. Além disso, para evitar a concretização do risco de identidade revelada, será atribuído um código a cada paciente ao invés das iniciais do nome. Ademais, caso o risco venha a ser concretizado, o pesquisador responsável fará uma comunicação via e-mail utilizando o canal oficial de contato do departamento de pesquisa do hospital em que está sendo realizada a coleta dos dados sobre o ocorrido para ciência do fato, o participante será excluído e o estudo será interrompido.

Por fim, os dados coletados serão arquivados pela equipe sob responsabilidade do pesquisador principal em um armário privado localizado na sala dos professores do Anexo 2

do Campus Passo Fundo e em seu computador pessoal por um período de 5 (cinco) anos. Os pesquisadores ficarão com os dados armazenados por esse período, e após este prazo expirar, os documentos físicos serão destruídos e os arquivos digitais serão deletados de forma definitiva.

### 2.1.8 Recursos

Todos os recursos necessários para a execução do estudo ficarão sob completa responsabilidade da equipe de pesquisa, sendo estes descritos a seguir no Quadro 1.

Quadro 1 - Cronograma de recursos do projeto.

Item	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor total (R\$)	Especificação
Canetas	2,00	10 unidades	20,00	Preenchimento dos questionários e anotações
Clipes	0,02	100 unidades	2,00	Para auxiliar na organização
Pasta	20,00	1 unidade	20,00	Para melhor organização dos formulários e fichas
Papel ofício A4	0,07	1.000	70,00	Para fabricar as fichas de coleta
Impressões	0,20	1.000	200,00	Impressões para o desenvolvimento do trabalho
<b>Valor total</b>			312,00	

Fonte: Equipe de Pesquisa (2024).

### 2.1.9 Cronograma

Revisão de literatura: 01/08/2023 a 20/05/2024.

Apreciação Ética: 20/08/2023 a 01/10/2023.

Coleta de dados: 01/10/2023 a 20/03/2024.

Processamento e análise de dados: 20/03/2024 a 10/04/2024.

Redação e divulgação dos resultados: 10/04/2024 a 30/07/2024.

Submissão de relatório final ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos:  
30/05/2024 a 30/07/2024

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Luana A. *et al.* Importância do diagnóstico precoce da Doença Renal Crônica: uma revisão de literatura. **Revista Atenas Higeia**, v. 1, n. 2, p. 19–23, 2019.
- BELLOMO, Rinaldo *et al.* Acute renal failure - definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. **Critical Care (London, England)**, v. 8, n. 4, p. 204-212, 2004.
- BENICHEL, Cariston R.; MENEGUIN, Silmara. Fatores de risco para lesão renal aguda em pacientes clínicos intensivos. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 33, 2020.
- CHERTOW, Glenn M. *et al.* Independent Association between Acute Renal Failure and Mortality following Cardiac Surgery. **The American Journal of Medicine**, v. 104, n. 4, p. 343–348, 1998.
- Classificação de RIFLE: análise prospectiva da associação com mortalidade em pacientes críticos. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 35, n. 1, p. 77–77, 2013.
- DUNCAN, Lynda *et al.* Screening for renal disease using serum creatinine: who are we missing? **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 16, n. 5, p. 1042–1046, 2001.
- FRY, Andy C. Management of acute renal failure. **Postgraduate Medical Journal**, v. 82, n. 964, p. 106–116, 2006.
- HOSTE, Eric A. *et al.* RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis. **Critical Care**, v. 10, n. 3, p. 73, 2006.
- JOANNIDIS, Michael *et al.* Prevention of acute kidney injury and protection of renal function in the intensive care unit: update 2017. **Intensive Care Medicine**, v. 43, n. 6, p. 730–749, 2017.
- KDIGO. **KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury**. Disponível em: <<https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>>.
- KRUMHOLZ, Harlan M. *et al.* Correlates and impact on outcomes of worsening renal function in patients > or =65 years of age with heart failure. **The American Journal of Cardiology**, v. 85, n. 9, p. 1110–1113, 2000.
- LI, Phillip K. T.; BURDMANN, Emmanuel A.; MEHTA, Ravindra L. Acute Kidney Injury: a global alert. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 35, n. 1, p. 1–5, 2013.
- MALKINA, Anna. **Lesão renal aguda**. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/dist%C3%BArbios-renais-e-urin%C3%A1rios/insufici%C3%A2ncia-renal/les%C3%A3o-renal-aguda-lra>>.
- MCCOY, Ian E. *et al.* Acute Kidney Injury Associates with Long-Term Increases in Plasma TNFR1, TNFR2, and KIM-1: Findings from the CRIC Study. **Journal of the American**

**Society of Nephrology: JASN**, v. 33, n. 6, p. 1173–1181, 2022.

MENDU, Mallika L. *et al.* A Decision-Making Algorithm for Initiation and Discontinuation of RRT in Severe AKI. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 12, n.2, p. 228–236, 2017.

MOCELLIN, Alessandra F. *et al.* Desempenho dos escores APACHE II e SOFA em pacientes com injúria renal aguda em uma unidade de terapia intensiva. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, v. 19, n. 2, p. 105–109, 2021.

MURUGAN, Raghavan; KELLUM, John A. Acute kidney injury: what's the prognosis? **Nature reviews. Nephrology**, v. 7, n. 4, p. 209–217, 2011.

O'BRIEN, Frank. **Necrose tubular aguda (NTA)**. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/dist%C3%BArbios-geniturin%C3%A1rios/doen%C3%A7as-tubulointersticiais/necrose-tubular-aguda-nta>>.

OLIVEIRA, Ana B. F. *et al.* Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 22, n. 3, p. 250–256, 2010.

PERES, Luis A. B.; WANDEUR, Vanessa; MATSUO, Tiemi. **Predictors of acute kidney injury and mortality in an Intensive Care Unit. Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 37, n. 1, 2015.

PINTO, Carolina F. *et al.* A sepse como causa de lesão renal aguda: modelo experimental. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, p. 86–90, 2012.

PONCE, Daniela *et al.* Injúria renal aguda em unidade de terapia intensiva: estudo prospectivo sobre a incidência, fatores de risco e mortalidade. **Revista Brasileira De Terapia Intensiva**, 2011.

RICCI, Zaccaria; RONCO, Claudio. Pulmonary/Renal Interaction. **Current Opinion in Critical Care**, v. 18, n. 3, p. 294, 2010.

SANTOS, Luana L.; MAGRO, Marcia C. DA S. Ventilação mecânica e a lesão renal aguda em pacientes na unidade de terapia intensiva. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 28, n. 2, p. 146–151, 2015.

VIEIRA, Rafael. **Rim**. Disponível em: <<https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/rins>>.

VILLA, Gianluca.; RICCI, Zaccaria; RONCO, Claudio. Renal Replacement Therapy. **Critical Care Clinics**, v. 31, n. 4, p. 839–848, 2015.

WAHRHAFTIG, Katia DE M.; CORREIA, Luis C. L.; SOUZA, Carlos A. M. DE. RIFLE Classification: prospective analysis of the association with mortality in critical ill patients. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 34, n. 4, p. 369–377, 2012.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - FICHA DE TRANSCRIÇÃO DE DADOS

#### *INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO*

#### Equipe e contatos:

Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani - [gustavo.acrani@uffs.edu.br](mailto:gustavo.acrani@uffs.edu.br)

Prof. Me. Darlan Martins Lara - [darlan.lara@uffs.edu.br](mailto:darlan.lara@uffs.edu.br)

Carlos Eduardo Carra Duarte - [carlos.duarte@estudante.uffs.edu.br](mailto:carlos.duarte@estudante.uffs.edu.br)

Quadro 2 - Ficha de transcrição de dados

INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO Gustavo Olszanski Acrani - <a href="mailto:gustavo.acrani@uffs.edu.br">gustavo.acrani@uffs.edu.br</a> ; Darlan Martins Lara – <a href="mailto:darlan.lara@uffs.edu.br">darlan.lara@uffs.edu.br</a> ; Carlos Eduardo Carra Duarte – <a href="mailto:carlos.duarte@estudante.uffs.edu.br">carlos.duarte@estudante.uffs.edu.br</a>				
Número do questionário:			NQUEST _____	
Número do atendimento:		NPRONT _____		
Código do paciente:		COD _____		
Motivo da internação (CID):		CID _____		
Data da coleta:		Idade:	DATA _____	IDADE _____
Sexo: (1) Feminino (2) Masculino	Raça/cor: (1) Branco (2) Pardo (3) Negro (4) Outros		SEXO _____	RACA _____
Data de admissão:	Data de saída (UTI adulto):		INTERNA _____	SAIDA _____
Tempo de internação (dias):			TINT _____	
Diagnóstico de IRA: (0) Não (1) Sim		Causa da IRA:		DIAG _____ TIPO _____
Data surgimento da IRA:			SIRA _____	
Tempo entre admissão e surgimento da IRA (dias):			TIRA _____	
História Progressiva				
Tabagismo (0) Não (1) Sim		Etilismo (0) Não (1) Sim	Peso _____ kg IMC _____	TABI _____ ETI _____ PESO _____ IMC _____
Comorbidades				
HAS (0) Não (1) Sim Covid-19 (0) Não (1) Sim Diabetes Mellitus (0) Não (1) Sim		Dislipidemia (0) Não (1) Sim AVC prévio (0) Não (1) Sim Outras:		HAS _____ COVID _____ DM _____ DISLIPI _____ AVC _____ OUTRS _____
Admissão				
PAS:	PAD:	Admissão (1) Clínica (2) Cirúrgica, PO: _____	PAS _____ PAD _____	ADM _____ PO _____
FC:	HGT:	Qual cirurgia:	FC _____ HGT _____	QUAL _____ VM _____
FR:	StO2:	Ventilação Mecânica (0) Não (1) Sim	FR _____ StO2 _____	PEEP _____
TaX:	Glasgow:	PEEP: _____	TEMP _____ Glasgow _____	

Sinais, Sintomas e Complicações						
Febre (0) Não (1) Sim	Edema (0) Não (1) Sim	FEBRE _____	EDEMA _____			
Hemorragia (0) Não (1) Sim	Prurido (0) Não (1) Sim	HEMORRAGIA _____	PRURID _____			
Cefaleia (0) Não (1) Sim	Dispneia (0) Não (1) Sim	CEFALEIA _____	DISPN _____			
Diarreia (0) Não (1) Sim	Trauma (0) Não (1) Sim	DIARREIA _____	TRAUMA _____			
Queimadura (0) Não (1) Sim	Rash Cutâneo (0) Não (1) Sim	QUEIM _____	RASH _____			
Dor lombar/abdominal (0) Não (1) Sim	Alteração miccional (0) Não (1) Sim	DOR _____	ALTMIC _____			
Fraqueza (0) Não (1) Sim	Icterícia (0) Não (1) Sim	FRAQUEZ _____	ICT _____			
Vasculite (0) Não (1) Sim	Cianose (0) Não (1) Sim	VASCULITE _____	CIANOSE _____			
Vômito (0) Não (1) Sim	Outro _____	VOMITO _____	OUT _____			
Medicamentos (caso não tenha diagnóstico de IRA, registrar em sequência)						
Uso Contínuo:						
Dia 1 (admissão UTI):						
Dia 2 (2ª UTI):						
Dia 3 (anterior ao surgimento IRA):						
Dia 4 (diag. IRA):						
Dia 5 (posterior a IRA):						
Exames laboratoriais (caso não tenha diagnóstico de IRA, registrar em sequência)						
Débito Urina:	<i>Dia 1 (admissão)</i>	<i>Dia 2 (2ª UTI)</i>	<i>Dia 3 (anterior IRA)</i>	<i>Dia 4 (IRA)</i>	<i>Dia 5 (posterior IRA)</i>	DU _____
Creatinina:						CREA _____
TFG estimada:						TFG _____
Ureia:						UREIA _____
BT:						BT _____
Eritrócito:						ERIT _____
Hemoglobina:						HB _____
Hematócrito:						HT _____
VCM:						VCM _____
Leucócitos:						LEUCO _____
Neutrófilos:						NEUTRO _____
Monócitos:						MONO _____
Linfócitos:						LINFO _____
Plaquetas:						PLAQUE _____
Lactato:						LACT _____
Glicose:						GLI _____
Na:						NA _____
Potássio:						K _____
Ca:						CA _____
Cl:						CL _____
Mg:						MG _____
Albumina:						ALBU _____
T Protrombina:						TPRT _____
INR:						INR _____
PCR:						PCR _____
CPK:						CPK _____
HbA1C:						HBA1C _____
HDL:						HDL _____
LDL:						LDL _____
Trigli:						TRIGLI _____

<b>Gasometria (dia anterior a IRA) e EQU</b>			
pH:	Proteinúria (0) Não (1) Sim	PH ____	PROTEIN ____
pCO2:	Hematúria (0) Não (1) Sim	PCO2 ____	HEMATR ____
pO2:	Glicosúria (0) Não (1) Sim	PO2 ____	GLICOSR ____
HCO3:	Bacteriúria (0) Não (1) Sim	HCO3 ____	BACTER ____
	Outros		QUOUT
<b>Exames de imagem</b>			
TC (0) Não (1) Sim	Ultrassonografia (0) Não (1) Sim	TC ____	US ____
RM (0) Não (1) Sim	Ecocardiograma (0) Não (1) Sim	RM ____	ECO ____
RX (0) Não (1) Sim	Biópsia Renal (0) Não (1) Sim	RX ____	BIOPSIA ____
<b>Se (1), indicar laudo:</b>			
Uso de contraste: (0) Não (1) Sim		CONT ____	
Necessidade de TRS (0) Não (1) Sim		TRS ____	
<b>Tempo decorrido da admissão ao início da TRS:</b>		TTRS ____	
<b>Desfecho:</b>			
1 Óbito	2 Transferência de unidade	3 Alta	4 Transplante Renal
			DESF ____

Fonte: Própria, 2023.

**APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**  
**SOLICITAÇÃO DE DISPENSA**

*INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E  
PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO*

Esta pesquisa será desenvolvida por Carlos Eduardo Carra Duarte, discente de graduação do curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* de Passo Fundo, sob orientação do Professor Dr. Gustavo Olszanski Acrani e coorientação do Professor Me. Darlan Martins Lara.

O objetivo desse projeto é estabelecer o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes hospitalizados em unidades de terapia intensiva acometidos pela injúria renal aguda, internados do Hospital de Clínicas de Passo Fundo (HCPF), no ano de 2022. O presente estudo se justifica pela relevância do tema no contexto de políticas públicas de saúde, pois identificará se há indícios de que a situação da doença está em conformidade com os estudos em outros centros de pesquisa ou se há mudanças nos perfis dos pacientes em comparação com os demais estudos. Além disso, a maior parte das pesquisas se concentram na análise dos scores de desempenho e nos biomarcadores renais, ao passo que esse trabalho pretende coletar informações clínicas e dados epidemiológicos dos pacientes com a patologia, o que fornecerá informações acerca do público-alvo para a aprimoração de políticas públicas não só de rastreio, mas também de tratamento da IRA.

Serão incluídos no estudo todos os pacientes internados em leitos de terapia intensiva no HCPF, de ambos os sexos e todas as faixas etárias. Como critérios de exclusão, serão retirados da amostra pacientes com doença renal crônica ou que já estejam realizando terapia renal substitutiva.

Por se tratar de uma pesquisa com prontuários, os pacientes incluídos no estudo estão submetidos ao risco de terem os dados pessoais expostos, podendo ocorrer a identificação do(s) paciente(s). Nesse sentido, a fim de evitar que isso ocorra, as informações colhidas em prontuário serão substituídas por códigos na planilha de dados e a coleta de dados ocorrerá em

lugar reservado dentro da instituição HCPF. Além disso, a equipe de pesquisa se compromete a manter o sigilo de informações acerca dos pacientes. Ademais, caso o risco de vazamento de dados venha a ser concretizado, o estudo será interrompido e o pesquisador responsável fará uma comunicação via e-mail, utilizando o canal oficial de contato do departamento de pesquisa do hospital em que está sendo realizada a coleta dos dados sobre o ocorrido para ciência do fato

Acerca da natureza do estudo, trata-se de um estudo de coorte retrospectiva, observacional, quantitativo, descritivo e analítico, com coleta de dados secundários em prontuário no Hospital de Clínicas de Passo Fundo, no período de outubro de 2023 a janeiro de 2024, após a autorização de execução do projeto no Hospital e aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS. A amostra será não probabilística, selecionada por conveniência e incluirá todos os pacientes de unidade de terapia intensiva adulta, que se enquadrem nos critérios de inclusão, entre 1º de janeiro de 2022 a 31 de dezembro de 2022, sendo a amostra estimada em 400 pacientes. As informações serão passadas para um formulário de transcrição, no qual constará como identificação do paciente apenas o número do prontuário. Os dados coletados serão codificados, com a posterior digitação para elaboração do banco de dados.

Serão coletados os seguintes dados dos prontuários: idade do paciente; sexo; cor ou raça; peso; histórico de tabagismo e etilismo; etiologia da admissão (clínica ou cirúrgica); pressão arterial; frequência respiratória e frequência cardíaca; temperatura; presença de outras comorbidades; nível de creatinina; dosagem de ureia; débito urinário; EQU; TFG estimada; potássio sérico; sinais e sintomas apresentados no momento da internação (febre, hemorragia, diarreia, queimadura, dor lombar, fraqueza muscular, dispneia, vômito, edema, prurido, cólica, rash cutâneo, vasculite, trauma, alteração miccional; uso de ventilação mecânica; medicamentos em uso; tempo de internação hospitalar; tempo entre surgimento da doença e internação; exames de imagem; biópsia renal; desfecho (alta, transferência hospitalar, TRS, transplante, óbito).

Ao final deste estudo será feita uma devolutiva à comunidade científica, documentando os resultados compilados obtidos na pesquisa que será diretamente enviada aos responsáveis pelo setor de pesquisa do referido hospital. Além disso, a comunidade poderá ser beneficiada por estes resultados caso sejam utilizados em futuros trabalhos acadêmicos, congressos, bem como na prática clínica, pois propiciará uma melhora no atendimento aos pacientes acometidos pela injúria renal aguda. Devido à natureza do estudo, não está prevista

devolutiva direta dos achados aos participantes da pesquisa, nem benefícios diretos aos mesmos.

Devido à importância da pesquisa e com base na Resolução CNS Nº 466 de 2012 - IV.8, solicito a dispensa da obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelas seguintes justificativas: 1) Trata-se de uma pesquisa retrospectiva com o uso de prontuários de pacientes hospitalizados por doença aguda, de modo que, em virtude da data de admissão e de alta dos pacientes ter ocorrido no ano de 2022, os pacientes que participarão da pesquisa não possuem mais vínculos com o Hospital de Clínicas de Passo Fundo (por apresentarem alta hospitalar, realizarem transferência inter-hospitalar ou evoluírem a óbito), não sendo possível, portanto, contatá-los para a obtenção do referido termo; 2) Em virtude da alta taxa de morbimortalidade da injúria renal aguda, em muitos casos, os pacientes já vieram a óbito; 3) Dificil localização dos pacientes ou de familiares, pois os mesmos não frequentam regularmente o hospital, uma vez que este não se constitui um centro médico de acompanhamento e por se tratar de uma doença aguda; 4) Parte dos pacientes foram atendidos há muito tempo e o endereço e telefone podem ter se alterado.

Passo Fundo, 05 de junho de 2023.

Nome completo e legível do pesquisador responsável:

Gustavo Olszanski Acrani

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

**APÊNDICE C - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS –  
CEP/UFS**

**TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS EM ARQUIVO (TCUDA)**

Eu, Gustavo Olszanski Acrani, da Universidade Federal Fronteira Sul - UFS no âmbito do projeto de pesquisa intitulado “*INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO*”, comprometo-me com a utilização dos dados contidos no Hospital de Clínicas de Passo Fundo - RS, a fim de obtenção dos objetivos previstos, e somente após receber a aprovação do sistema CEP/UFS.

Comprometo-me a manter a confidencialidade dos dados coletados nos prontuários, bem como com a privacidade de seus conteúdos.

Declaro entender que é minha a responsabilidade de cuidar da integridade das informações e de garantir a confidencialidade dos dados e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas.

Também é minha a responsabilidade de não repassar os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, às pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Por fim, comprometo-me com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida. Qualquer outra pesquisa em que eu precise coletar informações serão submetidas a apreciação do CEP/UFS

Esclareço ainda que os dados coletados farão parte dos estudos do aluno Carlos Eduardo Carra Duarte, discente de graduação em medicina da Universidade Federal Fronteira Sul- UFS, sob minha orientação.

Dessa forma, esta pesquisa será desenvolvida por Carlos Eduardo Carra Duarte, discente de Graduação em Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFS), *campus* Passo Fundo, RS, sob a orientação do Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani e coorientação do Prof. Me. Darlan Martins Lara.

Passo Fundo, 05 de junho de 2023.

---

Assinatura do pesquisador responsável

---

Assinatura do Assistente de Pesquisa 1

---

Assinatura do Assistente de Pesquisa 2

## ANEXOS

### ANEXO A - Parecer e Autorização sobre o Projeto de Pesquisa HCPF



#### AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ACADÊMICA HC

Declaro que a pesquisa **INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO**, conduzida pelo (a) Pesquisador (a) Acadêmico (a) **CARLOS EDUARDO CARRA DUARTE** e orientada pelos (as) Pesquisadores (as) Docentes **GUSTAVO ACRANI E DARLAN MARTINS LARA** recebeu pareceres técnicos favoráveis para sua execução nas dependências do hospital, das áreas profissionais envolvidas, da Coordenação de Ensino e Pesquisa Acadêmica e Direção do HC. Outrossim, salientamos que este estudo terá acesso aos prontuários de pacientes durante o período de 01/10/2023 a 20/03/2024, atendendo ao disposto da confidencialidade dos dados. Cabendo considerar que a aplicação da pesquisa está condicionada à aprovação de Comitê de Ética.

Passo Fundo, 12 de setembro de 2023.

  
Paulo Adil Ferenci  
Presidente do Hospital de Clínicas de Passo Fundo

Paulo Adil Ferenci  
Presidente  
Hospital de Clínicas de Passo Fundo - HC

## ANEXO B - Comprovante de aprovação do projeto de pesquisa ao CEP-UFFS



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO

**Pesquisador:** GUSTAVO OLSZANSKI ACRANI

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 74232323.2.0000.5564

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.425.596

**Apresentação do Projeto:**

**Apresentação**

A injúria renal aguda (IRA) é importante causa de morbimortalidade hospitalar. Em geral, pode-se subdividir a IRA em três classes: pré-renal, que ocorre pela redução do fluxo sanguíneo que chega aos rins; renal, quando há uma perda de função da unidade filtradora do rim (o néfron); e pós renal, que se trata de uma causa secundária, principalmente por obstruções no trato urinário. Embora seja de fácil identificação quando instalada, a

IRA constitui um grande problema de saúde pública em virtude da sua ocorrência súbita e da dificuldade de estabelecer um tratamento eficaz e não invasivo, visto que, apesar da facilidade de identificação, só serão observadas alterações laboratoriais no momento em que já tenha ocorrido algum tipo de dano na função renal. O objetivo desse projeto é traçar um perfil clínico-epidemiológico e comparar características da evolução da injúria renal

aguda nos pacientes internados em leitos de unidade de terapia intensiva adulta do Hospital de Clínicas de Passo Fundo nos últimos anos e descrever os achados mais relevantes para a sociedade médica. Trata-se de um estudo quantitativo e observacional, do tipo coorte retrospectiva, com caráter descritivo e analítico, com coleta de dados secundários em prontuários, o qual será realizado no Hospital de Clínicas de Passo Fundo - RS, no período de novembro de 2023 a julho de 2024. A amostra será não probabilística, selecionada por conveniência e incluirá todos os pacientes de unidade de terapia intensiva, que se enquadrem nos critérios de inclusão, entre 1º de

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

**Bairro:** Área Rural

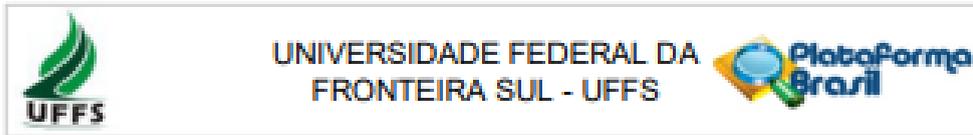
**CEP:** 96.815-800

**UF:** SC

**Município:** CHAPECO

**Telefone:** (49)2049-3745

**E-mail:** cep.uff@uffa.edu.br



Continuação do Parecer: 6.426.994

janeiro de 2022 a 31 de dezembro de 2022, sendo a amostra estimada em 400 pacientes. As informações serão passadas para um formulário de transcrição, no qual constará como identificação do paciente apenas o número do prontuário. Os dados coletados serão codificados, com a posterior digitação para elaboração do banco de dados. A variável independente contemplará o perfil clínico-epidemiológico do paciente. Já a variável dependente será considerada a presença ou ausência de injúria renal aguda, além do desfecho no grupo que apresentou IRA. Ainda, será verificada a incidência de injúria renal aguda por meio do cálculo do coeficiente contendo no numerador pacientes com diagnóstico de IRA e no denominador o total de pacientes internados na unidade de terapia intensiva e, posterior a isso, será analisada a sua distribuição de acordo com as variáveis clínico-epidemiológicas por meio do teste do qui-quadrado, admitindo-se erro de 5%, sendo considerados significativos valores de  $p < 0,05$  para testes bicaudais. Os resultados esperados são de que a incidência de injúria renal aguda seja de 40%, e que a amostra dos pacientes com injúria renal aguda seja predominantemente do sexo masculino, com idade média de 60 anos, tabagista, com maiores admissões clínicas do que cirúrgicas, presença de duas ou mais comorbidades, em utilização de medicamentos nefrotóxicos (anti-inflamatórios não esteroidais), com maior tempo de ventilação mecânica e de internação hospitalar.

Além disso, a etiologia mais associada ao desenvolvimento de IRA será a sepse e o tipo mais frequente de injúria será o pré-renal, sendo óbito o desfecho predominante.

#### Hipóteses

A incidência de pacientes em leitos de UTI com IRA será de 40%. As características mais predominantes na amostra de injúria renal aguda serão pacientes do sexo masculino (66%), com idade média de 60 anos, presença de uma ou mais comorbidades associadas (70%), tabagistas (30%), com maiores admissões clínicas do que cirúrgicas (68%), em utilização de medicamentos nefrotóxicos (40%) e com tempo de internação em UTI maior do que 12 dias. As causas mais frequentes associadas ao desenvolvimento da injúria renal serão: sepse (45%), comprometimento do trato respiratório (28%) e disfunção cardíaca (17%). Os principais fatores associados a IRA serão diabetes (60%) e hipertensão arterial sistêmica (50%). O tipo de injúria renal mais frequente será multifatorial (60%). Os desfechos mais esperados serão óbito (50%) e (SRA) suporte renal artificial (20%).

Os pesquisadores ajustaram o que foi sinalizado na pendência quanto ao cronograma

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-000  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep\_ufff@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.426.596

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Descrever o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes hospitalizados em unidades de terapia intensiva

**Objetivo Secundário:**

Estimar a incidência de pacientes internados em leitos de UTI acometidos pela injúria renal aguda.

Investigar os principais fatores de risco associados ao desenvolvimento de injúria renal aguda.

Identificar as etiologias mais prevalentes em pacientes com alteração da função renal em unidades de terapia intensiva.

Verificar qual tipo de injúria renal é mais frequente na amostra estudada.

Analisar os desfechos provenientes da injúria renal aguda.

Os pesquisadores ajustaram objetivos e desfecho primário conforme sugestão.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Quanto aos riscos, há o risco de identificação do paciente. A fim de minimizar esse risco, os dados serão manuseados apenas pela equipe de pesquisa que se compromete a não divulgar as informações e manter o sigilo nos dados de identificação. Além disso, para evitar a concretização do risco de identidade revelada, será atribuído um código a cada paciente ao invés das iniciais do nome. Ademais, caso o risco venha a ser concretizado, o pesquisador responsável fará uma comunicação via e-mail utilizando o canal oficial de contato do departamento de pesquisa do hospital em que está sendo realizada a coleta dos dados sobre o ocorrido para ciência do fato, o participante será excluído e o estudo será interrompido.

**Benefícios:**

Devido à natureza do estudo, não estão previstos benefícios diretos ao paciente e não haverá devolutiva direta aos participantes, contudo ao final deste estudo será feita uma devolutiva à comunidade científica, documentando os resultados compilados obtidos na pesquisa que será

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-829  
**UF:** SC **Município:** CHAPÉCO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.426.896

diretamente enviado aos responsáveis pelo setor de pesquisa do referido hospital. Além disso, a comunidade poderá ser beneficiada por estes resultados caso sejam utilizados em futuros trabalhos acadêmicos, congressos, bem como na prática clínica, pois propiciará uma melhora no atendimento aos pacientes acometidos pela injúria renal do município, estabelecendo um perfil clínico-epidemiológico para auxiliar na identificação precoce da doença.

Riscos e benefícios estão em conformidade.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Quanto aos critérios de inclusão e exclusão estão em conformidade

**Critério de Inclusão:**

Serão incluídos pacientes de ambos os sexos, de todas as faixas etárias.

**Critério de Exclusão:**

Os critérios de exclusão abrangem pacientes diagnosticados com doença renal crônica, com insuficiência renal em tratamento prévio a internação, com histórico de transplante renal e pacientes que permaneceram menos de 48h internados na unidade de terapia intensiva.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Quanto aos termos de apresentação obrigatória:

1) Folha de rosto - ok

2)TCLE: os pesquisadores pedem dispensa justificando tratar-se de pesquisa em prontuário e que a busca nestes documentos abrangerá usuários que estiveram internados no ano de 2022, desta forma, consideram improvável a localização dos mesmos, tanto quanto, eventualmente o desfecho pode ter sido óbito ainda na internação ou posterior a esta. O anexo pedindo a dispensa esta em conformidade com os requisitos do CEP.

3) TCUDA - ok

4) Termo de Ciência e Concordância - ok

**Endereço:** Rodovia SC-484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-820  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.425.566

5) Instrumento para coleta de dados - ok

**Recomendações:**

# Sugere-se incluir dentro das etapas cronológicas o envio dos Relatórios Parciais (a cada 6 meses a partir da aprovação pelo CEP mediante emissão do parecer consubstanciado) e Relatório final (ao término do cronograma previsto pelo(a) pesquisador(a)); Link do modelo de relatório: <https://www.uffs.edu.br/pastas-ocultas/bd/pro-reitoria-de-pesquisa-e-pos-graduacao/repositorio-de-arquivos/arquivos-docep/modelo-de-relatorio-notificacao>

Para relatórios finais, é necessário postar a ata da defesa, ou outro comprovante de publicação/divulgação dos resultados. O link a seguir apresenta o manual disponível na Plataforma Brasil: <https://www.uffs.edu.br/pastas-ocultas/bd/pro-reitoria-de-pesquisa-e-pos-graduacao/repositorio-de-arquivos/arquivos-do-cep/manual-de-envio-de-relatorios-notificacao-da-plataforma-brasil>

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências e/ou inadequações éticas, baseando-se nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde, e demais normativas complementares. Logo, uma vez que foram procedidas pelo(a) pesquisador(a) responsável todas as correções apontadas pelo parecer consubstanciado, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP/UFFS) julga o protocolo de pesquisa adequado para, a partir da data deste novo parecer consubstanciado, agora de **APROVAÇÃO**, iniciar as etapas de coleta de dados e/ou qualquer outra que pressuponha contato com os/as participantes.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador(a)

A partir desse momento o CEP passa a ser corresponsável, em termos éticos, do seu projeto de pesquisa – vide artigo X.3.9. da Resolução 466 de 12/12/2012.

Fique atento(a) para as suas obrigações junto a este CEP ao longo da realização da sua pesquisa. Tenha em mente a Resolução CNS 466 de 12/12/2012, a Norma Operacional CNS 001/2013 e o Capítulo III da Resolução CNS 251/1997. A página do CEP/UFFS apresenta alguns pontos no documento "Deveres do Pesquisador".

Lembre-se que:

1. No prazo máximo de 6 meses, a contar da emissão deste parecer consubstanciado, deverá ser enviado um relatório parcial a este CEP (via NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil) referindo em que

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
 Bairro: Área Rural CEP: 89.815-800  
 UF: SC Município: CHAPECO  
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.426.996

Folha de Rosto	folha_rosto_assinada.pdf	15:42:57	OLSZANSKI ACRANI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_dispenso.pdf	14/09/2023 11:45:44	GUSTAVO OLSZANSKI ACRANI	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CHAPECO, 13 de Outubro de 2023

---

Assinado por:  
Renata dos Santos Rabello  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rodovia SC-484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-000  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cnp.uffs@uffs.edu.br

Página 07 de 07

Página 08 de 07

## 2.2 RELATÓRIO DE PESQUISA

### Apresentação

O presente estudo, intitulado “Injúria renal aguda em pacientes de terapia intensiva: incidência e perfil clínico-epidemiológico” tem como objetivo estimar a incidência de pacientes internados em leitos de UTI acometidos pela injúria renal aguda, além de descrever o perfil clínico-epidemiológico desses pacientes.

### Apreciação

O projeto foi redigido no primeiro semestre de 2023, sob orientação do Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani e coorientação do Prof. Me. Darlan Martins Lara, ao longo do Componente Curricular (CCr) de Trabalho de Curso I. Após ser finalizado, foi encaminhado uma cópia do projeto em PDF, juntamente ao Formulário de Solicitação para Realização de Pesquisas e ao Termo de Declaração de Confiabilidade à Comissão de Prontuários, no dia 31 de agosto de 2023, para a análise feita pelo Hospital de Clínicas de Passo Fundo, local em que está sendo desenvolvida a pesquisa, recebendo aprovação da instituição mediante ao Parecer e Autorização sobre o Projeto de Pesquisa HCPF (ANEXO A).

Posterior à permissão concedida pela instituição, no dia 15 de setembro de 2023, o projeto foi submetido à Plataforma Brasil para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). O primeiro parecer do CEP foi liberado no dia 04 de outubro de 2023, trazendo um total de 03 pendências relacionadas ao projeto. Os itens apontados foram retificados e o projeto modificado foi encaminhado por meio da Carta de Pendências ao Comitê no dia 06 de agosto. O retorno por parte do CEP fora realizado no dia 13 de outubro de 2023, com o parecer da aprovação de número 6.425.596 (ANEXO B), permitindo a execução da pesquisa. Após aprovação pelo CEP, foi dado início aos preparativos para a execução do projeto

### Coleta de dados

A coleta de dados, que estava prevista para iniciar em novembro de 2023, teve início em dezembro do mesmo ano, sendo realizada nas dependências do Hospital de Clínicas de Passo Fundo (HCPF). Os dados foram coletados em ordem cronológica, a partir da lista de pacientes disponibilizada pelo Sistema de Tecnologia da Informação do HCPF, mediante a análise do prontuário eletrônico digital de cada paciente, disponíveis no banco de dados do

hospital, por meio de acesso ao sistema com login e senha fornecidos pela instituição. A coleta foi feita por meio de transcrição manual para um formulário próprio (Apêndice A) e estendeu-se até o final do mês de março de 2024 e, posteriormente, os dados foram transcritos para uma planilha eletrônica criada no software EpiData versão 3.1. Em relação ao n amostral previsto anteriormente, feito por meio da relação de internados em terapia intensiva nos últimos anos, houve um aumento, apesar de a estipulação ter sido realizada por meio da distribuição dos pacientes com base nos anos fornecidos pela instituição, quando concedido o acesso, o número anteriormente informado estava subestimado. Após a correta análise, encontrou-se que, no ano de 2022, 914 pacientes passaram pela UTI adulta do HCPF. Ao analisar os pacientes internados, 386 foram excluídos da análise, destes sendo 10 por internação em outro ano, 23 sem registros de internação, 104 com menos de 24h de internação, 9 com nefrectomia, 49 com DRC, 88 com IRA prévia, 66 sendo duplicados ou com internação prévia, 6 que eram apenas teste do sistema, 31 com sobreposição de causas. Alguns critérios de exclusão foram modificados, como o tempo de internação, que passou a ser menos de 24h (antes estava previsto excluir pacientes que ficaram até 48h). Durante a coleta, foram incluídas variáveis no formulário que antes não estavam previstas, como é o caso da pressão positiva expiratória final (PEEP), a qual foi de grande valia para o estudo. Ao final da coleta, foram retiradas algumas informações, como é o caso do transplante renal, visto que não houveram pacientes com tal desfecho. Excluiu-se o perfil lipídico e a biópsia renal, pelo mesmo motivo. Não foi observada a ocorrência de riscos não previstos nem eventos adversos ao longo do período de estudo.

#### Análise dos dados

A análise foi iniciada no mês de abril de 2024, após a finalização do banco de dados. Para realização das análises, as informações foram transcritas no *software* de distribuição gratuita PSPP.

#### Resultados

Após a conclusão da análise de dados, os resultados do estudo foram apresentados em um artigo científico redigido nos meses de abril e maio de 2024, seguindo o formato proposto pelo “Jornal Brasileiro de Nefrologia” (cujas regras de submissão estão disponíveis no endereço eletrônico <<https://www.bjnephrology.org/en/instructions-for-authors/>>. Acesso em 11/06/2024). Contudo, o artigo científico não foi completamente formatado segundo as normas da revista citada, pois isso será feito após contemplar as observações da banca.

### 3 ARTIGO CIENTÍFICO

#### INJÚRIA RENAL AGUDA EM PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: INCIDÊNCIA E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO

#### ACUTE KIDNEY INJURY IN INTENSIVE CARE PATIENTS: INCIDENCE AND CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL PROFILE

Carlos Eduardo Carra Duarte<sup>1</sup>, Darlan Martins Lara<sup>2</sup>, Gustavo Olszanski Acrani<sup>3</sup>

1. Acadêmico do curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Passo Fundo.
2. Professor Adjunto da Universidade Federal da Fronteira Sul. Médico nefrologista (SBN) e intensivista (AMIB). Mestrado em Ciência Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
3. Professor Adjunto da Universidade Federal da Fronteira Sul. Mestrado e Doutorado em Biologia Celular e Molecular pela Universidade de São Paulo (USP).

#### RESUMO

**Objetivo:** Estimar a incidência de pacientes internados em leitos de Unidade Terapia Intensiva (UTI) acometidos pela injúria renal aguda (IRA). **Metodologia:** Estudo de coorte retrospectiva, realizada por meio de dados coletados por consulta aos prontuários de pacientes internados em UTI em um hospital do norte gaúcho, de janeiro a dezembro de 2022. Foram incluídos todos os indivíduos, exceto aqueles com doença renal crônica estágios 4 ou 5, IRA prévia à internação, histórico de transplante renal, nefrectomia, rim único, internação prévia em UTI e permanência inferior a 24 horas. O diagnóstico de IRA foi definido pela análise de biomarcadores renais e critérios de débito urinário, conforme a diretriz KDIGO. As análises incluíram a distribuição absoluta (n) e relativa (%) das frequências das variáveis categóricas e de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis numéricas. **Resultados:** A amostra total do estudo incluiu 528 pacientes, dos quais 41,7% apresentaram IRA. Sobre a IRA, esta esteve presente em 54% dos internados por causas respiratórias, com sua ocorrência aumentando em internações superiores a 3 semanas (77,4%) e naqueles com maiores graus de obesidade (58,1%). Com relação ao momento de admissão, pacientes com internações clínicas (51,9%) e com hipotensão arterial diastólica (52,9%) estavam predominantemente no grupo

com IRA. Entre pacientes com necessidade de ventilação mecânica 44% compunham o grupo com IRA, assim como os de alto padrão ventilatório (57,1%), sendo as doenças respiratórias a condição com a maior porcentagem de pacientes com IRA (64,9%). Entre os medicamentos utilizados, 48,3% dos pacientes em utilização de contraste endovenoso desenvolveram IRA, seguido por antibióticos específicos, como Vancomicina e aminoglicosídeos, que somaram 47,2%. Em relação aos sintomas, entre os indivíduos com alterações miccionais, 66,6% cursaram com IRA e naqueles com cefaleia, 59,4%. Os resultados laboratoriais mostraram uma média de creatinina de 2,14 mg/dL ( $\pm 1,09$ ) no dia da IRA, com 91,1% dos pacientes apresentando níveis superiores a 1,2 mg/dL. A disnatremia foi prevalente em cerca de 85% dos pacientes, e acidose metabólica também foi comum, com um pH médio de 7,33 ( $\pm 0,14$ ). A diurese foi predominantemente não-oligúrica (74,8%), e entre as causas da IRA houve domínio da pré-renal (50%). O tempo de surgimento da IRA foi de até 24 horas em 67,9% dos casos e apenas 14,6% dos pacientes necessitaram de terapia renal substitutiva (TRS). Entre os desfechos, dos pacientes que foram a óbito, 86,5% estavam no grupo com IRA. **Conclusão:** Apesar das limitações, os achados são consistentes com estudos recentes, destacando a complexidade e gravidade da IRA em pacientes críticos. Neste estudo, parâmetros como a disnatremia, a acidose metabólica e a ocorrência de doenças respiratórias estiveram mais elevadas do que o esperado. Este trabalho pode colaborar com estudos semelhantes, buscando compreender melhor as relações, os desfechos e a dinâmica da IRA.

Palavras-chave: fatores de risco; injúria renal aguda; pacientes internados; saúde pública.

## ABSTRACT

**Objective:** To estimate the incidence of patients admitted to intensive care unit (ICU) beds affected by acute kidney injury (AKI). **Methodology:** Retrospective cohort study, carried out using data collected by consulting the medical records of patients admitted to the ICU at a hospital in the north of Rio Grande do Sul, from January to December 2022. All individuals were included, except those with stage 4 or 5 chronic kidney disease, AKI prior to hospitalization, a history of kidney transplantation, nephrectomy, single kidney, previous ICU admission and a stay of less than 24 hours. The diagnosis of AKI was defined by analyzing renal biomarkers and urine output criteria, according to the KDIGO guideline. The analyses included the absolute (n) and relative (%) distribution of the frequencies of the categorical variables and measures of central tendency and dispersion for the numerical variables.

**Results:** The total study sample included 528 patients, 41.7% of whom had AKI. Regarding AKI, it was present in 54% of those admitted for respiratory causes, with its occurrence increasing in hospitalizations of more than 3 weeks (77.4%) and in those with higher degrees of obesity (58.1%). Regarding the time of admission, patients with clinical admissions (51.9%) and with diastolic arterial hypotension (52.9%) were predominantly in the AKI group. Among patients requiring mechanical ventilation, 44% were in the AKI group, as well as those with high ventilation standards (57.1%), being respiratory diseases the condition with the highest percentage of patients with ARI (64.9%). Among the drugs used, 48.3% of patients using intravenous contrast developed AKI, followed by specific antibiotics such as vancomycin and aminoglycosides, which accounted for 47.2%. In terms of symptoms, 66.6% of those with voiding alterations developed AKI and 59.4% of those with headaches. Laboratory results showed a mean creatinine level of 2.14 mg/dL ( $\pm 1.09$ ) on the day of AKI, with 91.1% of patients having levels higher than 1.2 mg/dL. Dysnatremia was prevalent in around 85% of patients, and metabolic acidosis was also common, with a mean pH of 7.33 ( $\pm 0.14$ ). Diuresis was predominantly non-oliguric (74.8%), and among the causes of AKI there was a predominance of pre-renal (50%). The time to onset of AKI was up to 24 hours in 67.9% of cases and only 14.6% of patients required renal replacement therapy (RRT). Among the outcomes, 86.5% of the patients who died were in the AKI group. **Conclusion:** Despite the limitations, the findings are consistent with recent studies, highlighting the complexity and severity of AKI in critically ill patients. In this study, parameters such as dysnatremia, metabolic acidosis and the occurrence of respiratory diseases were higher than expected. This study can contribute to similar studies, seeking to better understand the relationships, outcomes and dynamics of AKI.

Key-words: risk factors; acute kidney injury; hospitalized patients; public health.

## INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é um ambiente de alta complexidade, fornecendo suporte avançado para a vida e, portanto, oferecendo cuidados multiprofissionais de forma contínua para situações de alta gravidade.<sup>1</sup> Nessa perspectiva, a UTI apresenta pacientes internados por múltiplas causas, geralmente críticos, os quais apresentam uma evolução variável conforme a etiologia de admissão. Entre os principais preditores de mortalidade na UTI, a injúria renal aguda (IRA) se destaca, pois além de ser frequente (30 à 60%)<sup>2</sup>, possui inúmeras possíveis complicações somadas a uma alta taxa de

morbimortalidade. Estima-se que 13% dos pacientes dessas unidades serão tratados com suporte renal artificial, e destes, cerca de 60% irão a óbito.<sup>3</sup>

A IRA é definida como uma queda abrupta da capacidade dos rins em exercer sua função. Isso ocorre quando há dano na estrutura renal ou perda de função, alterando a taxa de filtração glomerular (TFG) e acarretando um aumento de resíduos metabólicos na circulação corporal, comprometendo assim o funcionamento sistêmico<sup>4</sup>, por intermédio da retenção de metabólitos nitrogenados, desregulação do volume extracelular e ocorrência de distúrbios hidroeletrólíticos.<sup>5</sup>

Em 2012, foi criada a diretriz KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*) com o intuito de caracterizar algumas doenças renais<sup>6</sup>. Dessa forma, os critérios que passaram a ser utilizados para definir a IRA são, principalmente: o aumento da creatinina sérica  $\geq 0,3\text{mg/dL}$  em 48 horas ou seu aumento em 50% do valor basal; ou diurese  $< 0,5\text{mL/kg/horas}$  durante 6 horas<sup>6</sup>. Esse aumento de 0,3mg da creatinina esteve correlacionado com aumento de morbimortalidade.<sup>7</sup>

Por conta dos altos graus de morbimortalidade em leitos de terapia intensiva, o entendimento do perfil clínico-epidemiológico de pacientes acometidos pela IRA é vital para proporcionar melhor discernimento sobre a realidade da região estudada, a fim de possibilitar a formulação de estratégias de saúde mais eficazes para redução de incidência e de gravidade da doença. Logo, o presente trabalho objetiva avaliar a incidência de pacientes internados em leitos de UTI acometidos pela IRA, assim como averiguar a existência de características em comum nestes pacientes, buscando determinar as principais causas para sua incidência e fatores associados a um melhor ou pior prognóstico, com base nos desfechos analisados (óbito e alta/transferência de unidade).

## MÉTODOS

Trata-se de uma coorte retrospectiva incluindo pacientes internados em leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) adulta entre o dia 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2022 em um hospital terciário do norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A amostra, não probabilística, foi selecionada por conveniência a partir da relação de todas as internações cadastradas no sistema de informação hospitalar da unidade de saúde no período estabelecido.

Foram considerados elegíveis indivíduos de ambos os sexos e de todas as faixas etárias. Os critérios de exclusão abrangem pacientes diagnosticados com: doença renal crônica estágios 4 ou 5, injúria renal aguda (IRA) prévia à internação, histórico de transplante

renal, nefrectomia ou rim único, internação prévia em UTI e pacientes que permaneceram menos de 24h internados.

Os prontuários eletrônicos foram acessados para coleta de dados referentes às características sociodemográficas, às comorbidades e história pregressa, sinais vitais e etiologia na admissão, bem como manifestações clínicas, complicações, exames realizados e desfecho (alta/transferência de unidade e óbito). Em variáveis dicotômicas (com a opção no formulário de sim ou não), pacientes com informações não obtidas ou não informadas foram classificados na categoria “não”. Os exames laboratoriais coletados foram separados por dia de internação, sendo D1 os exames coletados no dia de ausência de IRA e D2 o dia com a presença de IRA.

Para a definição da incidência de IRA, foi feita a análise dos biomarcadores renais (aumento da creatinina sérica  $\geq 0,3\text{mg/dL}$  em 48 horas ou o aumento em 50% do valor basal ou o critério do débito urinário, em que o volume urinário deve ser  $< 0,5\text{mL/kg/hora}$  durante 6 horas)<sup>6</sup> em todos os dias de internação.

Os dados coletados foram transcritos em um formulário pré-estabelecido, e posteriormente foram duplamente digitados em um banco de dados no software EpiData versão 3.1 e transferidos para programa estatístico PSPP versão 1.4.1 (ambos de distribuição livre) no qual foram realizadas as análises estatísticas.

A análise consistiu em distribuição absoluta (n) e relativa (%) das frequências das variáveis categóricas e de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis numéricas. Ainda, foi verificada a incidência de IRA por meio do cálculo do coeficiente contendo no numerador pacientes com diagnóstico de IRA e no denominador o total de pacientes internados na UTI, após aplicados os critérios de exclusão.

Obedecendo à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul sob o parecer nº 6.425.596.

## **RESULTADOS**

A amostra foi composta por 528 pacientes, predominantemente constituída por indivíduos do sexo masculino (51,8%), de cor da pele branca (94,4%) e faixa etária maior ou igual a 70 anos (39,2%). Com relação aos hábitos de vida, a maioria não fazia uso de tabaco (74,3%) nem de bebidas alcoólicas (90,6%), e o sobrepeso esteve presente em 36,9% dos indivíduos. Em relação à causa da admissão, a principal foi neurocardiovascular, somando 44% das internações, e o tempo de permanência na unidade foi de 3 a 7 dias (34,7%), com

mediana de 4 dias (Tabela 1). Do total de pacientes avaliados, a incidência de IRA foi de 41,7% (n=220).

Observou-se um aumento da frequência de IRA conforme o aumento da idade, sendo 27,4% entre indivíduos com idade inferior a 50 anos e chegando a 48,5% em pacientes com idade maior ou igual a 70 anos. A maior parte dos indivíduos (44%) encontravam-se internados por causas neurológicas e cardíacas, seguido de causas respiratórias (9,6%). Entre os internados por causas respiratórias, 54% estavam no grupo com IRA, o que representa a causa de internação com a maior porcentagem de indivíduos que evoluíram para IRA, seguidos por internados por causas metabólicas (51,6%) e, por fim, neurocardiovasculares (44%) - Tabela 1.

A ocorrência de IRA aumentou de modo proporcional ao tempo de permanência na UTI, sendo que, dos pacientes que permaneceram mais de 3 semanas, 77,4% estavam no grupo com IRA, em comparação a 23,5% entre aqueles que ficaram até 3 dias. Com relação aos hábitos de vida, o aumento do IMC esteve relacionado à maior ocorrência, sendo que a maior parte dos indivíduos obesos apresentaram IRA, especialmente aqueles com maiores graus de obesidade (2 ou mais), alcançando 58,1% (Tabela 1).

**Tabela 1:** Caracterização de pacientes internados em UTI adulta, de acordo com o perfil clínico-epidemiológico e estratificado no desfecho de interesse, Passo Fundo - RS, 2022 (n = 528).

Variáveis	Total		Com IRA		Sem IRA	
	n	%	n	%	n	%
<b>Sexo (n = 524)</b>						
Masculino	271	51,8	123	45,4	148	54,6
Feminino	253	48,2	97	38,3	156	61,7
<b>Idade em anos completos (n = 521)</b>						
< 50	135	25,9	37	27,4	98	72,6
50 - 59	62	11,9	27	43,5	35	56,5
60 - 69	120	23,0	57	47,5	63	52,5
≥ 70	204	39,2	99	48,5	105	51,5
<b>Cor da pele (n = 520)</b>						
Branca	491	94,4	206	41,9	285	58,1
Preta/parda	21	4,1	10	47,6	11	52,4
Outros	8	1,5	4	50,0	4	50,0
<b>Causa da internação (n = 520)</b>						
Neurológicas e cardíacas	229	44,0	96	41,9	133	58,1
Neoplasias e doenças hematopoiéticas	51	9,8	18	35,3	33	64,7
Respiratórias	50	9,6	27	54,0	23	46,0
Externas	35	6,7	14	40,0	21	60,0
Metabólicas	31	6,0	16	51,6	15	48,4

Abdominais e genitourinárias	28	5,4	9	32,1	19	67,9
Outras	96	18,5	40	41,7	56	58,3
<b>Tempo de internação (n = 527)</b>						
Até 3 dias	152	29,1	35	23,0	117	77,0
< 1 semana	181	34,7	70	38,5	112	61,5
< 2 semanas	101	19,5	57	56,4	44	43,6
≤ 3 semanas	56	10,7	34	60,7	22	39,3
> 3 semanas	31	6,0	24	77,4	7	22,6
<b>Tempo de internação com mediana (n = 526)</b>						
≤ 4	272	52,1	79	29,0	193	71,0
> 4	250	47,9	141	56,4	109	43,6
<b>Tabagismo (n = 522)</b>						
Sim / ex	134	25,7	63	47,0	71	53,0
Não / não informado	388	74,3	157	40,5	231	59,5
<b>Etilismo (n = 522)</b>						
Sim / ex	49	9,4	26	53,1	23	43,9
Não / não informado	473	90,6	194	41,0	279	59,0
<b>IMC* (n = 455)</b>						
Desnutrido	29	6,4	12	41,4	17	58,6
Eutrófico	162	35,6	61	37,6	101	62,4
Sobrepeso	168	36,9	77	45,8	91	54,2
Obesidade grau I	65	14,3	29	44,2	36	55,8
Obesidade grau II	31	6,8	18	58,1	13	41,9

\*Índice de massa corporal

Fonte: Própria, 2024.

Ainda com relação à admissão, na sua maioria, os pacientes internados em UTI foram admitidos por causas clínicas (51,9%) e mantiveram um bom nível de consciência (Glasgow superior a 9) em 85,1%. Na internação, foram encontrados pacientes com elevada pressão arterial sistólica (50,8%), mas com pressão diastólica (65,4%), saturação de O<sub>2</sub> (92,5%) e hemoglicoteste (59,7%) normais (Tabela 2). Somado a isso, a frequência cardíaca e a respiratória apresentaram-se normais em 65,4% e 82,8% dos pacientes, respectivamente. Nessa perspectiva, não foi necessária a utilização de suporte ventilatório mecânico (VM) na maioria dos indivíduos (58,5%), e, nos que necessitaram, a pressão expiratória final positiva (PEEP) esteve com padrões baixos a moderados (<8), correspondendo a 91,7%. Com relação ao desfecho, obteve-se predominância (76,8%) da transferência de unidade (Tabela 2).

Observou-se que entre os indivíduos com hipotensão arterial diastólica, 52,9% apresentavam IRA. Além disso, verificou-se alta taxa de indivíduos que estavam em VM (44%), com PEEP superior ou igual a 8 (57,1%). Como desfecho, entre os pacientes que vieram a óbito, a maioria pertenciam ao grupo com IRA, sendo cerca de 86,5% do total de óbitos, um achado relevante, principalmente quando comparado aos sem IRA (Tabela 2).

**Tabela 2:** Características de admissão e desfecho dos pacientes internados em UTI adulta, de acordo com a presença ou ausência de IRA, Passo Fundo - RS, 2022 (n = 528).

Variáveis	Total		Com IRA		Sem IRA	
	n	%	n	%	n	%
<b>PAS* (n = 315)</b>						
Hipotensão (<90)	40	12,7	22	55,0	18	45,0
Normal (90-120)	115	36,5	88	76,5	27	23,5
Hipertensão (> 130)	160	50,8	103	64,4	57	35,6
<b>PAD** (n = 508)</b>						
Hipotensão (< 60)	85	16,7	45	52,9	40	47,1
Normal (60-90)	332	65,4	137	41,3	195	58,7
Hipertensão (> 90)	91	17,9	31	34,1	60	65,9
<b>Frequência cardíaca (n = 518)</b>						
Bradycardia	20	3,9	8	40,0	12	60,0
Normal	339	65,4	145	42,8	194	57,2
Taquicardia	159	30,7	66	41,5	93	58,5
<b>Hemoglicoteste (n = 419)</b>						
Normal	250	59,7	109	43,6	141	56,4
Hiperglicemia (> 150)	169	40,3	74	43,8	95	56,2
<b>Frequência respiratória (n = 458)</b>						
Até 20 irpm	347	82,8	141	40,6	206	59,4
> 20 irpm	111	17,2	48	43,2	63	56,8
<b>Saturação O2 (n = 482)</b>						
≤ 90	36	7,5	18	50	18	50
> 90	446	92,5	185	41,5	261	58,5
<b>Glasgow (n = 288)</b>						
< 9	43	14,9	16	37,2	27	62,8
≥ 9	245	85,1	106	43,3	139	56,7
<b>Admissão (n = 520)</b>						
Clínica	270	51,9	123	45,6	147	54,4
Cirúrgica	250	48,1	97	38,8	153	61,2
<b>Ventilação mecânica (n = 520)</b>						
Não	304	58,5	124	40,8	180	59,2
Sim	216	41,5	95	44,0	121	56,0
<b>PEEP*** (n=168)</b>						
< 8	154	91,7	67	43,5	87	56,5
≥ 8	14	8,3	8	57,1	6	42,9
<b>Desfecho (n = 514)</b>						
Alta/Transferência	395	76,8	115	29,1	280	70,9
Óbito	111	21,6	96	86,5	15	13,5
Cuidados Paliativos	8	1,6	6	75,0	2	25,0

\*Pressão arterial sistólica

\*\*Pressão arterial diastólica

\*\*\*Pressão expiratória final positiva

Fonte: Própria, 2024.

As comorbidades apresentadas pelos pacientes foram agrupadas em cinco categorias, sendo as doenças respiratórias (64,9%) a condição com a maior porcentagem de pacientes com IRA. Em seguida, foram observadas doenças relacionadas à síndrome metabólica, como é o caso da dislipidemia (54,1%) e do diabetes mellitus tipo 2 (53,1%). Sendo assim, a estimativa de pacientes que apresentaram ao menos 1 dos 4 componentes classificados como síndrome metabólica e posteriormente cursaram com IRA foi de 45,8%. Apesar da grande prevalência de internações na amostra total por causas neurocardiovasculares, as comorbidades neurológicas não mostraram-se prevalentes, tendo ocorrido em apenas 19,1% do total (Tabela 3).

Entre os medicamentos utilizados, destaca-se que 48,3% dos pacientes em uso de contraste endovenoso encontravam-se no grupo com IRA, seguido por antibióticos específicos, como a Vancomicina e os aminoglicosídeos - com destaque para a Amicacina - que, quando somados, 47,2% estavam representados no grupo com IRA (Tabela 3).

No que diz respeito aos sintomas apresentados na internação, entre pacientes com alterações miccionais (como disúria, polaciúria e hematúria macroscópica) a maioria situou-se no grupo com IRA, somando 66,6%, apesar da baixa ocorrência desses sintomas (2,3%) na amostra total. Em seguida, destaca-se que indivíduos com IRA também eram maioria em pacientes com cefaleia (59,4%) e sintomas neurológicos (50,7%) - Tabela 3.

**Tabela 3:** Relação de comorbidades prévias, medicamentos administrados e sinais, sintomas e complicações relatados durante a internação com o desenvolvimento de IRA, Passo Fundo - RS, 2022 (n = 528).

Comorbidades	Total		Com IRA		Sem IRA	
	n	%	n	%	n	%
Síndrome metabólica						
Pelo menos 1 síndrome metabólica	321	60,8	147	45,8	174	54,2
Hipertensão arterial sistêmica	268	50,7	123	45,9	145	54,1
Diabetes mellitus	111	21,0	59	53,1	52	46,9
Dislipidemia	61	11,5	33	54,1	28	45,9
Hipotireoidismo	61	11,5	29	47,5	32	52,5
Cardiovasculares	120	22,7	59	49,2	61	50,8
Neurológicas	101	19,1	34	33,7	67	66,3
Respiratórias	74	14,0	48	64,9	26	35,1
Outras*	86	16,3	35	40,7	51	59,3
<b>Medicamentos</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Outros antibióticos	381	72,1	158	41,5	223	58,5
Homeostáticos e coagulantes	371	70,2	161	43,4	210	56,6
Droga vasoativa	217	41,1	93	42,9	124	57,1

Diuréticos	186	35,2	74	39,8	112	60,2
AINEs	122	23,1	53	43,4	69	56,6
Contraste endovenoso	118	22,3	57	48,3	61	51,7
Vancomicina e Aminoglicosídeos	53	10,0	25	47,2	28	52,8
Anticorpos	31	5,8	9	29,0	22	71,0
<b>Sinais, sintomas e complicações</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Febre	134	25,4	65	48,5	69	51,5
Edema	85	16,1	41	48,2	44	51,8
Dispneia	72	13,6	26	36,1	46	63,9
Vômito/náusea	70	13,2	31	44,3	39	55,7
Sepse	69	13,0	32	46,4	37	53,6
Sintomas neurológicos**	69	13,0	35	50,7	34	49,3
Dor abdominal/lombar	60	11,3	21	35,0	39	65,0
Hemorragia	51	9,6	21	41,2	30	58,8
Astenia	49	9,2	23	46,9	26	53,1
Vasculite	47	8,9	14	29,8	33	70,2
Rebaixamento de sensório	40	7,5	16	40,0	24	60,0
Sudorese, convulsão, tremor, choque	38	7,2	14	36,8	24	63,2
Cefaleia	37	7,0	22	59,4	15	40,6
Cianose	33	6,25	12	36,4	21	63,6
Trauma	32	6	15	46,9	17	53,1
Dor torácica	20	3,8	6	30,0	14	70,0
Gastrointestinal	18	3,4	5	27,8	13	72,2
Diarreia	12	2,8	6	50,0	6	50,0
Alteração miccional***	12	2,8	8	66,6	4	33,4
Icterícia	10	1,9	3	30,0	7	70,0
Rash	3	0,57	0	0	3	100
Prurido	2	0,37	1	50,0	1	50,0
Outros****	40	7,5	18	45,0	22	55,0

\*Comorbidades reumatológicas, gastrointestinais, neoplásicas, HIV, hematológicas, hepáticas, dermatológicas, HPB e histórico de neoplasias

\*\*Vertigem, sonolência, síncope, afasia, paresia, parestesia, plegia e prostração.

\*\*\*Hematúria, polaciúria, disúria

\*\*\*\*Cardiológicas, dermatológicas, respiratórias, genitourinárias e hematológicas.

Fonte: Própria, 2024.

Os exames laboratoriais foram separados por dia de internação, sendo D1 o dia sem a presença de IRA e D2 o dia com a presença de IRA. No que tange aos exames específicos de função renal, no D2, a creatinina esteve maior que 1,2 mg/dL em 91,1% da amostra. Já no D1, somente 23,8% dos pacientes apresentaram a creatinina maior que 1,2 mg/dL (Tabela 4).

Somado a isso, 93,3% dos pacientes no D2 apresentaram ureia maior ou igual a 43 mg/dL, a qual foi prevalente também no D1, com cerca de 63,7% (Tabela 4).

Com relação a outros exames laboratoriais, cerca de 85% dos pacientes apresentaram alteração de sódio no D2. Os níveis de potássio se mostraram regulares em 73,8% dos

pacientes no D2, assim como o cálcio, com 72,1%. Já com relação a albumina e proteína C-reativa (PCR) no D2, 100% dos pacientes estavam com esta alterada e 84% com aquela alterada (Tabela 4).

**Tabela 4.** Apresentação dos exames laboratoriais realizados, separados por dia de internação e sua relação com evolução para IRA, Passo Fundo - RS, 2022 (n = 528).

Dia da IRA				
Variáveis	Não (D1) n = 455		Sim (D2) n = 220	
	n	%	n	%
<b>Laboratoriais</b>				
Creatinina (mg/dL)				
≤1,2	330	76,2	19	8,9
>1,2	103	23,8	194	91,1
Ureia (mg/dL)				
<43	73	36,3	19	6,7
≥43	128	63,7	184	93,3
Hematócrito (mg/dL)				
≤38	284	65,4	142	67,6
>38	150	34,6	68	32,4
Plaquetas (/mm <sup>3</sup> )				
≤140.000	74	18,6	34	19,8
>140.000	323	81,4	138	80,2
Lactato				
Normal	323	78,4	120	62,5
Alterado	89	21,6	72	37,5
Sódio				
Normal	21	28,0	31	15,0
Alterado	54	72,0	175	85,0
Potássio				
Normal	302	69,9	155	73,8
Alterado	130	30,1	55	26,2
Cálcio				
Normal	183	76,9	88	72,1
Alterado	55	23,1	34	27,9
Albumina				
Normal	5	14,7	0	0
Alterado	29	85,3	5	100
PCR* (mg/dL)				
≤40	28	34,6	4	16,0
>40	53	65,4	21	84,0
Gasometria				
pH ≤ 7,3	52	15,2	70	34,8
pH > 7,3	295	84,8	131	65,2
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> < 22 (mmol/L)	205	59,1	131	65,2
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ≥ 22 (mmol/L)	142	40,9	70	34,8
Razão Ureia/Creatinina				
≤40	151	51,9	108	50,0
>40	140	48,1	108	50,0

\*Proteína C-reativa

Fonte: Própria, 2024.

Ainda nos exames laboratoriais, a creatinina média no dia da IRA foi de 2,14 mg/dL ( $\pm 1,09$ ), comparado a 1,06 mg/dL ( $\pm 0,37$ ) no dia sem IRA (Tabela 5).

Na gasometria, o pH médio no D2 foi menor quando comparado ao D1, 7,33 ( $\pm 0,14$ ) e 7,38 ( $\pm 0,098$ ), respectivamente, sendo proporcional ao bicarbonato médio, com 20,28 mmol/L ( $\pm 6,8$ ) e 21,53 mmol/L ( $\pm 5,4$ ), também respectivamente (Tabela 5).

Já com relação a idade média, pacientes com IRA ( $65 \pm 17,6$ ) apresentaram uma idade média próxima aos pacientes sem IRA ( $65,5 \pm 18,1$ ) - Tabela 5.

**Tabela 5.** Média e Desvio Padrão de algumas variáveis independentes, Passo Fundo - RS, 2022 (n=528).

Variáveis	Média sem IRA (n =455)	Desvio Padrão	Média IRA (n = 220)	Desvio Padrão
Idade*	65,5	18,1	65	17,6
Creatinina (mg/dL)	1,06	0,37	2,14	1,09
Gasometria				
pH	7,38	0,098	7,33	0,14
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	21,53	5,4	20,28	6,8
Razão Ureia/Creatinina	44,2	18,9	44,7	20

\*Considerar “n” para média sem IRA de 301.

Fonte: Própria, 2024.

Nas variáveis relacionadas exclusivamente à IRA, a diurese foi classificada como não oligúrica em 74,8% da amostra, e como provável causa houve uma equiparação entre a IRA pré-renal e as outras (renal e pós-renal). No tempo de surgimento da IRA, identificou-se que foi menor ou igual a 1 dia em 67,9% da amostra. Além disso, 85,4% dos pacientes não necessitaram de terapia renal substitutiva, e, entre os que necessitaram, 43,4% começaram a realizá-la em menos de 1 dia. (Tabela 6).

**Tabela 6.** Variáveis relacionadas exclusivamente à presença de IRA, Passo Fundo - RS, 2022 (n=220).

Variáveis	n	%
<b>Diurese (n = 210)</b>		
Anúrica	16	7,6
Oligúrica	37	17,6
Não Oligúrica	157	74,8
<b>Provável causa (n = 216)</b>		
Pré-renal	108	50,0
Intrínseca/pós-renal	108	50,0
<b>Tempo de surgimento (n = 218)</b>		
≤ 1 dia	148	67,9
2 dias	24	11,0
≥ 3 dias	46	21,1
<b>Necessidade de TRS (n = 219)</b>		
Sim	32	14,6
Não	187	85,4
<b>Tempo de início da TRS (n = 30)</b>		
≤ 1 dia	13	43,4
2 dias	10	33,3
>2 dias	7	23,3

**Fonte:** Própria, 2024.

## DISCUSSÃO

Do total da amostra, observou-se que a incidência da IRA foi de 41,7%. Este achado pode variar, conforme a literatura. Hoste<sup>8</sup> realizou um estudo transversal em 97 UTI's considerando apenas a primeira semana de internação e adotando os mesmos critérios da KDIGO, e revelou que, de 1.802 pacientes, um total de 57,3% evoluíram para IRA. No estudo de Abreu<sup>9</sup> a incidência foi de 40,3%, semelhante à encontrada neste estudo. No estudo brasileiro de realizado por Ponce<sup>10</sup> em centro único, a incidência foi de 25,5%. Ademais, a incidência foi menor em outros estudos<sup>11,12</sup>(aproximadamente 21%). Porém, vale ressaltar que no estudo de Ponce<sup>10</sup>, a IRA foi definida de acordo com os critérios de aumento de 50% no valor da creatinina em relação ao valor basal, o que diverge do critério de 0,3mg de creatinina, utilizados nos outros estudos. Já nos estudos em que se observou menor ocorrência, um somente utilizou o valor de creatinina como parâmetro e outro realizou uma metanálise que englobou diversos estudos, inclusive com crianças e diferentes métodos de definição da IRA, o que pode explicar a menor incidência.

Entre os sintomas, os que apresentaram maior número de indivíduos com IRA foram a cefaleia (59,4%) e os sintomas neurológicos (50,7%). Os efeitos da insuficiência renal no sistema nervoso, como respostas neuro-hormonais, são mais pronunciados quando a

insuficiência é aguda<sup>13,14</sup>, pois durante a IRA, o cérebro e os rins podem interagir, amplificando danos devido principalmente à desregulação dos canais de sódio e potássio. Conseqüentemente, episódios de IRA podem ser um marco inicial para danos progressivos nos rins e no cérebro<sup>15</sup>.

Portanto, uma das múltiplas causas de IRA podem ser os distúrbios no controle do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico<sup>5</sup>. Dessa forma, no estudo de Mendes<sup>16</sup>, a disnatremia ocorreu em 47,3% dos 772 pacientes incluídos. Como a concentração sérica de sódio é mantida pela regulação osmótica renal, é plausível que pacientes gravemente enfermos que apresentem IRA possam ter um controle inadequado de sódio e água, apresentando maior prevalência de disnatremia<sup>16</sup>.

Além disso, a hipernatremia reflete o equilíbrio hídrico prejudicado, e os pacientes afetados podem sofrer de sintomas neurológicos graves<sup>15,16,17</sup>, como já mencionado. Somado a isso, indivíduos hiponatrêmicos apresentam maior risco de morte durante a terapia intrahospitalar<sup>17</sup>. Nesse estudo, 85% dos pacientes com IRA apresentaram alteração no sódio, superior ao encontrado na literatura.

Um estudo observacional, realizado em 18 UTI's, relatou que 14% dos pacientes gravemente enfermos apresentavam acidose metabólica (AM) moderada ou grave ( $\text{pH} < 7,3$ )<sup>18</sup>. Além disso, a AM foi associada à ocorrência de IRA, além de ser fator de risco independente para o desenvolvimento de IRA<sup>19</sup>. No presente estudo, o pH médio foi de 7,33 em pacientes com IRA, e cerca de 34,8% apresentaram pH menor ou igual a 7,30. Somado a isso, 65,2% dos pacientes com IRA possuíam um bicarbonato  $< 22$  mmol/L. Esse número é superior ao revelado na literatura, o que sugere que a acidose deve ser verificada pela possibilidade de ser revertida ou prevenida<sup>20</sup>.

No estudo de Sileanu<sup>21</sup>, o qual envolveu 8.029 pacientes, incluindo 1.879 com desconforto respiratório, foi revelado que a IRA ocorreu em cerca de 31,3% dos pacientes, sendo mais comum entre aqueles com problemas respiratórios (44,3% versus 27,4%), identificando os problemas respiratórios como fatores independentes para a ocorrência da doença. Outros estudos com doenças respiratórias específicas revelaram uma incidência de IRA variando de 22,6% a 36,6%<sup>22,23</sup>. Além disso, outro estudo demonstrou que 36% dos pacientes com IRA também apresentaram problemas pulmonares, embora sem significância estatística<sup>24</sup>. No presente estudo, 54% dos pacientes internados por causas respiratórias estavam no grupo com IRA. Como comorbidade prévia, os problemas respiratórios estavam mais presentes no grupo com IRA (64,9%), um pouco acima do encontrado na literatura. Cabe ressaltar que no hospital em que foi realizado o presente estudo, havia uma unidade

específica para tratamento de pacientes com COVID-19, a qual não foi a unidade escolhida para execução do projeto.

Apesar de doenças respiratórias não serem as mais prevalentes na literatura, modelos animais mostraram que a IRA pode causar lesão pulmonar e o inverso também é válido, principalmente em indivíduos submetidos à VM<sup>25,26</sup>, a qual pode levar à apoptose de células epiteliais no rim, acompanhada de evidências bioquímicas de disfunção orgânica<sup>26</sup>.

Dessa forma, muitos estudos demonstram o uso de VM como fator independente de risco para desenvolvimento de IRA e de mortalidade<sup>22,27,28,29</sup>. Somado a isso, a VM invasiva está associada a um aumento de três vezes na chance de desenvolver IRA e é corroborado que o uso de PEEP alta em pacientes de UTI esteve associado a um risco cinco vezes maior de IRA<sup>28</sup>. Em outra análise multivariada, pacientes com PEEP alta apresentaram maior risco de desenvolver IRA em comparação a pacientes com PEEP baixa (OR = 4,96 [1,1–21,9] IC 95%  $p < 0,05$ )<sup>30</sup>.

No atual estudo, 44% dos pacientes que fizeram a utilização de VM em algum momento da internação, estavam no grupo com IRA, número baixo quando comparado ao de outros estudos<sup>8,21</sup>, mas condizente com o maior deles, no qual 9704 pacientes foram incluídos, com 46% deles necessitando de VM e desses, 45% evoluindo para IRA<sup>27</sup>. Além disso, no atual estudo, 89,3% da amostra com IRA apresentou PEEP menor que 8, o que é considerado um número moderado a baixo de padrão ventilatório.

No estudo de Saxena<sup>31</sup>, sugere-se que níveis mais elevados de creatinina sérica e ureia no sangue ao diagnóstico de IRA contribuem para a alta taxa de morbimortalidade. Além disso, em uma análise multivariada, identificou-se como fator de risco para IRA a creatinina basal acima de 1,2 mg/dL<sup>10</sup>. Nesse estudo, obteve-se média de creatinina de 2,14 mg/dL no dia da IRA ( $\pm 1,09$ ) e de 1,06 mg/dL no dia da admissão ( $\pm 0,37$ ), sendo o dia da admissão um número equivalente aos encontrados na literatura<sup>9,11</sup> e no dia da IRA, um número reduzido<sup>9</sup>.

Além disso, 93,3% dos pacientes com IRA obtiveram níveis de ureia superiores a 43 mg/dL no dia da IRA. No estudo de Abreu<sup>9</sup>, o nível de ureia no dia do diagnóstico da IRA variou de 77 a 101 mg/dL, para pacientes que necessitaram ou não de TRS, números basais altos quando comparados a este estudo, visto que apenas cerca de 55% dos pacientes classificados com ureia alta apresentaram valores semelhantes.

Em outra análise, 17,6% dos pacientes apresentaram oligúria, dissonante da literatura. No estudo de Prowle<sup>32</sup> a oligúria foi significativamente associada à ocorrência de IRA, porém a maioria dos episódios de oligúria não foi acompanhada de lesão renal. Já em outro estudo<sup>9</sup>, a oligúria foi observada em 63% dos casos. Nessa perspectiva, a incidência da IRA aumenta

quando adicionado o critério do débito urinário, quando comparado a creatinina isolada<sup>33,34,35</sup>. Além disso, pacientes oligúricos sem alteração na creatinina sérica tiveram uma taxa de mortalidade na UTI (8,8%) significativamente maior do que pacientes sem IRA (1,3%), e semelhante aos pacientes oligúricos com aumento da creatinina sérica (10,4%), porém o diagnóstico de IRA ocorreu mais precocemente em pacientes oligúricos em relação aos não oligúricos<sup>35</sup>.

Em uma análise retrospectiva de diversos estudos sobre administração de contraste endovenoso, divididos em grupos caso e controle, os resultados afirmaram que o uso de contraste endovenoso não foi associado a um aumento da frequência de IRA<sup>36,37</sup>. No presente estudo, 48,3% dos pacientes que utilizaram contraste endovenoso desenvolveram IRA, mas não necessariamente sendo o contraste a causa da IRA, visto que não foi observado o período em que houve o desenvolvimento da IRA e sua relação direta com o uso de contraste.

Ainda com relação aos medicamentos, os fatores de risco independentes para IRA foram avaliados como a coadministração de aminoglicosídeos e Vancomicina<sup>38</sup>. Além disso, o estudo pontua que a incidência de IRA induzida por aminoglicosídeos permaneceu constante, variando entre 5 e 25%, dependendo da definição empregada<sup>38</sup>. Adicionalmente, a Vancomicina é também um nefrotóxico já conhecido. Em um estudo prospectivo, a administração de Vancomicina resultou em um aumento absoluto de 10% na IRA<sup>39</sup>. Dessa forma, a estratégia de monitoramento da Vancomicina pode resultar em menos IRA associada<sup>40</sup>. Os dados disponíveis também sugerem que a combinação de Vancomicina mais Piperacilina/Tazobactam aumenta as chances de IRA em relação à Vancomicina em monoterapia<sup>41,42</sup>. No presente estudo, foi constatado que, quando administrado aminoglicosídeos ou Vancomicina, 47,2% dos pacientes cursaram com IRA, e, pelo fato de termos dois dos medicamentos mais nefrotóxicos, corrobora a literatura individualizada de cada medicamento.

Entre as causas de IRA, a pré-renal foi a mais prevalente (50%), quando comparada às outras duas (renal/intrínseca e pós-renal) e foi definida pela razão ureia/creatinina superior a

40. Esta condição é mais frequente em pacientes hospitalizados e em UTI<sup>43</sup>, e, apesar da frequente sobreposição entre as causas, é a forma mais comum da doença (40-50%)<sup>44,45,46,47,48</sup>. Ela ocorre pela redução do fluxo sanguíneo que chega aos rins, e é ocasionada por qualquer situação que possa diminuir o fluxo plasmático renal (hipovolemia, diarreia, insuficiência cardíaca). Além disso, na maioria dos estudos, a mortalidade intra-hospitalar da causa pré-renal foi praticamente a metade quando comparada à IRA renal (48–65% versus 29–39%)<sup>43,47</sup>. No entanto, esses números provavelmente subestimam a verdadeira incidência

dessa condição, pois a maioria dos pacientes de UTI com IRA intrínseca evoluirá para uma fase pré-renal<sup>31</sup>.

Como fatores de risco, a obesidade está associada ao aumento da mortalidade em curto e longo prazo<sup>49,50</sup>. No estudo de Danziger, a prevalência de IRA aumentava conforme o aumento do nível de IMC (índice de massa corporal), chegando a 24,3% na obesidade grau II<sup>49</sup>. Além disso, foi verificado que cada aumento de 5 kg/m<sup>2</sup> no IMC foi associado a um risco 10% maior de IRA grave<sup>49</sup>. Porém, as taxas de sobrevivência intra-hospitalar associadas aos episódios de IRA são semelhantes e requerem mais estudos<sup>49,50</sup>. No presente estudo, observou-se que a porcentagem de pacientes com IRA aumentava conforme o nível de IMC. Entre os pacientes com obesidade grau I, 44,6% tinham IRA, enquanto entre os pacientes com obesidade grau II, 58,1% apresentavam IRA.

Em relação ao tempo de internação, sabe-se que ele varia entre os estudos e depende da unidade de terapia escolhida. Em UTI's brasileiras, o tempo médio variou entre 1 a 23 dias<sup>51</sup>. Já em outro estudo, o tempo médio esteve entre 2 e 6 dias completos<sup>52</sup>. Ademais, o que fica claro é que o tempo de internação é maior para pacientes com IRA (12,9 ±5,6 versus 6,6 ±2,7) do que em pacientes sem diagnóstico<sup>10</sup>. No presente estudo, a mediana do tempo de internação foi de 4 dias, porém, nos pacientes com IRA, 64,1% estavam acima da mediana. Além disso, entre os pacientes com mais de 14 e 21 dias de internação, 60,7% e 77,4% desenvolveram IRA, respectivamente.

No que diz respeito ao tempo de surgimento da IRA, no estudo de Hirsch, em que considerou-se o seu desenvolvimento em até 24h após a admissão, obteve-se prevalência de 37,3%<sup>23</sup>, similar a outros estudos<sup>13,53</sup>, em que se obteve 36% de prevalência em até 24h. No presente estudo, a grande maioria (67,9%) desenvolveu IRA em até 24h, sendo quase o dobro do encontrado na literatura, o que pode ser explicado pela utilização apenas de dias completos na análise.

O número de pacientes que necessitam de diálise pode variar conforme a literatura. No estudo de Abreu, 36,5% dos pacientes com IRA necessitaram de diálise<sup>9</sup>. No estudo prospectivo brasileiro, esse número foi de aproximadamente 26,6%<sup>11</sup>. Um estudo com um número inferior encontrou 14,3% de prevalência de TRS<sup>23</sup>. Nesse estudo, o número esteve mais próximo ao valor inferior, com apenas 14,6% dos pacientes necessitando de TRS e, somado a isso, 43,4% iniciaram a TRS em menos de 24 horas. No estudo de Hirsch, a mediana de horas desde o diagnóstico de IRA até o início da diálise foi de 0 horas (±79h)<sup>23</sup>.

Nesse sentido, diversos estudos afirmam que o momento de início da TRS permanece controverso<sup>54,55</sup>, porém, entre pacientes gravemente enfermos, uma estratégia de TRS

acelerada não foi associada a um menor risco de morte em 90 dias<sup>23,25,53</sup>. Dessa forma, a maioria dos estudos afirma que a TRS precoce não tem efeito benéfico sobre a morte, mas provavelmente reduza o tempo de internação. Entretanto, afirma-se que um início precoce da TRS pode aumentar o tempo da terapia, e assim observar-se-ão maiores efeitos adversos<sup>56,57</sup>.

Em relação à mortalidade hospitalar, é consenso que pacientes com IRA apresentam maior mortalidade, sendo a IRA um fator independente<sup>10,29,43,53,58</sup>. No entanto, as incidências variam entre os estudos. No estudo de Inda<sup>11</sup>, a mortalidade foi de 25,7%, no de Saxena<sup>31</sup> foi de 28,4%, no de Hirsch<sup>23</sup> foi de 35%, no de Susantitaphong<sup>12</sup> foi de 23,9%, e chegou a 62,1% no estudo de Ponce<sup>10</sup>. Assim, a mortalidade associada à IRA permanece alta, podendo exceder 50% em pacientes graves<sup>3,43,53,58</sup>. No presente estudo, dos pacientes que vieram a óbito 86,5% estavam no grupo com IRA, número quase 9 vezes maior do que pacientes sem IRA. Além disso, 75% dos pacientes em cuidados paliativos também estavam no grupo com IRA, o que poderia ser somado à categoria de óbitos.

Como principais limitações do estudo, destaca-se sua realização em centro único, podendo representar o panorama apenas local da doença, e os dados coletados foram secundários, obtidos por meio de prontuários eletrônicos, os quais dependem do preenchimento correto das informações por terceiros, impossibilitando o controle de qualidade das informações. Além disso, foi feita a avaliação momentânea do paciente, e não contínua, visto a unidade em que foi disposta o acompanhamento, o que pode ter mascarado algumas informações abordadas no estudo. No entanto, a descrição clínico-epidemiológica foi, em sua maioria, condizente com dados de estudos recentes, apesar de algumas categorias não demonstrarem consenso, dependendo de diversos fatores para sua análise.

## CONCLUSÃO

A maioria dos achados são consistentes com estudos recentes. Entre os que não estão condizentes se destacam, principalmente, parâmetros como a disnatremia, a acidose metabólica e as doenças respiratórias, que estiveram elevados no presente estudo, destacando a complexidade e a gravidade da IRA em pacientes críticos. Logo, espera-se que este trabalho possa colaborar com estudos semelhantes, a fim de melhor compreender as relações envolvidas no desenvolvimento e no desfecho da IRA. Portanto, mais estudos a respeito de dados clínico-epidemiológicos são essenciais, não só no estado do Rio Grande do Sul e no Brasil, mas também em todo o mundo. Para estudos futuros, deve-se buscar avaliar continuamente os pacientes e focar nas lacunas deixadas pelos estudos, para assim melhor compreender a dinâmica da IRA e suas complicações.

## REFERÊNCIAS

1. Oliveira ABF de, Dias OM, Mello MM, Araújo S, Dragosavac D, Nucci A, et al. Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2010 Set;22(3):250–6.
2. Chertow GM, Levy EM, Hammermeister KE, Grover F, Daley J. Independent Association between Acute Renal Failure and Mortality following Cardiac Surgery. *The American Journal of Medicine*. 1998 Abr;104(4):343–8.
3. Peres LAB, Wandeur V, Matsuo T. Predictors of acute kidney injury and mortality in an Intensive Care Unit. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. 2015;37(1).
4. Mocellin AF, Marcolan CG, Rech NK, Bortoli GQ, Schuch NB, Martínez-Mesa J. Desempenho dos escores APACHE II e SOFA em pacientes com injúria renal aguda em uma unidade de terapia intensiva. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica* [Internet]. 2021.
5. Villa G, Ricci Z, Ronco C. Renal Replacement Therapy. *Critical Care Clinics*. 2015 Out;31(4):839–48.
6. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012 Mar;2(1):1-141.
7. Krumholz HM, Chen YT, Vaccarino V, Wang Y, Radford MJ, Bradford WD, et al. Correlates and impact on outcomes of worsening renal function in patients  $>$  or  $=$ 65 years of age with heart failure. *The American Journal of Cardiology* [Internet]. 2000 Mai;85(9):1110–3.
8. Hoste EAJ, Bagshaw SM, Bellomo R, Cely CM, Colman R, Cruz DN, et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Medicine*. 2015 Jul 11;41(8):1411–23.
9. de Abreu KLS, Silva Júnior GB, Barreto AGC, Melo FM, Oliveira BB, Mota RMS, et al. Acute kidney injury after trauma: Prevalence, clinical characteristics and RIFLE classification. *Indian Journal of Critical Care Medicine : Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine* [Internet]. 2010;14(3):121–8.
10. Ponce D, Zorzenon C de PF, Santos NY dos, Teixeira UA, Balbi AL. Injúria renal aguda em unidade de terapia intensiva: estudo prospectivo sobre a incidência, fatores de risco e mortalidade. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2011 Set;23(3):321–6.

11. Inda-Filho AJ, Ribeiro HS, Vieira EA, Ferreira AP. Epidemiological profile of acute kidney injury in critically ill patients admitted to intensive care units: A Prospective Brazilian Cohort. *Brazilian Journal of Nephrology* [Internet]. 2021 Mar.
12. Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, Abulfaraj M, Alqahtani F, Koulouridis I, et al. World Incidence of AKI: A Meta-Analysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2013 Jun 6;8(9):1482–93.
13. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Acute kidney injury. *The Lancet* [Internet]. 2012 Ago;380(9843):756–66.
14. Burn DJ, Bates D. Neurology and the kidney. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* [Internet]. 1998 Dez;65(6):810–21.
15. Lu R, Kiernan MC, Murray A, Rosner MH, Ronco C. Kidney–brain crosstalk in the acute and chronic setting. *Nature Reviews Nephrology* [Internet]. 2015 Ago;11(12):707–19.
16. Mendes RS, Soares M, Valente C, Suassuna R, Rocha E, Maccariello E. Predialysis hyponatremia is a prognostic marker in acute kidney injury in need of renal replacement therapy. *Journal of Critical Care*. 2015 Out;30(5):982–7.
17. Jansch C, Igor Matyukhin, Marahrens Marahrens, Lehmann R, Khader B, Ritter O, et al. Hyponatremia: Epidemiology and Predictive Role in Emerging and Established Acute Kidney Injury. *Journal of Clinical Medicine Research* [Internet]. 2023 Set;15(8-9):399–405.
18. Fujii T, Udy AA, Nichol A, Bellomo R, Deane AM, El-Khawas K, et al. Incidence and management of metabolic acidosis with sodium bicarbonate in the ICU: An international observational study. *Critical Care*. 2021 Fev;25(1).
19. Zhu A, Whitlock R, Ferguson TW, Nour-Mohammadi M, Komenda P, Rigatto C, et al. Metabolic Acidosis is Associated With Acute Kidney Injury in Patients With CKD. *Kidney International Reports*. 2022 Jul.
20. Bugarski M, Ghazi S, Polesel M, Martins JR, Hall AM. Changes in NAD and Lipid Metabolism Drive Acidosis-Induced Acute Kidney Injury. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN* [Internet]. 2021 Fev;32(2):342–56.
21. Sileanu FE, Murugan R, Lucko N, Clermont G, Kane-Gill SL, Handler SM, et al. AKI in Low-Risk versus High-Risk Patients in Intensive Care. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2014 Nov 25;10(2):187–96.
22. Ji Ye Jung, Byung Joo Park, Hong SB, Koh Y, Gee Young Suh, Jeon K, et al. Acute kidney injury in critically ill patients with pandemic influenza A pneumonia 2009 in Korea: A multicenter study. *Journal of Critical Care*. 2011 Dez 1;26(6):577–85.

23. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney International*. 2020 Mai;98(1).
24. Murugan R, Karajala-Subramanyam V, Lee M, Yende S, Kong L, Carter M, et al. Acute kidney injury in non-severe pneumonia is associated with an increased immune response and lower survival. *Kidney International*. 2010 Mar;77(6):527–35
25. Faubel S. Pulmonary Complications After Acute Kidney Injury. *Advances in Chronic Kidney Disease*. 2008 Jul;15(3):284–96.
26. Imai Y. Injurious Mechanical Ventilation and End-Organ Epithelial Cell Apoptosis and Organ Dysfunction in an Experimental Model of Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA*. 2003 Abr 23;289(16):2104.
27. Vemuri SV, Rolfsen ML, Sykes AV, Takiar PG, Leonard AJ, Malhotra A, et al. Association Between Acute Kidney Injury During Invasive Mechanical Ventilation and ICU Outcomes and Respiratory System Mechanics. *Critical Care Explorations* [Internet]. 2022 Jun 29;4(7):e0720.
28. van den Akker JP, Egal M, Groeneveld JA. Invasive mechanical ventilation as a risk factor for acute kidney injury in the critically ill: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2013;17(3):R98.
29. Chertow GM, Christiansen CL, Cleary PD, Munro C, Lazarus JM. Prognostic stratification in critically ill patients with acute renal failure requiring dialysis. *Archives of Internal Medicine* [Internet]. 1995 Jul 24;155(14):1505–11.
30. Ottolina D, Zazzeron L, Trevisi L, Agarossi A, Colombo R, Fossali T, et al. Acute kidney injury (AKI) in patients with Covid-19 infection is associated with ventilatory management with elevated positive end-expiratory pressure (PEEP). *Journal of Nephrology* [Internet]. 2021 Jun; 1–13.
31. Saxena A, Meshram S. Predictors of mortality in acute kidney injury patients admitted to medicine intensive care unit in a Rural Tertiary Care Hospital. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2018;22(4):231–7.
32. Prowle JR, Liu YL, Licari E, Bagshaw SM, Egi M, Haase M, et al. Oliguria as predictive biomarker of acute kidney injury in critically ill patients. *Critical Care*. 2011;15(4):R172.
33. McIlroy DR, Argenziano M, Farkas D, Umann T, Sladen RN. Incorporating Oliguria Into the Diagnostic Criteria for Acute Kidney Injury After On-Pump Cardiac Surgery: Impact on Incidence and Outcomes. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2013 Dez.

34. Macedo E, Malhotra R, Claire-Del Granado R, Fedullo P, Mehta RL. Defining urine output criterion for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2010 Jun;26(2):509–15.
35. Macedo E, Malhotra R, Bouchard J, Wynn SK, Mehta RL. Oliguria is an early predictor of higher mortality in critically ill patients. *Kidney International*. 2011 Oct;80(7):760–7.
36. McDonald JS, McDonald RJ, Comin J, Williamson EE, Katzberg RW, Murad MH, et al. Frequency of Acute Kidney Injury Following Intravenous Contrast Medium Administration: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology*. 2013 Apr;267(1):119–28.
37. Hinson JS, Ehmann MR, Fine DM, Fishman EK, Toerper MF, Rothman RE, et al. Risk of Acute Kidney Injury After Intravenous Contrast Media Administration. *Annals of Emergency Medicine* [Internet]. 2017 May;69(5):577-586.e4
38. Paquette F, Bernier-Jean A, Brunette V, Ammann H, Lavergne V, Pichette V, et al. Acute Kidney Injury and Renal Recovery with the Use of Aminoglycosides: A Large Retrospective Study. *Nephron* [Internet]. 2015;131(3):153–60.
39. Wunderink RG, Niederman MS, Kollef MH, Shorr AF, Kunkel MJ, Baruch A, et al. Linezolid in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Nosocomial Pneumonia: A Randomized, Controlled Study. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 2012 Jan;54(5):621–9.
40. Aljefri DM, Avedissian SN, Rhodes NJ, Postelnick MJ, Nguyen K, Scheetz MH. Vancomycin Area Under the Curve and Acute Kidney Injury: A Meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases*. 2019 Feb;69(11):1881–7.
41. Luther M, Caffrey A, Dosa D, Lodise TP, Laplante K. Vancomycin plus Piperacillin/Tazobactam and Acute Kidney Injury in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Open Forum Infectious Diseases*. 2016.
42. Bellos I, Karageorgiou V, Pergialiotis V, Perrea DN. Acute kidney injury following the concurrent administration of antipseudomonal  $\beta$ -lactams and vancomycin: a network meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020 Jun;26(6):696–705.
43. Liaño F, Junco E, Pascual J, Madero R, Verde E. The spectrum of acute renal failure in the intensive care unit compared with that seen in other settings. The Madrid Acute Renal Failure Study Group. *Kidney International Supplement* [Internet]. 1998 May.
44. Hoste E. Prerenal Acute Kidney Failure. Springer eBooks. 2009 Ago 29;33–7.
45. Nash K, Hafeez A, Hou S. Hospital-acquired renal insufficiency. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002 May;39(5):930–6.

46. Fry AC. Management of acute renal failure. *Postgraduate Medical Journal* [Internet]. 2006 Fev 1;82(964):106–16.
47. Lins RL, Elseviers MM, Daelemans R, Arnouts P, Billiouw JM ., Couttenye M, et al. Re-evaluation and modification of the Stuivenberg Hospital Acute Renal Failure (SHARF) scoring system for the prognosis of acute renal failure: an independent multicentre, prospective study. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association* [Internet]. 2004 Set;19(9):2282–8.
48. Cruz DN, Bolgan I, Perazella MA, Bonello M, de Cal M, Corradi V, et al. North East Italian Prospective Hospital Renal Outcome Survey on Acute Kidney Injury (NEiPHROS-AKI): Targeting the Problem with the RIFLE Criteria. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2007 Mar 27;2(3):418–25.
49. Danziger J, Chen KP, Lee J, Feng M, Mark RG, Celi LA, et al. Obesity, Acute Kidney Injury, and Mortality in Critical Illness. *Critical Care Medicine*. 2016 Fev;44(2):328–34.
50. Schiff H, Lang SM. Obesity, acute kidney injury and outcome of critical illness. *International Urology and Nephrology* [Internet]. 2017 Mar;49(3):461–6.
51. Aguiar LMM, Martins G de S, Valduga R, Gerez AP, Carmo EC do, Cunha K da C, et al. Perfil de unidades de terapia intensiva adulto no Brasil: revisão sistemática de estudos observacionais. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2022 Jan;33:624–34.
52. Verburg IWM, Atashi A, Eslami S, Holman R, Abu-Hanna A, de Jonge E, et al. Which Models Can I Use to Predict Adult ICU Length of Stay? A Systematic Review\*. *Critical Care Medicine* [Internet]. 2017 Fev;45(2):e222.
53. Bagshaw SM, George C, Bellomo R. Early acute kidney injury and sepsis: a multicentre evaluation. *Critical Care* [Internet]. 2008;12(2):R47.
54. Ronco C, Ricci Z, De Backer D, Kellum JA, Taccone FS, Joannidis M, et al. Renal replacement therapy in acute kidney injury: controversy and consensus. *Critical Care* [Internet]. 2015 Abr;19(1).
55. Barbar SD, Clere-Jehl R, Bourredjem A, Hernu R, Montini F, Bruyère R, et al. Timing of Renal-Replacement Therapy in Patients with Acute Kidney Injury and Sepsis. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2018 Out 11;379(15):1431–42.
56. Naorungroj T, Neto AS, Yanase F, Eastwood G, Wald R, Bagshaw SM, et al. Time to Initiation of Renal Replacement Therapy Among Critically Ill Patients With Acute Kidney Injury. *Critical Care Medicine*. 2021 Abr 5;Publish Ahead of Print.

57. Fayad AI, Buamscha DG, Ciapponi A. Timing of kidney replacement therapy initiation for acute kidney injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022 Nov 23;2022(11).
58. Ronco C, Bellomo R, Homel P, Brendolan A, Dan M, Piccinni P, et al. Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial. *The Lancet*. 2000 Jul;356(9223):26–30.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho proporcionou uma compreensão mais profunda do tema abordado e suas implicações práticas e teóricas. Além disso, as contribuições desse estudo podem ser relevantes para a medicina, especialmente na área de terapia intensiva, e espera-se que os resultados incentivem outros pesquisadores e profissionais da saúde a continuarem explorando este tema, com o intuito de promover avanços contínuos na medicina.

Dessa forma, reforça-se a importância da produção científica acadêmica, visto que este Trabalho de Curso foi desenvolvido durante a graduação.