



## Capacidade preditiva de escores prognósticos para lesão renal, diálise e óbito em unidades de terapia intensiva\*

Predictive capacity of prognostic scores for kidney injury, dialysis, and death in intensive care units

Capacidad predictiva de scores pronósticos para lesión renal, diálisis y óbito en UCIs

### Como citar este artigo:

Vasconcelos GMT, Magro MCS, Fonseca CD, Oliveira JC, Santana-Santos E. Predictive capacity of prognostic scores for kidney injury, dialysis, and death in intensive care units. *Rev Esc Enferm USP*. 2021;55:e20210071. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0071>

 Geferson Messias Teles Vasconcelos<sup>1</sup>

 Marcia Cristina da Silva Magro<sup>2</sup>

 Cassiane Dezoti da Fonseca<sup>1,3</sup>

 Jussielly Cunha Oliveira<sup>1</sup>

 Eduesley Santana-Santos<sup>1</sup>

\*Extraído da tese: “Incidência, fatores de risco e mortalidade em lesão renal aguda em unidade de terapia intensiva: coorte prospectiva”, Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, 2021.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Aracaju, SE, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Brasília, DF, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem, Departamento de Enfermagem Clínica e Cirúrgica, SP, Brasil.

### ABSTRACT

**Objective:** To assess the capacity of Charlson, SAPS 3 and SOFA scores to predict acute kidney injury, need for dialysis, and death in intensive care unit patients. **Method:** Prospective cohort, with 432 individuals admitted to four intensive care units. Clinical characteristics at admission, severity profile, and intensity of care were analyzed using association and correlation tests. The scores sensitivity and specificity were assessed using the ROC curve. **Results:** The results show that patients with acute kidney injury were older (65[27] years vs. 60[25] years,  $p = 0.019$ ) and mostly are from the emergency department (57.9% vs. 38.0 %,  $p < 0.001$ ), when compared to those in the group without acute kidney injury. For dialysis prediction, the results of SAPS 3 and SOFA were AUC: 0.590; 95%CI: 0.507–0.674;  $p$ -value: 0.032 and AUC: 0.667; 95%CI: 0.591–0.743;  $p$ -value: 0.000, respectively. All scores performed well for death. **Conclusion:** The prognostic scores showed good capacity to predict acute kidney injury, dialysis, and death. Charlson Comorbidity Index showed good predictive capacity for acute kidney injury and death; however, it did not perform well for the need for dialysis.

### DESCRIPTORS

Acute Kidney Injury; Intensive Care Units; Dialysis; Death; Simplified Acute Physiology Score; Organ Dysfunction Scores.

### Autor correspondente:

Geferson Messias Teles Vasconcelos  
Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze  
49100-000 – São Cristóvão, SE, Brasil  
[geferson\\_vasconcelos@hotmail.com](mailto:geferson_vasconcelos@hotmail.com)

Recebido: 16/03/2021  
Aprovado: 22/07/2021

## INTRODUÇÃO

A lesão renal aguda (LRA) é uma síndrome clínica multifatorial caracterizada pela diminuição do ritmo de filtração glomerular e/ou do volume urinário com consequente comprometimento renal repentino e danos nos tecidos renais<sup>(1)</sup>. Muitos pacientes, que são admitidos em unidades de terapia intensiva (UTI), estão mais suscetíveis a desenvolvê-la, tanto pela instabilidade clínica em que se encontram, quanto pela maior exposição a riscos devido à internação<sup>(2)</sup>. Com isso, a prática clínica tem se baseado em identificar a lesão renal aguda utilizando valores de creatinina durante o cuidado clínico, além de determinar a gravidade diária dos pacientes e classificar o estágio da injúria renal<sup>(1,3)</sup>.

Com o intuito de uniformizar o conceito de LRA, prevenir e facilitar o diagnóstico dessa síndrome, foi lançada a diretriz internacional, o *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)*, com perspectiva de orientar os profissionais na prática clínica e, conseqüentemente, diminuir a alta morbidade e mortalidade ainda encontradas, atualmente<sup>(3-4)</sup>. O estadiamento da lesão renal aguda, segundo o KDIGO, pode ser realizado ao analisar o aumento da creatinina sérica, sendo estágio 1 quando a creatinina for  $\geq 0,3$  mg/dl ou aumento de 50% da creatinina de base; lesão ou estágio 2 quando o aumento na creatinina sérica de base for  $\geq 100\%$ ; falência ou estágio 3 quando o aumento na creatinina sérica de base for  $\geq 200\%$  ou houver necessidade de terapia de substituição renal. Ainda, pelo KDIGO, somente os pacientes classificados como estágio 3 têm indicação para realizar tratamento de substituição renal<sup>(4)</sup>.

Não obstante, pacientes que desenvolvem LRA possuem uma propensão para desfechos negativos, uma vez que a perda da função renal pode levar a complicações em outros órgãos alvo como cérebro, coração, além de reduzir a depuração de fármacos, metabólitos ou outras neurotoxinas potenciais<sup>(5)</sup>. Ademais, a LRA é responsável pelo aumento do tempo de internação hospitalar e na UTI, maior necessidade de cuidados intensivos e tecnológicos. Por isso, a demanda de maior carga de trabalho pela equipe e a maior necessidade de intervenções clínicas são fatores que influenciam diretamente o aumento dos custos hospitalares e morbimortalidade<sup>(6)</sup>.

Diferentes aspectos influenciam as taxas de incidência, que ainda podem ser afetadas por aspectos geográficos. Enquanto estudo multicêntrico internacional apontou taxa de prevalência global de LRA de 44,6% em pacientes de unidades críticas, especificamente na América do Sul identificou-se uma redução, 12,7%<sup>(7)</sup>, mas em outro estudo essa variação obteve de 20% a 40% de acometimento<sup>(8)</sup>. No entanto, apesar dos avanços em diagnóstico e terapias, a mortalidade pouco se modificou nos últimos anos, podendo acometer de 40% a 80% dos pacientes internados em UTI, o que reforça a necessidade de implementação de ferramentas que ofereçam maior precocidade à identificação da lesão renal aguda<sup>(9)</sup>.

Uma das ferramentas que pode ser adotada são os escores de prognóstico para auxiliar na prática clínica e no gerenciamento do cuidado como preditores confiáveis de mortalidade hospitalar de pacientes gravemente doentes. Os escores

mais utilizados são o Índice de Comorbidade de Charlson (ICC), que é um preditor de mortalidade de acordo com condições clínicas e morbidade dos pacientes; o Simplified Acute Physiology Score 3 (SAPS 3), sistema de pontuação de UTI também usado para prever o risco de mortalidade; e o Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), que utiliza parâmetros clínicos e laboratoriais para prever disfunção de órgãos avaliando seis sistemas (respiratório, hematológico, hepático, cardiovascular, sistema nervoso central e renal)<sup>(10-12)</sup>.

Apesar de serem escores de prognóstico amplamente utilizados em ambiente de UTI para várias disfunções orgânicas, existem lacunas na literatura sobre a utilização como índices capazes de prever a LRA, a fim de contribuir na tomada de decisão da equipe ao avaliar as condições clínicas dos pacientes e seu prognóstico<sup>(13)</sup>. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade do ICC, e dos escores SAPS 3 e SOFA na predição da lesão renal aguda, necessidade de diálise e óbito em pacientes da unidade de terapia intensiva.

## MÉTODO

### DESENHO DO ESTUDO

Estudo de coorte prospectivo realizado entre agosto de 2018 e julho de 2019.

### AMOSTRA

A amostra foi por conveniência e consistiu em pacientes internados em quatro unidades de terapia intensiva no período da coleta de dados.

### LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado em quatro UTI gerais localizadas no estado de Sergipe: três da rede pública e um da rede privada. Entre os hospitais da rede pública, dois são hospitais de ensino vinculados à Universidade Federal de Sergipe, ambos de grande porte, sendo um localizado na capital e o outro na região centro-sul do estado; o terceiro hospital público é regional, de médio porte, localizado na região agreste do estado; o hospital da rede privada é geral e de grande porte, situado na capital.

### CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Foram incluídos no estudo todos os pacientes internados nas UTI com LRA definida a partir da utilização do critério creatinina da classificação KDIGO<sup>(4)</sup> em qualquer um dos três estágios, após admissão na UTI ou mediante diagnóstico médico prévio durante o período de coleta de dados, desde que tivessem idade maior ou igual a 18 anos e com tempo de permanência mínima de 24 horas na UTI. Foram excluídos pacientes sem resultados de creatinina sérica, o que impossibilitava a classificação da LRA entre 48h e sete dias. A imprecisão no registro do volume urinário pela ausência de dispositivo urinário invasivo em todos os pacientes impediu o seu emprego na avaliação da LRA conforme KDIGO<sup>(4)</sup>.

## COLETA DE DADOS

Foi elaborado um instrumento específico para coleta de dados, onde foram registradas informações nos seguintes domínios: dados demográficos; características clínicas; suporte à admissão na UTI e desfechos. A caracterização demográfica e clínica da amostra realizou-se por meio da análise das variáveis: sexo, idade, peso, raça, procedência, comorbidades, uso de medicamentos e escores preditivos de mortalidade e disfunção orgânica.

Os sistemas de predição prognóstica utilizados foram o ICC, o SAPS e o SOFA. Ressalta-se que são sistemas comprovados no meio clínico e no ambiente hospitalar com ênfase nos pacientes em estado crítico internados em UTI, sendo baseados em vários subescores de falência de órgãos. No entanto, é um desafio efetuar a avaliação desses três escores referentes à predição de LRA, diálise e óbito por meio da análise de sensibilidade e especificidade, tendo em vista a escassez de publicações envolvendo essa associação.

O SOFA foi utilizado para identificar a disfunção orgânica, descrevendo os desarranjos fisiológicos por sistema de órgãos; o SAPS 3 foi utilizado por ser um escore prognóstico para gravidade da doença com a finalidade preditiva de mortalidade a partir de dados obtidos na admissão; e o ICC calcula a carga de morbidade e o risco de óbito dos pacientes por meio da pontuação das condições clínicas, registradas como diagnóstico secundário<sup>(10-12)</sup>.

Para identificação dos desfechos que incluíram lesão renal aguda (LRA), hemodiálise (hemodiálise convencional) e óbito, realizaram-se registros diários, conforme o instrumento de coleta, por um período de sete dias e/ou até a saída da UTI, por alta, óbito ou transferência para outra instituição. Para registro do desfecho LRA, foi avaliada a creatinina da classificação KDIGO entre 48 horas e sete dias para indicar o estágio de lesão em que o paciente se encontrava. O acompanhamento dos exames laboratoriais (ureia e creatinina sérica, eletrólitos, perfil hepático) foi realizado pelos registros do prontuário para avaliação do desenvolvimento de LRA e registro dos desfechos.

Os dados foram coletados por uma equipe previamente treinada com a participação de estudantes dos cursos de graduação (enfermagem, medicina, farmácia e fisioterapia) e de pós-graduação, e sua obtenção ocorreu a partir da consulta diária do registro no prontuário do paciente, com auxílio do instrumento de coleta de dados a fim de sistematizar a obtenção das informações.

Para garantir que todas as informações necessárias ao estudo fossem coletadas, os pesquisadores foram divididos em escalas diárias para realização de visitas às UTIs de modo que todos os dias da semana, pelo menos dois desses pesquisadores estivessem presentes nessas unidades.

## ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos foram plotados em tabelas no programa Excel® 2019. As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências absolutas e relativas percentuais. As variáveis contínuas foram descritas por meio de mediana e amplitude interquartil.

A fim de possibilitar a análise dos dados encontrados, os resultados de sensibilidade e especificidade foram expressos como curva Receiver Operating Characteristic (ROC). Este é um método gráfico para avaliação, organização e seleção de sistemas de diagnóstico e/ou predição. O método revela a relação entre a especificidade e sensibilidade por meio de mapeamento das variáveis contínuas. Portanto, quanto maior a área sob a curva, maior é a precisão do diagnóstico<sup>(14)</sup>. Foram construídas curvas ROC e estimadas Áreas Abaixo da Curva (AUC) para óbito, lesão renal aguda e diálise relacionadas aos preditores Charlson, SAPS 3 e SOFA. Foi realizada a análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas de duas vias onde lesão renal aguda foi a variável independente e Balanço Hídrico, Creatinina, Diurese, Hemoglobina, Lactato, Nursing Activities Score (NAS), Potássio, Sódio, SOFA e Ureia como variáveis dependentes ao longo dos 7 dias. O nível de significância adotado foi de 5% e o software utilizado foi o R Core Team 2020.

## ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe no ano de 2018, com parecer favorável sob número 2.830.187. Em todo o curso da investigação manteve-se a confidencialidade e anonimato dos dados dos pacientes e foram respeitadas todas as recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12.

Os participantes e/ou seus representantes legais procederam com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido após informados sobre os objetivos do estudo, garantia de sigilo dos dados e de seus direitos.

## RESULTADOS

Durante o período de coleta de dados foram avaliados 432 pacientes para o estudo. A análise comparativa entre as características clínicas e demográficas dos indivíduos estudados mostra que os pacientes do grupo com LRA eram mais velhos (65 [27] anos *vs.* 60[25] anos,  $p = 0,019$ ) e em sua maioria procedentes da unidade de emergência (57,9% *vs.* 38,0%,  $p < 0,001$ ), quando comparados àqueles do grupo sem lesão. Dentre as comorbidades, a presença de dislipidemia (23,4% *vs.* 13,9%,  $p = 0,020$ ) e valores de creatinina superiores a 1,5 mg/dL na admissão (41,8% *vs.* 10,5%,  $p < 0,001$ ) foram mais frequentes no grupo de pacientes com lesão renal aguda (Tabela 1).

Na análise do perfil admissional, percebe-se que os pacientes do grupo que desenvolveu LRA utilizaram mais noradrenalina (35,1% *vs.* 15,9%,  $p < 0,001$ ) e receberam mais sedação com citrato de fentanila (51,3% *vs.* 31,7%,  $p < 0,001$ ) e cloridrato de midazolam (31,6% *vs.* 18,6%,  $p = 0,003$ ), além de utilizarem mais dispositivos invasivos como sonda nasointestinal (SNE) (56,1% *vs.* 37,5%,  $p = 0,001$ ), tubo orotraqueal (TOT) (52,6% *vs.* 34,8%,  $p = 0,001$ ) e cateter venoso central (CVC) (50,9% *vs.* 39,0%,  $p = 0,028$ ), quando comparados àqueles sem LRA. Ademais, a gravidade admissional medida pelo SAPS 3 (37,0 [19,0] *vs.* 25,0 [19,8],  $p < 0,001$ ) e pelo Charlson escore (4,0 [3,0] *vs.* 3,0 [4,0],  $p = 0,004$ ) foi maior

**Tabela 1** – Caracterização clínica e demográfica dos pacientes avaliados com e sem lesão renal aguda – Aracaju, SE, Brasil, 2019.

Variáveis	Total (n = 430)	LRA (+) (n = 115)	LRA (-) (n = 315)	p-valor
<b>Sexo, n (%)</b>				
Masculino	216 (50,3)	55 (47,8)	162 (51,4)	0,508 <sup>Q</sup>
Feminino	214 (49,7)	60 (52,2)	153 (48,6)	
<b>Idade em anos, mediana (AIQ)</b>	62 (25)	65 (27)	60 (25)	<b>0,019<sup>W</sup></b>
<b>Peso em Kg, mediana (AIQ)</b>	60,8 (17,6)	64,9 (22,9)	60,6 (16,4)	0,323 <sup>W</sup>
<b>Raça, n (%)</b>				
Branco	188 (59,3)	57 (62,6)	130 (57,8)	
Negro	125 (39,4)	34 (37,4)	91 (40,4)	0,380 <sup>Q</sup>
Oriental	4 (1,3)	0 (0)	4 (1,8)	
<b>Procedência, n (%)</b>				
Emergência	185 (43,2)	66 (57,9)	119 (38)	
Centro Cirúrgico	154 (36,0)	14 (12,3)	139 (44,4)	
Clínica Médica	74 (17,3)	30 (26,3)	44 (14,1)	<b>&lt;0,001<sup>Q</sup></b>
Clínica Cirúrgica	15 (3,5)	4 (3,5)	11 (3,5)	
<b>Comorbidades</b>				
Insuficiência Cardíaca, n(%)	47 (11,3)	18 (16,2)	29 (9,6)	0,059 <sup>Q</sup>
IAM Prévio, n(%)	45 (10,7)	9 (8,1)	36 (11,7)	0,301 <sup>Q</sup>
Hipertensão Arterial Sistêmica, n(%)	212 (50,0)	63 (56,3)	149 (47,9)	0,130 <sup>Q</sup>
Dislipidemia, n(%)	69 (16,4)	26 (23,4)	43 (13,9)	<b>0,020<sup>Q</sup></b>
Tabagista Atual, n(%)	43 (10,2)	10 (9)	33 (10,6)	0,625 <sup>Q</sup>
Tabagista Prévio, n(%)	110 (26,0)	28 (25,2)	81 (26)	0,865 <sup>Q</sup>
Creatinina Basal > 1,5 mg/dL, n(%)	78 (18,8)	46 (41,8)	32 (10,5)	<b>&lt;0,001<sup>Q</sup></b>
Arritmia, n(%)	50 (11,8)	11 (9,9)	39 (12,6)	0,455 <sup>Q</sup>
Diabetes, n(%)	111 (26,1)	35 (31)	76 (24,4)	0,176 <sup>Q</sup>
AVE Prévio, n(%)	56 (13,2)	17 (15,3)	39 (12,5)	0,459 <sup>Q</sup>
<b>Suporte à admissão</b>				
Uso de Dobutamina, n(%)	9 (2,1)	4 (3,5)	5 (1,6)	0,218 <sup>Q</sup>
Uso de Noradrenalina, n(%)	90 (20,9)	40 (35,1)	50 (15,9)	<b>&lt;0,001<sup>Q</sup></b>
Uso de Fentanil, n(%)	159 (36,9)	59 (51,3)	100 (31,7)	<b>&lt;0,001<sup>Q</sup></b>
Uso de Midazolam, n(%)	93 (21,6)	36 (31,6)	57 (18,1)	<b>0,003<sup>Q</sup></b>
Sonda nasoenteral, n(%)	181 (42,4)	64 (56,1)	117 (37,5)	<b>0,001<sup>Q</sup></b>
Tubo Orotraqueal, n(%)	169 (39,5)	60 (52,6)	109 (34,8)	<b>0,001<sup>Q</sup></b>
Cateter Venoso Central, n(%)	180 (42,1)	58 (50,9)	122 (39,0)	<b>0,028<sup>Q</sup></b>
Sonda vesical de demora, n(%)	325 (76,1)	80 (70,2)	244 (78,2)	0,086 <sup>Q</sup>
<b>Escores de predição de gravidade</b>				
SAPS 3 da admissão, mediana (AIQ)	26 (20,3)	37 (19,0)	25 (19,8)	<b>&lt;0,001<sup>W</sup></b>
Charlson score, mediana (AIQ)	3 (4)	4 (3,0)	3 (4,0)	<b>0,004<sup>W</sup></b>

n – frequência absoluta. % – frequência relativa percentual; Teste Qui-Quadrado de Pearson. AIQ – amplitude interquartilica; IAM – infarto agudo do miocárdio; AVE – acidente vascular encefálico; SAPS – Simplified Acute Physiology Score; Q – Teste Qui-Quadrado de Pearson; W – Teste de Mann-Whitney.

entre os pacientes com lesão do que naqueles sem lesão, respectivamente (Tabela 1).

A partir da estratificação dos pacientes com LRA nos três estágios da classificação KDIGO, 37,4% foram classificados no estágio 1; 19,1% no estágio 2; e 43,5% no estágio 3. Quando avaliados os desfechos clínicos dos pacientes incluídos neste estudo, observou-se diferença significativa em relação à diálise (34,8% vs. 6,3%,  $p < 0,001$ ) e mortalidade (59,1% vs. 22,5%,  $p < 0,001$ )

Algumas variáveis demonstraram aumento na chance de desenvolvimento de LRA quando avaliadas individualmente. Dentre essas a creatinina basal > 1,5 mg/dl aumentou em 6,27 vezes a chance; a utilização de noradrenalina quase triplicou essa chance (RC = 2,92); o uso de ventilação mecânica > 48 horas triplicou as chances (RC: 3,05); o desenvolvimento de infecção (RC: 2,09) e a idade (RC: 1,01) dobraram as chances; e os pacientes que desenvolveram lesão por pressão (LP) apresentam 5,44 mais chances. Além disso,

quando avaliados conjuntamente – creatinina basal >1,5 mg/dl (RC<sub>a</sub> = 3,57), LP (RC<sub>a</sub> = 3,12), SOFA (RC<sub>a</sub> = 1,30) e SAPS 3 (RC<sub>a</sub> = 1,05) – também se observou maior chance para o desenvolvimento de LRA.

Ao avaliarmos a sensibilidade e especificidade para LRA do ICC, SAPS 3 da admissão e SOFA das primeiras 24 horas após a admissão na UTI, observou-se AUC de 0,591; p = 0,006, AUC de 0,660; p < 0,001 e 0,667 e AUC de 0,667; p < 0,001, respectivamente (Tabela 2 e Figura 1A).

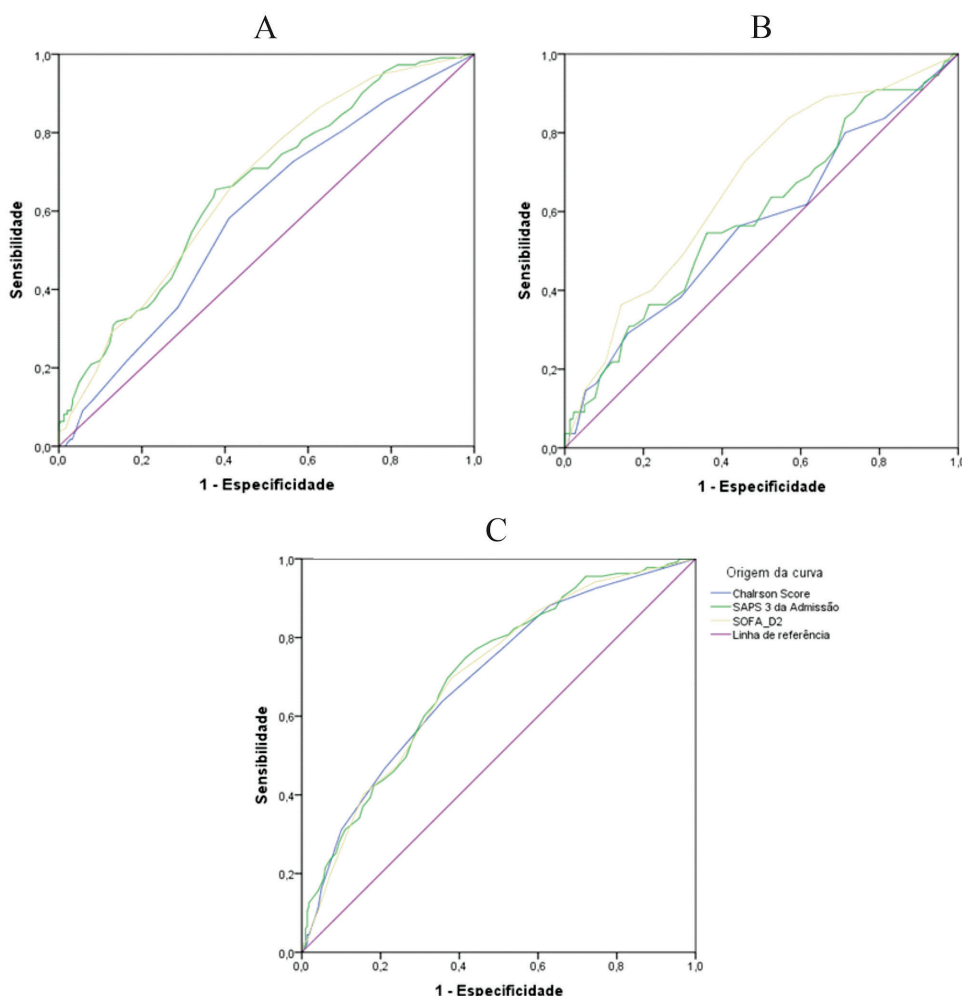
Com relação à capacidade desses escores para a previsibilidade da necessidade de diálise, apenas o Charlson Score não demonstrou significância estatística (AUC: 0,565; IC95%: 0,478–0,652; p: 0,124). Contudo, tanto o SAPS 3 quanto o SOFA das primeiras 24 horas após a admissão apresentaram AUC de 0,590, p = 0,043 e AUC de 0,667, p = 0,039, respectivamente (Tabela 2 e Figura 1B). Na previsibilidade para o óbito, o ICC apresentou AUC de 0,695, p < 0,001; o SAPS 3, AUC de 0,708, p < 0,001; e SOFA, AUC de 0,700, p < 0,001 (Tabela 2 e Figura 1C).

Os resultados da ANOVA com medidas repetidas demonstrados na Tabela 3 revelam os efeitos da LRA ao longo

**Tabela 2** – Sensibilidade e especificidade dos escores Charlson, SAPS 3 e SOFA para Lesão Renal Aguda, Diálise e Óbito – Aracaju, SE, Brasil, 2019.

Variáveis	Área	EP	p-valor	IC95%
<b>Lesão renal aguda</b>				
ICC	0,591	0,032	0,006	0,528–0,653
SAPS 3 da admissão	0,660	0,030	<0,001	0,601–0,720
SOFA	0,667	0,030	<0,001	0,609–0,726
<b>Diálise</b>				
ICC	0,565	0,044	0,124	0,478–0,652
SAPS 3 da admissão	0,590	0,043	0,033	0,507–0,674
SOFA	0,667	0,039	0,000	0,591–0,743
<b>Óbito</b>				
ICC	0,695	0,028	<0,001	0,640–0,751
SAPS 3 da admissão	0,708	0,028	<0,001	0,654–0,762
SOFA	0,700	0,028	<0,001	0,646–0,755

EP – Erro padrão. IC95% – Intervalo com 95% de Confiança; SAPS – Simplified Acute Physiology Score; SOFA – Sequential Organ Failure Assessment; ICC – índice de comorbidades de Charlson.



**Figura 1** – Previsibilidade para o desenvolvimento de LRA, necessidade de diálise e óbito mediante aplicação dos escores Charlson, SAPS 3 e SOFA.

(A) Capacidade preditiva dos escores Charlson, SAPS 3 e SOFA para LRA; (B) Capacidade preditiva dos escores Charlson, SAPS 3 e SOFA para diálise; (C) Capacidade preditiva do ICC, SAPS 3 e SOFA para óbito.

**Tabela 3** – Efeitos da LRA ao longo dos dias de internação – Aracaju, SE, Brasil, 2019.

Variáveis	LRA F (p-valor)	Dia F (p-valor)	LRA vs Dia F (p-valor)
Balanço hídrico	0,785 (0,379)	0,751 (0,396)	0,855 (0,364)
Creatinina	1,325 (0,261)	0,604 (0,572)	0,447 (0,668)
Diurese	0,211 (0,648)	1,055 (0,338)	1,241 (0,288)
Hemoglobina	0,840 (0,367)	0,450 (0,524)	0,306 (0,603)
Lactato	0,036 (0,857)	0,237 (0,961)	1,505 (0,205)
NAS	1,107 (0,294)	0,429 (0,720)	0,964 (0,405)
Potássio	0,009 (0,962)	0,351 (0,619)	0,396 (0,592)
Sódio	0,009 (0,925)	<b>5,940 (0,005)</b>	0,723 (0,481)
SOFA	<b>12,276 (&lt;0,001)</b>	<b>3,299 (0,018)</b>	0,753 (0,527)
Ureia	0,194 (0,664)	2,357 (0,104)	0,452 (0,646)

F – Estatística do Teste F; SOFA – Sequential Organ Failure Assessment; NAS – Nursing Activities Score; LRA – Lesão Renal Aguda.

dos dias sobre as variáveis descritas na tabela; observa-se, portanto, que tanto a LRA quanto o transcorrer dos dias podem alterar alguma dessas variáveis; no entanto, quando avaliado o conjunto dia/tempo e LRA, não há alteração de nenhuma delas, ou seja, os efeitos são apenas isolados. Por isso, quando analisado separadamente, nota-se que tanto a LRA quanto a permanência do paciente na UTI causam alteração no score SOFA (F = 12,276; p < 0,001 e F = 3,299; p = 0,018, respectivamente). Contudo a permanência da internação do paciente altera apenas os níveis do sódio (F = 5,940; p = 0,005).

## DISCUSSÃO

Neste estudo, avaliou-se a capacidade dos escores prognósticos na predição da lesão renal aguda, necessidade de diálise e óbito em pacientes da unidade de terapia intensiva em um país emergente. Houve variações da AUC dos três sistemas prognósticos, com valor mínimo de 0,565 ao máximo de 0,708. Portanto, esse achado mostra que a depender da variável estudada esses sistemas possuem capacidade de predição para pacientes internados em UTI. Além disso, os resultados aqui apresentados permitiram a identificação da incidência e de fatores associados à LRA em UTI.

Efetuar a avaliação desses três escores referentes à predição de LRA, diálise e óbito por meio da análise de sensibilidade e especificidade, representa um desafio e torna este estudo singular, considerando a escassez de estudos relacionando esses três escores com as variáveis estudadas.

Ao avaliarmos a sensibilidade e especificidade para LRA dos escores estudados, observou-se que todos os três escores apresentaram baixa discriminação preditiva. Contudo apesar do ICC apresentar-se como uma boa ferramenta de predição para outros problemas<sup>(15-16)</sup>, neste estudo observou-se pior desempenho quando comparado aos outros dois, não sendo, portanto, uma boa ferramenta de predição para essa variável. O score SOFA foi considerado superior na comparação com outros escores para descrever complicações de pacientes críticos com LRA em UTI<sup>(12)</sup>. O presente estudo revelou

resultados semelhantes de predição para LRA com SOFA e SAPS 3.

Ademais, ao avaliarmos a capacidade desses escores para a previsibilidade da necessidade de diálise, o resultado foi parecido ao encontrado com a LRA. Todavia apenas o ICC não se apresentou com relevância estatística. No entanto, tanto o SAPS 3 quanto o SOFA das primeiras 24 horas após a admissão apresentaram baixa discriminação preditiva. Porém, o SOFA foi o que apresentou, dentre os três, o melhor resultado da AUC, aproximando-se do valor aceitável de predição, resultado que se aproxima do que fora encontrado na literatura que trata do poder de predição desse escore<sup>(17)</sup>.

A idade avançada já foi descrita em diversos estudos como fator de risco para a LRA, seja em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, a outros procedimentos cirúrgicos ou naqueles internados em UTI<sup>(18)</sup>. A probabilidade aumentada de LRA nessa população pode ser explicada por diversos fatores, tais como comorbidades que conferem maior suscetibilidade ao desenvolvimento de LRA, utilização de polifarmácia e procedimentos invasivos possivelmente nefrotóxicos, bem como alterações fisiológicas do sistema renal envolvidas com o processo de senescência. A presença de dislipidemia e valores de creatinina superior a 1,5 mg/dL na admissão foram achados significativos nos pacientes estudados, com predominância nos do grupo com LRA. Esses achados associados com comorbidades como a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes acabam contribuindo para desfechos desfavoráveis para esses pacientes<sup>(19)</sup>.

Neste estudo, observou-se diferença significativa entre os pacientes com e sem LRA admitidos na UTI via unidade de emergência. A possível explicação para isso consiste na gravidade apresentada por esses pacientes, com evolução, muitas das vezes, para quadro de instabilidade hemodinâmica. Quando avaliada a gravidade admissional medida pelo SAPS 3 e pelo ICC observou-se uma elevação entre os pacientes com lesão em comparação com aqueles sem lesão. Outrossim, a utilização de drogas nefrotóxicas, alterações hemodinâmicas, associadas a hipovolemia, também repercutiram significativamente para LRA nesta investigação.

É sabido que a utilização de drogas vasopressoras contribui para a nefrotoxicidade, aumentando o risco de LRA em pacientes críticos<sup>(18)</sup>. Portanto, esses resultados foram similares aos encontrados neste estudo, em que se observou maior necessidade de utilização dessas drogas e de drogas sedativas nos pacientes do grupo com LRA. A noradrenalina é uma droga vasoativa (DVA) comumente utilizada na UTI, sendo um vasopressor de escolha para pacientes hipotensos, desde que não hipovolêmicos. No entanto, a utilização dessa droga quase triplicou as chances para o desenvolvimento de LRA nos pacientes deste estudo. Portanto, o uso das DVA deve ser realizado de forma cuidadosa e consciente, devido à instabilidade hemodinâmica apresentada por elas, além de seu efeito vasoconstritor que, indiretamente, pode gerar isquemia, com conseqüente diminuição da perfusão renal, especialmente nos estados de hipovolemia<sup>(20)</sup>.

No estudo, mais da metade dos pacientes do grupo com LRA necessitaram de utilizar ventilação mecânica (VM) por mais de 48 horas, achado que pode ser confrontado com

resultados de estudos que demonstram que a utilização desses dispositivos pode levar à falência aguda devido a três mecanismos principais, a saber: efeito sobre o fluxo sanguíneo sistêmico e renal; efeitos nos gases arteriais e liberação sistêmica de agentes inflamatórios, gerando consequências imediatas sobre a função renal, como: balanço hídrico positivo; diminuição de 20 a 40% do fluxo urinário; retenção de sódio, provocando uma queda do débito cardíaco; e alterações humorais, de forma a afetar direta ou indiretamente a função renal<sup>(2,21)</sup>.

Assim como o que ocorreu com a utilização da VM, houve também um predomínio de utilização de dispositivos médicos pelos pacientes com LRA, tais como tubo orotraqueal, sonda nasoenteral e cateter venoso central. Pacientes com maior gravidade tendem a necessitar de mais dispositivos, o que favorece o desenvolvimento de processos infecciosos. Por isso, a utilização de dispositivos pode ser considerada como indicador indireto de LRA. Ademais, nesse estudo, quase metade dos pacientes com LRA apresentaram quadro infeccioso. Sabe-se que terapia antimicrobiana, utilizada na maioria dos quadros infecciosos em ambiente de UTI, pode estar associada à LRA. Em contrapartida, a LRA pode facilitar o desenvolvimento de infecções, o que dificulta o entendimento de causa e efeito entre eles. Mas este estudo comprova que a associação da sepse com a lesão renal leva a um pior prognóstico nesses pacientes<sup>(22)</sup>.

Neste estudo, houve uma incidência significativa no desenvolvimento de LP nos pacientes com LRA. Esse fato pode ser justificado por diversos fatores que estão envolvidos com a LRA, como por exemplo, a necessidade de utilização de VM e drogas vasoativas e sedativas, o que impossibilita a movimentação voluntária do paciente, além do prolongamento do tempo de internação hospitalar, que impacta significativamente no desenvolvimento de LP. Além disso, observou-se neste estudo que os pacientes que desenvolveram LP apresentam 5,44 mais chances de evoluírem com LRA. Esse achado fortalece a necessidade de que equipes de saúde, dando destaque à equipe de enfermagem, sejam vigilantes constantes, e de que medidas preventivas sejam implementadas, a fim de evitar que os pacientes venham a desenvolver esse agravo.

O tempo de internação hospitalar depende de vários fatores que vão desde o diagnóstico de admissão e comorbidades até complicações e agravos aos quais os pacientes estão sujeitos no ambiente hospitalar. A literatura cita tempo médio de internação em UTI de 8,6 dias<sup>(23)</sup>. Logo, infere-se que a mediana do tempo de internação na UTI dos pacientes com LRA deste estudo foi alta (16,5 dias), principalmente devido à gravidade clínica, dado que corrobora outros estudos. Ressalta-se que o prolongamento da permanência dos pacientes na UTI pode influenciar negativamente o estado de saúde, com aumento da morbidade e da mortalidade<sup>(2)</sup>. Além disso, evidencia-se a associação entre progressão da LRA, aumento da deterioração clínica e escore de gravidade, condições que estão intrinsecamente relacionadas com a piora do prognóstico e até mesmo com o óbito<sup>(24-26)</sup>.

Ao realizar a associação, de forma conjunta, da creatinina, LP, SOFA e SAPS 3, também se observou uma maior chance

de desenvolvimento de LRA. Por isso, essas ferramentas de gestão em cuidado de saúde podem ser excelentes estratégias a serem utilizadas pelos profissionais que trabalham em ambiente de terapia intensiva com o objetivo de proporcionar melhores desfechos aos seus pacientes.

Pelos dados analisados, quase metade dos investigados com LRA evoluíram para o estágio 3 do KDIGO. No entanto 37,4% desenvolveram LRA no estágio 1, dado que se assemelha aos dados de outro estudo realizado com pacientes críticos<sup>(25)</sup>. Além disso, houve um número significativo de pacientes que necessitaram de hemodiálise clássica. Portanto, percebe-se que até mesmo uma pequena alteração nos níveis de creatinina deve ser avaliada de forma minuciosa e que KDIGO 1 é o momento ideal para a avaliação inicial com o médico nefrologista. Porém, verifica-se que essa alteração geralmente é despercebida pelos profissionais, e a avaliação com o especialista geralmente só acontece tardiamente, quando o paciente já se encontra nos níveis mais avançados do KDIGO, o que se apresenta como maior fator de risco para piores desfechos<sup>(9)</sup>.

Assim como em outros estudos, os pacientes com LRA apresentaram maior mortalidade comparados àqueles sem LRA. Porquanto, estudos demonstraram que em países em desenvolvimento a taxa de mortalidade associada à LRA é maior, aumentando em até 4 vezes o risco de morte nos casos de LRA em pacientes internados em UTI nos países emergentes, principalmente devido aos limitados recursos disponíveis para o manejo adequado do evento<sup>(27-28)</sup>. Esse achado, portanto, reforça a necessidade de oferecer um atendimento de melhor qualidade para essa população, com estratégias que busquem a identificação dos grupos com maior vulnerabilidade, com foco na detecção precoce e adoção de medidas preventivas frente a esse agravo<sup>(18,23)</sup>.

Ao avaliarmos previsibilidade para o óbito, os desempenhos dos escores apresentaram melhores resultados. Contudo, apesar de o SOFA apresentar melhores resultados quando comparado com outros escores<sup>(14,17)</sup>, neste estudo o resultado foi muito semelhante ao do SAPS 3, porém isso não ofusca a sua importância na previsão do prognóstico de pacientes criticamente enfermos com LRA. Os resultados encontrados aproximam-se dos resultados encontrados em outros estudos<sup>(14,29)</sup>, o que possibilita concluir que esses escores são úteis para avaliar previsibilidade para o óbito em pacientes gravemente enfermos com LRA.

A prática da equipe multiprofissional deve ser pautada em evitar eventos adversos e de comorbidades que podem ser identificados precocemente, com o objetivo de evitar desfechos desfavoráveis e, portanto, melhorar o prognóstico desses pacientes. Desse modo, a atuação do enfermeiro, juntamente com a equipe multiprofissional, deve proporcionar o melhor cuidado possível com utilização, de forma sistemática, das diversas tecnologias disponíveis, tais como as ferramentas de previsão de prognósticos, a fim de evitar o desenvolvimento de LRA, como também as complicações da internação hospitalar, ou minimizar seus efeitos, promovendo uma melhor qualidade na assistência prestada. Por fim, estudo já constatou que há deficiência no conhecimento entre enfermeiros sobre a LRA<sup>(30)</sup>. Isso reforça a necessidade

da busca de saberes científicos pelos profissionais, a fim de atender de maneira mais eficaz às necessidades dos pacientes sob seus cuidados.

Os resultados do presente estudo devem ser interpretados à luz de algumas limitações potenciais. Primeiro, os pacientes apresentavam quadros clínicos e de gravidade distintos. Logo, é necessário ter cautela para generalizações. Foi desenvolvido em apenas um estado e, portanto, estudos com número maior de centros envolvidos poderão proporcionar dados mais abrangentes e promover discussões comparativas mais minuciosas acerca da temática estudada. Ademais, não foi avaliado o percentual de pacientes que evoluíram com a recuperação da função renal. Por fim, há risco de viés de aferição, considerando que os dados foram coletados de prontuário, que podem conter registros equivocados.

Destaca-se por ser um estudo pioneiro envolvendo esses três escores prognósticos com as variáveis LRA, diálise e óbito em pacientes internados em UTI, além de avaliar

a incidência, fatores de risco e mortalidade de lesão renal aguda de diferentes hospitais em país emergente. Portanto, este estudo cria possibilidades de melhoria no atendimento e predição para pacientes críticos internados em ambientes hospitalares e similares.

## CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que a LRA em pacientes clínicos críticos é um evento multifatorial, que ocorre notadamente em pacientes com idade avançada, com predominância no sexo masculino. Além disso, observou-se que a capacidade do índice de comorbidade de Charlson, do SAPS 3 e do SOFA na predição da lesão renal aguda e diálise é limitada; contudo, esses instrumentos apresentam boa predição quando utilizados para a variável óbito. Por fim, este estudo abre perspectivas de futuras pesquisas abordando essa temática em diferentes contextos clínicos.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a capacidade dos escores Charlson, SAPS 3 e SOFA na predição da lesão renal aguda, necessidade de diálise e óbito em pacientes da unidade de terapia intensiva. **Método:** Coorte prospectiva, com 432 indivíduos internados em quatro unidades de terapia intensiva. Analisaram-se características clínicas na admissão, perfil de gravidade e intensidade dos cuidados por meio de testes de associação e correlação. A sensibilidade e especificidade dos escores foram avaliadas por meio da curva ROC. **Resultados:** Os resultados mostram que os pacientes com lesão renal aguda eram mais velhos (65[27] anos *vs.* 60[25] anos,  $p = 0,019$ ) e em sua maioria procedentes da unidade de emergência (57,9% *vs.* 38,0%,  $p < 0,001$ ), quando comparados àqueles do grupo sem lesão renal aguda. Para a previsão de diálise, os resultados do SAPS 3 e do SOFA foram AUC: 0,590; IC95%: 0,507–0,674;  $p$ -valor: 0,032 e AUC: 0,667; IC95%: 0,591–0,743;  $p$ -valor: 0,000, respectivamente. Todos os escores apresentaram bom desempenho para o óbito. **Conclusão:** Os escores de prognósticos apresentaram boa capacidade para prever lesão renal aguda, diálise e óbito. O Índice de Comorbidade de Charlson apresentou boa capacidade preditiva para a lesão renal aguda e óbito; entretanto, não apresentou bom desempenho para a necessidade de diálise.

## DESCRIPTORIOS

Injúria Renal Aguda; Unidades de Terapia Intensiva; Diálise; Morte; Escala Psicológica Aguda Simplificada; Escores de Disfunção Orgânica.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la capacidad de los scores Charlson, SAPS-3 y (SOFA) en la predicción de la lesión renal aguda (LRA), necesidad de diálisis y óbito en pacientes de UCI. **Método:** Cohorte prospectivo, con 432 individuos ingresados en cuatro UCIs. Se analizó características clínicas en la admisión, perfil de gravedad e intensidad de los cuidados a través de tests de asociación y correlación. La sensibilidad y especificidad de los scores fueron evaluadas por medio de curva ROC. **Resultados:** Los resultados mostraron que los pacientes con lesión renal aguda eran mayores (65[27] años *vs.* 60[25] años,  $p = 0,019$ ) y en su mayoría procedían de urgencias (57,9% *vs.* 38,0%,  $p < 0,001$ ), cuando en comparación con aquellos del grupo sin LRA. Para la predicción de diálisis, los resultados del SAPS-3 y del (SOFA) fueron AUC: 0,590; IC 95%: 0,507–0,674;  $p$ -valor: 0,032 y (AUC: 0,667; IC95%: 0,591–0,743;  $p$ -valor: 0,000), respectivamente. Todos los scores presentaron buen desempeño para el óbito. **Conclusión:** Los scores de pronósticos presentaron buena capacidad en predecir LRA, diálisis y óbito. El Índice de Comorbidad de Charlson presentó buena capacidad predictiva para la LRA y óbito, sin embargo, no presentó buen desempeño para la necesidad de diálisis.

## DESCRIPTORIOS

Lesión Renal Aguda; Unidades de Cuidados Intensivos; Diálisis; Muerte; Puntuación Fisiológica Simplificada Aguda; Puntuaciones en la Disfunción de Órganos.

## REFERÊNCIAS

- Doi K, Nishida O, Shigematsu T, Sadahiro T, Noritomo I, Iseki K, et al. The Japanese clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Clin Exp Nephrol.* 2018;22:985-1045. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10157-018-1600-4>.
- Guedes JR, Da Silva ES, Carvalho ILN, De Oliveira MD. Incidência e fatores predisponentes de insuficiência renal aguda em unidade de terapia intensiva. *Cogitare Enfermagem.* 2017;22(2):e49035. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v22i2.49035>.
- Poston JT, Koyner JL. Sepsis associated acute kidney injury. *BMJ.* 2019;364:k4891. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.k4891>.
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Official Journal of the International Society of Nephrology [Internet]. 2012 [citado 2020 Set 2];2(Suppl 1):1-138. Disponível em: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>.
- Siew ED, Fissell WH, Tripp CM, Blume JD, Wilson MD, Clark AJ, et al. Acute kidney injury as a risk factor for delirium and coma during critical illness. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(12):1597-1607. DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.201603-0476OC>.



6. Peres LAB, Wandeur V, Matsuo T. Predictors of acute kidney injury and mortality in an Intensive Care Unit. *J Bras Nefrol.* 2015;37(1): 38–46. DOI: <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20150007>.
7. Hoste EA, 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;41(8):1411-23. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3934-7>.
8. Santos RP, Carvalho AR da S, Peres LAB, Delfino VDA, Grion CMC. Non-recovery of renal function is a strong independent risk factor associated with mortality in AKI patients. *Brazilian J Nephrol.* 2020;42(3):290-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2019-0187>.
9. Pinheiro KHE, Azêdo FA, Areco KCN, Laranja SMR. Risk factors and mortality in patients with sepsis, septic and non septic acute kidney injury in ICU. *Brazilian J Nephrol.* 2019;41(4):462-71. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2018-0240>.
10. Charlson, ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of Chronic Diseases,* 1987;40(5):373-83. DOI: [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8).
11. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) Based on a European/North American Multicenter Study. *JAMA [Internet].* 1993 [citado 2021 Set 2];270(24):2957-63. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8254858/>.
12. Carbonell N, Blasco M, Ferreres J, Blanquer J, García-Ramón R, Mesejo A, et al. Sepsis and SOFA score: related outcome for critically ill renal patients. *Clin Nephrol.* 2004;62:185-92. DOI: <https://doi.org/10.5414/CNP62185>.
13. Keegan MT, Soares M. What every intensivist should know about prognostic scoring systems and risk-adjusted mortality. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2016;28(3):264-9. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160052>.
14. Gong Y, Ding F, Zhang F, Gu Y. Investigate predictive capacity of in-hospital mortality of four severity score systems on critically ill patients with acute kidney injury. *J Investig Med.* 2019;67(8):1103-9. DOI: <https://doi.org/10.1136/jim-2019-001003>.
15. Bahlis LF, Diogo LP, Fuchsa SC. Charlson Comorbidity Index and other predictors of in-hospital mortality among adults with community-acquired pneumonia. *J Bras Pneumol.* 2021;47(1):e20200257. DOI: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200257>.
16. Budweiser S, Harlacher M, Pfeifer M, Jörres RA. Co-morbidities and Hyperinflation Are Independent Risk Factors of All-cause Mortality in Very Severe COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.* 2014;11(4):388-400. DOI: <https://doi.org/10.3109/15412555.2013.836174>.
17. Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Mélot C, Vincent JL. Serial Evaluation of the SOFA Score to Predict Outcome in Critically Ill Patients. *JAMA.* 2001;286(14):1754. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.286.14.1754>.
18. Benichel CR, Meneguim S. Fatores de risco para lesão renal aguda em pacientes clínicos intensivos. *Acta Paulista de Enfermagem.* 2020;33:1-8. DOI: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020ao0064>.
19. Schmidt L, Wiese LPL, Pereira EM, Possamai KS, Santos E, Fernandes FM, et al. Acute kidney injury in critical patients: profile clinical and relationship with serious processes infectious. *Revista Brasileira de Farmacia Hospitalar e Serviços de Saúde [Internet].* 2020 [citado 2021 Set 2];7(3):19-24. Disponível em: <https://www.rbhss.org.br/sbrafh/article/view/533>.
20. Melo WF, Pereira AWR, Alves VQ, Saldanha HGAC, Sousa JS. Nursing care in emergency and emergency patient failure of victim Acute Renal: a literature review. *Revista Brasileira de Educação Médica [Internet].* 2015 [citado 2021 Set 2];5(2):6-11. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/download/3647/3287>.
21. Santos LL, Magro MCS. Ventilação mecânica e a lesão renal aguda em pacientes na unidade de terapia intensiva. *Acta Paulista de Enfermagem.* 2015;28(2):146-51. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201500025>.
22. Faubel S, Edelstein CL. Mechanisms and mediators of lung injury after acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol.* 2016;12(1):48-60. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrneph.2015.158>.
23. Folkestad T, Brurberg KG, Nordhuus KM, Tveiten CK, Guttormsen AB, Os I, et al. Acute kidney injury in burn patients admitted to the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care.* 2020;24(1):2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2710-4>.
24. Luft J, Boes AA, Lazzari DD, Nascimento ERP, Busana JDA, Canever BP, et al. Lesão renal aguda em unidade de tratamento intensivo: características clínicas e desfechos. *Cogitare Enfermagem.* 2016;21(2):1-9. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v21i2.43822>.
25. Kane-Gill SL, Sileanu FE, Murugan R, Trietley GS, Handler SM, Kellum JA, et al. Risk Factors for Acute Kidney Injury in Older Adults With Critical Illness: A Retrospective Cohort Study. *Am J Kidney Dis.* 2015;65(6):860-9. DOI: <https://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.10.018>.
26. Nascimento RAM, Assunção MSC, Silva Junior JM, Amendola CP, Carvalho TM, Lima EQ, et al. Nurses' knowledge to identify early acute kidney injury. *Rev Esc Enferm USP.* 2016;50(3):399-404. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000400004>.
27. Bouchard J, Acharya A, Cerda J, Maccariello ER, Madarasu RC, Tolwani AJ, et al. Um estudo prospectivomulticêntrico internacional de AKI na unidade de terapia intensiva. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2015;10(8):1324-31. DOI: <https://doi.org/10.2215/CJN.04360514>.
28. Santos RP dos, Carvalho ARS, Peres LAB, Ronco C, Macedo E. An epidemiologic overview of acute kidney injury in intensive care units. *Rev Assoc Med Bras.* 2019;65(8):1094-101. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.65.8.1094>.
29. Maccariello ER, Valente C, Nogueira L, Ismael M, Valença RVR, Machado JES, et al. Desempenho de seis modelos de predição prognóstica em pacientes críticos que receberam suporte renal extracorpóreo. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva.* 2008;20(2):115-23. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2008000200001>.
30. Nascimento RAM, Assunção MSC, Silva Junior JM, Amendola CP, Carvalho TM, Lima EQ, et al. Nurses' knowledge to identify early acute kidney injury. *Rev Esc Enferm USP.* 2016;50(3):399-404. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000400004>.

