

# Avaliação do escore APACHE IV em Unidade de Terapia Intensiva de Hospital Universitário

## Evaluation of the APACHE IV score in the Intensive Care Unit of a University Hospital

Maria Clara Bischof Chicalski<sup>1</sup>, Beatriz Moreira Salles Juliatto<sup>2</sup>, Camilla Moreira Lopes<sup>3</sup>, Gabriela Auer<sup>4</sup>, Gabriela Brasil Silva<sup>5</sup>, Roberta Rafaelle Dalzotto<sup>6</sup>, Camila Marinelli Martins<sup>7</sup>

1. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3098-3944> Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: [mariaclara.bc.mbc@gmail.com](mailto:mariaclara.bc.mbc@gmail.com)
2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1442-5646> Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: [21079640@uepg.br](mailto:21079640@uepg.br)
3. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9987-843X> Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: [camillamoreiralopes@gmail.com](mailto:camillamoreiralopes@gmail.com)
4. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8414-8550> Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: [22096549@uepg.br](mailto:22096549@uepg.br)
5. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4060-1060> Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: [gabriela.brasil.silva14@gmail.com](mailto:gabriela.brasil.silva14@gmail.com)
6. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4763-7001> Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: [21181440@uepg.br](mailto:21181440@uepg.br)
7. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6430-2687> Médica veterinária. Doutora em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: [cmmartins@uepg.br](mailto:cmmartins@uepg.br)

### RESUMO

O escore *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* foi desenvolvido em 1981 por Knaus *et al.*, com base em parâmetros avaliados à admissão em UTI; o APACHE IV é a versão mais recente e foi publicado em 2006, utilizando 129 variáveis clínico-laboratoriais coletadas durante as primeiras 24 horas de internação, a fim de identificar disfunções orgânicas, o perfil de gravidade do

paciente e estimar a mortalidade. Atualmente, o estudo da calibração e discriminação do escore APACHE IV é crescente, com estudos centrados em comparações entre as taxas de mortalidade estimada e real, além de comparar a outras ferramentas desenvolvidas com a mesma finalidade. Após análise estatística, foi confirmado um alto poder de discriminação por parte do escore no ambiente estudado. Concluiu-se que todas as variáveis calculadas a partir do escore foram significativas, atestando sua capacidade de calibração, porém, o tempo de estadia em UTI foi subestimado.

**DESCRITORES:** APACHE. Mortalidade. Unidades de Terapia Intensiva.

## **ABSTRACT**

The Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) score was developed in 1981 by Knaus et al. based on parameters evaluated upon ICU admission. The most recent version, APACHE IV, was published in 2006 and utilizes 129 clinical and laboratory variables collected during the first 24 hours of hospitalization to identify organ dysfunctions, assess patient severity, and estimate mortality. Currently, the study of APACHE IV score calibration and discrimination is growing, with research focusing on comparisons between estimated and actual mortality rates, as well as comparisons with other tools developed for the same purpose. The study results demonstrate a statistically significant relationship between mortality and all quantitative variables evaluated by the APACHE IV score, as well as a significant relationship between mortality and the presence of liver failure, immunosuppression, mechanical ventilation, diagnostic category, source of admission, and patient discharge destination. These variables also confirmed the high discriminatory power of the APACHE IV score. We concluded that all variables calculated from the score were significant, attesting to its calibration ability; however, ICU length of stay was underestimated.

**DESCRIPTORS:** APACHE. Mortality. Intensive Care Units.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## INTRODUÇÃO

O escore *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE) IV é uma forma de avaliação e classificação do índice de gravidade de uma doença em pacientes admitidos nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), com o objetivo de descrever quantitativamente a disfunção orgânica a partir de alterações clínicas e laboratoriais identificadas. O escore baseia-se na avaliação de 129 variáveis após as primeiras 24 horas de permanência do paciente em UTI, as quais são utilizadas para estimar mortalidade, incluindo parâmetros sobre sinais vitais, variáveis fisiológicas, pontuação neurológica, produção de urina, idade e condições mórbidas.

O escore APACHE IV foi publicado em 2006<sup>1</sup> e resultou do aprimoramento dos escores APACHE anteriormente desenvolvidos, os quais tiveram suas dificuldades apontadas pelos diversos estudos que pesquisaram sua acurácia. Apesar de ainda ser um tema emergente em pesquisas, o APACHE IV consolidou-se nas UTIs e é o mais utilizado atualmente devido à sua fácil aplicação e por basear-se em dados disponíveis na maior parte dos hospitais<sup>2</sup>; ademais, a extensa quantidade de variáveis permite uma avaliação completa do paciente e uma melhor capacidade de discriminação.

A capacidade de um índice prognóstico de prever um desfecho é avaliada de acordo com sua calibração e discriminação. A calibração refere-se à correspondência entre a mortalidade esperada pelo índice e a observada na população estudada e é avaliada pelo teste de Hosmer-Lemeshow<sup>3</sup>. A calibração costuma deteriorar-se ao longo dos anos devido a alterações nos critérios de admissão e alta de UTIs, evolução do suporte e disponibilidade e efetividade de tratamentos. A discriminação, por sua vez, avalia a habilidade do índice prognóstico em diferenciar os pacientes que sobrevivem daqueles que vão a óbito; sua avaliação é feita por meio da área sobre a curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC)<sup>4</sup>. A confiabilidade do escore APACHE IV tem sido comparada com outros preditores de mortalidade em estudos recentes; alguns estudos verificaram falta de boa calibração, mas uma ótima capacidade de discriminação do APACHE IV, caracterizando-o como um bom preditor de mortalidade<sup>5</sup>. O bom desempenho do escore APACHE IV pode ser devido ao peso das mudanças fisiológicas na mortalidade estimada; sabe-se que as alterações

fisiológicas contribuem com 65,6% do somatório na previsão de mortalidade hospitalar<sup>1</sup>.

Apesar do largo emprego do escore APACHE em UTIs, sua versão mais recente – o APACHE IV – ainda é pouco estudado na medicina brasileira<sup>6</sup>; os estudos a respeito de sua capacidade de discriminação e calibração ainda são recentes e estão em crescente. Um estudo de coorte prospectivo e unicêntrico realizado na UTI do Hospital Dom Vicente Scherer, em Porto Alegre, em 2019, avaliou 371 pacientes e observou uma mortalidade hospitalar de 12,1%; os pacientes que evoluíram a óbito apresentaram escore APACHE IV maior, bem como maior taxa de mortalidade prevista<sup>7</sup>. Uma pesquisa de 2014 avaliou 1.003 pacientes de UTI por meio da comparação entre os escores APACHE II, APACHE IV e SAPS 3; o estudo revelou que, dentre os três preditores de mortalidade analisados, o APACHE IV apresenta melhor capacidade de discriminação<sup>8</sup>.

Os valores do escore APACHE IV calculados à admissão do paciente em UTI têm sido utilizados para determinar sua gravidade e identificar a gravidade e os preditores de mortalidade no sentido de direcionar a assistência dos profissionais de saúde<sup>9</sup>. Todavia, os escores não devem ser utilizados para guiar decisões individuais sobre os pacientes, sendo úteis especialmente na caracterização de pacientes em estudos clínicos, na avaliação da performance da UTI e em avaliações comparativas<sup>10</sup>.

Sob esse prisma, o presente estudo pretende avaliar, de maneira retrospectiva, o uso do escore APACHE IV no Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais Wallace Thadeu de Mello e Silva (HURCG), com base em prontuários de pacientes admitidos em UTI, no período de julho de 2022 a junho de 2023, a fim de analisar a discriminação do escore por meio da comparação entre a mortalidade prevista pelo APACHE IV e a mortalidade observada. O objetivo desta pesquisa é analisar a calibração e a discriminação do escore APACHE IV.

## **MÉTODOS**

Estudo longitudinal retrospectivo submetido à apreciação ética pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEPG; não foi obtido Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme previsto na Resolução CEP/CONEP 466/2012, em casos de pesquisas sem acesso direto aos pacientes.

O presente estudo foi realizado com base em prontuários de pacientes internados em UTI do HURCG, que conta com um total de 40 leitos de UTI, durante o período de julho de 2022 a junho de 2023, avaliando dados de 1573 pacientes internados durante esse período. Os critérios de exclusão foram: idade abaixo de 18 anos e ausência de dados necessários para cálculo do escore APACHE.

Os prontuários foram avaliados retrospectivamente, a fim de coletar as 129 variáveis necessárias para cálculo do escore APACHE IV, as quais podem se dividir em: variáveis fisiológicas (frequência cardíaca, pressão arterial média, temperatura, frequência respiratória, PaO<sub>2</sub> – pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, PaCO<sub>2</sub> – pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial, FiO<sub>2</sub> – fração inspirada de oxigênio, hematócrito, contagem de leucócitos, creatinina, débito urinário, nitrogênio ureico no sangue, sódio, albumina, bilirrubina, glicose, escala de coma de Glasgow e pH), variáveis relacionadas a doenças crônicas (presença de AIDS, cirrose, insuficiência hepática, imunossupressão, linfoma, leucemia ou mieloma, tumor metastático), diagnóstico de admissão em UTI (clínico ou pós-operatório – cardiovascular, respiratório, gastrointestinal, neurológico, traumatismo, metabólico ou endocrinológico, hematológico, geniturinário, outros), fonte de admissão em UTI (ambulatorio, emergência, sala de cirurgia, unidade semi-intensiva, admissão direta, outra UTI, outro hospital, outros), presença ou não de cirurgia emergencial, impossibilidade ou não de calcular a escala de coma de Glasgow, presença ou não de terapia trombolítica, presença ou não de escala de coma de Glasgow, presença ou não de ventilação mecânica. O cálculo do escore foi realizado segundo método elaborado em 2006 com o auxílio da calculadora online “Apache IV Score” (disponível em: <https://intensivecarenetwork.com/Calculators/Files/Apache4.html>). Ademais, o artigo citado recomenda que: sejam utilizados dados de pacientes que permaneçam por pelo menos 8 horas em UTI; os dados utilizados sejam obtidos ao final das primeiras 24 horas de internação em UTI; utilize-se P(A-a)O<sub>2</sub> (diferença entre pressão de oxigênio nos alvéolos e pressão de oxigênio no sangue arterial) para pacientes intubados com FiO<sub>2</sub> maior ou igual a 0,5; não sejam levadas em consideração as variáveis relacionadas a doenças crônicas em caso de pacientes submetidos à cirurgia eletiva; as variáveis fisiológicas sejam baseadas na pior medida obtida no primeiro dia de internamento em UTI.

As informações coletadas foram tabuladas no programa Microsoft Excel® para análise descritiva inicial. Foi feita análise descritiva por meio de frequência simples e

relativa de variáveis categóricas (mortalidade real, mortalidade prevista pelo APACHE IV e demais variáveis relacionadas ao escore) e média e desvio padrão de variáveis quantitativas. Para as variáveis categóricas, foi utilizado o teste qui-quadrado. Para as variáveis quantitativas, foi utilizado o teste de normalidade Shapiro-Wilk para definição de abordagem paramétrica ou não paramétrica. Foram comparadas todas as variáveis do escore em que foi possível obter dados consistentes dos prontuários em relação à mortalidade real e à prevista. Foram utilizados os testes T de Student (abordagem paramétrica) ou U de Mann-Whitney (abordagem não paramétrica) para comparações. A correlação foi calculada com coeficiente de correlação de Pearson (abordagem paramétrica) ou coeficiente de correlação de Spearman (abordagem não paramétrica). Foram considerados significativos resultados com um  $p < 0,05$  e as análises foram realizadas em ambiente R (pacote estatístico de acesso livre e gratuito). Trabalho aceito pelo Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) através do Parecer nº 6.585.473 em 16/12/2023.

## **RESULTADOS**

No período de julho de 2022 a junho de 2023, 2016 pacientes foram admitidos na UTI do HURCG. Dos pacientes que não atenderam aos critérios de inclusão do estudo, 57 tinham idade abaixo de 18 anos e 386 não possuíam todos os dados necessários para o cálculo do escore APACHE IV em seus prontuários, perfazendo um total de 443 pacientes excluídos da pesquisa e totalizando 1573 pacientes analisados. Deste total, 344 (21,9%) foram os pacientes que evoluíram a óbito durante o internamento em UTI dentro do período de estudo.

Quanto ao perfil demográfico desses pacientes, a idade média ao internamento foi de  $61 \pm 19$  anos. Verificou-se que os pacientes falecidos durante o período de internação tinham uma média de idade mais elevada, de  $66 \pm 16$  anos, enquanto a média de idade dos pacientes que não foram a óbito foi de  $60 \pm 19$  anos. A análise estatística desta pesquisa encontrou uma relação significativa entre idade e óbito dos pacientes ( $p < 0,0001$ ). As informações relativas à idade podem ser conferidas na Tabela 1. Considerando-se o sexo, 56,3% dos pacientes internados em UTI durante o período de estudo eram do sexo masculino; dentre os pacientes que evoluíram para

óbito, 57% eram homens. Todavia, a análise estatística não encontrou uma relação significativa entre sexo e óbito ( $p = 0,809$ ). Os dados podem ser verificados na Tabela 2.

**Tabela 1.** Variáveis quantitativas relacionadas ao perfil clínico e demográfico dos pacientes.

	Todos os pacientes (n = 1573)	Óbito (n = 344)	Não óbito (n = 1129)	p-valor
Frequência cardíaca (FC) (em bpm)	88 ± 20	94 ± 23	87 ± 19	< 0,0001
Idade (em anos)	61 ± 19	66 ± 16	60 ± 19	< 0,0001
Pressão arterial média (PAM) (em mmHg)	92 ± 19	85 ± 20	93 ± 19	< 0,0001
Temperatura (em °C)	36,2 ± 1,9	36,1 ± 0,8	36,2 ± 2,1	< 0,0001
Frequência respiratória (FR) (em irpm)	20 ± 4	21 ± 5	19 ± 4	< 0,0001
Pressão arterial de O <sub>2</sub> (PaO <sub>2</sub> ) (em mmHg)	80,4 ± 36,4	87,9 ± 47,4	76,9 ± 29,4	< 0,0001
Pressão arterial de CO <sub>2</sub> (PaCO <sub>2</sub> ) (em mmHg)	45,6 ± 15,4	45,9 ± 15,3	45,5 ± 15,4	< 0,0001
FiO <sub>2</sub> (em %)	53 ± 2	57 ± 2	50 ± 2	< 0,0001
Hematócrito (em %)	34,4 ± 7,5	33,4 ± 8,4	34,7 ± 7,2	< 0,0001
Leucócitos (x10 <sup>3</sup> )	13,3 ± 14,4	17,6 ± 26,8	12,1 ± 7,8	< 0,0001
Creatinina (em mg/dL)	1,5 ± 1,6	2,2 ± 2,2	1,3 ± 1,3	< 0,0001
Débito urinário (em ml)	1.023 ± 1.010	776 ± 848	1.095 ± 1.043	< 0,0001
Nitrogênio ureico (em mg/dL)	29,5 ± 26	44,8 ± 36,7	25,3 ± 20,1	< 0,0001
Sódio (em mEq/L)	137 ± 5	138 ± 7	137 ± 5	< 0,0001
Albumina (em g/L)	3 ± 0,6	2,7 ± 0,6	3 ± 0,6	< 0,0001
Bilirrubina (em mg/dL)	1 ± 1,9	1,6 ± 3,1	0,9 ± 1,3	< 0,0001
Glicose (em mg/dL)	154 ± 95	184 ± 124	143 ± 80	< 0,0001
Escala de Coma de Glasgow (ECG)	11 ± 4	7 ± 5	12 ± 4	< 0,0001
pH	7,38 ± 0,05	7,38 ± 0,06	7,38 ± 0,05	< 0,0001
Tempo de acompanhamento (em dias)	9 ± 25	13 ± 32	7 ± 22	< 0,0001

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024).

**Tabela 2.** Sexo dos pacientes.

	Todos os pacientes (n = 1573)	Óbito (n = 344)	Não óbito (n = 1129)	p-valor
Feminino	688 (47,4%)	148 (43,0%)	540 (47,8%)	0,809
Masculino	885 (56,3%)	196 (57,0%)	689 (52,2%)	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Dentre os dados clínicos coletados para cálculo do escore APACHE IV, todas as variáveis quantitativas foram significativas ( $p < 0,0001$ ). Foi possível analisar que pacientes falecidos tiveram uma frequência cardíaca mais alta ( $94 \pm 23$  bpm), em comparação aos pacientes não falecidos ( $87 \pm 19$  bpm). O mesmo é verdadeiro para a frequência respiratória: a média nos pacientes falecidos foi de  $21 \pm 5$  irpm, enquanto pacientes não falecidos tiveram média de  $19 \pm 4$  irpm. Outro dado relevante foi a  $FiO_2$ , a qual também foi mais alta em pacientes que evoluíram para óbito ( $57 \pm 2\%$ ). Tratando-se dos dados levantados em hemograma, pacientes que foram a óbito tiveram valores de hematócrito mais baixos ( $33,4 \pm 8,4\%$ ), em comparação aos valores percebidos nos exames laboratoriais de pacientes que não foram a óbito ( $34,7 \pm 7,2\%$ ). O nitrogênio ureico – o qual foi calculado com base nos valores de ureia disponibilizados – foi outro dado laboratorial com diferença importante entre pacientes que foram ou não a óbito, com valores mais altos no primeiro grupo ( $44,8 \pm 36,7$  mg/dL) e mais baixos no segundo ( $25,3 \pm 20,1$  mg/dL). A bilirrubina também se encontrava aumentada em pacientes falecidos ( $1,6 \pm 3,1$  mg/dL), em comparação aos não falecidos ( $0,9 \pm 1,3$  mg/dL). Finalmente, notou-se que a pontuação na Escala de Coma de Glasgow (ECG) dos pacientes que evoluíram para óbito foi mais baixa ( $7 \pm 5$ ) em relação àquela alcançada pelos pacientes que permaneceram vivos ( $12 \pm 4$ ). Outros dados como  $PaO_2$ ,  $PaCO_2$ , leucócitos, creatinina, débito urinário, creatinina, débito urinário, albumina e glicose também foram significativos estatisticamente ( $p < 0,0001$ ), porém, tiveram maior variabilidade nos valores descritos e/ou menor diferença entre os dados verificados em pacientes falecidos e não falecidos. Sua significância estatística provavelmente é devida ao fato de a pesquisa englobar um grande número de pacientes. Todos os dados podem ser visualizados na Tabela 1.

Para o cálculo do escore APACHE IV, são consideradas as seguintes doenças e/ou condições diagnosticadas previamente à internação do paciente em UTI: AIDS, cirrose, insuficiência hepática, imunossupressão, linfoma, leucemia ou mieloma e tumor metastático. Tais informações podem ser visualizadas na Tabela 3. Dentre

essas variáveis, a mais prevalente no grupo de pacientes avaliado foi a insuficiência hepática, presente em 28% do total – dado este que pode ser explicado pelo fato de o HURCG ser referência na região dos Campos Gerais para o procedimento de endoscopia digestiva. A análise estatística encontrou que apenas insuficiência hepática ( $p = 0,008$ ) e imunossupressão ( $p = 0,008$ ) foram significativas com relação ao óbito; somente 3,2% dos pacientes falecidos apresentaram insuficiência hepática e 2,6% apresentaram imunossupressão. Ademais, o APACHE IV também considera cuidados específicos necessários à internação em UTI: necessidade de cirurgia emergencial, terapia trombolítica e/ou ventilação mecânica (também descritos na Tabela 3). Ao analisar tais dados, encontrou-se que apenas a necessidade de ventilação mecânica foi significativa estatisticamente ( $p < 0,0001$ ); 65,4% dos pacientes que foram a óbito necessitaram de ventilação mecânica dentro da amostra estudada.

**Tabela 3.** Doenças e/ou condições prévias e necessidades hospitalares à admissão consideradas no cálculo do APACHE.

	Todos os pacientes (n = 1573)	Óbito (n = 344)	Não óbito (n = 1129)	p-valor
AIDS	8 (0,5%)	2 (0,6%)	6 (0,5%)	1,000
Cirroze	16 (1%)	7 (2%)	9 (0,8%)	0,068
Insuficiência hepática	28 (1,8%)	11 (3,2%)	17 (1,5%)	0,008
Imunossupressão	17 (1,0%)	9 (2,6%)	8 (0,7%)	0,008
Linfoma	3 (0,2%)	1 (0,3%)	2 (0,2%)	1,000
Leucemia ou mieloma	2 (0,1%)	1 (0,3%)	1 (0,1%)	1,000
Tumor metastático	8 (0,5%)	4 (1,1%)	4 (0,3%)	0,134
Cirurgia emergencial	100 (6,3%)	23 (6,7%)	77 (6,8%)	1,000
Terapia trombolítica	110 (7,0%)	26 (7,5%)	84 (7,4%)	0,685
Ventilação mecânica	525 (33,3%)	225 (65,4%)	300 (26,5%)	< 0,0001

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Com relação à categoria de diagnóstico, o APACHE IV inclui 10 grupos: cardiovascular, geniturinário, hematológico, metabólico, neurológico, respiratório, sepse, digestivo, trauma e outros (miscelânea), divididos entre diagnósticos clínico e cirúrgico. Estatisticamente, a categoria de diagnóstico foi significativa quando relacionada ao óbito ( $p < 0,0001$ ). Dentro da amostra total analisada, a categoria mais encontrada foi trauma (33,8%), enquanto os diagnósticos mais associados a óbito

foram neurológicos (32%). No presente estudo, foi elaborada uma categoria de diagnóstico denominada “Indefinido” para aqueles pacientes cujo diagnóstico não constava em prontuário; esses pacientes somaram 3,7% do total e 1,7% dos que evoluíram para óbito. Os dados foram descritos na Tabela 4.

**Tabela 4.** Categoria de diagnóstico.

	Todos os pacientes (n = 1573)	Óbito (n = 344)	Não óbito (n = 1229)	p-valor
Cardiovascular	60 (3,8%)	17 (4,9%)	43 (3,5%)	
Geniturinário	59 (3,7%)	13 (3,8%)	46 (3,7%)	
Hematológico	8 (0,5%)	1 (0,3%)	7 (0,6%)	
Metabólico	31 (2,0%)	3 (0,9%)	28 (2,3%)	
Neurológico	381 (24,2%)	110 (32,0%)	271 (22,0%)	
Respiratório	103 (6,5%)	43 (12,5%)	103 (8,4%)	< 0,0001
Sepse	65 (4,1%)	31 (9,0%)	34 (2,8%)	
Trato gastrointestinal	189 (12,0%)	55 (16,0%)	134 (10,9%)	
Trauma	532 (33,8%)	53 (15,4%)	479 (39,0%)	
Outros	44 (2,8%)	12 (3,5%)	32 (2,6%)	
Indefinido	58 (3,7%)	6 (1,7%)	52 (4,2%)	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A fonte de admissão dos pacientes avaliados neste estudo foi dividida em quatro possibilidades: cirurgia, urgência, não urgência e transferência externa. A análise estatística encontrou uma relação significativa entre a fonte de admissão e a mortalidade dos pacientes ( $p < 0,0001$ ). Um maior número de pacientes foi admitido através de serviços de urgência (67% do total), os quais também foram relacionados a maior quantidade de pacientes que evoluíram para óbito (81,4% dos falecimentos). Os demais pacientes dividiram-se em: 28,9% advindos de cirurgia (15,1% dos que evoluíram a óbito e 32,8% dos não óbito), 3,1% advindos de serviços não categorizados como urgência (2,9% dos que evoluíram a óbito e 3,2% dos não óbito) e 1% advindos de transferência externa (0,6% dos que evoluíram a óbito e 1,1% dos não óbito). Os prontuários de 7 pacientes não informaram a fonte de admissão prévia à UTI, portanto, tais indivíduos foram excluídos no cálculo desses dados.

Quanto ao destino dos pacientes que permaneceram vivos, foram descritos os seguintes dados: 1146 pacientes (94,6%) receberam transferência interna para outros

setores do HURCG, 33 (2,7%) receberam alta domiciliar, 31 (2,5%) receberam transferência externa para outra instituição e 1 paciente (0,08%) evadiu do hospital. Os prontuários de 18 pacientes não relataram seus respectivos destinos após o fim da internação em UTI.

A calculadora online do escore APACHE IV permitiu o cálculo de quatro variáveis: mortalidade estimada (em %), escore APACHE IV (de até 286 pontos), APS (*Acute Physiology Score* – de até 239 pontos) e tempo estimado de estadia (em dias). Todas essas variáveis foram significativas quando relacionadas ao óbito dos pacientes estudados ( $p < 0,0001$ ). Os valores calculados através do escore APACHE IV estão presentes na Tabela 5. A média de mortalidade estimada pelo APACHE foi de  $17,8 \pm 0,2\%$  na totalidade de pacientes e  $36,9 \pm 0,3\%$  naqueles que evoluíram para óbito. O escore APACHE obteve uma média de  $51 \pm 27$  pontos entre todos os pacientes, com diferença importante entre os falecidos ( $75 \pm 28$ ) e os não falecidos ( $44 \pm 23$ ); com isso, nota-se que o valor do escore foi proporcional à piora do prognóstico do paciente, o que é visualmente demonstrado por meio da Figura 1A.

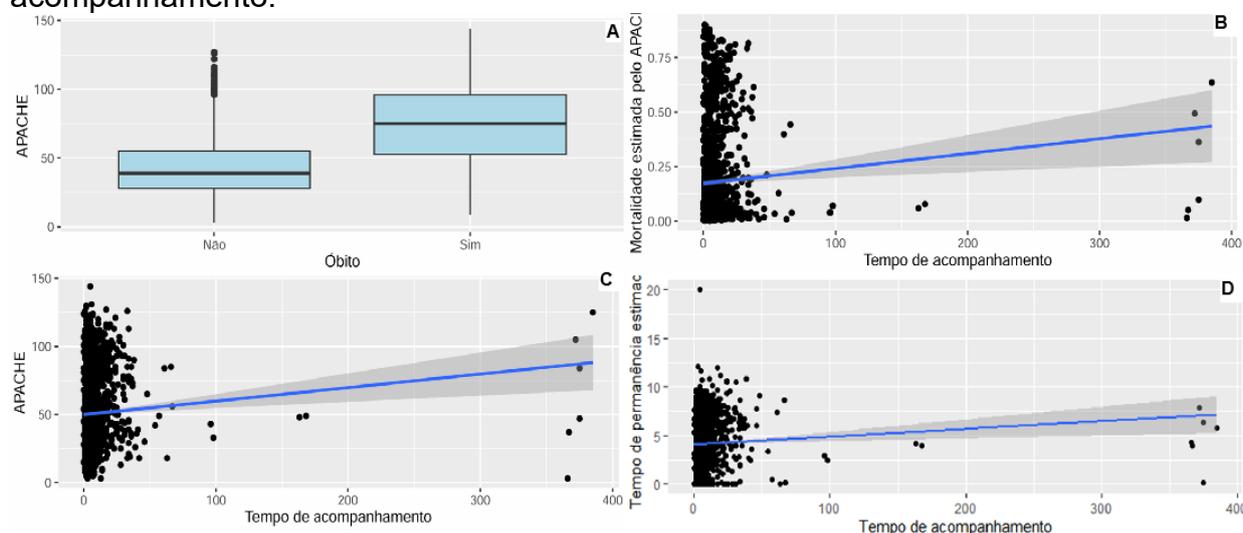
O escore APS apresentou média de  $39 \pm 26$  pontos na amostra total, também evidenciando uma variabilidade relevante entre os pacientes falecidos ( $62 \pm 27$ ) e aqueles que permaneceram vivos ( $33 \pm 22$ ), resultando novamente em diferença importante entre os valores e legitimando o escore como uma variável estatística significativa. O tempo estimado de estadia obteve média de  $4 \pm 2$  dias, com pouca variabilidade entre os pacientes que foram a óbito ( $5 \pm 2$  dias) e os que permaneceram vivos ( $4 \pm 2$  dias). Com relação a esta última variável, é de interesse do presente estudo comparar o tempo estimado de estadia calculado pelo APACHE e o tempo de acompanhamento real observado na UTI avaliada; os dados demonstram uma média de estadia real de  $9 \pm 25$  dias, com diferença importante entre a permanência de pacientes que foram a óbito ( $13 \pm 32$ ) e pacientes que não foram a óbito ( $7 \pm 22$ ).

**Tabela 5.** Variáveis calculadas em associação ao escore APACHE IV.

	Todos os pacientes (n = 1573)	Óbito (n = 344)	Não óbito (n = 1229)	p-valor
Mortalidade estimada (em %)	17,8 ± 0,2	36,9 ± 0,3	12,4 ± 0,2	< 0,0001
APACHE	51 ± 27	75 ± 28	44 ± 23	< 0,0001
APS	39 ± 26	62 ± 27	33 ± 22	< 0,0001
Tempo estimado de estadia (em dias)	4 ± 2	5 ± 2	4 ± 2	< 0,0001

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

**Figura 1:** Gráficos produzidos com base no escore APACHE IV. 1A) APACHE x Óbito. 1B) Mortalidade estimada pelo APACHE x Tempo de acompanhamento. 1C) APACHE x Tempo de acompanhamento. 1D) Tempo de permanência estimado x Tempo de acompanhamento.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Os valores encontrados pela análise descritiva desta pesquisa permitem a afirmação de que o escore APACHE IV subestimou o tempo de internação em e UTI dos pacientes avaliados, o que é representado imgeticamente pela Figura 1D. Todavia, mantém-se a relação diretamente proporcional entre tempo de acompanhamento real, mortalidade estimada pelo escore APACHE IV e valor calculado do escore APACHE IV – ou seja, quanto pior o prognóstico do paciente, maior o tempo de permanência em UTI. A correlação entre tempo de acompanhamento e mortalidade estimada pelo escore é evidenciada pela Figura 1B e a relação entre tempo de acompanhamento e valor do escore APACHE IV está presente na Figura 1C.

## DISCUSSÃO

A presente pesquisa verificou que todos os dados calculados por meio do escore (mortalidade estimada, APACHE, APS e tempo estimado de estadia) foram significativos em análise estatística, comprovando principalmente um forte potencial de calibração e concluindo um dos principais objetivos do estudo.

Quanto ao tempo estimado de estadia, a variável foi verificada como significativa, porém, observa-se que o escore subestimou o tempo de permanência dos pacientes em UTI. O tempo estimado de permanência de pacientes em UTIs no Brasil é de 6 dias<sup>11</sup>, e, portanto, nota-se que o hospital avaliado no atual estudo apresenta uma média de estadia em UTI acima da média brasileira. A literatura também demonstra que um fator relevante para o aumento do período de permanência em UTI é a ventilação mecânica<sup>11</sup>, o que foi largamente percebido através desta pesquisa, sendo este um fator possivelmente responsável pelo aumento do período de estadia dos pacientes em internação. Da mesma forma que foi observado, outros estudos identificaram discrepância entre o tempo de estadia real e o estimado pelo índice. Uma pesquisa brasileira percebeu uma superestimação do tempo de permanência em UTI em um hospital de Tocantins, apesar de avaliar este dado como significativo<sup>12</sup>, bem como foi percebido no presente artigo.

A mortalidade estimada (em porcentagem) foi corretamente estimada pelo APACHE, resultando em média significativamente maior em pacientes falecidos em comparação aos não falecidos ( $36,9 \pm 0,3\%$  e  $12,4 \pm 0,2\%$ , respectivamente). A mortalidade estimada é o dado mais importante para a verificação da calibração de um escore, descrita como a correspondência entre a mortalidade estimada e a mortalidade observada em estudo<sup>3</sup>. Apesar de ter sido descrito em 2006, o atual estudo verifica o escore APACHE IV como um índice de alta capacidade preditiva de mortalidade. Além da percepção de estatística significativa entre as mortalidades real e estimada, também foi possível concluir que todas as variáveis quantitativas envolvidas no cálculo do escore APACHE IV foram significativas quando relacionadas ao óbito dos pacientes, como anteriormente citado pela Tabela 1. Essa informação atesta a pertinência de cada uma das variáveis necessárias no cálculo do escore.

Em relação às variáveis categóricas, apenas a presença de imunossupressão, insuficiência hepática e ventilação mecânica foram estatisticamente significativas em

comparação ao óbito dos pacientes. Um estudo realizado em 2022 avaliou a capacidade preditiva de mortalidade de determinados escores em UTI, incluindo o APACHE IV; a pesquisa verificou que o APACHE IV foi o único escore avaliado com diferença relevante entre pacientes falecidos e não falecidos. O mesmo estudo percebeu uma relação significativa entre mortalidade e imunossupressão, comprovando a valia deste fator em específico no prognóstico dos doentes em UTI<sup>13</sup>. Da mesma forma, a associação entre insuficiência hepática e maiores valores no escore APACHE IV foram presenciadas em um ensaio descrito em 2018, o qual avaliou o uso do APACHE IV em pacientes submetidos a transplante hepático no Brasil e comprovou um escore significativamente maior e taxa de mortalidade prevista mais alta nos pacientes analisados, o que solidifica a importância da insuficiência hepática no cálculo do índice<sup>6</sup>.

A categoria de diagnóstico foi outra informação avaliada como significativa em associação ao óbito dos pacientes. Trauma foi a categoria de diagnóstico mais prevalente entre todos os 1573 pacientes analisados. Um estudo publicado em 2022 avaliou uma diferença significativa entre o escore APACHE IV de pacientes vítimas de trauma falecidos e não falecidos, atestando novamente a calibração do escore<sup>14</sup>. Todavia, apesar do trauma ser uma das principais causas de morte no mundo<sup>15</sup>, a presente pesquisa avaliou que a categoria de diagnóstico mais prevalente entre os pacientes que evoluíram a óbito foi a neurológica (32%). Em pacientes neurológicos, o valor da Escala de Coma de Glasgow (ECG) é um dado de extrema relevância; a análise dos dados concluiu uma diferença importante entre as médias de ECG em pacientes falecidos e não falecidos ( $7 \pm 5$  e  $12 \pm 4$ , respectivamente). Diversos estudos em torno do escore APACHE IV notaram maiores valores de APACHE em pacientes com menor valor na Escala de Coma de Glasgow, comprovando a significância desta variável na predição de óbito dos doentes, especialmente daqueles com acometimentos especificamente neurológicos<sup>16,17</sup>.

A fonte de admissão dos pacientes também foi observada como variável significativa. No cálculo do escore APACHE IV, é feita basicamente uma distinção entre admissão em UTI através de serviços de emergência ou não-emergência, sendo que pacientes admitidos em caráter de emergência tendem à maior gravidade e, conseqüentemente, maiores valores de escore APACHE<sup>1</sup>. Um estudo realizado em um hospital de Belo Horizonte com o objetivo de estratificar risco, mortalidade e tempo

de permanência verificou que pacientes com classificação de risco menos urgente tiveram maiores chances de alta e menor proporção de óbitos<sup>18</sup>. A atual pesquisa corrobora a relação entre maior gravidade dos pacientes e sua categorização como urgência.

## CONCLUSÃO

O escore APACHE IV demonstrou-se confiável na predição de mortalidade em UTI e comprovou possuir alta calibração, porém, subestimou o tempo de permanência da amostra avaliada.

## REFERÊNCIAS

1. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med.* 2006; 34: 1297-310. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16540951/>
2. Brinkman S, Bakhshi-Raiez F, Abu-Hanna A, Jonge E, Bosman RJ, Peeln L, et al. External validation of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV in Dutch intensive care units and comparison with Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and Simplified Physiology Score II. *J Crit Care.* 2011; 26(1): 105. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20869840/>
3. Hosmer DW, Lemeshow S. A goodness-of-fit test for the multiple logistic regression model. *Commun Stat.* 1980; 9(20): 1043-69. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03610928008827941>
4. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology.* 1982; 143(1): 29-36. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7063747/>
5. Choi JW, Lee YS, Park YH, Chung C, Park DI, Kwon IS, et al. The ability of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV score to predict mortality in a single tertiary hospital. *Korean J Crit Care Med.* 2017; 32(3): 275-83. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6786733/>
6. Rodrigues EM, Garcez A. Escore APACHE IV no pós-operatório de transplante renal. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2018; 30(2): 181-6. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/hwm4DR3ZLCmgQKPPZJr883b/?lang=pt>

7. Rodrigues EM, Garcez A, Nedel WL. Validação do escore APACHE IV no transplante hepático pós-operatório no sul do Brasil: estudo de coorte. Rev Bras Anesthesiol. 2019; 69(3): 279-83. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rba/a/VyJ34t7FZqs7HM9ngnZ5GDR/abstract/?lang=pt>
8. Varghese YE, Kalaiselva MS, Renuka MK, Arunkumar AS. Comparison of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV (APACHE IV) severity of illness scoring systems, in a multidisciplinary ICU. J Anesthesiol Clin Pharmacol. 2017; 33(2): 248-53. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28781454/>
9. Fortaleza CR, Melo EC. Nasopharyngeal colonization with methicillin-resistant Staphylococcus aureus and mortality among patients in an intensive care unit. Rev Lat Am Enfermagem. 2009; 17(5): 677-82. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/N7vTGwCDCtgqvzWGYhJqFXtK/?lang=en>
10. Salluh JI, Soares M. ICU severity of illness score: APACHE, SAPS and MPM. Curr Opin Crit Care. 2014; 20(5): 557-65. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25137401/>
11. Orlando JMC, Milani CJ. 2º Anuário Brasileiro de UTIs – 2º Censo Brasileiro de UTIs. São Paulo: Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB); 2002-2003.
12. Carvalho GA, Rezende AAB, Reis GR, Gardenghi G. Uso do escore APACHE IV como preditor de mortalidade e tempo de permanência em uma unidade de terapia intensiva. Rev Pesqui Fisioter. 2020; 10(1): 9-15. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/2606>
13. Peruzzo MB, Requião-Moura L, Nakamura MR, Viana L, Cristelli M, Tedesco-Silva H, et al. Predictive ability of severity scores and outcomes for mortality in kidney transplant recipients with coronavirus disease 2019 admitted to the intensive care unit: results from a Brazilian single-center cohort study. Braz J Nephrol. 2022; 44(3): 383-94. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/ywYnvWrfYj9W5Z5RChW7pg/>
14. Karami-Niaz M, Fard-Moghadam N, Aghaei A, Mardokhi S, Sobhani S. Evaluation of mortality prediction using SOFA and APACHE IV tools in trauma and non-trauma patients admitted to the ICU. Eur J Med Res. 2022; 27: 188. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36175991/>
15. Curry N, Hopewell S, Dorée C, Hyde C, Brohi K, Stanworth S. The acute management of trauma hemorrhage: a systematic review of randomized controlled trials. Crit Care. 2011; 15: 92. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21392371/>
16. Ghorbani M, Ghaem H, Rezaianzadeh A, Shayan Z, Zand F, Nilandish R. A study on the efficacy of APACHE-IV for predicting mortality and length of stay in an

intensive care unit in Iran. F1000Res. 2017; 20(6): 2032. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29225783/>

17. Sadaka F, Jadhav A, Miller M, Saifo A, O'Brien J, Trottier S. Is it possible to recover from traumatic brain injury and a Glasgow coma scale score of 3 at emergency department presentation? Am J Emerg Med. 2018; 36(9): 1624-6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29433914/>
18. Gonçalves PC, Pinto Júnior D, Salgado PO, Chianca TCM. Relação entre estratificação de risco, mortalidade e tempo de permanência em um hospital de urgência. Investig Educ Enferm. 2015; 33(3). Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1052/105241607005.pdf>

RECEBIDO: 28/11/2024  
APROVADO: 01/07/2025