

Validação e Customização do Escore SAPS 3 em UTIs Brasileiras

Em nome do "UTIs Brasileiras", o Registro Brasileiro de UTIs

Agosto de 2024

Comitê Diretivo:

Marcio Soares (coordenador do estudo)

Diretor de Desenvolvimento e Pesquisa, Epimed Solutions, Rio de Janeiro

Pesquisador Sênior, Instituto D'Or de Pesquisa e Educação, Rio de Janeiro

Ederlon Rezende

Coordenador Nacional, UTIs Brasileiras

Ex-Presidente (2010-2011), Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB)

Diretor do Departamento de Terapia Intensiva, Hospital do Servidor Público Estadual, São Paulo

Suzana M. Lobo

Ex-Presidente (2020-2021), Associação Brasileira de Medicina Intensiva (AMIB)

Diretora do Departamento de Terapia Intensiva, Hospital de Base, São José do Rio Preto

Professora Adjunta, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP, São José do Rio de Preto

Marcelo O. Maia

Ex-Presidente (2022-2023), Associação Brasileira de Terapia Intensiva (AMIB)

Diretor da UTI, Hospital Anchieta, Distrito Federal

Patrícia M. V. C. Melo

Presidente (2024-2025), Associação Brasileira de Terapia Intensiva (AMIB)

Professora Adjunta, Universidade Federal do Piauí, Teresina

Jorge I. F. Salluh

Diretor Científico, Epimed Solutions, Rio de Janeiro

Pesquisador Sênior, Instituto D'Or de Pesquisa e Educação, Rio de Janeiro

Editor-Chefe, Critical Care Science

Lucas R. Garcia de Mello

Diretor de Serviços ao Cliente, Epimed Solutions, Rio de Janeiro

Professor Adjunto, Departamento de Enfermagem Médico Cirúrgico (DEMC) da Faculdade de Enfermagem da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, Rio de Janeiro

Análise Estatística

Lunna P. Borges

Gerente de Ciência de Dados, Epimed Solutions, Rio de Janeiro

Thaís A. Machado

Estatística, Epimed Solutions, Rio de Janeiro

Revisão Externa dos Métodos

Leonardo S. L. Bastos

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Rio de Janeiro

Otávio T. Ranzani

Pesquisador Sênior, Instituto de Saúde Global de Barcelona (ISGlobal), Barcelona, Espanha

Conflitos de interesse

M.S. e J.I.F.S. são fundadores e acionistas da Epimed Solutions®, que comercializa o Epimed Monitor System®, um software baseado em nuvem para gerenciamento e benchmarking de UTI. L.R.G.M., L.P.B. e T.A.M. são funcionários da Epimed Solutions®. M.S. e J.I.F.S. são apoiados por bolsas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do programa Cientista do Nosso Estado, Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). Os demais autores declaram não haver conflitos de interesse.

Resumo

O que já se sabe sobre esse tópico:

O Simplified Acute Physiology (SAPS) 3 foi publicado em 2005 e é o escore de gravidade de doença mais comumente usado no Brasil. Espera-se que o desempenho de um escore se deteriore com o tempo, principalmente em termos de calibração. Portanto, ele deve ser reavaliado periodicamente para verificar se continua adequado. Além disso, os parâmetros e métricas usados para estimar os recursos da UTI foram relatados em 2007 e, até onde sabemos, não foram revalidados. O presente estudo avaliou o desempenho do SAPS 3 em uma coorte contemporânea de 913.035 pacientes internados em 886 UTIs participantes do Registro Brasileiro de UTIs (UTIs Brasileiras) e investigou a necessidade de sua customização.

O que este estudo acrescenta:

Observamos que a mortalidade hospitalar estimada usando a equação padrão do SAPS 3 (SAPS 3-SE) e os recursos da UTI usando as métricas originais para estimar a duração da internação por sobrevivente foram significativamente superestimados, resultando em baixas taxas padronizadas de mortalidade e uso de recursos, respectivamente. À vista disso, realizamos uma customização de primeiro nível (recalibração) do SAPS 3 (SAPS 3-Custom) e derivamos um novo conjunto de métricas para estimar o número esperado de dias de UTI por sobrevivente. Os procedimentos de customização corrigiram essas superestimativas e resultaram em previsões mais precisas dos dois desfechos de interesse.

Como este estudo pode afetar a prática ou a política:

Os resultados do estudo geram evidências para o uso do SAPS 3-Custom em relação ao SAPS 3-SE para avaliar o desempenho e a eficiência da UTI e para benchmarking nas UTIs brasileiras. No entanto, reavaliações do desempenho do SAPS 3-Custom e das respectivas estimativas de dias de UTI customizadas por sobrevivente de acordo com a gravidade devem ser realizadas periodicamente para determinar se permanecem precisas futuramente.

Conteúdo

Introdução.....	10
Métodos.....	11
Projeto e contexto do estudo	11
Seleção de participantes, coleta de dados e definições.....	11
Desfechos	12
Dados ausentes	12
Análise estatística	12
Resultados.....	14
Caracterização da população estudada e dos centros participantes	14
Desempenho do SAPS 3-SE no conjunto de dados de treino.....	17
Customização da pontuação SAPS 3 (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de treino	17
Desempenho do SAPS 3-SE e do SAPS 3-Custom no conjunto de dados de validação	22
Discussão e interpretação dos resultados do estudo	29
Referências.....	31
Apêndice	34

Tabelas

Tabela 1. Características das UTIs	15
Tabela 2. Características da população estudada nos conjuntos de dados de treino e validação	16
Tabela 3. Desempenhos do SAPS-SE e do SAPS-Custom para todos os pacientes no conjunto de dados de treino	19
Tabela 4. Distribuição dos valores individuais de TMP e TURP nas UTIs, considerando apenas aquelas com ≥ 150 pacientes no conjunto de dados de treino	19
Tabela 5. Duração da internação (LOS) por paciente sobrevivente, estratificado por SAPS 3 em pacientes internados em UTIs com ≥ 150 internações para fins de estimativa de TURP	20
Tabela 6. Desempenhos do SAPS-SE e do SAPS-Custom para todos os pacientes, clínicos e cirúrgicos no conjunto de dados de validação	24
Tabela 7. Distribuição dos valores individuais de TMP e TURP na análise no nível de UTI, considerando apenas as UTIs com pelo menos 150 pacientes no conjunto de dados de validação	29
Tabela A. Dados ausentes das variáveis do SAPS 3 (à internação na UTI ($\pm 1h$))	36

Figuras

Figura 1. Elegibilidade das UTIs e dos pacientes	14
Figura 2. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de treino	21
Figura 3. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de treino	21
Figura 4. Gráficos de funil dos valores individuais de TMP usando as equações SAPS 3-SE e SAPS 3-Custom em UTIs com mais de 150 internações no conjunto de dados de treino	22
Figura 5. Gráficos de funil de valores individuais de TURP usando o LOS esperado original (SAPS 3-SE) e customizado (SAPS 3-Custom) por paciente sobrevivente conforme a gravidade da doença em UTIs com mais de 150 internações no conjunto de dados de treino	22
Figura 6. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de validação	25
Figura 7. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de validação	25
Figura 8. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes clínicos no conjunto de dados de validação	26
Figura 9. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes clínicos no conjunto de dados de validação	26
Figura 10. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes cirúrgicos no conjunto de dados de validação	27
Figura 11. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes cirúrgicos no conjunto de dados de validação	27
Figura 12. Gráficos de funil dos valores individuais de TMP usando as equações SAPS 3-SE e SAPS 3-Custom em UTIs com mais de 150 internações no conjunto de dados de validação	28
Figura 13. Gráficos de funil de valores individuais de TURP usando a LOS esperada original (SAPS 3-SE) e SAPS 3-Custom por paciente sobrevivente conforme a gravidade da doença em UTIs com mais de 150 internações no conjunto de dados de validação	28

Abreviações

AMIB: Associação de Medicina Intensiva Brasileira

AUROC: área sob a curva recebedora das características dos operadores (do inglês, *area under receiver operating characteristics curve*)

IC: intervalo de confiança

UTI: unidade de terapia intensiva

IIQ: intervalo interquartil 25%-75%

LOS: duração da internação (do inglês, *length-of-stay*)

SAPS 3: *Simplified Acute Physiology Score 3*

SAPS 3-SE: equação padrão do SAPS 3

SAPS 3-Custom: equação customizada do SAPS 3

TMP: taxa de mortalidade padronizada

TURP: taxa padronizada de uso de recursos

Introdução

Os escores de gravidade da doença são usados rotineiramente para avaliar o desempenho e a eficiência das unidades de terapia intensiva (UTIs) para benchmarking e avaliação da tendência temporal de mortalidade ajustada à gravidade.(1-3) Esses escores também são usados em ensaios clínicos e estudos observacionais para caracterizar e estratificar subgrupos de pacientes em termos de gravidade da doença. Assim, esses instrumentos fornecem informações clínicas e administrativas valiosas.

Contudo, o desempenho de um modelo varia inerentemente em diferentes ambientes devido às diferenças na combinação de casos, manejo clínico, políticas de internação e alta, entre outros fatores.(3, 4) Além disso, espera-se que o desempenho desses escores também se deteriore com o tempo, principalmente em termos de calibração.(5, 6) Consequentemente, os escores de gravidade da doença devem ser validados antes de serem usados em um ambiente ou região geográfica específicos e reavaliados periodicamente para determinar se seu desempenho continua adequado.

O *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS) 3 foi publicado em 2005 e desenvolvido a partir de um banco de dados com 16.784 pacientes internados em 303 UTIs de 35 hospitais em 35 países, incluindo o Brasil.(4) Desde 2009, a Associação Brasileira de Terapia Intensiva (AMIB) definiu o SAPS 3 como o escore de gravidade da doença recomendado para avaliar o desempenho da UTI e fazer um benchmarking das UTIs brasileiras.(7) Essa decisão foi apoiada por diferentes estudos multicêntricos.(8-10) O último estudo de validação grande e multicêntrico foi publicado em 2017 e usou dados de 48.818 pacientes internados em 70 UTIs de 50 hospitais durante 2013.(8) Nesse estudo, a equação padrão SAPS 3 (SAPS 3-SE) teve boa discriminação e calibração, mas a equação customizada para países da América Central e do Sul superestimou a mortalidade.(8) Recentemente, o cenário dos cuidados intensivos foi seriamente desafiado pela pandemia mundial de COVID-19, com mudanças significativas no manejo clínico dos pacientes e na organização e gerenciamento da UTI.(11) Portanto, a validação do SAPS 3 em uma população de cuidados intensivos pós-pandemia é necessária para avaliar se esse modelo ainda apresenta bom desempenho. Ademais, o SAPS 3 fornece informações para avaliar a eficiência da UTI utilizando o uso padronizado de recursos (TURP). No entanto, os parâmetros e métricas usados para estimar a TURP foram descritos em 2007 por Rothen et al. usando o conjunto de dados original do SAPS 3 e, até onde sabemos, não foram revalidados.(12) O presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho do SAPS 3 em uma coorte contemporânea de pacientes internados em UTIs participantes do Registro Brasileiro de UTIs (UTIs Brasileiras)(13) e investigar a sua eventual necessidade de customização.

Métodos

Projeto e contexto do estudo

Realizamos uma análise retrospectiva de dados coletados prospectivamente de pacientes adultos (≥ 16 anos) que foram internados nas UTIs participantes do Registro Brasileiro de UTIs entre 1º de janeiro de 2022 e 30 de setembro de 2023.

Seleção de participantes, coleta de dados e definições

Incluimos UTIs de pacientes adultos com ≥ 10 leitos que participavam do Registro Brasileiro de UTIs há pelo menos seis meses para permitir a inclusão de unidades com maior estabilidade nos dados coletados. O registro é uma iniciativa liderada pela AMIB em parceria com a Epimed Solutions® (Rio de Janeiro, Brasil) para caracterizar o perfil epidemiológico das UTIs brasileiras e compartilhar informações úteis para orientar políticas e estratégias de saúde para melhorar o atendimento de pacientes graves no país.(13) Além disso, o projeto visa incentivar o uso de indicadores de qualidade e desempenho na gestão de UTIs, melhorar a qualidade da terapia intensiva e aumentar a segurança do paciente no Brasil.

Incluimos todos os pacientes com idade ≥ 16 anos que foram internados nas UTIs participantes durante o período do estudo. Excluimos os pacientes que foram reinternados na UTI, que tiveram uma duração da internação (LOS) na UTI < 6 horas ou LOS no hospital > 90 dias, que eram potenciais doadores de órgãos e tiveram morte cerebral na internação na UTI, e aqueles cujos dados principais estavam faltando (origem da internação, diagnóstico primário de internação e resultados na UTI e no hospital). As UTIs com $> 10\%$ de dados essenciais ausentes também foram excluídas.

Os dados dos pacientes são coletados rotineiramente nas UTIs participantes por enfermeiros e equipes médicas treinadas usando o Sistema Epimed Monitor (Epimed Solutions®, Rio de Janeiro, Brasil), que é um sistema baseado em nuvem para fins de melhoria da qualidade e benchmarking de UTI.(14) Os dados incluíram dados demográficos, origem da internação, LOS no hospital antes da internação na UTI, diagnóstico primário de internação na UTI, escore *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) na internação,(15) comorbidades com base no Índice de Comorbidade de Charlson,(16) fragilidade avaliada pelo Índice Modificado de Fragilidade,(17) uso de suporte de órgãos durante a internação na UTI, duração da internação na UTI e no hospital, status vital na alta hospitalar (vivo ou morto) e destino após a alta hospitalar. Calculamos o escore SAPS 3-SE conforme recomendado usando o logit $[-32,6659 + \ln(\text{escore SAPS 3} + 20,5958) \times 7,3068]$ para estimar a probabilidade de óbito hospitalar: $e^{\text{logit}} / (1 + e^{\text{logit}})$.(4)

Desfechos

O desfecho primário foi a mortalidade hospitalar por todas as causas no nível do paciente. A duração da internação na UTI foi o desfecho secundário.

Dados ausentes

Seguindo as recomendações para o cálculo do SAPS 3, substituímos os valores ausentes por valores normais das variáveis laboratoriais e fisiológicas.(4) A **Tabela A** do Apêndice apresenta as frequências de dados ausentes para cada variável ou componente do SAPS 3.

Análise estatística

Utilizamos estatísticas descritivas padrão para descrever as características das UTIs e dos pacientes. Apresentamos as variáveis contínuas como médias \pm desvio padrão ou medianas (intervalo interquartil 25%-75%, IIQ) e as variáveis categóricas como números absolutos (porcentagens de frequência), conforme apropriado.

Avaliamos a discriminação do modelo (isto é, a capacidade de cada modelo de discriminar entre pacientes que viveram e pacientes que morreram), estimando a área sob a curva recebedora das características dos operadores (AUROC). Curvas de calibração com intervalos de confiança (ICs) de 95% foram utilizadas para investigar as relações entre os resultados observados e esperados em cada decil de risco. Usamos o escore de Brier como um parâmetro adicional para comparar a concordância geral entre os resultados previstos e observados.(18) As taxas de mortalidade (TMP) e de utilização de recursos (TURP) padronizadas com os respectivos IC 95% foram estimadas para avaliar o desempenho clínico e a eficiência do uso de recursos, respectivamente. A TMP é a razão entre a mortalidade hospitalar observada e a prevista. A TURP estima a razão média entre os recursos observados e esperados (com base na duração da internação na UTI) usados por paciente sobrevivente em uma UTI específica ajustada para o SAPS 3, conforme proposto por Rothen et al.(12) Utilizamos gráficos de funil de TMPs e TURPs, considerando apenas as UTIs com mais de 150 internações, para avaliar possíveis vieses nas estimativas desses indicadores.(19)

Estratificamos aleatoriamente as amostras em conjuntos de dados de treino (70%) e validação (30%). Após confirmar a calibração ruim do SAPS 3-SE original, realizamos uma customização de primeiro nível (recalibração), calculando um novo coeficiente logístico, mantendo as mesmas variáveis com os mesmos pesos do modelo original. Uma regressão logística foi ajustada, tendo a pontuação SAPS 3 como variável independente e a mortalidade intra-hospitalar como variável dependente no conjunto de dados de treino (equação customizada SAPS 3, SAPS 3-Custom). Para atualizar o número médio de dias de UTI esperados para “resultar em um sobrevivente” em nosso conjunto de dados para

fins de estimativa da TURP, estratificamos os pacientes nos nove estratos SAPS 3 (< 24; 25-34; 35-44; 45-54; 55-64; 65-74; 75-84; 85-94; \geq 95 pontos) originalmente propostos por Rothen et al.(12) Primeiro, o número médio de recursos esperados para gerar um sobrevivente em cada estrato foi estimado dividindo-se a soma das durações das internações na UTI de todos os pacientes nesse estrato pelo número de pacientes sobreviventes nesse estrato. Para calcular a TURP de uma determinada UTI, a soma das LOS da UTI de todos os pacientes foi dividida pela soma do número total de dias esperados para gerar sobreviventes de acordo com os estratos SAPS 3 aos quais os pacientes foram atribuídos. Atribuímos "zero" dias de internação para os pacientes não sobreviventes. Para evitar "ruídos" nas estimativas e, conseqüentemente, ampla variabilidade das TURPs devido a pacientes com LOS na UTI desproporcionalmente elevadas, fizemos o truncamento em 30 dias para os valores maiores que 30 dias. Realizamos uma análise de sensibilidade pré-especificada para pacientes clínicos e cirúrgicos.

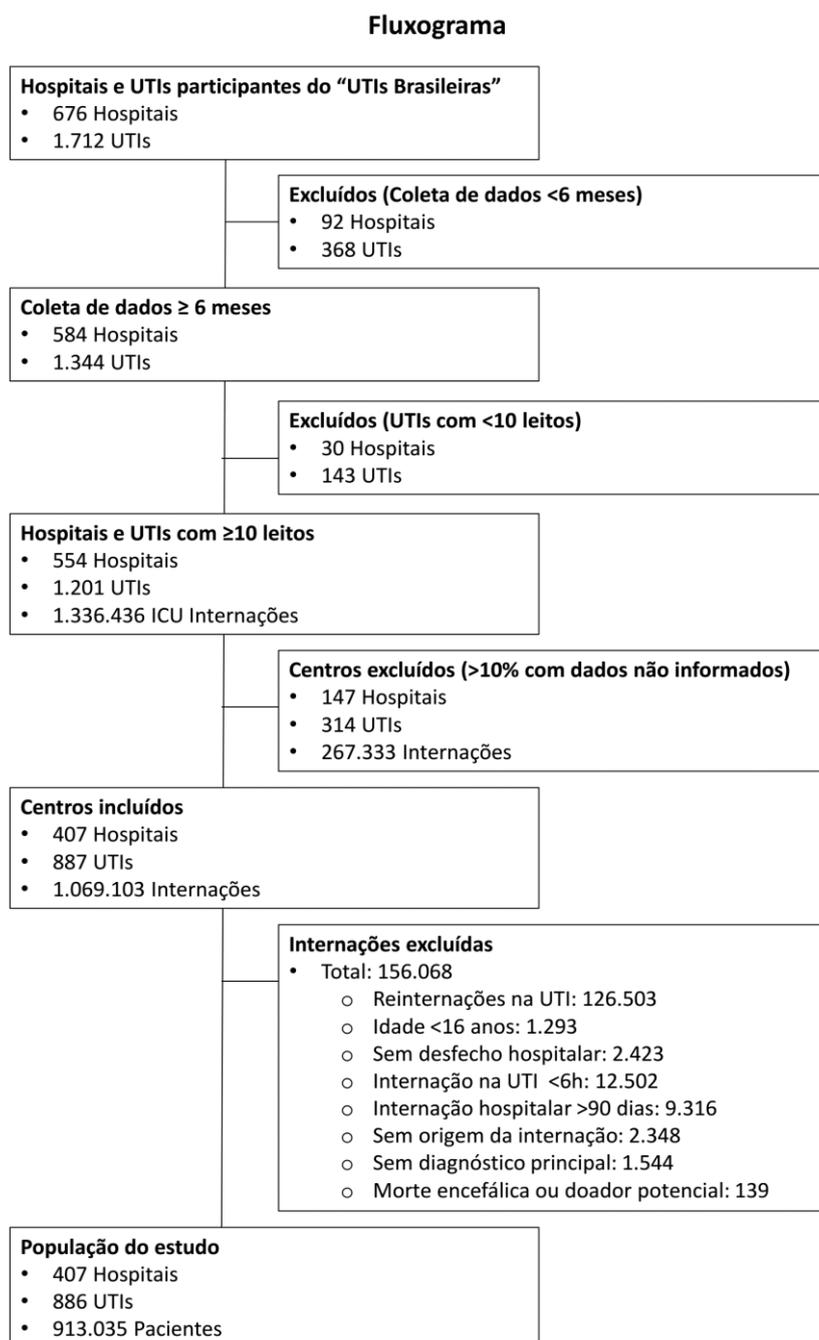
Um valor de p bicaudal < 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. Realizamos as análises estatísticas usando o R versão 3.5.2 (<http://www.r-project.org>).

Resultados

Caracterização da população estudada e dos centros participantes

Um total de 913.035 pacientes internados em 886 UTIs de 407 hospitais durante o período do estudo foram considerados elegíveis e constituíram a população do estudo (**Figura 1**).

Figura 1. Elegibilidade das UTIs e dos pacientes.



UTI: unidade de terapia intensiva.

A **Tabela 1** apresenta as principais características dos hospitais e das UTIs. A maioria das UTIs era geral ou mista (clínico-cirúrgica) (n=669, 75,5%), localizada em hospitais privados (n=620, 70,0%). A mediana do número de pacientes por UTI foi 812 (536 - 1030).

Tabela 1. Características das UTIs (n=886)

Variável	n (%)
Tipo de hospital	
Público	266 (30,0)
Privado	620 (70,0)
Região	
Sudeste	499 (56,3)
Nordeste	197 (22,2)
Centro-Oeste	105 (11,9)
Sul	53 (6,0)
Norte	32 (3,6)
Leitos de UTI (n)	
10 – 20	461 (52,0)
20 – 30	187 (21,1)
≥ 30	238 (26,9)
Tipo de unidade	
Geral/Mista	669 (75,5)
Cardíaca/Coronariana	132 (14,9)
Cirúrgica	31 (3,5)
Neurológica	20 (2,3)
Oncológica	18 (2,0)
Outras	16 (1,8)

Em geral, a integridade dos dados foi boa para todas as variáveis do SAPS 3, exceto para os resultados da bilirrubina e da análise de gases sanguíneos (**Tabela A** do Apêndice). Para fins de avaliação do desempenho do modelo, a amostra foi dividida em conjuntos de dados de treino (n=639.125) e validação (n=273.910). A **Tabela 2** mostra que as principais características e desfechos dos pacientes foram comparáveis entre os dois conjuntos de dados. Os principais motivos de internação na UTI foram clínicos (71,7% e 71,6%), seguidos por cuidados pós-operatórios após cirurgias eletivas (21,3% e 21,3%) e de urgência (7,0% e 7,1%). Complicações cardiovasculares, infecção/sepsis e complicações neurológicas representaram quase dois terços das internações clínicas. Na internação na UTI, a ventilação mecânica invasiva foi usada em 11,1% e 11,0%, os vasopressores foram usados em 12,6% e 12,5%, e a terapia de substituição renal foi usada em 1,9% e 1,9% dos conjuntos de dados de treino e validação, respectivamente. A mediana do escore SAPS 3 foi de 47 (39-58) pontos. Os desfechos também foram comparáveis. As medianas das durações das internações na UTI e no hospital foram 3 (1-5) e 7 (3-14) dias, respectivamente. As taxas de mortalidade na UTI

e no hospital foram de 9,5% e 14,1%, respectivamente.

Tabela 2. Características da população estudada nos conjuntos de dados de treino e validação.*

Variável	Treino (n=639.125)	Validação (n=273.910)	P-Valor
Idade, anos	66 (49-78)	66 (49-78)	0,320
Sexo			0,428
Feminino	321.788 (50,3)	137.512 (50,2)	
Masculino	317.265 (49,6)	136.369 (49,8)	
Não informado	72 (0,0)	29 (0,0)	
SAPS 3, pontos	47 (39-58)	47 (39-58)	0,456
SOFA, pontos	1 (0-3)	1 (0-3)	0,860
LOS no hospital antes da internação na UTI, dias	0 (0-1)	0 (0-1)	0,008
Índice de Comorbidade de Charlson, pontos	1 (0-2)	1 (0-2)	0,291
Índice de Fragilidade Modificado, pontos	1 (0-2)	1 (0-2)	0,751
Origem da internação			0,598
Emergência	329.045 (51,5)	140.834 (51,4)	
Centro cirúrgico	134.237 (21,0)	57.426 (21,0)	
Transferência de outro hospital	55.544 (8,7)	23.857 (8,7)	
Enfermaria/andar	53.615 (8,4)	22.799 (8,3)	
Sala de intervenção cardiovascular	36.021 (5,6)	15.718 (5,7)	
Outra UTI de seu hospital	9.236 (1,4)	3.964 (1,4)	
Outros	21.427 (3,4)	9.312 (3,4)	
Tipo de internação			0,390
Clínicas	458.498 (71,7)	196.255 (71,6)	
Cardiovascular	134.843 (21,1)	57.525 (21,0)	
Infecção/sepse	121.716 (19,0)	51.936 (19,0)	
Neurológica	63.161 (9,9)	27.134 (9,9)	
Renal/Metabólica	27.220 (4,3)	11.661 (4,3)	
Respiratória	24.034 (3,8)	10.373 (3,8)	
Gastrointestinal	7.731 (1,2)	3.402 (1,2)	
Outros	79.793 (12,5)	34.224 (12,5)	
Cirurgias eletivas	136.040 (21,3)	58.333 (21,3)	
Cirurgias de emergência	44.587 (7,0)	19.322 (7,1)	
Uso de suporte invasivo na internação na UTI (±1 h)			
Ventilação mecânica	70.924 (11,1)	30.174 (11,0)	0,261
Vasopressores	80.233 (12,6)	34.198 (12,5)	0,369
Diálise	11.833 (1,9)	5.156 (1,9)	0,320
Desfechos			
LOS na unidade, dias	3 (1-5)	3 (1-5)	0,633
Mortalidade na UTI	60.511 (9,5)	26.001 (9,5)	0,714
LOS no hospital, dias	7 (3-14)	7 (3-14)	0,582
Mortalidade hospitalar	89.687 (14,0)	38.437 (14,0)	>,9999

SAPS: Simplified Acute Physiology Score; SOFA: Sequential Organ Failure Assessment; UTI: unidade de terapia intensiva; LOS: duração da internação.

*Todas as variáveis contínuas são relatadas como medianas (intervalos interquartis de 25%-7%), e as variáveis categóricas são relatadas como números (%).

Desempenho do SAPS 3-SE no conjunto de dados de treino

A **Tabela 3** apresenta as análises de desempenho do SAPS 3-SE na amostra de treino (n=639.125). Em resumo, a discriminação foi muito boa [AUROC = 0,840 (IC 95%, 0,839-0,842)]. No entanto, a calibração foi ruim, porque o SAPS 3-SE superestimou uniformemente a mortalidade em todas as faixas de risco (**Figuras 2 e 3**). A TMP geral foi de 0,655 (IC 95%, 0,651-0,660) e a TURP foi de 0,749 (IC 95%, 0,685-0,815). Na análise no nível de UTI, as distribuições dos valores individuais de TMP e TURP, considerando apenas as UTIs com pelo menos 150 pacientes (n=861), estão relatadas na **Tabela 4** e nos gráficos de funil (**Figuras 4 e 5**). A maioria das UTIs tinha TMPs e TURPs abaixo de 1,00.

Customização da pontuação SAPS 3 (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de treino

Considerando a calibração ruim do SAPS 3-SE, realizamos uma customização em primeiro nível do SAPS 3 usando a mesma função da equação padrão e o status vital à saída hospitalar como variável dependente. A equação a seguir foi obtida:

$$[-24,688134 + \ln(\text{escore SAPS 3} + 1) \times 5,703813].$$

O modelo SAPS 3-Custom teve boa discriminação (AUROC: 0,840 (0,839-0,842)) (**Tabela 3**) e calibração em todas as faixas de risco (**Figuras 2 e 3**), corrigindo a superestimação do SAPS 3-SE.

Para corrigir a superestimação observada do número esperado de dias por sobrevivente de acordo com a gravidade da doença, conforme proposto por Rothen et al.(12), derivamos novos valores usando o conjunto de dados de treino. Para interpretar os nossos resultados em comparação com os de Rothen et al., estratificamos os pacientes nos mesmos estratos SAPS 3 originais (**Tabela 5**). Em geral, observamos que a duração da internação esperada por sobrevivente era comparável ao valor original (2,26 dias vs. 2,3 dias) nos pacientes de risco mais baixo [estrato 1 (SAPS 3 = ≤24 pontos)], seguido uniformemente por valores mais baixos nos pacientes de risco baixo-médio [estratos 2-6 (SAPS 3 = 25-74 pontos)]. A LOS esperada por sobrevivente também foi comparável (21,2 dias vs. 22,2 dias) no grupo de estrato de risco 7 (SAPS 3 = 75-84 pontos) e, finalmente, por valores mais altos nos pacientes de risco mais alto [estratos 8 e 9 (SAPS 3 ≥ 85 pontos)].

Na análise no nível de UTI que considerou apenas as UTIs com pelo menos 150 pacientes (n=861), o SAPS 3-Custom resultou em distribuições mais uniformes de TMP estimada (mediana=0,93) e TURP (mediana=1,00) ao redor da unidade (**Tabela 4 e Figuras 4 e 5**).

Tabela 3. Desempenhos do SAPS-SE e do SAPS-Custom para todos os pacientes no conjunto de dados de treino (n=639.125).

Escore	Mortalidade observada	Mortalidade prevista	AUROC (IC 95%)	TMP (IC 95%)	TURP (IC 95%)	Brier
SAPS 3-SE	14,03%	21,41%	0,840 (0,839-0,842)	0,655 (0,651-0,660)	0,749 (0,685-0,815)	0,098
SAPS 3-Custom		14,04%		1,000 (0,993-1,006)	1,004 (1,002-1,007)	0,090

Tabela 4. Distribuição dos valores individuais de TMP e TURP nas UTIs, considerando apenas aquelas com ≥ 150 pacientes no conjunto de dados de treino.

Conjunto de dados de treino (UTIs=861; pacientes=637.453)				
Percentil	TMP		TURP	
	SAPS 3-SE	SAPS 3-Custom	SAPS 3-SE	SAPS 3-Custom
5%	0,18	0,31	0,42	0,57
10%	0,23	0,38	0,47	0,63
25%	0,37	0,59	0,60	0,80
33%	0,44	0,70	0,65	0,87
50%	0,60	0,93	0,75	1,00
66%	0,79	1,14	0,88	1,15
75%	0,92	1,32	1,02	1,33
90%	1,26	1,86	1,51	2,01
95%	1,47	2,19	1,82	2,46

SAPS 3-SE: Simplified Acute Physiology Score 3, equação padrão original; SAPS 3-CE: SAPS 3, equação customizada; AUROC: área sob a curva recebedora das características dos operadores; IC: intervalo de confiança; TMP: taxa de mortalidade padronizada; TURP: taxa de uso de recursos padronizada.

Tabela 5. Duração da internação (LOS) por paciente sobrevivente, estratificado por SAPS 3 em pacientes (n=637.453) internados em UTIs com ≥ 150 internações (n=861) para fins de estimativa de TURP.

Estrato SAPS 3	SAPS 3 (pontos)	Pacientes (n)	Sobreviventes (n)	Duração total da internação na UTI (dias)	LOS customizada por sobrevivente (dias)	LOS original por sobrevivente (dias) (12)
1	0-24	14.553	14.469	32.632	2,26	2,3
2	25-34	88.109	87.045	232.088	2,67	3,2
3	35-44	163.972	158.696	553.003	3,48	4,3
4	45-54	167.935	153.393	756.149	4,93	7,2
5	55-64	110.278	88.403	638.220	7,22	11,0
6	65-74	51.306	31.339	372.105	11,87	16,6
7	75-84	22.460	8.994	190.943	21,23	22,2
8	85-94	11.112	2.605	89.412	34,32	29,4
9	≥ 95	5.306	744	40.808	54,85	39,0

LOS: duração da internação; SAPS 3: Simplified Acute Physiology Score 3; TURP: taxa padronizada de uso de recursos. UTI: unidade de terapia intensiva.

Para atualizar o número médio de LOS esperada por sobrevivente em nosso conjunto de dados para fins de estimativa de TURP, estratificamos os pacientes nas nove classes SAPS 3 (< 24; 25-34; 35-44; 45-54; 55-64; 65-74; 75-84; 85-94; ≥ 95 pontos) originalmente propostas por Rothen et al. (12). Primeiro, o número médio de recursos esperados para gerar um sobrevivente em cada estrato foi estimado dividindo-se a soma da duração da internação na UTI de todos os pacientes em cada estrato pelo número de pacientes sobreviventes nesse estrato.

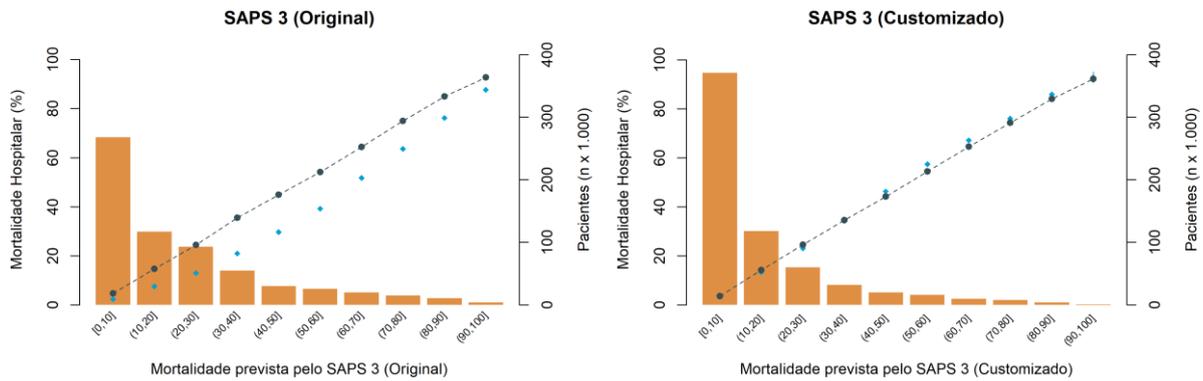


Figura 2. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de treino (n=639.125). Os pacientes foram estratificados em decis de risco. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

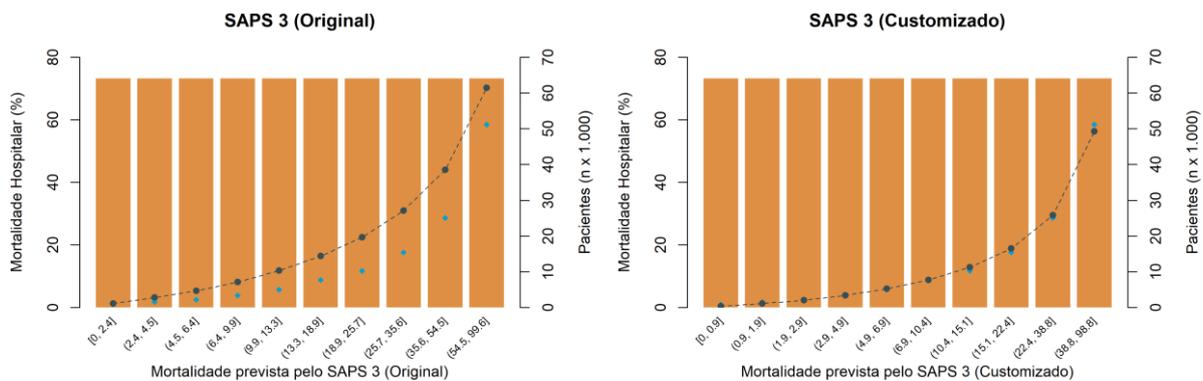


Figura 3. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de treino (n=639.125). Os pacientes foram igualmente estratificados em decis. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

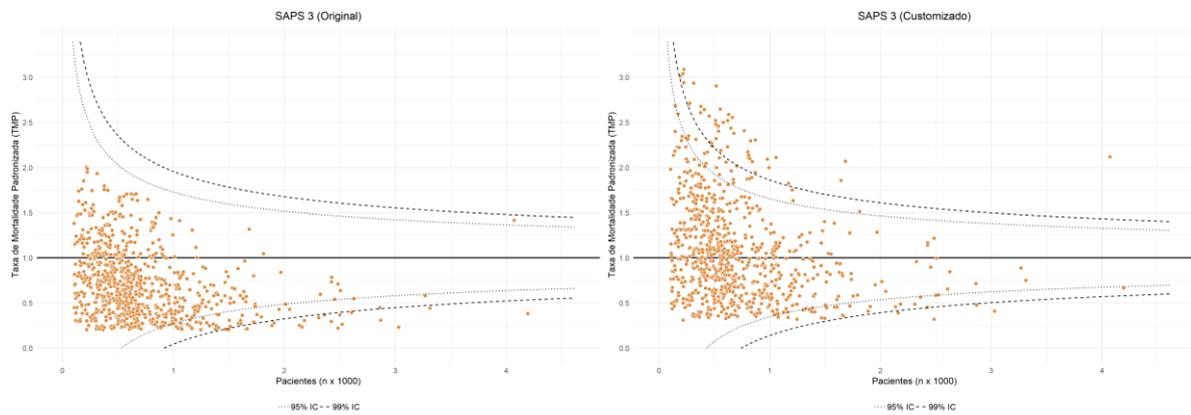


Figura 4. Gráficos de funil dos valores individuais de TMP usando as equações SAPS 3-SE e SAPS 3-Custom em UTIs com mais de 150 internações (n=861) no conjunto de dados de treino. As linhas pontilhadas finas e tracejadas representam os intervalos de confiança de 95% e 99%, respectivamente.

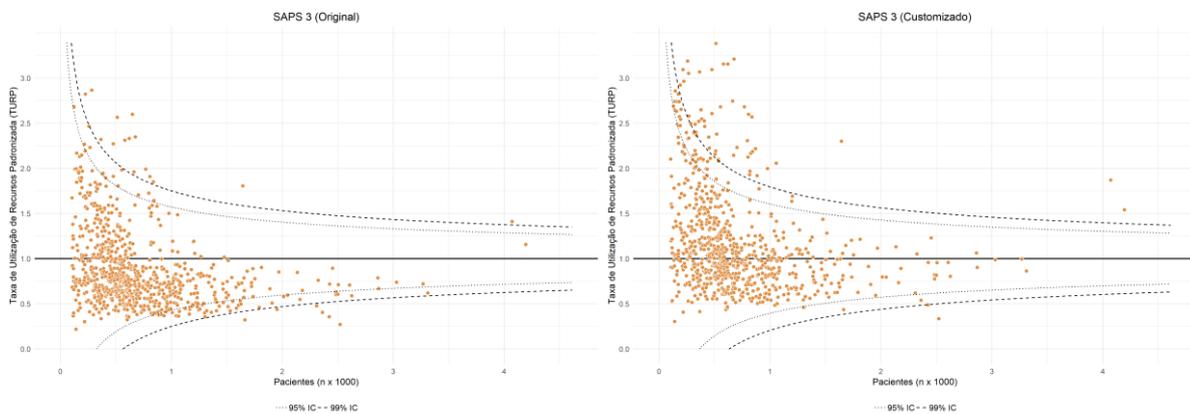


Figura 5. Gráficos de funil de valores individuais de TURP usando o LOS esperado original (SAPS 3-SE) e customizado (SAPS 3-Custom) por paciente sobrevivente conforme a gravidade da doença em UTIs com mais de 150 internações (n=861) no conjunto de dados de treino. As linhas finas pontilhadas e tracejadas representam os intervalos de confiança de 95% e 99%, respectivamente.

Desempenho do SAPS 3-SE e do SAPS 3-Custom no conjunto de dados de validação

Apresentamos o desempenho do SAPS 3-SE e do SAPS 3-Custom para todos os pacientes no conjunto de dados de validação na **Tabela 5** e nas **Figuras 6 e 7**, com resultados comparáveis aos observados no conjunto de dados de treino. Apesar da boa discriminação, o SAPS 3-SE superestimou significativamente a mortalidade observada em todas as faixas de risco, enquanto o SAPS 3-Custom foi bem calibrado. A análise de subgrupo de pacientes clínicos e cirúrgicos revelou resultados semelhantes (**Tabela 6 e Figuras 8-11**). A análise no nível de UTI (n= (**Tabela 7 e Figuras 12 e 13**)) com padrões de distribuição para a TMP e a TURP confirmou que o SAPS 3-Custom era mais apropriado para avaliar o desempenho da UTI que o SAPS 3-SE.

Tabela 6. Desempenhos do SAPS-SE e do SAPS-Custom para todos os pacientes (n=273.910), clínicos (n=196.255) e cirúrgicos (n=77.655) no conjunto de dados de validação.

Pacientes	Mortalidade observada	Escore	Mortalidade prevista	AUROC (IC 95%)	TMP (IC 95%)	TURP (IC 95%)	Brier
Todos	14,03%	SAPS 3-SE	21,37%	0,841 (0,839-0,843)	0,657 (0,650-0,663)	0,750 (0,686-0,816)	0,098
		SAPS 3-Custom	13,99%				
Clínico	16,67%	SAPS 3-SE	25,28%	0,829 (0,827-0,832)	0,659 (0,652-0,667)	0,771 (0,708-0,838)	0,114
		SAPS 3-Custom	16,80%				
Cirúrgico	7,21%	SAPS 3-SE	11,41%	0,835 (0,830-0,841)	0,632 (0,616-0,649)	0,667 (0,607-0,729)	0,057
		SAPS 3-Custom	6,84%				

SAPS 3-SE: Simplified Acute Physiology Score 3, equação padrão original; SAPS 3-CE: SAPS 3, equação customizada; AUROC: área sob a curva recebedora das características dos operadores; IC: intervalo de confiança; TMP: taxa de mortalidade padronizada; TURP: taxa de uso de recursos padronizada.

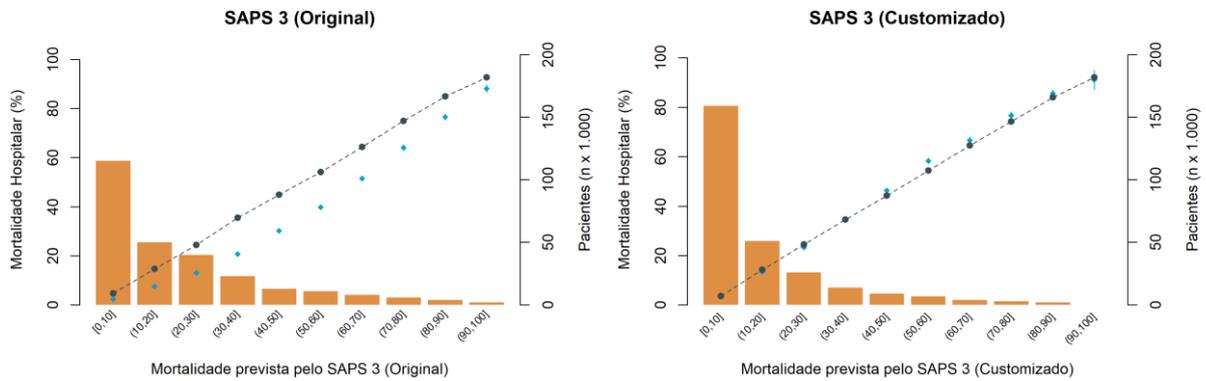


Figura 6. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de validação (n=273.910). Os pacientes foram estratificados em decis de risco. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

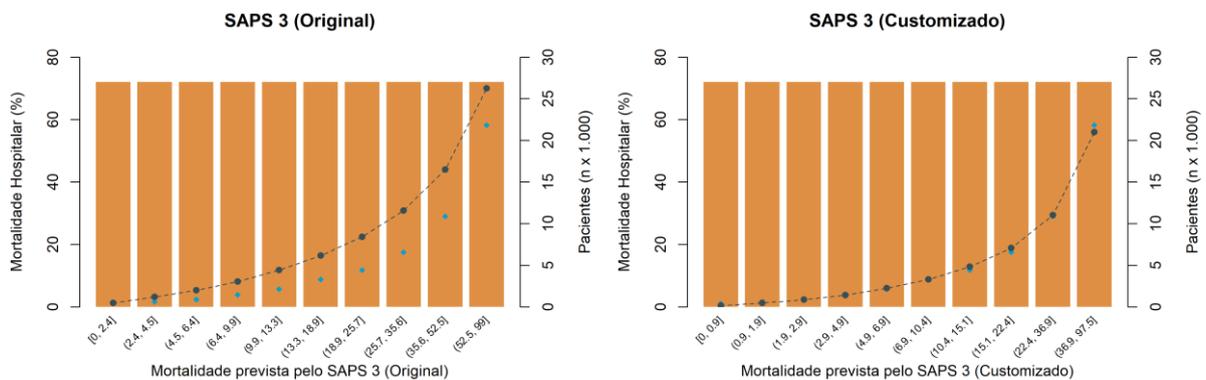


Figura 7. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) no conjunto de dados de validação (n=273.910). Os pacientes foram igualmente estratificados em decis. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

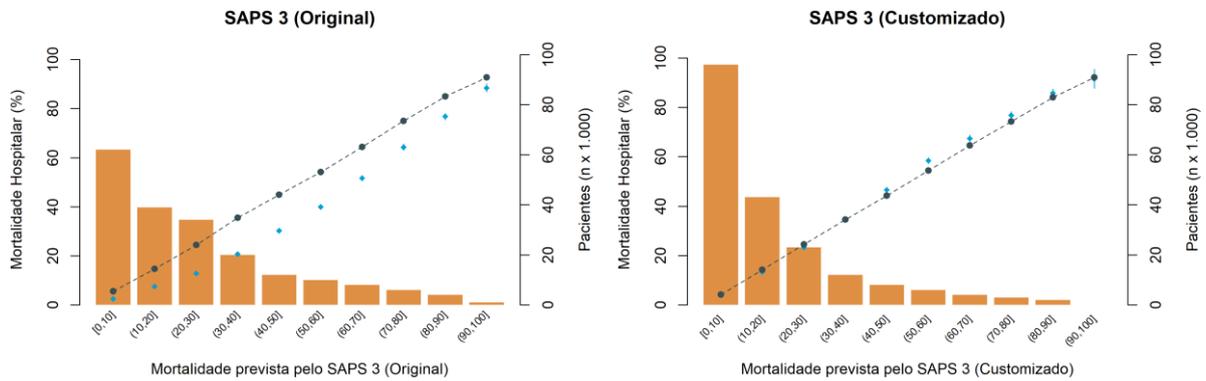


Figura 8. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes clínicos no conjunto de dados de validação (n=196.255). Os pacientes foram estratificados em decis de risco. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

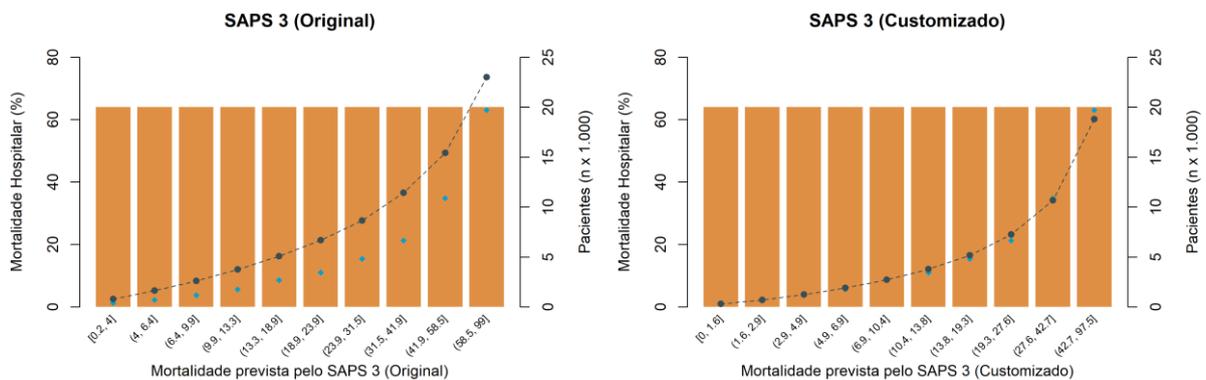


Figura 9. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes clínicos no conjunto de dados de validação (n=196.255). Os pacientes foram igualmente estratificados em decis. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

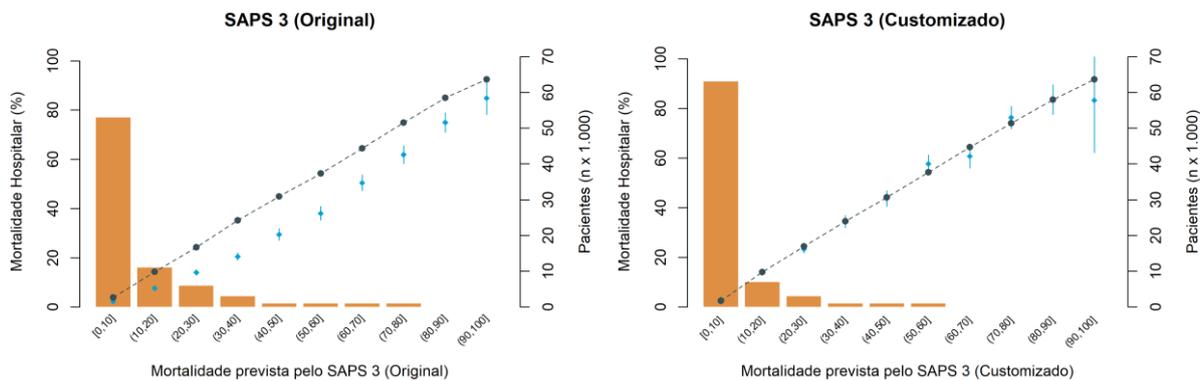


Figura 10. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes cirúrgicos no conjunto de dados de validação (n=77.655). Os pacientes foram estratificados em decis de risco. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

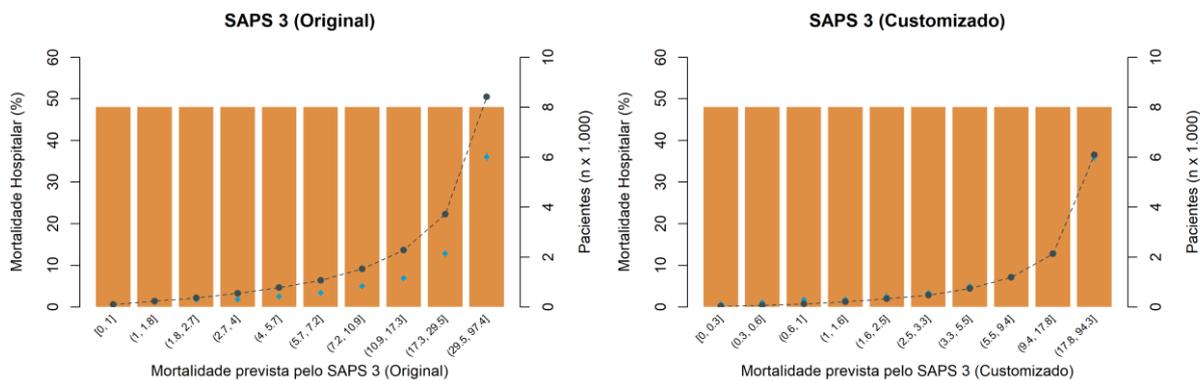


Figura 11. Curvas de calibração para as equações original (SAPS 3-SE) e customizada (SAPS 3-Custom) para pacientes cirúrgicos no conjunto de dados de validação (n=77.655). Os pacientes foram igualmente estratificados em decis. As colunas representam o número de pacientes por decil. A linha pontilhada fina representa um ajuste perfeito. A mortalidade observada em cada decil é representada por diamantes azuis com intervalos de confiança de 95%.

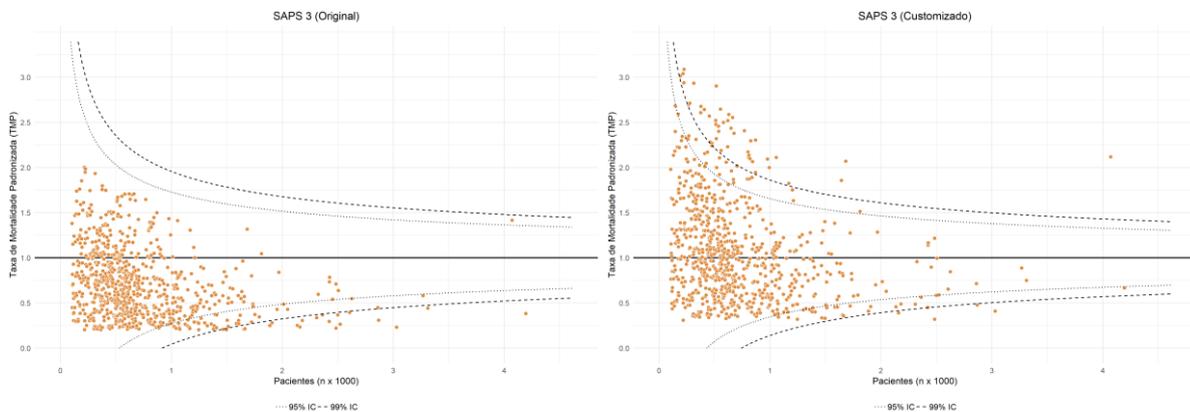


Figura 12. Gráficos de funil dos valores individuais de TMP usando as equações SAPS 3-SE e SAPS 3-Custom em UTIs com mais de 150 internações (n=861) no conjunto de dados de validação. As linhas finas pontilhadas e tracejadas representam os intervalos de confiança de 95% e 99%, respectivamente.

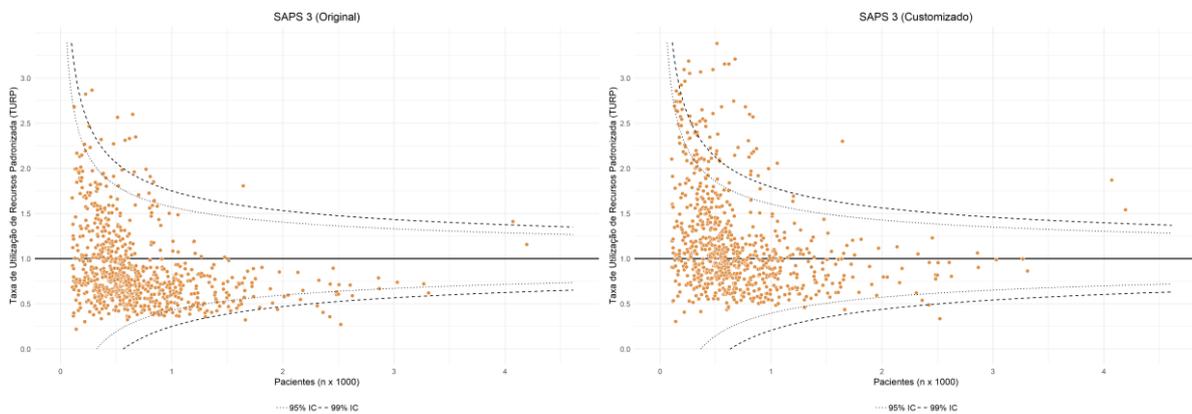


Figura 13. Gráficos de funil de valores individuais de TURP usando a LOS esperada original (SAPS 3-SE) e SAPS 3-Custom por paciente sobrevivente conforme a gravidade da doença em UTIs com mais de 150 internações (n=861) no conjunto de dados de validação. As linhas finas pontilhadas e tracejadas representam os intervalos de confiança de 95% e 99%, respectivamente.

Tabela 7. Distribuição dos valores individuais de TMP e TURP na análise no nível de UTI, considerando apenas as UTIs com pelo menos 150 pacientes no conjunto de dados de validação.

Conjunto de dados de validação (UTIs=861; pacientes=273.185)				
Percentil	TMP		TURP	
	SAPS 3-SE	SAPS 3-Custom	SAPS 3-SE	SAPS 3-Custom
5%	0,16	0,28	0,41	0,56
10%	0,22	0,37	0,48	0,65
25%	0,37	0,60	0,59	0,79
33%	0,45	0,70	0,65	0,87
50%	0,60	0,92	0,75	0,99
66%	0,80	1,19	0,89	1,19
75%	0,94	1,36	1,03	1,37
90%	1,25	1,85	1,51	2,00
95%	1,45	2,22	1,82	2,49

SAPS 3-SE: Simplified Acute Physiology Score 3, equação padrão original; SAPS 3-CE: SAPS 3, equação customizada; AUROC: área sob a curva operacional do receptor; IC: intervalo de confiança; TMP: taxa de mortalidade padronizada; TURP: taxa de uso de recursos padronizada.

Discussão e interpretação dos resultados do estudo

O desempenho de qualquer escore prognóstico deve ser reavaliado regularmente por vários motivos, incluindo mudanças no case-mix, políticas de internação e alta da UTI, manejo clínico do paciente, entre outros. Embora a discriminação de um escore tenda a permanecer relativamente estável ao longo do tempo, a calibração pode se deteriorar, sendo necessário recalibrá-lo para manter seu desempenho.(20-23) Além disso, a recalibração pode ser necessária para ajustar as especificidades locais em um determinado país ou região.(24, 25) Segundo dados do Registro Brasileiro de UTIs, UTIs Brasileiras, houve uma tendência de redução progressiva das TMPs e TURPs nos anos anteriores à pandemia da COVID-19.(13) Apesar desses resultados poderem sugerir melhorias na eficiência das UTIs participantes do registro, uma reavaliação do desempenho do SAPS 3 já era oportuna àquela época. Entretanto, a pandemia da COVID-19 impôs sérias restrições a qualquer avaliação do desempenho do modelo durante esse período. Ademais, alguns estudos demonstraram o baixo desempenho dos escores prognósticos em pacientes com COVID-19.(26-28) O presente estudo avaliou o desempenho do SAPS 3 para prever desfechos em uma grande coorte contemporânea de pacientes internados em UTIs participantes do UTIs Brasileiras, composto por aproximadamente 50% de todos os leitos de UTI para adultos no Brasil, com uma amostra relativamente equilibrada de UTIs públicas e privadas das cinco regiões nacionais. Até onde sabemos, esse banco de dados é o maior registro de UTI do mundo.

Demonstramos que o SAPS 3-SE foi mal calibrado para prever os desfechos nos conjuntos de dados de treino e validação. Em geral, o SAPS 3-SE superestimou significativamente a mortalidade hospitalar em todas as faixas de risco (incluindo a análise de subgrupo de pacientes clínicos e cirúrgicos). Também demonstramos que os valores de LOS esperadas por paciente sobrevivente conforme a gravidade da doença propostos por Rothen et al.(12) também não foram apropriados na nossa base de dados, sendo mais baixos nos estratos de risco baixo e médio e valores mais altos nos pacientes de risco mais alto. Assim, foram observados valores de TMP e TURP abaixo do esperado (<1,00) na maioria das UTIs.

Os resultados mencionados acima indicaram que a recalibração era necessária. Como a discriminação ainda foi muito boa [AUROC=0,840 (0,839-0,842)], realizamos uma recalibração de primeiro nível do escore. A equação derivada do SAPS 3-Custom teve uma boa calibração em todas as faixas de risco nos conjuntos de dados de treino e validação, incluindo os subgrupos de pacientes clínicos e cirúrgicos, que corrigiu a superestimação da equação padrão original. Também derivamos a LOS "customizada" por sobrevivente estratificando os pacientes conforme proposto originalmente. Comparando nossos resultados com os de Rothen et al.,(12) descobrimos que o uso de recursos

foi superestimado nos estratos de risco baixo e médio e subestimado nos pacientes de risco mais alto. Os novos valores customizados melhoraram substancialmente a precisão da estimativa da TURP.

O presente estudo tem possíveis implicações práticas, pois demonstramos que o SAPS 3-SE superestimou a mortalidade e o uso de recursos nos anos mais recentes. Os procedimentos de recalibração corrigiram essas superestimativas. Dessa forma, os resultados do estudo apoiam o uso do SAPS 3-Custom em vez do SAPS 3-SE para avaliar o desempenho e a eficiência das UTIs e para benchmarking nas UTIs brasileiras. No entanto, reavaliações do desempenho do SAPS 3-Custom e de sua LOS customizada por sobrevivente devem ser realizadas regularmente para avaliar se permanecem precisas em um futuro próximo.

Referências

1. Salluh JIF, Soares M: Escores de gravidade da doença na UTI: APACHE, SAPS e MPM. *Curr Opin Crit Care* 2014; 20:557-565
2. Keegan MT, Gajic O, Afessa B: Severity of illness scoring systems in the intensive care unit (Sistemas de pontuação da gravidade da doença na unidade de terapia intensiva). *Crit Care Med* 2011; 39:163-169
3. Keegan MT, Soares M: O que todo intensivista deve saber sobre sistemas de pontuação prognóstica e mortalidade ajustada ao risco. *Rev Bras Ter Intensiva* 2016; 28:264-269
4. Moreno RP, Metnitz PGH, Almeida E, et al: SAPS 3 - Da avaliação do paciente à avaliação da unidade de terapia intensiva. Parte 2: Desenvolvimento de um modelo prognóstico para mortalidade hospitalar na admissão na UTI. *Medicina Intensiva* 2005; 31:1345-1355
5. Ferrando-Vivas P, Jones A, Rowan KM, et al: Development and validation of the new ICNARC model for prediction of acute hospital mortality in adult critical care (Desenvolvimento e validação do novo modelo ICNARC para previsão de mortalidade hospitalar aguda em cuidados críticos de adultos). *J Crit Care* 2016;
6. Soares M, Dongelmans DA: Por que não devemos usar o APACHE II para medição de desempenho e benchmarking? *Rev Bras Ter Intensiva* 2017; 29:268-270
7. Recomendações [Internet]. AMIB [citado em 15 de outubro de 2021] Disponível em: <https://www.amib.org.br/informacao/recomendacoes/>
8. Moralez GM, Rabello LSCF, Lisboa TC, et al: Validação externa dos escores SAPS 3 e MPMO- III em 48.816 pacientes de 72 UTIs brasileiras. *Ann Intensive Care* 2017; 7:53
9. Maccariello E, Valente C, Nogueira L, et al: SAPS 3 scores at the start of renal replacement therapy predict mortality in critically ill patients with acute kidney injury. *Kidney Int* 2010; 77:51-56
10. Soares M, Lobo SMA, Torelly AP, et al: Desfechos de pacientes com câncer internados em unidades de terapia intensiva brasileiras com lesão renal aguda grave. *Rev Bras Ter Intensiva* 2010; 22:236-244
11. Zampieri FG, Soares M, Salluh JIF: Como avaliar o desempenho da unidade de terapia intensiva durante a pandemia de COVID-19. *Rev Bras Ter Intensiva* 2020; 32:203-206
12. Rothen HU, Stricker K, Einfalt J, et al: Variability in outcome and resource use in intensive care units (Variabilidade no resultado e uso de recursos em unidades de terapia intensiva). *Medicina Intensiva* 2007; 33:1329-1336
13. UTIs Brasileiras [Internet]. [citado em 27 de maio de 2018] Disponível em: <http://www.utisbrasileiras.com.br>
14. Zampieri FG, Soares M, Borges LP, et al: The Epimed Monitor ICU Database®: um registro nacional

baseado em nuvem para pacientes adultos em unidades de terapia intensiva no Brasil. *Rev Bras Ter Intensiva* 2017; 29:418-426

15. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al: The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. Em nome do Grupo de Trabalho sobre Problemas Relacionados à Sepse da Sociedade Europeia de Medicina Intensiva. *Medicina Intensiva* 1996; 22:707-710
16. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al: A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation (Um novo método de classificação de comorbidade prognóstica em estudos longitudinais: desenvolvimento e validação). *J Chronic Dis* 1987; 40:373-383
17. Zampieri FG, Iwashyna TJ, Viglianti EM, et al: Association of frailty with short-term outcomes, organ support and resource use in critically ill patients (Associação da fragilidade com resultados de curto prazo, suporte de órgãos e uso de recursos em pacientes críticos). *Medicina Intensiva* 2018; 44:1512-1520
18. Brier GW: Verificação de previsões expressas em termos de probabilidade. *Mon Weather Rev* 1950; 75:1-3
19. Spiegelhalter DJ: Funnel plots for comparing institutional performance (Gráficos de funil para comparação de desempenho institucional). *Stat Med* 2005; 24:1185-1202
20. Soares M, Salluh JIF: Validação do modelo prognóstico de admissão SAPS 3 em pacientes com câncer que necessitam de cuidados intensivos. *Medicina Intensiva* 2006; 32:1839-1844
21. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, et al: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: avaliação da mortalidade hospitalar para os pacientes críticos de hoje. *Crit Care Med* 2006; 34:1297-1310
22. Genu DHS, Lima-Setta F, Colleti J, et al: Multicenter validation of PIM3 and PIM2 in Brazilian pediatric intensive care units. *Front Pediatr* 2022; 10:1036007
23. Davis SE, Lasko TA, Chen G, et al: Calibration Drift Among Regression and Machine Learning Models for Hospital Mortality (Desvio de calibração entre modelos de regressão e aprendizado de máquina para mortalidade hospitalar). *Simpósio Anual da AMIA Proc AMIA Symp* 2017; 2017:625-634
24. B M, E S, R M, et al: Austrian validation and customization of the SAPS 3 Admission Score [Internet]. *Intensive Care Med* 2009; 35 [citado em 6 de agosto de 2024] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18846365/>
25. Sy L, So K, K J, et al: Validation of SAPS3 admission score and its customization for use in Korean intensive care unit patients: a prospective multicentre study [Internet]. *Respirol Carlton Vic* 2013; 18[cited 2024 Aug 6] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23663287/>
26. Higgins TL, Stark MM, Henson KN, et al: Coronavirus Disease 2019 ICU Patients Have Higher- Than- Expected Acute Physiology and Chronic Health Evaluation-Adjusted Mortality and Length of Stay Than

Viral Pneumonia ICU Patients. *Crit Care Med* 2021; 49:e701-e706

27. Metnitz PGH, Moreno RP, Fellingner T, et al: Evaluation and calibration of SAPS 3 in patients with COVID-19 admitted to intensive care units (Avaliação e calibração do SAPS 3 em pacientes com COVID-19 internados em unidades de terapia intensiva). *Intensive Care Med* 2021; 47:910-912
28. Kurtz P, Bastos LSL, Salluh JIF, et al: SAPS-3 performance for hospital mortality prediction in 30,571 patients with COVID-19 admitted to ICUs in Brazil. *Medicina Intensiva* 2021; 47:1047–1049

Apêndice

Tabela A. Dados ausentes das variáveis do SAPS 3 (à internação na UTI ($\pm 1h$)) (n: 913.035)

Dados ausentes	n (%)
Idade	0
Comorbidades	141.536 (15.5)
Origem da internação	0
Duração da internação no hospital antes da internação na UTI	0
Drogas vasoativas à internação na UTI ($\pm 1h$)	1.861 (0.2)
Diagnósticos de internação SAPS 3	1.142 (0.1)
Tipo de internação	0
Status cirúrgico	0
Infecção aguda	1.142 (0.1)
Escala de coma de Glasgow	111.350 (12.2)
Bilirrubina total	517.642 (56.7)
Temperatura corporal	57.835 (6.3)
Creatinina	127.787 (14.0)
Frequência cardíaca	26.739 (2.9)
Leucócitos	119.152 (13.1)
pH	560.212 (61.4)
Plaquetas	120.555 (13.2)
Pressão arterial sistólica	27.156(3.0)
PaO ₂ /FiO ₂	649.590 (71.1)
PaO ₂	562.170 (61.6)
PaO ₂ /FiO ₂ em pacientes ventilados*	35.487 (35.1)
PaO ₂ em pacientes ventilados*	22.844 (22.6)
Suporte ventilatório	1861 (0.2)

SAPS: Simplified Acute Physiology Acute Score; UTI: unidade de terapia intensiva.

* Pacientes ventilados à internação na UTI (n=101.098).