

Modified Early Warning Score como preditor de eventos adversos graves em adultos traumatizados: coorte retrospectiva

Modified Early Warning Score as a predictor of severe adverse events in trauma patients: a retrospective cohort study

Modified Early Warning Score como preditor de eventos adversos graves em adultos traumatizados: coorte retrospectiva

Núbia Araújo Delazeri^a 
Juvenal Soares Dias da Costa^{b,c} 

Como citar este artigo:

Delazeri NA, Dias da Costa JS. Modified Early Warning Score como preditor de eventos adversos graves em adultos traumatizados: coorte retrospectiva. Rev Gaúcha Enferm. 2025;46:e20250067. doi: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2025.20250067.pt>

RESUMO

Objetivo: Avaliar a performance do Modified Early Warning Score na predição de eventos adversos graves em adultos traumatizados.

Método: Coorte retrospectiva realizada em hospital de trauma, entre julho e outubro/2022. Foram incluídos adultos internados por trauma. Coletaram-se dados demográficos, clínicos e valor do escore a cada 6 horas durante 30 dias. Avaliou-se a performance do escore nas 6, 12, 18 e 24 horas anteriores ao desfecho por curva ROC, sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razões de verossimilhança. O desfecho foi evento adverso grave (parada cardiorrespiratória, admissão em unidade de terapia intensiva ou óbito). Determinou-se o melhor ponto de corte para predição do desfecho.

Resultados: Foram avaliados prontuários de 670 pacientes (49,4±21,3 anos), com 20 (3%) admissões em unidade de terapia intensiva, nenhum óbito. O melhor desempenho do escore ocorreu nas 6 horas antecedentes ao desfecho (AUC-ROC 0,86), ponto de corte ≥ 4 , sensibilidade 80% e especificidade 73%. A estratificação por subgrupos indicou pontos de corte ideais distintos.

Conclusão: O escore demonstrou boa capacidade em prever o desfecho, com ponto de corte MEWS ≥ 4 , sobretudo nas seis horas anteriores, favorecendo a detecção precoce da deterioração clínica.

Descritores: Escore de Alerta Precoce; Deterioração Clínica; Centros de Traumatologia; Trauma; Estudos de Coortes.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the performance of the Modified Early Warning Score (MEWS) in predicting severe adverse events (SAEs) in adult trauma patients.

Method: A retrospective cohort study was conducted in a trauma hospital between July and October 2022. Adult trauma inpatients were included. Demographic and clinical data, along with MEWS scores, were collected every 6 hours for 30 days. Performance was assessed at 6, 12, 18, and 24 hours prior to the outcome using ROC curves, sensitivity, specificity, predictive values, and likelihood ratios. The outcome was defined as an SAE (cardiac arrest, ICU admission, or death). The optimal cutoff point for prediction was determined.

Results: Medical records of 670 patients (mean age 49.4±21.3 years) were reviewed, with 20 (3%) requiring intensive care unit admission and no deaths. The best performance was observed within 6 hours prior to the outcome (AUC-ROC 0.86) at a cutoff of ≥ 4 , with sensitivity of 80%, and specificity of 73%. Subgroup analyses indicated distinct optimal cutoff points.

Conclusion: MEWS demonstrated good predictive ability, particularly within six hours prior to the outcome, with a cutoff of ≥ 4 , favoring early detection of clinical deterioration.

Keywords: Early Warning Score; Clinical Deterioration; Trauma Centers; Trauma; Cohort Studies.

^a Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Hospital de Pronto Socorro, Núcleo Interno de Regulação, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

^b Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

^c Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina Social, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil



RESUMEN

Objetivo: Evaluar el desempeño del Modified Early Warning Score en la predicción de eventos adversos graves en adultos traumatizados.

Método: Estudio de cohorte retrospectiva realizado en un hospital de trauma entre julio y octubre de 2022. Se incluyeron adultos hospitalizados por trauma. Se recopilaron datos demográficos, clínicos y el valor del puntaje cada 6 horas durante 30 días. Se evaluó el desempeño del puntaje a las 6, 12, 18 y 24 horas previas al desenlace mediante curva ROC, sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de verosimilitud. El desenlace fue evento adverso grave (paro cardiorrespiratorio, ingreso en unidad de cuidados intensivos o muerte). Se determinó el mejor punto de corte para la predicción del desenlace.

Resultados: Se evaluaron las historias clínicas de 670 pacientes ($49,4 \pm 21,3$ años), con 20 (3%) ingresos en unidad de cuidados intensivos y ninguna muerte. El mejor desempeño del puntaje ocurrió en las 6 horas previas al desenlace (AUC-ROC 0,86), punto de corte ≥ 4 , sensibilidad 80% y especificidad 73%. La estratificación por subgrupos indicó puntos de corte óptimos distintos.

Conclusión: El puntaje demostró buena capacidad para predecir el desenlace, con punto de corte MEWS ≥ 4 , especialmente en las seis horas previas, favoreciendo la detección temprana del deterioro clínico.

Descriptores: Puntaje de Alerta Temprana; Deterioro Clínico; Centros de Trauma; Trauma; Estudios de Cohorte.

■ INTRODUÇÃO

A deterioração clínica é compreendida como um processo de descompensação fisiológica que se manifesta quando o paciente apresenta agravamento do estado de saúde ou surgimento agudo de distúrbio fisiológico grave. Nessas circunstâncias, o quadro clínico tende a evoluir negativamente, elevando os riscos de morbidade e disfunção orgânica, o que pode resultar em internações prolongadas ou, em casos mais graves, em óbito⁽¹⁾.

Eventos adversos graves (EAGs) são considerados ocorrências que podem resultar em morte, prolongamento do tempo de internação, necessidade de admissão em leito de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e sequelas permanentes⁽²⁻³⁾. Os eventos adversos graves são consequência da deterioração clínica dos pacientes que pode ser observada rapidamente através da alteração dos sinais vitais e que, por vezes, é tardiamente identificada em unidades de internação, podendo agravar o quadro do paciente⁽⁴⁻⁵⁾. Segundo Maftoohian et al.⁽³⁾, grande proporção de mortes intra-hospitalares poderia ser prevista com base na identificação precoce da deterioração clínica.

Um estudo recente com pacientes vítimas de trauma demonstrou que a cada 1000 pacientes internados, 66,5 apresentaram deterioração clínica e que nesses pacientes a deterioração clínica elevou em 22 vezes a frequência de morte⁽⁶⁾. Em relação à ocorrência de EAGs específicos como a parada cardiorrespiratória (PCR) e óbito, os dados são heterogêneos, variando de 1 a 12 eventos por 1000 pacientes⁽⁷⁻⁸⁾, podendo chegar a taxa de 81 mortes a cada 1000 pacientes, com base no perfil do paciente (trauma)⁽⁹⁾. Embora seja um tema

investigado há bastante tempo, a deterioração clínica continua sendo amplamente discutida na atualidade, com o desenvolvimento contínuo de escores voltados a públicos, setores e/ou condições clínicas específicas⁽¹⁰⁾.

Os Escores de Alerta Precoce (Early Warning Score – EWS) são ferramentas baseadas em modelos de predição clínica, geralmente utilizadas através da mensuração dos sinais vitais para monitorar a saúde dos pacientes durante sua estadia no hospital, identificando a probabilidade de deterioração clínica⁽¹¹⁾. A maioria dos EWS utiliza a coleta rotineira de sinais vitais, podendo ser complementada com outras informações clínicas e resultados de exames⁽¹¹⁾. Os EWS são ferramentas precisas e que podem ser utilizadas de forma sistemática na predição de desfechos desfavoráveis em várias populações diferentes e tornaram-se onipresentes no reconhecimento de pacientes deteriorando⁽¹¹⁾.

Dentre os escores mais estudados estão Modified Early Warning Score (MEWS), National Early Warning Score (NEWS), National Early Warning Score 2 (NEWS2), Quick Sepsis Related Organ Failure Assessment (qSOFA), Rapid Emergency Medicine Score (REMS), Hamilton Early Warning Score (HEWS), Worthing Physiological Score (WPS), VitalPac EWS (ViEWS), entre outros. Esses escores são medidos através da combinação de sinais vitais, avaliação do nível da consciência, suplemento de oxigênio e outras variáveis específicas (idade, resultados de exames laboratoriais, uso de ventilação mecânica, entre outros)⁽¹²⁾. Nesta pesquisa, optou-se por utilizar o MEWS, uma vez que é o escore já utilizado na rotina institucional de transferências internas entre o serviço de emergência e as unidades de internação do local do estudo.

O Modified Early Warning Score (MEWS) é um escore que avalia cinco parâmetros para rápida e objetiva identificação de deterioração clínica: pressão arterial sistólica (PAS), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura (Tax) e nível de consciência⁽¹³⁾. O resultado da aplicação do escore MEWS pode variar entre 0 e 14 pontos, sendo as mais altas pontuações relacionadas à maior gravidade e deterioração clínica dos pacientes⁽³⁾. O ponto de corte do MEWS pode variar conforme perfil assistencial dos pacientes atendidos e recursos disponíveis na instituição⁽³⁾. Não há um ponto de corte específico na literatura⁽³⁾. É um escore de fácil aplicação, pois todos os parâmetros de cálculo são obtidos com base na aferição dos sinais vitais do paciente e observação do nível da consciência, à beira-leito, dispensando exames adicionais⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

Sabe-se que a disponibilidade de leitos de UTI e de unidades semicríticas é restrita. Dessa forma, é crucial a seleção acurada de pacientes que se beneficiam desse recurso. A falha da equipe em identificar sinais de deterioração clínica ou em tomar decisões apropriadas condizentes com o quadro do paciente pode resultar em PCR ou em morte evitável⁽¹³⁾.

O ponto de corte para detecção da deterioração clínica dos pacientes pode variar a depender do perfil dos pacientes atendidos na instituição e dos recursos internos disponíveis⁽⁴⁾. Estudos apresentam diferentes pontos de corte para acionamento de recursos adicionais (leitos monitorizados, leitos intensivos, acionamento da equipe médica de emergência, equipamentos, entre outros)⁽³⁻⁴⁾. Sendo assim, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que definam o ponto de corte ideal para cada hospital, considerando o perfil dos pacientes, os recursos disponíveis, leitos intensivos operacionais, equipamentos e equipe profissional^(4,17).

As hipóteses do estudo são: a) valores de MEWS ≥ 4 apresentam melhor desempenho com relação à ocorrência de EAGs na população em estudo; e b) a determinação do escore MEWS sequenciado (a cada 6 horas) permite detectar a deterioração clínica do paciente. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a performance do Modified Early Warning Score na predição de eventos MEWS⁽¹³⁾ adversos graves em adultos traumatizados.

■ MÉTODO

Foi realizada coorte retrospectiva para avaliação do ponto de corte do como preditor de eventos adversos graves (PCR, admissão em leito de UTI ou óbito) no Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre-RS. A população em estudo foi composta de pacientes admitidos em unidade de internação ou serviço de emergência/sala de recuperação pós-anestésica (aguardando leito em unidade de internação) no período de 01 de julho a 31 de outubro de 2022.

Optou-se por incluir os dois últimos grupos de pacientes devido à superlotação da instituição da pesquisa, pois vários pacientes ficavam aguardando leito em unidade de internação por muitos dias nos setores supra referidos. Com a finalidade de mapear todos os pacientes com complexidade de cuidados de unidade de internação e reduzir o viés de seleção, todos os pacientes que atendiam aos demais critérios de inclusão e necessitando grau de cuidados de unidade de internação foram incluídos no estudo.

O Hospital de Pronto Socorro é um centro de referência para vários municípios do Rio Grande do Sul no atendimento de vítimas de causas externas. Atende diariamente em média 350 pacientes e possui 76 leitos operacionais: 20 UTI adulto, 8 UTI pediátrica, 41 unidades de internação adulto, 7 unidades de internação pediátrica.

A coleta de dados foi realizada nos prontuários dos participantes do estudo. Os dados de sinais vitais foram coletados dos prontuários físicos, conforme rotina de registro institucional, que ocorre a cada 6 horas para pacientes com grau de cuidados de unidade de internação nas unidades incluídas no estudo. As demais informações estavam disponíveis nos prontuários eletrônicos, incluindo o nível de consciência para cálculo do MEWS⁽¹³⁾, que foi verificado nas evoluções da equipe multiprofissional que, por rotina, registra o nível de consciência na parte inicial das evoluções. Foi realizado acompanhamento dos dados de sinais vitais e escore MEWS⁽¹³⁾ durante 30 dias a contar da internação até o momento da alta hospitalar (independentemente do motivo) ou ocorrência de evento adverso grave (parada cardiorrespiratória, admissão em leito de UTI ou óbito).

Foi utilizada amostragem por conveniência incluindo todos os pacientes internados por trauma, maiores de 18 anos e que estiveram internados por, no mínimo,

24 horas, no período de estudo. Optou-se por utilizar amostra por conveniência com, minimamente, 600 sujeitos de pesquisa (cálculo baseado nos dados do estudo piloto), considerando a amostra necessária para o estudo de validação do instrumento (MEWS⁽¹³⁾). Os critérios de exclusão foram: prontuários sem qualquer registro de sinais vitais e/ou do nível de consciência (fator impeditivo do cálculo do MEWS⁽¹³⁾), pacientes em cuidados paliativos, internações eletivas (retornos agendados), pacientes internados em Sala de Recuperação Pós-Anestésica ou Serviço de Emergência ainda sem alta para unidade de internação e pacientes internados ou com indicação de internação em leito monitorizado ou leito de UTI. Desses, foram incluídos dados até a data da internação na UTI e, em casos de indivíduos transferidos novamente para unidade de internação durante o período do estudo, a coleta dos dados seguiu até o total de 30 dias de acompanhamento. Pacientes que internaram diretamente na UTI dentro do período de coleta e tiveram alta para a unidade de internação fora dela não foram incluídos na amostra. As perdas de acompanhamento foram consideradas improváveis, tendo em vista que os dados foram coletados diretamente dos prontuários.

As variáveis demográficas foram sexo (masculino, feminino), idade (18-59 anos, 60 anos ou mais), cor da pele (branca, não-branca). Em relação à internação foi analisado o tempo de permanência (1-4 dias, 5 dias ou mais). Quanto ao quadro do paciente, incluiu-se o escore MEWS⁽¹³⁾ e presença de comorbidades (0-1, 2 comorbidades ou mais). O desfecho foi a ocorrência ou não de eventos adversos graves (EAGs) caracterizados por PCR, admissão em UTI ou óbito.

O MEWS⁽¹³⁾ utiliza parâmetros de sinais vitais para cálculo do escore para detecção de deterioração clínica. O cálculo do escore MEWS foi realizado com base nos registros dos sinais vitais: pressão arterial sistólica (em milímetros de mercúrio – mmHg), frequência cardíaca (em batimentos/min – bpm), frequência respiratória (em movimentos/min – mpm), temperatura axilar (em graus Celsius – Tax) e nível de consciência (escala AVPU – alerta, resposta ao estímulo verbal, resposta ao estímulo doloroso e irresponsivo). Conforme o Tabela 1, cada parâmetro contabiliza entre 0 e 3 no escore MEWS⁽¹³⁾, com exceção da temperatura, cuja amplitude é de 0 a 2. O escore MEWS⁽¹³⁾ é calculado mediante o

somatório de todos os itens do escore, variando entre 0 e 14. O ponto de corte do MEWS⁽¹³⁾ pode variar conforme perfil assistencial dos pacientes atendidos e recursos disponíveis no hospital, portanto deve ser validado nas instituições.

O escore MEWS⁽¹³⁾ foi coletado a cada 6 horas, conforme rotina institucional de verificação de sinais vitais para pacientes com indicação de leito em unidade de internação. Em caso de ausência pontual no registro de sinais vitais ou nível de consciência, optou-se por manter no estudo os pacientes que apresentaram, minimamente, uma coleta completa de sinais vitais durante as 24 horas do dia. Para análise das associações entre os grupos, foi aferido o escore MEWS⁽¹³⁾ nas 6, 12, 18 e 24 horas antecedentes à ocorrência do desfecho (grupo 1) em comparação às medidas dos escores MEWS⁽¹³⁾ nos mesmos horários, antecedendo a alta hospitalar, no caso de pacientes que não apresentaram o desfecho (grupo 2).

A coleta de dados registrada em planilha Microsoft Excel® e as análises estatísticas foram executadas nos softwares IBM *Statistical Package for the Social Sciences Statistics*® versão 25 e Stata® versão 16.0. Os p-valores <0,05 foram considerados significativos.

A análise dos dados verificou a distribuição das características dos participantes. As variáveis categóricas foram apresentadas em números absolutos e percentuais e as variáveis contínuas em média e desvio padrão. O Teste de Shapiro-Wilk verificou a normalidade das variáveis analisadas. Por meio da Regressão de Poisson, verificou-se o risco das variáveis independentes em relação à incidência de EAGs, através dos intervalos de confiança e do Teste de Wald. Posteriormente, foi realizada a análise ajustada mediante Regressão de Poisson, incluindo as variáveis que mostraram significância com o desfecho. A análise foi realizada com ingresso simultâneo de todas as variáveis e aquelas que mostraram significância ($p < 0,05$) foram levadas à análise estratificada. A avaliação do ponto de corte do MEWS⁽¹³⁾ que melhor previu a ocorrência de eventos adversos graves na população em estudo foi realizada mediante o cálculo da área sob a curva ROC (AUC-ROC), sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VP+), valor preditivo negativo (VP-), razão de verossimilhança positiva (RV+) e razão de verossimilhança negativa (RV-). O melhor ponto de corte foi definido

Tabela 1 – Modified Early Warning Score (MEWS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2024.

	3	2	1	0	1	2	3
Pressão arterial sistólica (mmHg)	< 70	71-80	81-100	101-199		≥ 200	
Frequência cardíaca (bpm)		≤ 40	41-50	51-100	101-110	111-129	≥ 130
Frequência respiratória (mpm)		< 9		9-14	15-20	21-29	≥ 30
Temperatura (°C)		< 35		35-38,4		≥ 38,5	
Escore AVPU*				Alerta	Reagindo à voz	Reagindo à dor	Irresponsivo

Fonte: Tradução livre de Subbe et al. 2001⁽¹³⁾.

*AVPU: alert, verbal, pain, unresponsive.

pela análise da sensibilidade e especificidade, mediante Índice de Youden e método de Liu. O valor de AUC ROC > 0,8 foi considerado como bom desempenho⁽¹⁸⁾.

Foram seguidas as determinações da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A coleta de dados foi realizada a partir de análise de dados de prontuários, com codificação numérica dos participantes, com o intuito de manter o anonimato e de dispensar o uso de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS (CAEE 73586023.1.0000.5344) e da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre -RS (CAEE 73586023.1.3001.5338).

■ RESULTADOS

Durante o período do estudo, ocorreram 1406 internações hospitalares de pacientes com 18 anos ou mais. Houve 2 perdas por prontuários físicos não localizados e 734 exclusões (Figura 1), totalizando uma amostra de 670 pacientes que foram acompanhados por até 30 dias.

As principais causas de atendimento foram por acidente de trânsito (n=157,23,4%), queda da própria altura (n=150,22,4%) e agressão (n=123,18,4%). Os tipos de traumas físicos mais incidentes foram trauma de extremidades (n=255,38,1%), politrauma (2 ou mais traumas) (n=151,22,5%) e trauma crânioencefálico (n=52,7,8%).

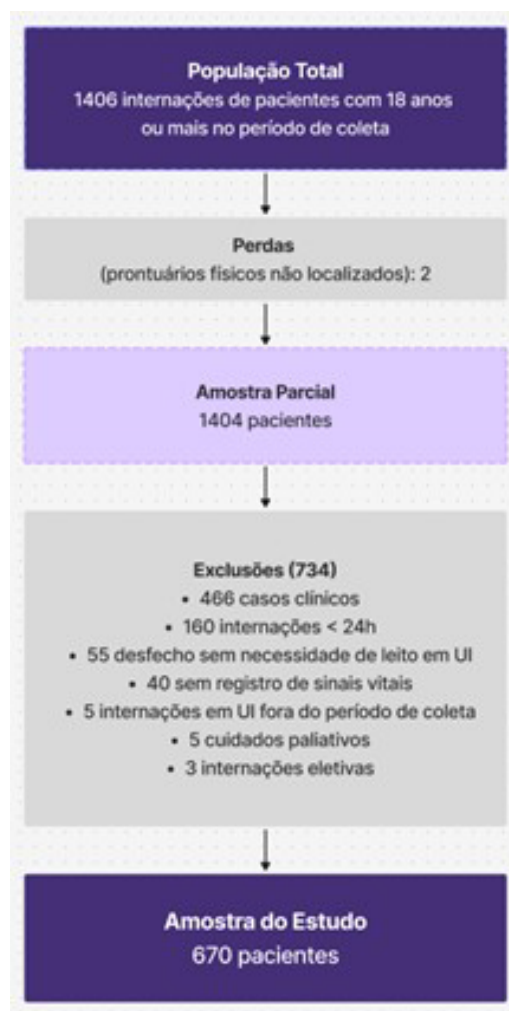
Ocorreram 20 eventos adversos graves com pacientes internados em unidades de internação, o que representou 3,0% do total da amostra. Todos os EAGs foram por necessidade de internação em leito de UTI. Não ocorreram óbitos nem PCR durante o período do estudo nas unidades de internação.

Em relação à distribuição da amostra, observou-se predomínio do sexo masculino (68,4%) e de indivíduos com a cor de pele classificada como branca (79,0%) (Tabela 2). As idades variaram entre 18 e 101 anos, sendo que a média de idade foi de 49,4 anos (±21,33), estando a maior parte dos pacientes na faixa etária entre 30 e 49 anos (33,9%), destacando-se que 31,6% dos participantes tinham 60 anos ou mais. Verificou-se predomínio de pacientes com até uma comorbidade na amostra (57,6%). O tempo médio de permanência da amostra foi de 6,9 dias (±9,3), sendo que 77,5% do total dos pacientes esteve internado por até 7 dias e 49,3% dos pacientes tiveram alta hospitalar em até 3 dias (Tabela 2).

Na análise bruta, mulheres apresentaram quatro vezes maior risco de ocorrência de eventos adversos graves se comparadas aos homens (Teste de Wald, p=0,003). Os idosos com 60 anos ou mais apresentaram cinco vezes maior risco de ocorrência de eventos adversos graves (Teste de Wald, p=0,001) (Tabela 2).

Os pacientes com duas ou mais comorbidades apresentaram cinco vezes maior risco de ocorrência de EAGs em comparação aos pacientes com uma ou nenhuma comorbidade (Teste de Wald, p=0,002). Já

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos participantes da pesquisa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2025.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Legenda: h: hora, UI: unidade de internação.

os participantes com cinco ou mais dias de permanência no hospital mostraram risco duas vezes maior de eventos adversos graves (Teste de Wald, $p < 0,0001$). A variável cor da pele não mostrou associação com o desfecho (Tabela 2).

As variáveis que apresentaram maior risco em relação ao desfecho foram exploradas na análise ajustada. Na análise ajustada, as variáveis sexo (RR 2,78, IC95%1,35;5,76, $p = 0,006$), idade (RR 2,98, IC95%1,22;7,28, $p = 0,016$) e tempo de permanência (RR 9,08, IC95%3,71;22,25, $p \leq 0,01$) continuaram mostrando relação de risco com o desfecho, enquanto a presença de comorbidades foi excluída da análise (RR 2,22, IC95%0,75;6,58, $p = 0,152$).

Os escores MEWS das últimas 24 horas variaram entre 0 e 8. A avaliação do MEWS nas 6, 12, 18 e 24 horas

anteriores à ocorrência de EAGs mostrou variações na sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo (VP+ e VP-), razões de verossimilhança positiva e negativa (RV+ e RV-), área sob a curva ROC (AUC-ROC) e pontos de corte (Tabela 3).

A sensibilidade diminuiu, gradualmente, no período de 6 horas (80,00%) para 18 horas (40,00%), com uma leve recuperação em 24 horas (63,16%). A especificidade, por outro lado, apresentou menor variação, permanecendo em torno de 73-77% ao longo dos intervalos de tempo.

Os valores preditivos positivos e negativos do MEWS nas últimas 6, 12, 18 e 24 horas anteriores à ocorrência de um evento adverso grave mostraram variações importantes. O VP+ foi relativamente baixo em todas as janelas temporais, destacando-se MEWS em 18 horas,

Tabela 2 – Distribuição das características da amostra e análise da incidência de eventos adversos graves no Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2024

Variáveis	n (%)	Incidência de EAG* n (%)	RR [†]	IC [‡] 95%	Valor de p
Sexo					0,003 [§]
Masculino	458 (68,4)	7 (1,5)	1,0		
Feminino	212 (31,6)	13 (6,1)	4,0	1,60 ; 10,06	
Cor da pele					0,114 [§]
Branca	529 (79,0)	19 (3,6)	1,0		
Não branca	141 (21,0)	1 (0,7)	0,2	0,03 ; 1,48	
Idade					0,001 [§]
18-59 anos	458 (68,4)	6 (1,3)	1,0		
≥ 60 anos	212 (31,6)	14 (6,6)	5,0	1,96 ; 12,94	
Presença de comorbidades					0,002 [§]
0-1	386 (57,6)	4 (1,0)	1,0		
≥ 2	284 (42,4)	16 (5,6)	5,4	1,84 ; 16,10	
Tempo de permanência					<0,0001 [§]
1-4 dias	398 (59,4)	2 (0,5)	1,0		
5-9 dias	149 (22,2)	5 (3,4)	1,79	-0,01 ; 0,06	

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

*EAG: evento adverso grave, [†]RR: risco relativo, [‡]IC: intervalo de confiança, [§]Teste de Wald.**Tabela 3** – Descrição da sensibilidade, especificidade, razão de verossimilhança positiva, razão de verossimilhança negativa, área sob a curva ROC e ponto de corte do MEWS das últimas 6, 12, 18 e 24 horas antecedentes à ocorrência de evento adverso grave. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2024

Parâmetros	MEWS* 6h [†]	MEWS* 12h [†]	MEWS* 18h [†]	MEWS* 24h [†]
Sensibilidade (%)	80,00	57,89	40,00	63,16
Especificidade (%)	72,99	77,51	74,55	73,18
VP+ [‡] (%) (IC 95%)	0,86 (0,03 ; 1,68)	1,67 (0,53 ; 2,80)	2,41 (1,01 ; 3,81)	1,65 (0,45 ; 2,86)
VP- [§] (%) (IC 95%)	100,00 (100,00 ; 100,00)	100,00 (100,00 ; 100,00)	85,71 (82,53 ; 88,90)	100,00 (100,00 ; 100,00)

Tabela 3 – Cont.

Parâmetros	MEWS* 6h [†]	MEWS* 12h [†]	MEWS* 18h [†]	MEWS* 24h [†]
RV+**	14,01	2,57	1,57	2,36
RV- ^{††}	0,21	0,54	0,80	0,5034
AUC-ROC ^{‡‡} (IC 95%)	0,86 (0,84 ; 0,89)	0,72 (0,68 ; 0,75)	0,58 (0,54 ; 0,62)	0,70 (0,67 ; 0,74)
p-valor ^{***}	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Ponto de corte ^{†††} (IC ^{§§} 95%)	MEWS* ≥ 4 (1,93 ; 2,42)	MEWS* ≥ 3 (1,57 ; 1,93)	MEWS* ≥ 3 (1,39 ; 1,71)	MEWS* ≥ 3 (1,39 ; 1,72)

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

*MEWS: Modified Early Warning Score, [†]h: hora, ^{††}VP+: valor preditivo positivo, ^{†††}VP-: valor preditivo negativo, ^{***}RV+: razão de verossimilhança positiva, ^{†††}RV-: razão de verossimilhança negativa, ^{‡‡}AUC-ROC: área sob a curva *receiver operating characteristic*, ^{§§}IC: intervalo de confiança, ^{***}Teste Z, ^{†††}Método de Liu e Índice de Youden.

que alcançou o maior valor (2,41%; IC95%1,01–3,81%), sugerindo teste com baixa probabilidade de confirmar um EAG entre os pacientes com resultado positivo.

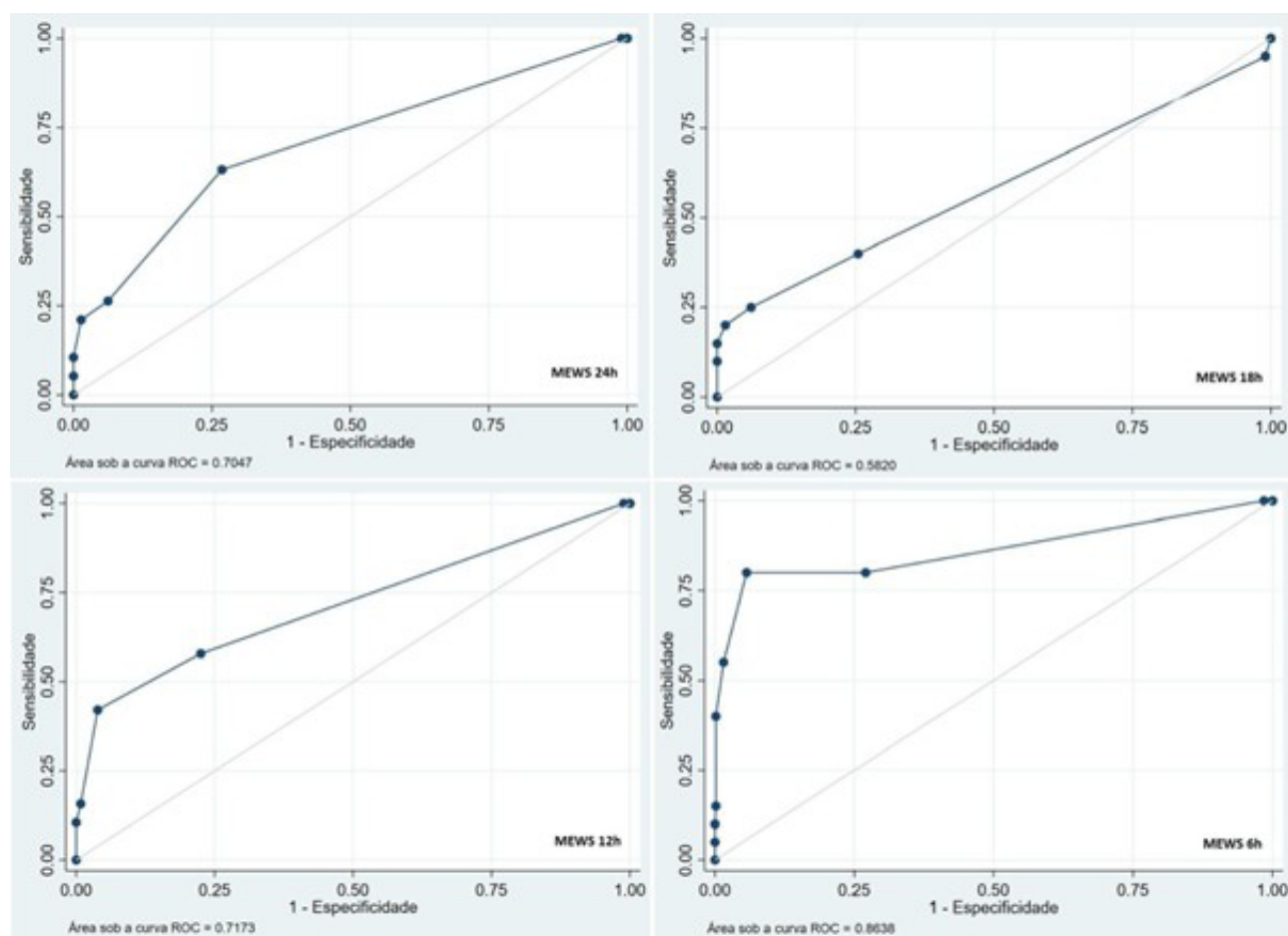
O valor mais alto da razão de verossimilhança positiva foi observado nas últimas 6 horas (14,01), indicando que um escore positivo aumentava consideravelmente a probabilidade de um EAG. Em contrapartida, nas 18 horas, a RV+ foi de 1,57, refletindo menor utilidade clínica para confirmar risco nesse intervalo.

Conforme apresentado na Tabela 3, verificou-se que o melhor desempenho global foi observado nas 6 horas com AUC-ROC de 0,86, indicando excelente capacidade discriminativa. Já nas 12 horas, detectou-se diminuição da AUC-ROC para 0,72, indicando desempenho moderado. Nas 18 horas, o MEWS apresentou o pior desempenho, com AUC-ROC de 0,58. Entretanto, nas 24 horas, o escore recuperou parcialmente sua capacidade discriminativa, com AUC-ROC de 0,70 (Tabela 3).

Os pontos de corte do MEWS que melhor previram a ocorrência de EAGs foram determinados conforme AUC-ROC (Figura 2). A análise geral demonstrou que o ponto de corte do MEWS que melhor previu EAGs nas últimas 6 horas foi MEWS ≥ 4 (AUC-ROC 0,86, p<0,0001, IC95%1,93;2,42), apresentando alta sensibilidade (80%), especificidade (72,99%) e boa capacidade discriminativa (VP- de 100,00% e RV+ de 14,01) (Tabela 3). Já nas 12, 18 e 24 horas, o ponto de corte foi MEWS ≥ 3 (AUC-ROC 0,72,0,58 e 0,70, respectivamente e p<0,0001).

As análises estratificadas demonstraram diferença no ponto de corte do MEWS com relação ao sexo, idade e tempo de permanência do paciente (Tabela 4). Na comparação por sexo, observou-se que o grupo feminino apresentou resultados superiores ao masculino em todos os períodos avaliados. Para as mulheres, o MEWS mostrou desempenho robusto em 6 horas, com AUC-ROC de 0,93, acompanhado de alta sensibilidade (92,31%) e especificidade (92,96%). No entanto, à medida que o intervalo aumentou para 12, 18 e 24 horas, observou-se queda gradual na sensibilidade e na AUC-ROC, embora o desempenho ainda se mantivesse moderado considerando a relação entre sensibilidade e especificidade. Em contraste, no grupo masculino a sensibilidade foi consistentemente mais baixa, especialmente em períodos intermediários (12 e 18 horas), com AUC-ROC de 0,60 e 0,49, respectivamente. Na estratificação por sexo, foi possível observar que o sexo masculino, nas últimas 6 e 12 horas anteriores à ocorrência de EAGs, tiveram um ponto de corte maior em comparação às mulheres (MEWS ≥ 6 x MEWS ≥ 4 e MEWS ≥ 4 x MEWS ≥ 3, respectivamente) (Tabela 4).

Ao analisar a estratificação por idade, os idosos apresentaram desempenho superior ao dos pacientes com idades até 59 anos, em todos os períodos avaliados (Tabela 4). Para o grupo idoso, o MEWS mostrou AUC-ROC elevada em 6 horas (0,8892), associada a sensibilidade de 85,71% e especificidade de 92,39%.

Figura 2 – Gráficos da área sob a curva ROC do MEWS das últimas 24,18, 12 e 6h na predição de eventos adversos graves, 2025.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

No entanto, em períodos mais longos, como 18 horas, o desempenho caiu significativamente, resultando em AUC-ROC de 0,5910. Já para os participantes com idades entre 18 e 59 anos em 6 horas, a AUC-ROC de 0,7918 indicou boa discriminação, mas em períodos intermediários (12 e 18 horas), constatou-se diminuição dos valores da AUC-ROC (abaixo de 0,53). Para adultos de 18 a 59 anos, o MEWS apresentou melhor ponto de corte, consideravelmente maior em comparação aos idosos. Nas 6, 12 e 18 horas anteriores ao EAG, o ponto de corte foi MEWS ≥ 6 ($p < 0,0001$) para adultos de 18 a 59 anos. Para os idosos, o ponto de corte variou entre ≥ 4 e ≥ 2 . Somente o MEWS das últimas 24 horas apresentou o mesmo ponto de corte entre as duas categorias ($p < 0,0001$). A estratificação por subgrupos revelou que o ponto de corte ideal variou, com MEWS ≥ 6 sendo mais efetivo para homens e adultos jovens, enquanto MEWS ≥ 4 foi mais preciso para mulheres e idosos.

Na estratificação por tempo de permanência, pacientes com curta permanência hospitalar (1 a 4 dias) apresentaram melhor desempenho do MEWS em todos os períodos, especialmente em 6 horas, com AUC-ROC de 0,8762, sensibilidade de 83,33% e especificidade de 94,32% (Tabela 4). Em períodos mais longos, como 18 horas, o desempenho diminuiu, mas ainda permaneceu com discriminação de moderada a aceitável em 24 horas (AUC-ROC 0,7826). Por outro lado, pacientes com permanência igual ou superior a 5 dias tiveram desempenho inferior, com maior declínio em períodos intermediários (18 horas), onde a AUC-ROC foi 0,5867. Mesmo em 6 horas, apesar da AUC-ROC de 0,8556, os resultados gerais foram menos favoráveis em comparação aos pacientes de curta permanência. Com relação aos pontos de corte, os valores foram semelhantes entre os pacientes com permanência curta em comparação àqueles que ficaram internados por períodos mais longos (≥ 5 dias), exceto no MEWS das 24 horas, no qual

Tabela 4 – Sensibilidade, especificidade, área sob a curva ROC e porto de corte do MEWS das últimas 24,18, 12 e 6 horas com relação a eventos adversos graves estratificado por sexo, idade, e tempo de permanência. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2025.

Variável / categoria	Parâmetro	MEWS* 6h [†]	MEWS* 12h [†]	MEWS* 18h [†]	MEWS* 24h [†]
Sexo: masculino	Sensibilidade (%)	57,14	33,33	28,57	57,14
	Especificidade (%)	99,78	96,48	76,92	74,38
	AUC-ROC [‡] (IC [§] 95%)	0,73 (0,69 ; 0,77)	0,60 (0,55 ; 0,65)	0,49 (0,44 ; 0,54)	0,69 (0,64 ; 0,73)
	p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	Ponto de corte (IC [§] 95%)	MEWS* ≥ 6 (2,27 ; 3,67)	MEWS* ≥ 4 (2,06 ; 2,87)	MEWS* ≥ 3 (1,41 ; 1,80)	MEWS* ≥ 3 (1,47 ; 1,89)
Sexo: feminino	Sensibilidade (%)	92,31	69,23	46,15	67,67
	Especificidade (%)	92,96	71,35	69,31	70,45
	AUC-ROC [‡] (IC [§] 95%)	0,93 (0,89 ; 0,96)	0,76 (0,69 ; 0,81)	0,62 (0,54 ; 0,68)	0,70 (0,63 ; 0,77)
	p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	Ponto de corte (IC [§] 95%)	MEWS* ≥ 4 (1,83 ; 2,75)	MEWS* ≥ 3 (1,35 ; 1,94)	MEWS* ≥ 3 (1,19 ; 1,71)	MEWS* ≥ 3 (1,09 ; 1,59)
Idade: adulto	Sensibilidade (%)	66,67	20,00	33,33	66,67
	Especificidade (%)	99,78	100,00	100,00	72,29
	AUC-ROC [‡] (IC [§] 95%)	0,79 (0,75 ; 0,83)	0,52 (0,47 ; 0,57)	0,53 (0,48 ; 0,58)	0,73 (0,68 ; 0,77)
	p-valor	<0,0001	<0,0001	p=0,031	p<0,0001
	Ponto de corte (IC [§] 95%)	MEWS* ≥ 6 (2,38 ; 3,96)	MEWS* ≥ 6 (---)	MEWS* ≥ 6 (0,47 ; 10,29)	MEWS* ≥ 3 (1,35 ; 1,73)
Idade: idoso	Sensibilidade (%)	85,71	71,43	42,86	61,54
	Especificidade (%)	92,39	73,96	70,74	75,14
	AUC-ROC [‡] (IC 95%)	0,89 (0,84 ; 0,93)	0,78 (0,71 ; 0,83)	0,59 (0,52 ; 0,66)	0,70 (0,63 ; 0,76)
	p-valor	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
	Ponto de corte (IC [§] 95%)	MEWS* ≥ 4 (1,74 ; 2,57)	MEWS* ≥ 3 (1,34 ; 1,93)	MEWS* ≥ 2 (1,33 ; 1,92)	MEWS* ≥ 3 (1,30 ; 1,88)

Tabela 4 – Cont.

Variável / categoria	Parâmetro	MEWS* 6h [†]	MEWS* 12h [†]	MEWS* 18h [†]	MEWS* 24h [†]
Tempo de permanência: 1-4 dias	Sensibilidade (%)	83,33	50,00	33,33	80,00
	Especificidade (%)	94,32	77,27	75,21	74,27
	AUC-ROC [‡] (IC [§] 95%)	0,88 (0,84 ; 0,90)	0,67 (0,62 ; 0,71)	0,56 (0,51 ; 0,61)	0,78 (0,74 ; 0,82)
	p-valor	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
	Ponto de corte (IC 95%)	MEWS* ≥ 4 (1,92 ; 2,48)	MEWS* ≥ 3 (0,52 ; 1,92)	MEWS* ≥ 3 (1,35 ; 1,71)	MEWS* ≥ 3 (1,47 ; 1,86)
Tempo de permanência: ≥ 5 dias	Sensibilidade (%)	78,57	61,54	42,86	57,14
	Especificidade (%)	94,16	78,36	72,18	69,47
	AUC-ROC [‡] (IC [§] 95%)	0,86 (0,79 ; 0,91)	0,74 (0,66 ; 0,81)	0,59 (0,50 ; 0,67)	0,66 (0,57 ; 0,73)
	p-valor	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
	Ponto de corte (IC [§] 95%)	MEWS* ≥ 4 (1,60 ; 2,58)	MEWS* ≥ 3 (1,42 ; 2,22)	MEWS* ≥ 3 (1,27 ; 1,96)	MEWS* ≥ 2 (1,00 ; 1,57)

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

*MEWS: Modified Early Warning Score, [†]h: hora, [‡]AUC-ROC: área sob a curva *receiver operating characteristic*, [§]IC: intervalo de confiança.

verificou-se redução no ponto de corte (MEWS ≥ 2, AUC-ROC 0,6559, p < 0,0001, IC95% 1,00; 1,57) (Tabela 4).

■ DISCUSSÃO

O ponto de corte que melhor previu o risco de ocorrência de EAGs em adultos internados por trauma foi MEWS ≥ 4. No entanto, os resultados evidenciaram que subgrupos específicos apresentaram pontos de corte ideais distintos: para homens e adultos (18 a 59 anos) o MEWS ≥ 6 apresentou melhor desempenho em prever EAGs, enquanto em mulheres e idosos (≥ 60 anos) demonstrou melhor performance o MEWS ≥ 4.

O ponto de corte do MEWS pode variar conforme a população e contexto do estudo. Estudos americanos, europeus e asiáticos evidenciaram performance heterogênea do escore na predição de EAGs com diferentes pontos de corte (variando de 3 a 5), sensibilidade entre 17,0 e 98,0% e especificidade de 46,1 a 99,4%^(19–28).

Os resultados principais deste estudo destacaram a utilidade do escore em prever o desfecho com bom desempenho, especialmente em períodos curtos, como nas 6 horas que precederam a ocorrência de EAGs. Resultados semelhantes foram encontrados por Chae et al.⁽²⁹⁾ (2022) quando realizaram estudo retrospectivo em hospital da Coreia do Sul, avaliando a capacidade preditiva do MEWS para prever a necessidade de transfusão massiva em pacientes com trauma crânioencefálico (AUC-ROC 0,81). Estudo chinês, realizado com pacientes vítimas de politrauma, evidenciou que o MEWS apresentava boa discriminação para gravidade do trauma com MEWS ≥ 3, AUC-ROC de 0,77, sensibilidade de 52% e especificidade de 92%⁽³⁰⁾.

O desempenho do MEWS variou de acordo com sexo, idade e tempo de internação dos pacientes da amostra. Mulheres tiveram um resultado significativamente melhor nas 6 horas anteriores aos EAGs. O MEWS dos idosos apresentou maior precisão na predição de EAGs em 6 horas com alta sensibilidade e especificidade.

A variação da performance de EWS devido à idade foi relatada em revisão sistemática com metanálise que avaliou a performance de cinco EWSs na predição de deterioração clínica. Foi evidenciado que a idade foi a única variável que explicou a heterogeneidade dos resultados dos EWSs na avaliação da mortalidade de pacientes aos 30 dias de internação, explicando 92% da variância dos resultados entre os estudos⁽³¹⁾.

O tempo de internação foi um fator importante. Em pacientes internados por períodos curtos (de 1 a 4 dias), o MEWS apresentou melhor desempenho em todas as janelas temporais analisadas. Na literatura recente não foram localizados estudos que investigaram a correlação entre tempo de permanência e performance do MEWS na predição de desfechos desfavoráveis.

Os VP+ foram baixos em 18 horas, resultando na possibilidade de taxa elevada de falsos positivos. Os VP+ reportados em estudos recentes internacionais, que avaliaram a capacidade preditiva do MEWS relacionados à predição de EAGs, variaram muito: entre 1,8% e 97%^(21–25,27), considerando suas medidas em diferentes pontos de cortes.

A RV+ foi maior nas últimas 6 horas, indicando uma excelente capacidade discriminativa do risco de EAGs em pacientes com resultados elevados de MEWS. Estudo iraniano recente demonstrou que o MEWS apresentou capacidade discriminativa razoável (RV+ = 6,3) em prever risco de mortalidade hospitalar em pacientes politraumatizados com valores elevados no escore⁽²⁷⁾. Outro estudo iraniano multicêntrico observou que para o MEWS ≥ 4 prever mortalidade e desfechos ruins, a RV+ foi de 1,95 e 2,29, respectivamente⁽²³⁾.

À medida que o intervalo de tempo entre a coleta do escore e o EAG ampliou, o desempenho geral do MEWS reduziu. A AUC-ROC atingiu seu ponto mais baixo em 18 horas e, embora a especificidade tenha se mantido relativamente estável, a sensibilidade apresentou maiores variações. Achados semelhantes foram demonstrados em estudos internacionais recentes^(21,25,32) evidenciando que os EWS apresentaram melhores performances nas menores janelas de tempo entre a medida e a ocorrência do EAG.

Este estudo possui limitações importantes. A dependência de registros hospitalares para coleta de dados pode ter introduzido viés de seleção, especialmente em casos de documentação incompleta, apesar de terem ocorrido apenas duas perdas por esse motivo. O viés

de aferição pode ter ocorrido devido ao fato de que o cálculo do MEWS foi realizado com o uso de sinais vitais, que são medidos e anotados pela equipe de enfermagem no prontuário físico do paciente. O estudo foi realizado em apenas um hospital especializado em trauma, podendo apresentar diferenças no ponto de corte ideal do MEWS para pacientes internados em hospitais gerais que atendem pacientes por outras causas/especialidades e instituições com menos recursos disponíveis. Dessa forma, a generalização dos resultados deve ser feita com cautela.

Por se tratar de uma instituição de trauma, sugere-se a realização de estudos prospectivos combinando a utilização do MEWS a outros escores de trauma ou a inclusão de variáveis específicas ao MEWS, em busca de melhores valores preditivos positivos relacionados à ocorrência de EAGs. Estudos adicionais, multicêntricos e prospectivos, englobando outros perfis de atendimento e diferentes recursos, podem contribuir para confirmar os achados e explorar possíveis ajustes no ponto de corte do escore.

■ CONCLUSÃO

O escore MEWS demonstrou desempenho satisfatório na predição de EAGs (parada cardiorrespiratória, admissão em UTI ou óbito) em pacientes adultos internados por trauma físico, especialmente quando aplicado nas seis horas que antecedem o desfecho, com alta sensibilidade, especificidade e valor preditivo negativo. O ponto de corte geral mais adequado foi MEWS ≥ 4 , embora análises estratificadas tenham evidenciado variações relevantes conforme sexo, faixa etária e tempo de internação, destacando a importância de seu uso como forma de avaliação periódica dos pacientes internados em ambientes de menor complexidade de cuidados no contexto intra-hospitalar (unidades de internação).

Os achados desta pesquisa evidenciam o potencial do MEWS como ferramenta de vigilância clínica com alta capacidade de exclusão de risco, contribuindo para a detecção precoce da deterioração clínica e para a redução de ocorrência de EAGs. Além disso, o estudo reforça a importância da avaliação sistemática e padronizada dos sinais vitais, fortalecendo o papel do enfermeiro na tomada de decisão clínica e na atuação proativa diante de alterações no estado do paciente.

■ REFERÊNCIAS

1. Santos GS, Santos GB, Carvalho LM, Borges BEC, Botarelli FR, Vitor AF. Aplicabilidade da National Early Warning Score na detecção precoce da deterioração clínica: uma revisão integrativa. *Rev Enferm Atual Derme* [Internet]. 2023[cited 2025 Mar 20];97(ed. esp):e023090. Available from: <https://mail.revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/1744>
2. Álvarez EET, Mediavilla KAG, Solís CR, González NV, Balanza JAL. Factores de riesgo de reingreso en UCI y análisis de la mortalidad intrahospitalaria. *Med Clin*. 2021;158:58-64. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.11.035>
3. Maftoohian M, Assaroudi A, Stewart JJ, Dastani M, Rakhshani MH, Sahebkar M. Evaluating the use of a Modified Early Warning Score in predicting serious adverse events in Iranian hospitalized patients: a prognostic study. *J Emerg Nurs*. 2020;46(1):72-82. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2019.10.015>
4. Montenegro SMSL, Miranda CH. Evaluation of the performance of the modified early warning score in a Brazilian public hospital. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(6):1502-9. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0537>
5. Ruangsomboon O, Boonmee P, Limsuwat C, Chakorn T, Monsomboon A. The utility of the rapid emergency medicine score (REMS) compared with SIRS, qSOFA and NEWS for Predicting in-hospital Mortality among Patients with suspicion of Sepsis in an emergency department. *BMC Emerg Med*. 2021;21(1):2. <https://doi.org/10.1186/s12873-020-00396-x>
6. Pereira TLCS, Silva AC, Xavier LL, Rodrigues AFSS, Almeida AKA, Silva ES, et al. Deterioração clínica em pacientes traumáticos. *Rev Eletr Acervo Saúde*. 2023;23(7):e12142. <https://doi.org/10.25248/reas.e12142.2023>
7. Penketh J, Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: the state of the art. *Crit Care*. 2022;26(1):376. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04247-y>
8. Le Lagadec MD, Dwyer T, Browne M. Patient Deterioration in Australian Regional and Rural Hospitals: is the Queensland Adult Deterioration Detection System the Criterion Standard? *J Patient Saf*. 2021;17(8):e1879-e1883. <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000689>
9. Sherrod BA, Young JB, Wilkerson CG, Bisson EF, Dailey AT, Mazur MD. Epidemiology of Gunshot-Related Spinal Injuries and Related Risk Factors for In-Hospital Mortality in the United States from 2015-2019: a national trauma data bank analysis. *J Neurotrauma*. 2024;41(9-10):1112-21. <https://doi.org/10.1089/neu.2023.0081>
10. Gondim ES, Gomes EB, Matos, JHF, Pinto SL, Oliveira CJ, Alencar AMPG. Technologies used by nursing to predict clinical deterioration in hospitalized adults: a scoping review. *Rev Bras Enferm*. 2022;75(5). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0570pt>
11. Spencer W, Smith J, Date P, Tonnerre E, Taylor DM. Determination of the best early warning scores to predict clinical outcomes of patients in the emergency department. *Emerg Med J*. 2019;36(12):716-21. <https://doi.org/10.1136/emered-2019-208622>
12. Vilaça LV, Chavaglia SRR, Bernadineli FCP, Souza IF, Pereira CBM, Silva SA. Early warning scales to track clinically deteriorating in emergency medical services: an integrative review. *Enferm. Glob*. 2022;21(68):587-637. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.502451>
13. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM*. 2001;94(10):521-6. <https://doi.org/10.1093/qjmed/94.10.521>
14. Alexandre AR, Gomez C, Marques A, Nunes A, Gomes JA. Medicina Interna. Modified early warning score como preditor de readmissões precoces numa unidade de cuidados intensivos: um estudo de caso-controlo. *Med Intern*. 2019;26(3):208-13. <https://doi.org/10.24950/rspmi/0/93/19/3/2019>
15. Saba A, Nunes MDPT. Is Modified Early Warning Score associated with clinical outcomes of patients admitted to a university internal medicine ward? *J Clin Nurs*. 2023;32(7-8):1065-75. <https://doi.org/10.1111/jocn.16327>
16. Bhatnagar M, Sirohi N, Dubey AB. Prediction of hospital outcome in emergency medical admissions using modified early warning score (MEWS): Indian experience. *J Family Med Prim Care*. 2021;10(1):192-8. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_1426_20
17. Olino L, Goncalves AC, Strada JKR, Vieira MLP, Molina KL et al. Effective communication for patient safety: transfer note and Modified Early Warning Score. *Rev Gaúcha Enferm*. 2019;40(e20180341):1-9. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180341>
18. Çorbacioğlu ŞK, Aksel G. Receiver operating characteristic curve analysis in diagnostic accuracy studies: a guide to interpreting the area under the curve value. *Türk J Emerg Med*. 2023;23(4):195-8. https://doi.org/10.4103/tjem.tjem_182_23
19. Hajipoor KN, Zardoshti L, Balafar M, Harzand-Jadidi S, Rahmani F, Shahsavarinia K, et al. Correlation Between Shock Index, TRISS, MGAP, NTS, MESS, and MEWS for Prediction of Outcome in Patients with Multiple Trauma. *Trauma Mont* [Internet]. . 2024[cited 2025 Mar 20];29(2):1070-80. Available from: https://www.traumamon.com/article_198349.html
20. Shaikh MA, Punshi A, Talreja ML, Rasheed T, Bader N, Zuberi BF. Comparison of within 7 Day All-Cause Mortality among HDU Patients with Modified Early Warning Score of ≥ 5 with those with Score of < 5 . *Pak J Med Sci*. 2021;37(2):515-9. <https://www.doi.org/10.12669/pjms.37.2.2832>
21. Edelson DP, Churpek MM, Carey KA, Lin Z, Huang C, Siner JM, et al. Early Warning Scores With and Without Artificial Intelligence. *JAMA Netw Open*. 2024;7(10):e2438986. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.38986> Erratum in: *JAMA Netw Open*. 2024; e2448969. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.48969>
22. Yu Z, Xu F, Chen D. Predictive value of Modified Early Warning Score (MEWS) and Revised Trauma Score (RTS) for the short-term prognosis of emergency trauma patients: a retrospective study. *BMJ Open*. 2021;11:e041882. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041882>
23. Khari S, Zandi M, Youseffard M. Glasgow Coma Scale Versus Physiologic Scoring Systems in Predicting the Outcome of ICU admitted Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2022;10(1):e25. <https://doi.org/10.22037/aaem.v10i1.1483>
24. Rahmatinejad Z, Tohidinezhad F, Rahmatinejad F, Eslami S, Pourmand A, Abu-Hanna A, et al. Internal validation and comparison of the prognostic performance of models based on six emergency scoring systems to predict in-hospital mortality in the emergency department. *BMC Emerg Med*. 2021;21(1):68. <https://doi.org/10.1186/s12873-021-00459-7>

25. Ko RE, Kwon O, Cho KJ, Lee YJ, Kwon JM, Park J, et al. Quick Sequential Organ Failure Assessment Score and the Modified Early Warning Score for Predicting Clinical Deterioration in General Ward Patients Regardless of Suspected Infection. *J Korean Med Sci.* 2022;37(16):e122. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e122>
26. Tan ADA, Permejo CC, Torres MCD. Modified Early Warning Score vs Cardiac Arrest Risk Triage Score for Prediction of Cardiopulmonary Arrest: a case-control study. *Indian J Crit Care Med.* 2022;26(7):780-5. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24242>
27. Heydari F, Majidinejad S, Ahmadi A, Nasr-Esfahani M, Shayannejad H, Al-Sadat Fatemi N. A comparison between Modified Early Warning Score, Worthing Physiological Scoring System, National Early Warning Score, and Rapid Emergency Medicine Score in Predicting Inhospital Mortality in Multiple Trauma Patients. *Arch Trauma Res*[Internet]. 2021[cited 2025 Mar 20];10(4):188-94. Available from: https://archtrauma.kaums.ac.ir/article_156271.html
28. Veldhuis LI, van der Weide L, Nanayakkara P, Ludikhuizen J. The accuracy of predicting hospital admission by emergency medical service and emergency department personnel compared to the prehospital MEWS: a prospective multicenter study. *BMC Emerg Med.* 2024;24(1):111. <https://doi.org/10.1186/s12873-024-01031-9>
29. Chae HR, Lee DH, Lee BK, Kim DK. Predictive value of modified early warning score for massive transfusion in patients with traumatic brain injury. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022;28(8):1082-7. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2021.13611>
30. Jiang X. An improved modified early warning score that incorporates the abdomen score for identifying multiple traumatic injury severity. *PeerJ.* 2020;8:e10242. <https://doi.org/10.7717/peerj.10242>
31. Guan G, Lee CMY, Begg S, Crombie A, Mnatzaganian G. The use of early warning system scores in prehospital and emergency department settings to predict clinical deterioration: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2022;17(3):e0265559. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265559>
32. Moffat LM, Xu D. Accuracy of Machine Learning Models to Predict In-hospital Cardiac Arrest: a systematic review. *Clin Nurse Spec.* 2022;36(1):29-44. <https://doi.org/10.1097/NUR.0000000000000644>

■ DISPONIBILIDADE DE DADOS E MATERIAL

Os conjuntos de dados relacionados a este artigo estarão disponíveis mediante solicitação ao autor

■ AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

■ CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Conceitualização: Núbia Araújo Delazeri, Juvenal Soares Dias da Costa

Pesquisa: Núbia Araújo Delazeri, Juvenal Soares Dias da Costa

Metodologia: Núbia Araújo Delazeri, Juvenal Soares Dias da Costa

Administração de projeto: Núbia Araújo Delazeri, Juvenal Soares Dias da Costa

Disponibilização de ferramentas: Núbia Araújo Delazeri

Supervisão: Juvenal Soares Dias da Costa

Redação do manuscrito original: Núbia Araújo Delazeri, Juvenal Soares Dias da Costa

Redação - revisão e edição: Núbia Araújo Delazeri, Juvenal Soares Dias da Costa

Os autores declaram que não existe nenhum conflito de interesses.

■ Autor correspondente:

Núbia Araújo Delazeri

Email: nubia.cobain@gmail.com

Editor associado:

Dayanna Machado Lemos

Editor-chefe:

João Lucas Campos de Oliveira

Recebido: 06.04.2025

Aprovado: 01.09.2025