


## Desempenho do Escore Pediátrico de Alerta (EPA) no rastreamento da sepse

Pediatric Alert Score (EPA) performance in sepsis screening

Desempeño del Puntaje Pediátrico de Alerta (EPA) para el rastreo de la sepsis

Mariana Magalhães de Cerqueira Souza<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-2440-2480>Juliana Freitas Oliveira Miranda<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-7659-3103>Ariane Polidoro Dini<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-5830-9989>Carlito Lopes Nascimento Sobrinho<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-6387-3760>Kleize Araújo De Oliveira Souza<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-1224-9140>Aisiane Cedraz Morais<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-9547-6914>Thaiane de Lima Oliveira<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-9151-8283>Kátia Santana Freitas<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-0491-6759>

## Como citar:

Souza MM, Miranda JF, Dini AP, Sobrinho CL, Souza KA, Morais AC, et al. Desempenho do Escore Pediátrico de Alerta (EPA) no rastreamento da sepse. Acta Paul Enferm. 2024;37:eAPE0114.

## DOI

<http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2024A000001114>



## Descritores

Sepse; Deterioração clínica; Criança hospitalizada; Enfermagem pediátrica; Estudos de validação; Escore de alerta precoce; Diagnóstico precoce

## Keywords

Sepsis; Clinical deterioration; Child hospitalized; Pediatric nursing; Validation studies; Early warning score; Early diagnosis

## Descriptores

Sepsis; Deterioro clínico; Niño hospitalizado; Enfermería pediátrica; Estudio de validación; Puntuación de alerta temprana; Diagnóstico precoz

## Submetido

10 de Maio de 2023

## Aceito

20 de Março de 2024

## Autor correspondente

Juliana Freitas Oliveira Miranda  
E-mail: julidefreitas@hotmail.com/jofmiranda@ufes.br

## Editora Associada

Denise Myuki Kusahara  
(<https://orcid.org/0000-0002-9498-0868>)  
Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar o desempenho do Escore Pediátrico de Alerta (EPA) no rastreamento de casos de sepse em um contexto hospitalar.

**Métodos:** Estudo de teste diagnóstico guiado pelas recomendações do *Standards for the Reporting of Diagnostic Accuracy Studies* (STARD). A amostra foi de 190 crianças e adolescentes internados em um hospital do interior da Bahia, Brasil. A coleta foi realizada em banco de dados de um projeto guarda-chuva, em prontuários e sistema de registros do hospital. O processamento e análise foram realizados no SPSS® version 25.0 for Windows e MedCalc® version 20.00. O desempenho do EPA no rastreamento da sepse quando comparado aos critérios do padrão de referência foi mensurado através da Sensibilidade, Especificidade, Valores Preditivos e curva ROC.

**Resultados:** Dentre os participantes, 53,2% eram do sexo masculino, com média da idade de 4,39 anos (DP: 4,28) e mediana 3 anos (IQ: 1 – 8). A prevalência da sepse identificada pelo padrão de referência foi de 10% e pelo EPA 23,1%. A sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo do EPA no rastreamento de sepse foram de 73,7%, 82,5%, 31,8% e 96,6%, respectivamente. A área sob a curva ROC foi de 0,794.

**Conclusão:** O estudo apresenta evidências sobre o desempenho do EPA no rastreamento da sepse, demonstrando boa acurácia na discriminação de pacientes pediátricos com e sem sepse na amostra estudada.

## Abstract

**Objective:** To assess Pediatric Alert Score (EPA) performance in screening cases of sepsis in a hospital context.

**Methods:** This is a diagnostic test study guided by the Standards for the Reporting of Diagnostic Accuracy Studies (STARD) recommendations. The sample consisted of 190 children and adolescents admitted to a hospital in the countryside of Bahia, Brazil. Data collection was carried out in the database of an umbrella project in medical records and the hospital's records system. Processing and analysis were performed in SPSS® version 25.0 for Windows and MedCalc® version 20.00. EPA performance in sepsis screening when compared to the reference standard criteria was measured through sensitivity, specificity, predictive values and ROC curve.

**Results:** Among the participants, 53.2% were male, with a mean age of 4.39 years (SD: 4.28) and a median of 3 years (IQR: 1 – 8). The prevalence of sepsis identified by the reference standard was 10% and by EPA (23.1%). The sensitivity, specificity and positive and negative predictive values of EPA in sepsis screening were 73.7%, 82.5%, 31.8% and 96.6%, respectively. The area under the ROC curve was 0.794.

**Conclusion:** The study presents evidence on EPA performance in sepsis screening, demonstrating good accuracy in discriminating pediatric patients with and without sepsis in the studied sample.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Conflitos de interesse: nada a declarar.

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar el desempeño del Puntaje Pediátrico de Alerta (EPA, por sus siglas en portugués) para el rastreo de casos de sepsis en un contexto hospitalario.

**Métodos:** Estudio de prueba diagnóstica guiado por las recomendaciones del *Standards for the Reporting of Diagnostic Accuracy Studies* (STARD). La muestra estuvo compuesta por 190 infantes y adolescentes internados en un hospital del interior del estado de Bahia, Brasil. La recopilación se realizó en un banco de datos de un proyecto paraguas, en historias clínicas y en el sistema de registros del hospital. El procesamiento y el análisis se realizaron en el *SPSS® version 25.0 for Windows* y *MedCalc® version 20.00*. El desempeño del EPA para el rastreo de la sepsis, cuando se lo compara con los criterios del modelo de referencia, se midió a través de la sensibilidad, especificidad, valores predictivos y curva ROC.

**Resultados:** Entre los participantes, el 53,2 % era de sexo masculino, con edad promedio de 4,39 años (DP: 4,28) y mediana de 3 años (IIQ: 1 – 8). La prevalencia de la sepsis identificada por el modelo de referencia fue del 10 % y por el EPA del 23,1 %. La sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo del EPA para el rastreo de la sepsis fue del 73,7 %, 82,5 %, 31,8 % y 96,6 %, respectivamente. El área bajo la curva ROC fue de 0,794.

**Conclusión:** El estudio presenta evidencias sobre el desempeño del EPA para el rastreo de la sepsis y demuestra una buena precisión en la discriminación de pacientes pediátricos con y sin sepsis en la muestra estudiada.

## Introdução

Na faixa etária pediátrica, a sepse tem alta incidência, sendo responsável por elevados índices de morbimortalidade, o que representa um grande desafio para os serviços e profissionais de saúde.<sup>(1,2)</sup> A mortalidade geralmente está associada à presença de disfunção orgânica decorrente da hipoperfusão tecidual, quadros que se desenvolvem nas primeiras 48 a 72 horas do tratamento.<sup>(3)</sup>

Estudo sobre a prevalência e os desfechos da sepse em crianças admitidas em hospitais públicos e privados na América Latina mostrou que a prevalência acumulada de sepse, sepse grave e choque séptico em hospitais públicos versus privados foi de 43,8% versus 38,3%, 26,8% versus 22,6% e 21,5% versus 14,1%, respectivamente. Nos hospitais públicos, a mortalidade se associou com níveis mais altos de gravidade no momento da admissão à Unidade de Terapia Intensiva (UTI).<sup>(4)</sup>

A elevada prevalência, as altas taxas de morbimortalidade e os elevados custos para as instituições relacionados a sepse/choque séptico, tornam o seu rastreo uma preocupação.<sup>(5)</sup> Autores destacam a necessidade de melhorar o reconhecimento precoce e o pronto tratamento da sepse pediátrica antes da admissão à UTI a fim de melhorar o prognóstico, visto que o desfecho desfavorável pode estar associado ao reconhecimento tardio, atraso no diagnóstico e tratamento.<sup>(2,4)</sup>

O maior desafio da sepse está centrado no diagnóstico precoce e preciso, o qual deve ser baseado na utilização de dados clínicos e de instrumentos de triagem aplicáveis em qualquer cenário, seja ele com recursos disponíveis ou limitados.<sup>(1)</sup>

Na perspectiva do diagnóstico precoce da sepse e choque séptico em pediatria, existe a proposta de ferramentas de triagem ou rastreio, visto que o quadro clínico é comumente precedido de manifestações de deterioração.<sup>(3,6-8)</sup> No que se refere a ferramentas descritas na literatura para apoiar a avaliação da gravidade e o diagnóstico da sepse em pediatria, aqui destaca-se o *Pediatric Sequential Organ Failure Assessment (pSOFA)*, o *Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA)* ajustado à idade e os *Pediatric Early Warning Score (PEWS)*.<sup>(6,7,9-13)</sup>

O *pSOFA* é uma ferramenta que mensura a disfunção orgânica secundária a sepse em crianças gravemente enfermas, a fim de avaliar a gravidade e prever mortalidade. O *qSOFA* ajustado à idade visa prever a mortalidade e a gravidade da doença em pacientes pediátricos com infecção suspeita ou confirmada. Tanto o *pSOFA*, como o *SOFA* ajustado à idade, são versões adaptadas das ferramentas *SOFA* e *qSOFA* desenvolvidas originalmente para adultos.<sup>(6,7,13,14)</sup>

Os *PEWS* são instrumentos inicialmente derivados *Early Warning Score (EWS)* para adultos, originalmente desenvolvidos para mensurar a deterioração clínica em pacientes pediátricos a fim de disparar cuidados oportunos e prevenir a evolução para piora. Alguns estudos recentes levantaram a possibilidade de uso dos *Pediatric Early Warning Score (PEWS)* no rastreo de sinais de sepse em pediatria para apoiar o diagnóstico precoce.<sup>(10-12)</sup>

No Brasil, alguns *PEWS* já foram validados, a exemplo do Escore Pediátrico de Alerta (EPA),<sup>(9,12)</sup> desenvolvido a partir da versão brasileira do *Brighton Paediatric Early Warning Score (BPEWS-Br)*.<sup>(15)</sup> O

escore foi considerado de fácil linguagem, boa estrutura e apresentação, contemplando indicadores de relevância clínica. É composto por critérios de avaliação neurológica, respiratória e cardiovascular, variando entre 0 e 11 pontos. Os autores sugeriram que, diante dos indicadores de piora clínica contemplados no EPA, ele poderia ser testado como uma alternativa para o rastreio da sepse, o que suscitou a necessidade de avaliar essa possibilidade.<sup>(9,12)</sup>

A partir da contextualização acima e das lacunas de produção científica sobre o desempenho dos PEWS no rastreio da sepse em pediatria, este estudo trouxe como questão de pesquisa: Qual a acurácia do EPA no rastreio da sepse em crianças e adolescentes hospitalizados? O objetivo foi avaliar o desempenho do Escore Pediátrico de Alerta (EPA) no rastreio de casos de sepse em um contexto hospitalar.

## Métodos

Estudo epidemiológico, de teste diagnóstico, retrospectivo, vinculado a um projeto de pesquisa guarda-chuva desenvolvido para apoiar o reconhecimento da deterioração clínica pediátrica no contexto hospitalar de um município do estado da Bahia.

Para auxiliar a construção do manuscrito seguiu-se as orientações do *Standards for the Reporting of Diagnostic Accuracy Studies* (STARD), instrumento desenvolvido para melhorar a qualidade dos relatórios de estudos de testes diagnósticos.<sup>(16)</sup>

O campo de estudo foi as unidades de internamento clínico-cirúrgico e emergência de um hospital materno-infantil de grande porte, com 260 leitos, que atende pacientes de 0 a 18 anos incompletos, localizado no município de Feira de Santana, segunda maior cidade do estado da Bahia - Brasil, com uma população aproximada de 615 mil habitantes.

A população de estudo foi composta por crianças e adolescentes de 0 a 15 anos, atendidos no hospital e cadastrados no banco de dados do projeto guarda-chuva.

O cálculo amostral para o projeto guarda-chuva seguiu as recomendações para estudos de prevalência e baseou-se na seguinte fórmula:  $N = Z^2 (P$

$(1-P)) / D^2$ , onde o valor de Z foi 1,96; o valor de P (Prevalência esperada) foi 17%, baseando-se na proporção de deterioração clínica em estudo anterior;<sup>(15)</sup> e o valor de D (semi-amplitude do IC) foi 0,05. Sendo assim, o cálculo do tamanho da amostra deste estudo foi feito da seguinte forma:  $N = 1,96^2(0,17 (1 - 0,17)) / (0,05^2) = + 10\% = 240$ .

A amostra retirada para este estudo foi composta por 190 crianças e adolescentes de 0 a 15 anos, dos 260 pacientes cadastrados no banco de dados do projeto guarda-chuva. Foram excluídos 70 pacientes, dos quais 20 participaram do teste piloto e 50 não tinham registro em prontuário dos critérios clínicos determinados como padrão de referência para a confirmação ou não do diagnóstico de sepse.

Os critérios de inclusão foram: crianças e/ou adolescentes com idade de 0 a 15 anos completos, internados nas observações e estabilização da emergência pediátrica e nas unidades clínico-cirúrgicas do referido hospital, independente do tempo de internamento.

Os critérios de exclusão foram: pacientes cujos prontuários não continham dados sobre os critérios clínicos determinados como padrão de referência para o diagnóstico de sepse, recém-nascidos, adolescentes com idade maior ou igual a 16 anos, pacientes em uso de ventilação mecânica invasiva, portadoras de cardiopatia, portadoras de enfermidades oncológicas, em isolamento ou com alta médica em prontuário. A exclusão da população pediátrica cardiopata e oncológica foi pautada nos critérios de exclusão utilizados para validação do EPA.

Em estudos de testes diagnósticos, compara-se a medida do instrumento testado (teste índice) com a do padrão de referência adotado, a fim de verificar a capacidade do teste índice em identificar determinado evento. Nesse estudo, o teste índice foi o EPA, avaliado quanto ao desempenho no rastreio da sepse. Já o padrão de referência adotado para a confirmação ou não dos casos de sepse foram os critérios recomendados pela *International Pediatric Sepsis Consensus Conference* – IPSCC.<sup>(17)</sup>

As variáveis que compõem o EPA fazem parte de avaliação neurológica (alerta, resposta à voz, resposta à dor e ausência de resposta), avaliação respiratória (padrão respiratório, frequência respiratória

e suporte de oxigênio) e avaliação cardiovascular (cor da pele, tempo de enchimento capilar, frequência cardíaca, temperatura e diurese).<sup>(9,12)</sup>

Os critérios da *IPSCC* foram incluídas como variáveis do padrão de referência devido a sua utilização pela equipe médica do campo de pesquisa e sua consolidação na pediatria, apesar de existirem fortes críticas quanto a sua utilização. Porém, as definições atuais da sepse em pediatria ainda não apresentam a precisão necessária para serem utilizadas à beira do leito.<sup>(1)</sup>

O *IPSCC* define sepse em pediatria como infecção suspeita ou comprovada ocasionada por patógeno ou síndrome clínica com alta possibilidade de infecção acompanhada de pelo menos duas dessas manifestações clínicas: alteração na temperatura, taquicardia ou bradicardia, taquipneia, alteração nos leucócitos, sendo obrigatória a presença de anormalidades na temperatura ou na contagem de leucócitos.<sup>(17)</sup>

Os valores de referência adotados para frequência respiratória e cardíaca de acordo com a faixa etária foram os mesmos utilizados no estudo de validação do EPA para o reconhecimento da deterioração clínica, que baseou-se nos valores recomendados pela American Heart Association, Diretrizes Brasileiras em Pneumonia Adquirida na Comunidade em Pediatria e Organização Mundial de Saúde.<sup>(9,12)</sup>

Foi realizada coleta de dados secundários, no período de junho a outubro de 2021, em duas etapas. Na primeira etapa, foram coletados, do banco do projeto guarda-chuva, os dados referentes as variáveis sociodemográficas, clínicas e da aplicação do EPA das crianças e adolescentes incluídas no estudo. Na segunda etapa, as informações para o padrão de referência foram coletadas a partir dos dados do sistema de registros da instituição e dos prontuários, registrados dentro das 24 horas após a aplicação do EPA.

A aplicação do EPA no projeto guarda-chuva foi realizada por uma enfermeira treinada para esse fim. O treinamento foi realizado a partir do Manual de aplicação do EPA que contempla as orientações sobre a avaliação de cada critério clínico que compõe o escore. Os dados coletados na segunda etapa corresponderam aos critérios clínicos para o diagnóstico da sepse adotados no padrão de referência do estudo.

Para fins de processamento e análise estatística dos dados coletados, foram utilizados os softwares Statistical Package for the Social Science (SPSS®), version 25.0 for Windows e MedCalc® Statistical Software version 20.007.

Para análise descritiva das variáveis qualitativas nominais foram calculadas as frequências absolutas e relativas. Para as variáveis quantitativas foram calculadas as medidas de tendência central (médias e medianas) e medida de dispersão (desvio padrão e intervalo interquartil). Para analisar a acurácia do EPA no rastreamento de sepse foram calculados: Sensibilidade, Especificidade, *Receiver Operator Characteristic Curve* - Curva ROC, Valores Preditivos Positivo e Negativo, com seus respectivos Intervalos de Confiança de 95%.

O projeto foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo: 405101/2018-0) e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer 2.423.979 (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética: 79484117.2.0000.0053).

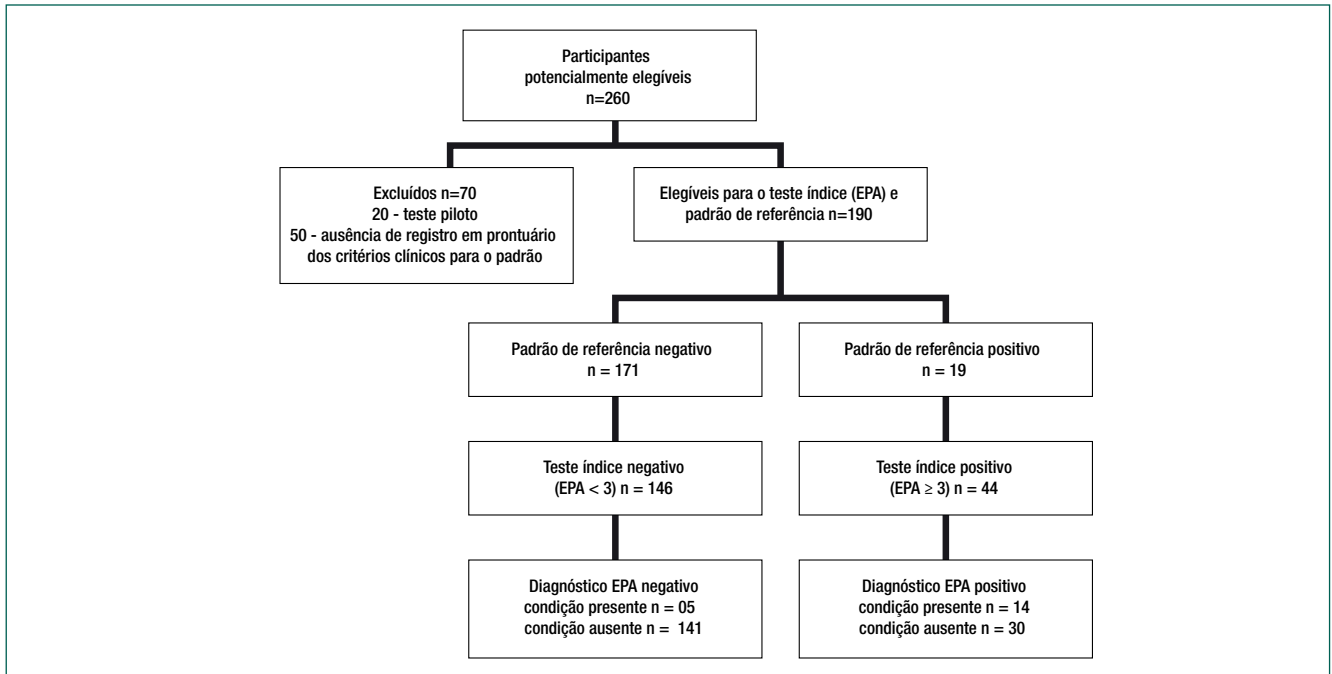
## Resultados

### Fluxo de participantes do estudo

O fluxo de participantes do estudo está apresentado na Figura 1, considerando o ponto de corte  $\geq 3$  pontos no EPA.

### Caracterização sociodemográfica e clínica das crianças e adolescentes participantes da amostra

A Tabela 1 descreve a caracterização sociodemográfica e clínica das crianças e adolescentes participantes. A prevalência foi de crianças menores de 5 anos, sendo a média da idade 4,39 anos (DP: 4,28) e a mediana 3 anos (IIQ: 1 – 8). Sobre a cor da pele, procedência e renda, a maioria se autodeclarou preto/pardo, moradores de outros municípios, com renda familiar de até 1 salário-mínimo. Quanto as características clínicas, um percentual considerável tinha alguma comorbidade e 40% foi hospitalizado por suspeita de infecção. A média do tempo de internamento foi 12 dias (DP: 20,98) e a mediana



**Figura 1.** Fluxo de participantes do estudo

4 dias (IIQ: 2 – 13). Segundo classificação do EPA, a maioria apresentava sinais leves a moderados de deterioração clínica.

**Tabela 1.** Distribuição das características sociodemográficas e clínicas das crianças e adolescentes

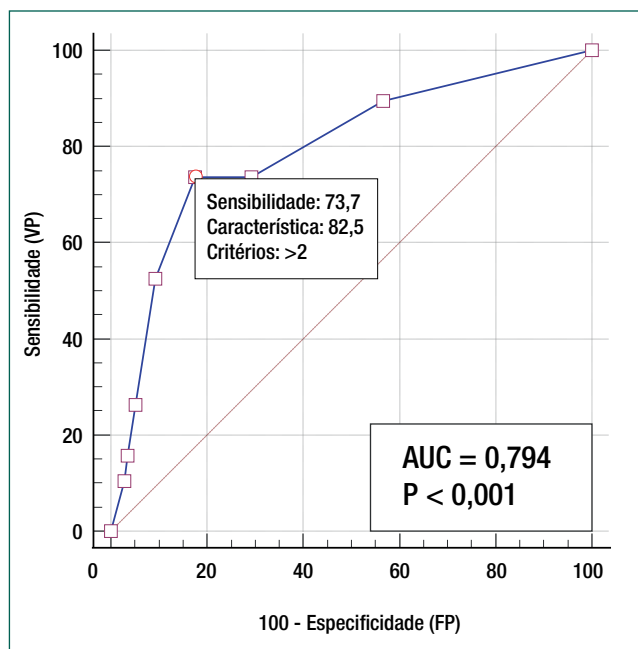
Características sociodemográficas e clínicas	Frequência n(%)
Sexo	
Masculino	101(53,2)
Feminino	89(46,8)
Faixa etária (anos)	
0 – 5	122(64,2)
6 – 10	47(24,7)
11 – 15	21(11,1)
Cor da pele (autodeclarado)	
Pretos/pardos	134(70,5)
Não pretos/pardos	56(29,5)
Procedência	
Outros municípios	111(58,4)
Feira de Santana	79(41,6)
Renda familiar	
Até 1 salário-mínimo	139(73,2)
Acima de 1 salário-mínimo	51(26,8)
Comorbidade	
Sim	58(30,5)
Não	132(69,5)
Classificação do Escore Pediátrico de Alerta	
Sem sinais de deterioração	76(40,0)
Sinais leves de deterioração	70(36,8)
Sinais moderados de deterioração	30(15,8)
Sinais graves de deterioração	14(7,4)

### Receiver Operator Characteristic Curve – ROC curve

A Figura 2 representa a curva ROC correspondente a aplicação do EPA no rastreamento dos casos de sepse. O escore  $\geq 3$  seria o melhor ponto de corte, por maximizar e equilibrar os melhores valores de sensibilidade (73,7%) e especificidade (82,5%). Já a área sob a curva ROC, que demonstra o desempenho do instrumento em discriminar a presença e ausência da sepse, foi de 0,794 (IC 95%: 0,730 - 0,849), ou seja, a probabilidade de o EPA classificar corretamente os pacientes com e sem sepse foi de 79,4% na amostra estudada.

### Prevalência da sepse e indicadores de acurácia do EPA no rastreamento da sepse

A prevalência da sepse na amostra, segundo o padrão de referência, foi de 10% (19 casos), considerada baixa. Já a prevalência pelo teste índice foi de 23,1% (44 casos), o que mostrou um aumento de casos de sepse identificados pelo EPA. A Tabela 2 apresenta indicadores de acurácia do EPA no rastreamento da sepse para cada ponto de corte encontrado na amostra. Sobre a capacidade do EPA em identificar ou afastar os casos suspeitos de sepse, o ponto de corte  $\geq 3$  apresentou os melhores valores de sensibilidade



**Figura 2.** Curva ROC da aplicação do EPA no rastreamento da sepse

e especificidade (73,7% e 82,5%), como também demonstrado na curva ROC (Figura 2). No que se refere a preditividade, o VPP (31,8%) foi baixo e o VPN foi elevado (96,6%).

## Discussão

O uso de instrumentos para apoiar o rastreamento da sepse em pediatria é considerado um desafio. As diretrizes do *Surviving Sepsis Campaign 2020* para o tratamento da sepse e choque séptico em pediatria trazem que, em relação aos protocolos para reconhecimento clínico e laboratorial, não há dados suficientes para sugerir algum instrumento de triagem específico. Entretanto, já que o reconheci-

to e tratamento precoces melhoram o prognóstico, recomenda-se que os hospitais disponham de um programa de melhoria de desempenho para sepse, com implementação de protocolos para o reconhecimento, ressuscitação, estabilização e medida de desempenho.<sup>(3,18)</sup>

Nessa perspectiva, os *Pediatric Early Warning Score (PEWS)*, desenvolvidos para auxiliar no reconhecimento precoce de deterioração clínica, têm sido utilizados em diferentes configurações, inclusive no apoio ao rastreamento da sepse,<sup>(7)</sup> já que estes escores, por meio de informações clínicas precisas e associadas a um algoritmo de cuidados, visam ganhar tempo diante do risco potencial de gravidade e podem melhorar a confiança da equipe.<sup>(12,19)</sup>

Pesquisas para testar a validade dos *PEWS* na triagem e detecção precoce da sepse são necessárias pela escassez de instrumentos validados para este fim, principalmente em ambientes com recursos limitados, que não dispõem de sistemas eletrônicos de alerta. Além disso, fortalecer a aplicação dos *PEWS* na prática do enfermeiro pode ampliar seu olhar clínico e promover o empoderamento na avaliação do paciente, assim como melhorar a comunicação com a equipe de médica.<sup>(19)</sup>

Nesse estudo, o Escore Pediátrico de Alerta foi comparado com critérios do *IPSCC* para o diagnóstico de sepse em pacientes pediátricos, visto que alguns desses critérios se assemelham aos indicadores de avaliação do EPA, a saber: alteração na temperatura, frequência cardíaca e frequência respiratória. Desse modo, o escore poderia rastrear sinais clínicos da sepse e até mesmo de quadros mais avançados, como o choque séptico, no qual o paciente pode apresentar alterações de perfusão como aumento do

**Tabela 2.** Distribuição dos indicadores de acurácia do Escore Pediátrico de Alerta no rastreamento dos casos de sepse em crianças e adolescentes hospitalizados segundo os pontos de corte

EPA	S	IC 95%	E	IC 95%	VPP	IC 95%	VPN	IC 95%
≥ 0	100,0	82,4 – 100	-	-	10,0	10,0 – 10,0	-	-
≥ 1	89,5	66,9 – 98,7	43,3	35,7 – 51,1	14,9	12,5 – 17,7	97,4	90,8 – 99,3
≥ 2	73,7	48,8 – 90,9	70,8	63,3 – 77,5	21,9	16,4 – 28,6	96,0	91,9 – 98,1
≥ 3	73,7	48,8 – 90,9	82,5	75,9 – 87,8	31,8	23,4 – 41,6	96,6	93,0 – 98,4
≥ 4	52,6	28,9 – 75,6	90,6	85,3 – 94,6	38,5	24,9 – 54,0	94,5	91,4 – 96,5
≥ 5	26,3	9,1 – 51,2	94,7	90,2 – 97,6	35,7	17,2 – 59,8	92,0	89,8 – 93,8
≥ 6	15,8	3,4 – 33,1	97,1	92,5 – 98,7	33,3	12,0 – 64,8	91,2	89,4 – 92,6
≥ 7	10,5	1,3 – 33,1	100,0	93,3 – 99,0	28,6	7,7 – 65,8	90,7	89,3 – 91,9

S - Sensibilidade; IC - Intervalo de Confiança; E - Especificidade; VPP - Valor Preditivo Positivo; VPN - Valor Preditivo Negativo

tempo de enchimento capilar e redução da diurese, variáveis também presentes no EPA.<sup>(12,17)</sup>

Sobre a prevalência da sepse determinada pelo padrão de referência e pelo EPA nesse estudo, houve uma diferença considerável, na qual o teste índice mostrou prevalência superior ao padrão em 13%. Entretanto, no que tange a sepse, suspeitar do diagnóstico e afastá-lo seria mais seguro do que não rastrear casos suspeitos. Não foram encontrados dados sobre prevalência da sepse pediátrica em emergências brasileiras, porém estudo multicêntrico sobre a epidemiologia da sepse em UTIs no Brasil encontrou, numa amostra de 280 pacientes que preencheram os critérios para sepse grave ou choque séptico, uma prevalência de 25% (95% CI 21,6–28,8).<sup>(20)</sup>

Em relação ao desempenho do EPA no rastreamento dos casos de sepse de crianças e adolescentes na amostra estudada, os resultados foram promissores. O escore  $\geq 3$  foi o melhor ponto de corte para a detecção de casos de sepse. Além disso, a capacidade do escore em discriminar a presença e ausência da sepse, quando comparado ao padrão de referência, apresentou um valor classificado como de boa acurácia.<sup>(21)</sup> O VPP foi considerado baixo, provavelmente pela baixa prevalência de sepse na amostra estudada, porém o VPN foi elevado, podendo indicar que, diante de um EPA  $< 3$ , a probabilidade de o paciente ter sepse seria reduzida, o que pode tranquilizar o profissional de saúde na triagem.

Sobre os instrumentos desenvolvidos e validados especificamente para avaliar a sepse em pediatria, estudos destacam o *Quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA)* e o *Pediatric Sequential Organ Failure Assessment (pSOFA)*.<sup>(6,10,13,14)</sup> Já os *PEWS*, validados originalmente para detectar deterioração clínica, recentemente foram apontados como possibilidade no rastreamento de sinais clínicos de sepse, porém, poucos estudos têm investigado essa hipótese.<sup>(7,12)</sup>

Estudo de revisão com metanálise que avaliou a precisão diagnóstica do *qSOFA* ajustada à idade para prever mortalidade e gravidade em pacientes pediátricos com infecção suspeita ou confirmada, analisou onze estudos totalizando 172.569 pacientes. A sensibilidade e a especificidade do *qSOFA* para prever a mortalidade foram 0,73 (IC 95% 0,66

- 0,79) e 0,63 (IC 95% 0,21 - 0,92), e para prever a gravidade foram 0,73 (IC 95% 0,21- 0,97) e 0,72 (IC 95% 0,11- 0,98), respectivamente. A área sob a curva ROC foi de 0,733. Segundo os autores, as evidências sugerem que o *qSOFA* tem valor preditivo moderado para mortalidade e gravidade em pacientes pediátricos com infecção suspeita ou confirmada, destacando que o *qSOFA* é um método simples e viável para uso em ambientes com recursos limitados. Porém, ainda há necessidade de uma ferramenta de triagem com maior sensibilidade na pediatria.<sup>(6)</sup>

Estudo transversal com 60 pacientes atendidos em um Hospital Pediátrico na Venezuela com suspeita de infecção, buscou determinar a utilidade do *qSOFA* no diagnóstico da sepse. Dos pacientes com sepse, 37,7% registraram escore  $\geq 2$ . A sensibilidade do *qSOFA* foi de 73,9% e a especificidade 24,3%. A conclusão foi que o *qSOFA* é uma escala simples, pode ser aplicada em qualquer nível de atenção, o que facilita a identificação e estratificação de risco em pacientes pediátricos com sepse. O *qSOFA* foi validado como preditor de mortalidade, mas não como critério diagnóstico de sepse, no entanto, pode subsidiar o diagnóstico de uma possível infecção não identificada anteriormente, além de dispensar exames laboratoriais para detecção rápida.<sup>(22)</sup>

Em 2017, houve uma adaptação e validação de uma versão pediátrica do *SOFA (pSOFA)* para crianças gravemente enfermas, apresentando uma excelente discriminação para mortalidade intra-hospitalar, com área sob a curva de 0,94 (IC de 95%, 0,92-0,95).<sup>(13)</sup> Estudo de coorte retrospectivo em 9 hospitais pediátricos dos EUA, com pacientes entre janeiro de 2012 e janeiro de 2020, para prever a mortalidade intra-hospitalar entre todos os pacientes e em pacientes com suspeita de infecção tratados na emergência concluiu que o *pSOFA* teve baixa sensibilidade como ferramenta de triagem. Os pacientes pediátricos com escores *pSOFA* crescentes apresentaram maior risco de morte. O *pSOFA*  $\geq 2$  teve sensibilidade de 0,65 e especificidade de 0,97 para mortalidade.<sup>(15)</sup>

Em relação a aplicação dos *Early Warning Score* na avaliação da sepse, pesquisa com adultos aplicou o *Modified Early Warning Score – MEWS* e o

*National Early Warning Score - NEWS* para a avaliação rápida de falência orgânica relacionada à sepse/SRIS em pacientes fora da UTI. A conclusão foi que essas ferramentas foram mais precisas na previsão de morte e transferência para a UTI, quando comparadas ao *qSOFA*.<sup>(23)</sup>

No campo da pediatria, uma coorte retrospectiva verificou o desempenho de sete diferentes PEWS para prever a admissão em cuidados intensivos de crianças febris que deram entrada na emergência. Foram incluídos 11.449 atendimentos de emergência febris elegíveis identificados a partir do prontuário eletrônico durante 2 anos. O desfecho primário foi admissão na UTI em 48 horas, os desfechos secundários foram tempo de internação hospitalar > 48 horas e mortalidade relacionada à sepse. Todos os PEWS demonstraram excelente discriminação para admissão na UTI (área sob a curva ROC variou de 0,91 - 0,95) e mortalidade relacionada à sepse (área sob a curva ROC variou de 0,95 - 0,99). A conclusão foi que os resultados apoiam o uso de um PEWS nacional na emergência pediátrica para o reconhecimento de suspeita de sepse a fim de melhorar os resultados, porém sugere validação adicional em outros cenários.<sup>(7)</sup>

Coorte que validou um novo escore *qSOFA* adaptado (*Liverpool Quick Sequential Organ Failure Assessment - LqSOFA*) para uso em crianças febris na emergência, comparou seu desempenho com *qSOFA* ajustado para a idade, com um PEWS e com os critérios de alto risco do *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)* na previsão de admissão em Unidade de Cuidados Intensivos (UCI) dentro de 48 horas. Os resultados encontrados mostraram área sob a curva ROC na previsão de admissão em UCI pelo *LqSOFA* de 0,81 (IC 95%: 0,76 - 0,86), versus *qSOFA* 0,66 (IC 95%: 0,60 - 0,71), PEWS 0,93 (IC 95%: 0,90 - 0,95) e critérios de alto risco NICE 0,81 (IC 95%: 0,78 - 0,85). Os autores concluíram que o *LqSOFA* apresentou melhor desempenho que o *qSOFA*, sugerindo validação adicional.<sup>(10)</sup> Destaca-se aqui que o PEWS teve excelente desempenho em relação aos demais escores.

No Brasil, até o momento, alguns estudos sobre validação e aplicação dos PEWS no reconhecimento precoce da deterioração clínica já estão publicados,

porém não foram identificados estudos nacionais que verificaram a acurácia dos PEWS na detecção e/ou rastreamento da sepse em cenários hospitalares pediátricos, o que torna esta pesquisa inédita.<sup>(12,15,24)</sup>

Para além dos instrumentos já citados, alguns estudos têm tentado validar modelos automatizados preditivos de descompensação crítica para rastrear a sepse, utilizando variáveis clínicas e histórico de saúde do paciente a partir dos prontuários eletrônicos,<sup>(25)</sup> porém, em contextos com recursos limitados, esses sistemas de alerta podem ser inviáveis. Desse modo, cenários com recursos limitados, as boas práticas, como o reconhecimento precoce e tratamento oportuno adequado são pilares do manejo da sepse pelos profissionais de saúde.<sup>(26)</sup> Sendo assim, tecnologias simples de rastreamento, a exemplo das ferramentas de triagem como os PEWS, podem ser uma boa opção.

O presente estudo traz como limitações ter sido executado em um hospital, de forma retrospectiva, por meio de coleta de dados secundários, o que resultou na falha de registros completos dos critérios adotados como padrão de referência para fechar ou afastar o diagnóstico de sepse em parte da amostra. Além disso, houve uma baixa prevalência da sepse na amostra estudada, o que pode ter influenciado diretamente no valor preditivo positivo encontrado.

A escassez de estudos publicados sobre a aplicação de PEWS no rastreamento da sepse também dificultou a comparação e discussão dos resultados encontrados. Sendo assim, outros estudos de validação dos PEWS na triagem da sepse precisam ser feitos a fim de ampliar suas evidências de validade.

## Conclusão

O estudo apresenta as primeiras evidências sobre o desempenho de um PEWS no rastreamento da sepse em um contexto hospitalar brasileiro. O EPA apresentou bons valores de sensibilidade, especificidade, acurácia global e preditividade negativa na amostra estudada, podendo ser capaz de auxiliar profissionais de saúde em detectar ou afastar casos suspeitos de sepse em pediatria. Entretanto, a preditividade positiva foi baixa e o escore aumentou a prevalência



dos casos quando comparado com o padrão de referência. Sendo assim, outros estudos para ampliar as evidências de sua validade no rastreamento da sepse precisam ser feitos. Vale ressaltar que, a melhoria do cuidado a pacientes no rastreamento precoce da sepse vai além da aplicação de um escore de alerta. No contexto hospitalar, se faz necessário a existência de um sistema que envolva não apenas o reconhecimento precoce, mas também intervenção oportuna e acompanhamento sistemático dos pacientes, além de treinamentos e monitoramento constante do cuidado prestado pela equipe de saúde, a fim de promover a segurança do paciente.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e ao Ministério da Saúde (MS). Chamada MCTIC/CNPq nº 28/2018 - “Reconhecimento da deterioração clínica pediátrica no contexto hospitalar da saúde da criança no município de Feira de Santana – Bahia - Brasil” da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Processo nº 405101/2018-0. À Universidade Estadual de Feira de Santana e ao Hospital Estadual da Criança e toda sua equipe.

## Colaborações

Souza MMC, Miranda JFO, Dini AP, Sobrinho CLN, Souza KAO, Morais AC, Oliveira TL e Freitas KS contribuíram com a concepção do estudo, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante conteúdo intelectual e aprovação da versão final a ser publicada.

## Referências

1. Souza DC, Brandão MB, Piva JP. From the International Pediatric Sepsis Conference 2005 to the Sepsis-3 Consensus. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2018;30(1):1–5.
2. Bordogna A, Bergna D. Sepsis, Sepsis Severa y Shock Séptico Guías De Procedimientos Institucionales. *Ludovica Pediatr*. 2018;21(1):21-32.
3. Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). Manual de Orientação. Departamento Científico de Terapia Intensiva. Sepse grave e Choque séptico pediátrico Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2017. Rio de Janeiro: SBP; 2019 [citado ANO MÊS DIA]. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/21277f-MO\\_-\\_Sepse\\_grave\\_e\\_Choque\\_septico\\_pediatico.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21277f-MO_-_Sepse_grave_e_Choque_septico_pediatico.pdf)
4. Souza DC, Barreira ER, Shieh HH, Ventura AM, Bousso A, Troster EJ, et al. Prevalence and outcomes of sepsis in children admitted to public and private hospitals in Latin America: a multicenter observational study. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021;33(2):231–42.
5. Barreto MF, Dellaroza MS, Kerbauy G, Grion CM. Sepsis in a university hospital: a prospective study for the cost analysis of patients' hospitalization. *Rev Esc Enferm USP*. 2016;50(2):0302–8.
6. Eun S, Kim H, Kim HY, Lee M, Bae GE, Kim H, et al. Age-adjusted quick Sequential Organ Failure Assessment score for predicting mortality and disease severity in children with infection: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021;11(1):21699.
7. Romaine ST, Sefton G, Lim E, Nijman RG, Bernatoniene J, Clark S, et al. Performance of seven different paediatric early warning scores to predict critical care admission in febrile children presenting to the emergency department: a retrospective cohort study. *BMJ Open*. 2021;11(5):e044091.
8. Instituto Latino Americano de Sepse (ILAS). Campanha de sobrevivência a sepse. Protocolo Clínico Pediátrico. Versão 3 – Revisão. São Paulo; ILAS; 2019 [citado 2023 Dez 12]. Disponível em: <https://ilas.org.br/wp-content/uploads/2022/02/protocolo-de-tratamento-pediatria.pdf>
9. Oliveira TL, Miranda JO, Sobrinho CL, Mendoza RF, Monaghan AP, Alencar AA. Desenvolvimento e validação de conteúdo do Escore Pediátrico de Alerta. *Rev Soc Bras Enferm Ped*. 2021;21(2):91–101.
10. Romaine ST, Potter J, Khanijau A, McGalliard RJ, Wright JL, Sefton G, et al. Accuracy of a Modified qSOFA Score for Predicting Critical Care Admission in Febrile Children. *Pediatrics*. 2020;146(4):e20200782.
11. Niu X, Tilford B, Duffy E, Kobayashi H, Ryan K, Johnson M, et al. Feasibility and reliability of pediatric early warning score in the emergency department. *J Nurs Care Qual*. 2016;31(2):161–6.
12. Oliveira TL, Miranda JF, Monaghan AP, Silva RC, Santana AK, Silva MV, et al. Pediatric Alert Score (EPA) performance in clinical deterioration. *Acta Paul Enferm*. 2023;36:eAPE00872.
13. Matics TJ, Sanchez-Pinto LN. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children. *JAMA Pediatr*. 2017;171(10):e172352.
14. Balamuth F, Scott HF, Weiss SL, Webb M, Chamberlain JM, Bajaj L, Depinet H, Grundmeier RW, Campos D, Deakynne Davies SJ, Simon NJ, Cook LJ, Alpern ER; Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) PED Screen and PECARN Registry Study Groups. Validation of the Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock Definitions in the Pediatric Emergency Department. *JAMA Pediatr*. 2022;176(7):672-8.
15. Miranda JO, Camargo CL, Nascimento CL, Sobrinho, Portela DS, Monaghan A. Accuracy of a pediatric early warning score in the recognition of clinical deterioration. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2017;25:e2912.
16. Cohen JF, Korevaar DA, Altman DG, Bruns DE, Gatsonis CA, Hooft L, et al. STARD 2015 guidelines for reporting diagnostic accuracy studies: explanation and elaboration. *BMJ Open*. 2016;6(11):e012799.

17. Goldstein B, Giroir B, Randolph A; International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6(1):2-8. Review.
18. Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). Documento Científico. Departamento Científico de Terapia Intensiva. Novas diretrizes do Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2020 para o tratamento da Sepse e Choque séptico em pediatria. Rio de Janeiro: SBP; 2021 [citado 2023 Dez 12]. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/22924c-DC-Novas\\_diretrizes\\_Surviving\\_Sepsis\\_em\\_Pediatria.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22924c-DC-Novas_diretrizes_Surviving_Sepsis_em_Pediatria.pdf)
19. Sridhar S, Schmid A, Biziyaremye F, Hodge S, Patient N, Wilson K. Implementation of a pediatric early warning score to improve communication and nursing empowerment in a rural district hospital in Rwanda. *Glob Health Sci Pract*. 2020;8(4):838–45.
20. de Souza DC, Gonçalves Martin J, Soares Lanzotti V, de Oliveira CF, Tonial C, de Carvalho WB, Roberto Fioretto J, Pedro Piva J, Juan Troster E, Siqueira Bossa A, Gregorini F, Ferreira J, Lubarino J, Biasi Cavalcanti A, Ribeiro Machado F; SPREAD PED Investigators and the Instituto Latino Americano de Sepsis Network. The epidemiology of sepsis in paediatric intensive care units in Brazil (the Sepsis PREvalence Assessment Database in Pediatric population, SPREAD PED): an observational study. *Lancet Child Adolesc Health*. 2021;5(12):873-81.
21. Krupinski EA. Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysis. *Frontline Learn Res*. 2017;5(3):31–42.
22. Duarte A, Bracho S. Utilidad del score Quick-SOFA en el diagnóstico de sepsis en pacientes pediátricos. *Bol Médico Postgrado*. 2018;34(1):55–60.
23. Churpek MM, Snyder A, Han X, Sokol S, Pettit N, Howell MD, et al. Quick sepsis-related organ failure assessment, systemic inflammatory response syndrome, and early warning scores for detecting clinical deterioration in infected patients outside the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(7):906–11.
24. Peres MA. Acurácia do Bedside PEWS na avaliação da deterioração clínica: preditora para a admissão e transferência do cuidado entre unidades pediátricas [dissertação]. Porto Alegre; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2020.
25. Ehwerhemuepha L, Heyming T, Marano R, Piroutek MJ, Arrieta AC, Lee K, et al. Development and validation of an early warning tool for sepsis and decompensation in children during emergency department triage. *Sci Rep*. 2021;11(1):8578.
26. Garcia PC, Tonial CT, Piva JP. Septic shock in pediatrics: the state-of-the-art. *J Pediatr (Rio J)*. 2020;96(Suppl 1):87–98.