



Data de Submissão: 02/02/2021

Data de Aprovação: 01/03/2021

ARTIGO ORIGINAL

Aplicação de um sistema de pontuação de alerta precoce em uma enfermaria pediátrica de um hospital terciário

Application of an early warning scoring system in a pediatric ward of a tertiary hospital

Beatriz Aguiar da Mota¹, Adriana Barbosa de Lima Fonseca¹, Anny Carolyne Oliveira Lima Santos¹

Palavras-chave:

Deterioração Clínica,
Escore de Alerta
Precoce,
Pediatria.

Resumo

Objetivo: Avaliar o desempenho da aplicação do *Brighton Pediatric Early Warning Score* para o alerta precoce de deterioração clínica de crianças admitidas em uma enfermaria pediátrica de um hospital terciário. **Métodos:** Estudo observacional de coorte-prospectivo, envolvendo 325 crianças com doença aguda admitidas em uma enfermaria pediátrica, na faixa etária de 29 dias de vida até 12 anos completos no período compreendido entre agosto de 2018 e março de 2020. Para avaliação da acurácia diagnóstica do *Brighton Pediatric Early Warning Score*, utilizou-se o Cardiff and Vale Paediatric Early Warning System como referência e o software utilizado foi o R Core Team 2020. A eficácia do *Brighton Pediatric Early Warning Score* foi avaliada por meio de indicadores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, área abaixo da curva ROC, quantidade de verdadeiros positivos e negativos e falsos positivos e negativos. **Resultados:** O *Brighton Pediatric Early Warning Score* obteve uma sensibilidade igual a 19,2%, especificidade de 99,1%, valor preditivo positivo de 90,5%, valor preditivo negativo de 73,7% e área abaixo da curva ROC igual a 0,839. Ademais, para uma pontuação > 3 nesse escore, foram obtidos 19 verdadeiros positivos, 224 verdadeiros negativos, 2 falsos positivos e 80 falsos negativos. **Conclusão:** O *Brighton Pediatric Early Warning Score* apresentou bom desempenho quando aplicado no cenário analisado pela pesquisa, mostrando-se de fácil uso para o reconhecimento precoce da deterioração clínica de crianças hospitalizadas em enfermarias pediátricas.

¹ Universidade Tiradentes, Medicina - Aracaju - Sergipe - Brasil.

Endereço para correspondência:

Beatriz Aguiar Mota.

Universidade Tiradentes. Av. Murilo Dantas, nº 300, Farolândia. Aracaju - SE. Brasil. CEP: 49032-490. E-mail: beatriz.aguiarmt2018@gmail.com



Keywords:

Clinical Deterioration,
Early Warning Score,
Pediatrics.

Abstract

Objective: To evaluate the performance the Brighton Pediatric Early Warning Score for an early identification of clinical deterioration in children admitted to the pediatric ward of a tertiary hospital. **Methods:** A prospective cohort observational study, involving 325 children with acute illnesses admitted to a pediatric ward, aged 29 days to 13 years, between August 2018 and March 2020. To assess the Brighton Pediatric Early Warning Score diagnostic accuracy, it was used the Cardiff and Vale Pediatric Early Warning System as reference, and the software used was the R Core Team 2020. The effectiveness of the Brighton Pediatric Early Warning Score was assessed using the indicators of sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, area under the ROC curve, number of true positives and negatives and false positives and negatives. **Results:** The Brighton Pediatric Early Warning Score showed a sensitivity of 19.2%, a specificity of 99.1%, a positive predictive value of 90.5%, a negative predictive value of 73.7%, and an area under the ROC curve of 0.839. In addition to that, for scores larger than 3, there were 19 true positives, 224 true negatives, 2 false positives and 80 false negatives. **Conclusion:** The Brighton Pediatric Early Warning Score performed well in the scenario analysis chosen by this research, showing how easy it is to use it for an early recognition of clinical deterioration in children admitted to pediatric wards.

INTRODUÇÃO

No cenário hospitalar, a avaliação dos pacientes por meio da monitorização do estado geral e dos sinais vitais é uma prática rotineira dos profissionais de saúde, uma vez que a alteração desses componentes pode indicar deterioração clínica. Tal piora pode prolongar o tempo de internamento hospitalar e onerar custos de tratamento, além de aumentar o risco de morbimortalidade¹.

A piora de pacientes hospitalizados é frequentemente precedida por alterações clínicas em até 24 horas antes da morte. Entretanto, o cuidado e o tratamento de crianças gravemente doentes é um desafio particular, visto que os sintomas de doenças críticas nessa faixa etária podem ser não característicos, já que o indivíduo pediátrico possui mecanismos compensatórios melhores do que os dos adultos, e, somado a isso, a grande demanda pelo atendimento em alguns locais pode fazer com que sinais de piora passem despercebidos. Nesse contexto, uma criança com sepse ou desidratação grave, por exemplo, pode não ter seu quadro clínico corretamente interpretado e ocorrer a deterioração clínica quase imediatamente quando a capacidade compensatória for superada^{1,2}.

Segundo Rubin et al.³, aproximadamente 1 a 3% dos pacientes pediátricos admitidos na enfermaria de um hospital serão transferidos para a unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) devido à deterioração da saúde. Porém, apesar de muitas diretrizes de sistemas de pontuação de alerta (EWS) terem sido propostas para resolver este problema, a maioria desses sistemas se concentra na população adulta, oferecendo menos atenção aos pacientes pediátricos, os quais possuem parâmetros de sinais vitais diferentes³.

O primeiro EWS, por exemplo, publicado no Reino Unido por Morgan et al., em 1997, consistia em um instrumento simples e de fácil uso para a realização de observações clínicas e fisiológicas básicas, ao qual se atribuía valores ponderados, de acordo com o grau de desvio da normalidade. Com isso, uma ação era desencadeada a partir de um limiar usado para auxiliar a equipe na obtenção de suporte especializado imediato diante da deterioração clínica^{1,4}.

Nesse sentido, baseados nos EWS já existentes, inúmeros escores pediátricos foram publicados em bancos de dados

internacionais, modificados e validados em países como Inglaterra, Canadá, Estados Unidos e Austrália com o objetivo de ajudar a reconhecer o estado crítico e desencadear socorro imediato para prevenir uma parada cardiorrespiratória (PCR)¹⁻⁵. Porém, no Brasil, há poucas publicações abordando o uso desses escores neste grupo etário. Entre os tipos de sistemas de pontuação de alerta pediátricos (PEWS) já publicados, destaca-se o *Brighton Pediatric Early Warning Score* (BPEWS) ou Monaghan PEWS, o primeiro escore destinado ao uso em crianças, publicado em 2005, por um enfermeiro da Universidade de Brighton, na Inglaterra. Essa ferramenta auxilia a equipe na identificação dos pacientes em risco de complicações graves por meio de observação periódica de sinais clínicos e critérios pré-determinados que definem a necessidade de cuidados urgentes⁶.

Ademais, a pontuação do PEWS identifica pacientes que estejam com agravamento do quadro clínico com, no mínimo, 1 hora antes do estado definitivo de deterioração. Este tempo deve ser suficiente para iniciar um manejo mais acurado e providenciar a transferência do paciente para uma área de cuidados intensivos⁷.

Assim, devido à importância desse instrumento para o reconhecimento precoce da deterioração de pacientes em uma faixa etária que necessita de cuidados e atenção especiais, foi realizado um estudo na enfermaria pediátrica de um hospital terciário, envolvendo um total de 325 pacientes, a fim de avaliar a eficácia e aplicabilidade do escore BPEWS no contexto brasileiro.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo observacional de coorte-prospectivo na enfermaria pediátrica de um hospital terciário envolvendo crianças com doença aguda na faixa etária de 29 dias de vida até 12 anos completos admitidas no período compreendido entre agosto de 2018 e março de 2020.

Foram considerados como critérios de exclusão crianças sob cuidados paliativos, com cardiopatias congênitas, em isolamento ou com doenças oncológicas. Dessa forma, foi excluído da pesquisa um total de 27 pacientes.

Assim, a amostra dessa pesquisa foi composta por 325 pacientes, com emprego do escore BPEWS/Monaghan PEWS, sendo esse “n” passível de diferenças devido a limitações de dados

fornecidos em prontuários. Houve permissão do responsável pelo menor declarada por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou assentimento conforme cada caso, além da autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tiradentes, sob parecer de número 2.978.040 e CAAE: 89732718.6.0000.5371.

Análise estatística

As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequência absoluta e relativa percentual e as variáveis contínuas, por sua vez, foram descritas por meio de mediana e intervalo interquartil. As associações entre variáveis categóricas foram testadas por meio do teste Qui-Quadrado de Pearson com simulações de Monte-Carlo. A aderência das variáveis contínuas à distribuição normal foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilks e, se não confirmada, as diferenças de medianas foram testadas por meio do teste de Kruskal-Wallis. Nas múltiplas comparações foram aplicados os testes Z com correção de Bonferroni para variáveis categóricas e Mann-Whitney com correção de Dunn.

Para avaliação da acurácia diagnóstica do BPEWS, utilizou-se o CARDIFF⁸ como referência, em que a ocorrência de no mínimo um evento anormal conforme tal ferramenta foi considerado como evento de interesse. Foram calculados sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, área abaixo da curva ROC, quantidade de verdadeiros positivos e negativos e falsos positivos e negativos. O nível de significância adotado foi de 5% e o *software* utilizado foi o R Core Team 2020.

RESULTADOS

A idade mediana dos enfermos foi 3 anos (IQR 1-7), com discreto predomínio de crianças do sexo masculino (58,5%) em relação ao feminino (41,5%), procedentes, em sua maior parte, da capital sergipana (53,5%). O tempo médio de internação hospitalar foi 7 dias (IQR 4-11,5) (Tabela 1) e, dentre os motivos de internamento, as causas clínicas se destacaram, com 67,7% (n=220), em detrimento das causas cirúrgicas, com 32,3% (n=105), sendo a maioria por doenças do trato respiratório (Gráfico 1).

Quando aplicado o escore BPEWS, foi obtido um total de 60,3% pacientes com escore 0, 33,3% variando de 1 a 3 e 6,2% > 3, sendo que, destes, obtiveram a alta como desfecho 99% (n=194) dos primeiros, 96,3% (n=104) dos segundos e 80% (n=16) dos terceiros. Ademais, quando analisada a incidência de transferência para outro hospital ou para alas de maior vigilância médica (ala vermelha ou UTI), foi constatado que, do total de pacientes transferidos, apenas 3,1% apresentaram pontuação igual a 0, 8,3% entre 1 e 3 e 30% possuíam escore >3 (Tabela 2).

Além disso, quanto ao tempo de internamento, foi percebida uma discrepância entre aqueles que adquiriram pontuação no BPEWS >3 e aqueles que mantiveram o escore igual a zero, com significância estatística (*p*-valor <0,001). Dos primeiros, 40% ficaram hospitalizados por um período de 1 a 7 dias em detrimento a 66,3% dos últimos. Entretanto, quando analisado o tempo de internamento superior a 30 dias, os primeiros representaram 15% e os últimos apenas 2,0%.

Tabela 1. Distribuição segundo faixas etárias e tempo de internamento de crianças de 0 a 12 anos de idade internadas em enfermaria pediátrica de um hospital terciário.

Dados	n (n=325)	%
Idade		
1 a 6 meses	39	12,0
7 meses a 1 ano	69	21,2
2 a 6 anos	129	39,7
7 a 12 anos	88	27,1
Tempo de internamento		
1 a 7 dias	194	59,7
8 a 14 dias	71	21,8
15 a 30 dias	45	13,8
Mais que 30 dias	15	4,6

Quando comparado ao escore de referência⁸, percebeu-se que 93,9% pacientes apresentaram escore igual a 0 em ambas as ferramentas, enquanto apenas 10% dos que obtiveram escore >3 no BPEWS tiveram classificação normal (pontuação=0) no CARDIFF. Por outro lado, dentre os pacientes que adquiriram pontuação ≥1 neste último instrumento, 6,1% pontuaram 0 no BPEWS, 63% obtiveram pontuação entre 1 e 3 e 90% apresentaram pontuação > 3 nesse escore.

Outrossim, utilizando-se a curva ROC, o BPEWS apresentou área abaixo da curva, com 95% de confiança, igual a 0,839 (0,791-0,887), o que significa que em 83,9% das vezes em que esse escore foi utilizado, foi capaz de discriminar os verdadeiros positivos e os verdadeiros negativos. Sendo assim, foi obtido um “n” igual a 19 para verdadeiros positivos e 224 para verdadeiros negativos, quando considerada pontuação >3. Ademais, o número de falsos positivos foi igual a 2 e de falsos negativos a 80 para essa mesma pontuação.

DISCUSSÃO

No presente estudo foi observada predominância de crianças do sexo masculino (58,5%), com tempo médio de internação de 7 dias, os quais foram semelhantes aos descritos por Grunewald et al.⁹. Cerca de 3% das crianças internadas nas enfermarias necessitam de assistência médica imediata e são elas as principais responsáveis pelo aumento da morbimortalidade⁷. Nesses casos, principalmente, o reconhecimento precoce dos sinais e sintomas que demonstram gravidade mostra-se indispensável e é fator decisivo para a sobrevida e bom prognóstico desses pacientes⁶.

O BPEWS é um sistema de pontuação baseado apenas em componentes clínicos. Ele varia de 0 a 13 pontos, sendo que a partir de 3 o risco de deterioração aumenta. Os critérios utilizados para avaliação são estados neurológico, cardiovascular, respiratório, uso de suporte de oxigênio e presença de vômitos persistentes pós-cirúrgicos¹⁰.

Nesse contexto, os 3 primeiros parâmetros têm 0 como pontuação mínima e 3 como pontuação máxima, necessitando acrescentar 2 pontos para aqueles pacientes que receberam nebulização em até 15 minutos antes da avaliação (pelo fato de esse

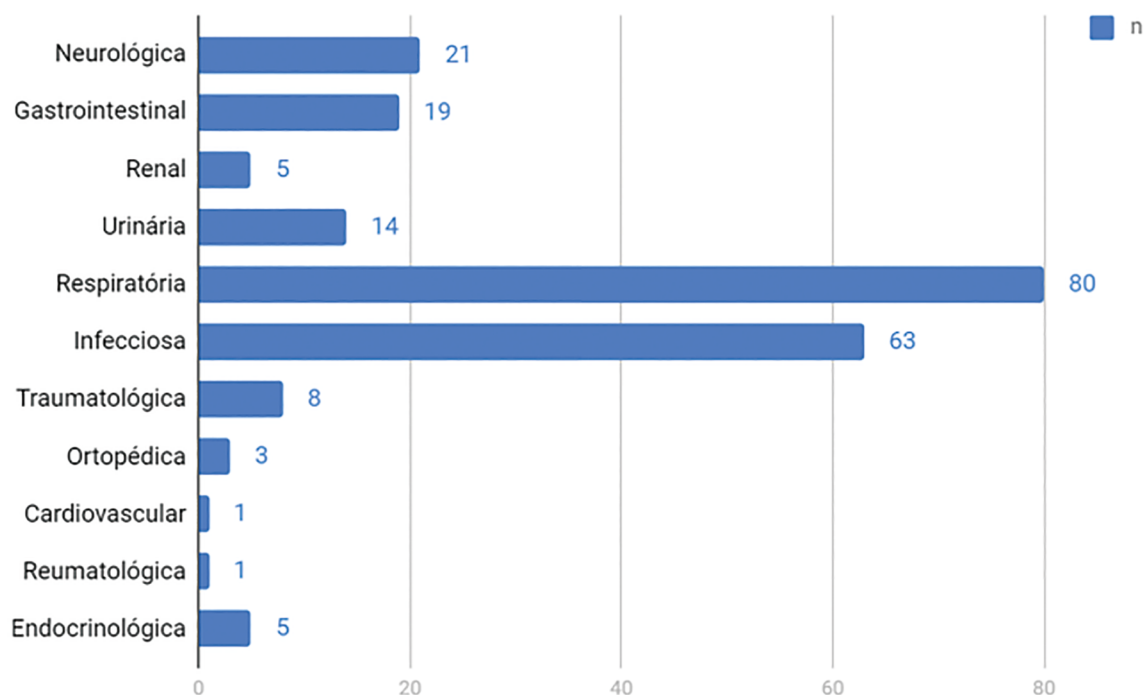


Gráfico 1. Distribuição de causas clínicas de internamento em crianças de 0 a 12 anos hospitalizadas em enfermaria pediátrica de um hospital terciário.

Tabela 2. Avaliação de necessidade de transferência para outras alas ou unidade hospitalar e desfecho.

BPEWS	N (%)	UTI, n (%)	Outro Hospital, n (%)	Ala vermelha, n (%)	Retorno para internamento, n (%)
Persiste em 0	6 (3,1%)	1 (16,7)	0 (0)	1 (16,7)	4 (66,7)
1 - 3	9 (8,3%)	1 (11,1)	2 (22,2)	1 (11,1)	5 (55,6)
> 3	6 (30%)	3 (50)	3 (50)	0 (0)	0 (0)

processo simular uma melhora temporária do quadro respiratório) ou que tiveram vômitos persistentes (mais que 3 episódios) após cirurgia. Cada componente avaliado possui um “escore parcial”, os quais, somados, resultam em um “escore final”, que determina o risco de deterioração clínica do paciente⁶.

Com base nos indicadores de validade obtidos neste estudo, percebeu-se que, de acordo com o padrão de referência adotado, o BPEWS se mostrou uma ferramenta útil na identificação de sinais de alerta para deterioração clínica, com aumento da probabilidade de ocorrência desse evento quando pontuação ≥ 3 , apresentando assim valores de sensibilidade igual a 19,2%, especificidade 99,1%, valor preditivo positivo (VPP) 90,5% e valor preditivo negativo (VPN) 73,7%.

Entretanto, em relação a alguns estudos¹¹⁻¹⁴, foi percebida uma discrepância importante nos resultados quando considerada a faixa etária utilizada. Tucker et al.¹¹ avaliaram 2.979 pacientes de 0 a 22 anos e obtiveram, para um escore ≥ 3 , sensibilidade de 90,2%, especificidade de 74,4%, VPP de 5,8%, VPN de 99,8%, ou seja, uma diferença, em relação ao presente estudo, de 71% no primeiro item, 24,7% no segundo, 84,7% no terceiro e de 26,1%

no último. Akre et al.¹³, por sua vez, avaliaram, por meio de 186 pacientes com faixa etária de 2 meses a 21 anos, a sensibilidade do PEWS como um indicador precoce da deterioração dos pacientes e obtiveram que 85,5% dos enfermos apresentaram uma pontuação crítica dentro de 24 horas antes do evento, isto é, uma diferença de 66,3% em relação a esta pesquisa. Essa discordância mostra que a idade é um fator que pode influenciar nos resultados, uma vez que o BPEWS é uma ferramenta que deve ser aplicada em crianças com até 16 anos e seu uso além desse limite não é recomendado¹⁰.

Quanto aos cenários de estudo, o BPEWS é um instrumento que foi concebido para identificação de sinais de alerta em crianças hospitalizadas em enfermarias¹⁰ e por isso a maioria das pesquisas as incluíram como cenário para validação do escore^{11,13}. Porém, há autores, como Gold et al.¹², que também o aplicaram em ambientes de emergência médica, obtendo a conclusão de que esse instrumento é insuficiente para capturar de forma ideal aqueles pacientes do departamento de emergência em risco de deterioração, o que destoa do valor encontrado igual a 50% quando analisada a taxa de transferência para UTI de enfermos com pontuação > 3 . Isso mostra, portanto, que o ambiente em que o

escore é aplicado também influencia na avaliação de sua eficácia.

Todavia, outros artigos analisados^{10,15} obtiveram resultados condizentes com os encontrados nesta pesquisa. O primeiro deles¹⁰, publicado em 2017, avaliou 271 crianças de 0 a 10 anos internadas em unidades clínico-cirúrgicas e de estabilização de um hospital pediátrico. Os autores obtiveram, em relação ao presente estudo, uma diferença de 54,7% quando calculada sensibilidade, 13,2% no VPP, 21% no VPN e apenas 3,6% quando avaliada a especificidade.

O segundo¹⁵, publicado também em 2017, por sua vez, realizou um estudo em um hospital terciário pediátrico, com 297 pacientes de idade inferior a 19 anos, e observou a eficácia de diversos escores na avaliação desses enfermos. O *Bedside PEWS* apresentou 72% de sensibilidade, 89% de especificidade, VPP igual a 86% e VPN de 77%, com diferenças em relação à presente pesquisa de, respectivamente, 52,8%, 10,1%, 4,5% e 3,3%. É importante perceber que ambos os estudos avaliaram a eficácia desse escore utilizando, de forma semelhante a este estudo, cenário e faixa etária, o que justifica a discrepância mínima da maior parte dos resultados.

Outrossim, em comparação ao escore de referência¹⁵, os resultados da avaliação do BPEWS nesta pesquisa apresentaram valores melhores de especificidade e de VPP, o que comprova a importância desse escore na identificação precoce de deterioração clínica dos pacientes pediátricos.

Diante das evidências de validade e confiabilidade do BPEWS, essa ferramenta foi considerada de extrema relevância e pertinência para alertar profissionais de saúde quanto à deterioração clínica pediátrica, e, consequentemente, para orientar a ação dos profissionais de acordo com a necessidade de cada paciente^{5,16,17}, uma vez que comporta os componentes necessários para avaliar os principais sinais de alerta neurológicos, respiratórios e cardiovasculares⁶. Porém, como discutido, muitos fatores podem influenciar os resultados dos estudos de sua validação, inclusive a ausência de informações completas nos prontuários e o não comparecimento dos pacientes em alguns momentos da pesquisa, e por isso exigem cautela em seu planejamento e desempenho.

Foi possível concluir, portanto, que o BPEWS constitui em uma ferramenta de fácil uso, o que o torna adequado à realidade do Brasil, uma vez que nas alas pediátricas dos hospitais brasileiros, principalmente dos públicos, são escassos de equipamentos de monitorização e há um número insuficiente de leitos em UTIP, além de uma quantidade de profissionais de saúde muitas vezes incompatível com a demanda de pacientes⁶. Ademais, esse escore mostrou-se de grande aplicabilidade, uma vez que o tempo de internamento em relação à pontuação obtida pelo paciente atendeu o esperado e, quando comparado com uma ferramenta que se mostrou eficaz em outros estudos (CARDIFF), o BPEWS obteve resultado satisfatório e coerente.

Não há conflito de interesse por parte de nenhum dos autores e coautores ou recebimento de verba ou fomentos por nenhuma instituição para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Miranda JOF. Acurácia e reprodutibilidade de um escore pediátrico de alerta precoce de deterioração clínica [doutorado]. Salvador: Escola de Enfermagem, Universidade Federal da Bahia; 2017. 198 p.
2. Jensen CS, Aagaard H, Olesen HV, Kirkegaard H. A multicentre, randomised intervention study of the Paediatric Early Warning Score: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):267. DOI: 10.1186/s13063-017-2011-7
3. Rubin J, Potes C, Xu-Wilson M, Dong J, Rahman A, Nguyen H, et al. An ensemble boosting model for predicting transfer to the pediatric intensive care unit. *Int J Med Inform*. 2018;112:15-20.
4. Georgaka D, Mpamparousi M, Vitos M. Early warning systems. *Hosp Chron*. 2012;7(Supl. 1):37-43.
5. Ennis L. Paediatric early warning scores on a children's ward: a quality improvement initiative. *Nurs Child Young People*. 2014;26(7):25-31. DOI: 10.7748/ncyp.26.7.25.e478
6. Miranda JOF, Camargo CL, Nascimento Sobrinho CL, Portela DS, Monaghan A, Freitas KS, et al. Translation and adaptation of a pediatric early warning score. *Rev Bras Enferm*. 2016;69(5):833-41. DOI: 10.1590/0034-7167-2015-0096
7. Duncan H, Hutchison J, Parshuram CS. The Pediatric Early Warning System score: a severity of illness score to predict urgent medical need in hospitalized children. *J Crit Care [Internet]*. 2006 [citado 10 Ago 2018];21(3):271-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16990097/>. DOI: 10.1016/j.jcrc.2006.06.007
8. Edwards ED, Powell CV, Mason BW, Oliver A. Prospective cohort study to test the predictability of the Cardiff and Vale paediatric early warning system. *Arch Dis Child*. 2009;94(8):602-6. DOI: 10.1136/adc.2008.142026
9. Grunewald STF, Aroeira IP, Paiva LM, Rossi MAP. Clinical and demographic profile of the pediatric ward in a University Hospital. *Resid Pediatr*. 2019;9(1):19-22. DOI: 10.25060/residpediatr-2019.v9n1-04
10. Miranda JOF, Camargo CL, Nascimento Sobrinho CL, Portela DS, Monaghan A. Accuracy of a pediatric early warning score in the recognition of clinical deterioration. *Rev Latino-Am Enferm*. 2017;25:e2912. DOI: 10.1590/1518-8345.1733.2912
11. Tucker KM, Brewer TL, Baker RB, Demeritt B, Vossmeier MT. Prospective evaluation of a pediatric inpatient early warning scoring system. *J Spec Pediatr Nurs*. 2009;14(2):79-85. DOI: 10.1111/j.1744-6155.2008.00178.x
12. Gold DL, Mihalov LK, Cohen DM. Evaluating the Pediatric Early Warning Score (PEWS) system for admitted patients in the pediatric emergency department. *Acad Emerg Med*. 2014;21(11):1249-56. DOI: 10.1111/acem.12514
13. Akre M, Finkelstein M, Erickson M, Liu M, Vanderbilt L, Billman G. Sensitivity of the pediatric early warning score to identify patient deterioration. *Pediatrics*. 2010;125(4):e763-9. DOI: 10.1542/peds.2009-0338
14. Miranda JOF, Camargo CL, Nascimento Sobrinho CL, Portela DS, Monaghan A. Deterioração clínica em crianças hospitalizadas: revisão integrativa de um escore pediátrico de alerta precoce. *Rev Enferm UFPE On Line*. 2016;10(3):1128-36. DOI: 10.5205/1981-8963-v10i3a11067p1128-1136-2016
15. Chapman SM, Wray J, Oulton K, Pagel C, Ray S, Peters MJ. 'The Score Matters': wide variations in predictive performance of 18 paediatric track and trigger systems. *Arch Dis Child*. 2017;102(6):487-95. DOI: 10.1136/archdischild-2016-311088
16. Mandell IM, Bynum F, Marshall L, Bart R, Gold JI, Rubin S. Pediatric Early Warning Score and unplanned readmission to the pediatric intensive care unit. *J Crit Care*. 2015;30(5):1090-5. DOI: 10.1016/j.jcrc.2015.06.019
17. Solevåg AL, Eggen EH, Schröder J, Nakstad B. Use of a modified pediatric early warning score in a department of pediatric and adolescent medicine. *PLoS One*. 2013;8(8):e72534. DOI: 10.1371/journal.pone.0072534