

PUCRS

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E
SAÚDE DA CRIANÇA**

ALINE ACATROLI FUCKS

**DESEMPENHO DA NOVA VERSÃO DO PAEDIATRIC INDEX OF MORTALITY (PIM 3) EM UMA
AVALIAÇÃO INDEPENDENTE NO SUL DO BRASIL.**

Orientador: Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia

Porto Alegre
2016

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

ALINE ACATROLI FUCKS

**DESEMPENHO DA NOVA VERSÃO DO PAEDIATRIC INDEX OF MORTALITY
(PIM 3) EM UMA AVALIAÇÃO INDEPENDENTE NO SUL DO BRASIL.**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do grau de Mestre em Medicina/Pediatria
pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de
Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio
Grande do Sul

Orientador: Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia

Porto Alegre

2016

Ficha Catalográfica

F951d Fucks, Aline Acatrolli

Desempenho da nova versão do Paediatric Index of Mortality (PIM 3) em uma avaliação independente no sul do Brasil / Aline Acatrolli Fucks . – 2016.

61 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina/Pediatria e Saúde da Criança, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia.

1. Medicina. 2. Pediatria. 3. Risco de mortalidade. 4. Escore prognóstico. 5. UTI Pediátrica. I. Garcia, Pedro Celiny Ramos. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ALINE ACATROLI FUCKS

**DESEMPENHO DA NOVA VERSÃO DO PAEDIATRIC INDEX OF MORTALITY
(PIM 3) EM UMA AVALIAÇÃO INDEPENDENTE NO SUL DO BRASIL.**

Dissertação apresentada como requisito para
Obtenção do grau de Mestre Medicina/Pediatria
pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de
Medicina da Pontifícia Universidade Católica do rio
Grande do Sul

Aprovada em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jefferson Pedro Piva

Prof. Dr. Paulo Roberto Einloft

Prof. Dr. Humberto Holmer Fiori - suplente

Porto Alegre
2016

*Dedico esta obra a meu esposo Thiago, que sempre me incentivou a buscar novas realizações.
Esteve ao meu lado, prestando seu apoio e seu amor para continuar e seguir em frente.*

*A minha mãe Teresinha, minhas irmãs Ariane, Alana e Arieli, pelo apoio
incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia, por me aceitar como aluna e acreditar em mim. Por me aproximar do mundo acadêmico e incentivar a pesquisa clínica. Obrigada pelos momentos de ensino, paciência e ajuda na elaboração do estudo. Profissional exemplar, tanto na área acadêmica, como no mundo do Intensivismo Pediátrico.

Aos meus professores Dr. Paulo Einloft, Dr. Francisco Bruno, Dr. Jeferson Piva e Dr. Cristian Tedesco Tonial pelos anos de aprendizado e convivência, contribuindo de forma significativa para a minha formação como pediatra intensivista.

Aos meus colegas: Greice Birck, Camila Toscan, Rosirene Dall’Agnese, Laiza Brose, Soraya Escudero, Márcia Elisa Polli, Marina da Rosa, Andrea Klein, Alan Rhoden, Roiter Furtado, Letícia Estivalét e, em especial, a Mestre Caroline Abud Drumond Costa pelo companheirismo e, principalmente, paciência nestes dois anos de pós-graduação.

A Daniel Krauze, analista de sistema, que desenvolveu o software necessário para realização do trabalho e prestou toda assistência necessária durante todo o andamento do estudo.

A todos funcionários, médicos residentes e enfermeiras da UTIP pela disponibilidade e companheirismo durante o estudo.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança por todos os ensinamentos transmitidos nas aulas da pós-graduação.

Às secretárias Carla Rothmann e Ana Paula da Silva por toda disponibilidade, simpatia e convivência.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o desempenho da versão mais recente do *Pediatric Index of Mortality 3* (PIM 3) e compará-lo com o *Pediatric Index of Mortality 2* (PIM 2) em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (UTI Pediátrica HSL/PUCRS).

Métodos: Estudo de coorte prospectivo, longitudinal, observacional descritivo, de censo. Foram incluídos no estudo todos pacientes com idade de 1 mês a 18 anos que internaram na UTI Pediátrica HSL/PUCRS do dia 01 de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2015. Foram excluídos os pacientes com internação menor que 8 horas na UTIP, com ordem de não reanimação ou diagnóstico de morte cerebral nas primeiras 4 horas da internação.

Intervenções: Nenhuma.

Resultados: Trezentos e noventa e nove crianças foram incluídas no estudo no período analisado. Foram coletados os dados necessários para o cálculo do PIM 2 e PIM 3 na primeira hora de internação na UTI Pediátrica. A taxa de mortalidade geral foi 3,5% e Índice Padronizado de mortalidade (SMR) foi de 1,13 (IC 95% 0,61-1,89), $z = -0,52$ para o PIM 2 e 1,61 (IC 95% 0,88-2,70), $z = -2,15$ para o PIM 3. Em relação à discriminação, evidenciou-se uma área sob a curva ROC semelhante para PIM 2 e PIM 3 com valores de 0,934 (IC95% 0,87-0,98) e 0,937 (IC95% 0,88-0,98) respectivamente. A semelhança entre a mortalidade observada na amostra com a mortalidade esperada pelo cálculo do PIM 2 no teste de ajuste de Hosmer-Lemeshow evidenciou um qui-quadrado de 7,22 ($p = 0,205$). Quanto ao PIM 3 evidenciou um qui-quadrado de 12,88 ($p = 0,025$).

Conclusão: Em relação à mortalidade geral da população através do índice padronizado de mortalidade (SMR) evidenciamos que o PIM 2 apresenta uma mortalidade prevista muito próxima da mortalidade observada, sem diferença significativa entre elas. O PIM 3 subestima a mortalidade de forma significativa. O PIM 2 apresentou boa calibração, não rejeitando o H_0 , enquanto o PIM 3 não possui boa calibração, rejeitando H_0 . Ao utilizarmos a área sob a curva ROC, tanto PIM 2 quanto PIM 3 apresentaram um bom poder de discriminação.

Palavras-chave: crianças; risco de mortalidade; escores prognósticos, PIM 2, PIM 3, UTIP.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the performance of the latest version of the Pediatric Index of Mortality 3 (PIM 3) and compare it with the Pediatric Index of Mortality 2 (PIM 2) Intensive Care Unit Hospital of Pediatric São Lucas of the Catholic University of Rio Grande do South (PICU HSL / PUCRS).

Methods: A prospective cohort study, longitudinal, descriptive observational census. The study included all patients aged 1 month to 18 years who were hospitalized in the Pediatric ICU HSL / PUCRS day 1 January 2015 to 31 December 2015. We excluded patients with less than 8 hours admission to the PICU with order no resuscitation or diagnosis of brain death in the first four hours of admission.

Interventions: None.

Results: Three hundred and ninety-nine children were included in the study during the period. We collected the data necessary to calculate the PIM 2 and PIM 3 in the first hour of admission to the PICU. The overall mortality rate was 3.5% and mortality index Standardized (SMR) was 1.13 (CI 95% 0,61-1,89), $z = - 0,52$ for the PIM 2 and 1.61 (CI 95% 0,88-2,70), $z = - 2,15$ to PIM 3. In relation to discrimination, there was a larger area under the ROC curve similar to PIM 2 and PIM 3 with 0.934 values (CI 95% 0.87-0.98) and 0.937 (CI 95% 0.88 to 0.98), respectively. The similarity between the mortality observed in the sample with expected mortality by calculating the PIM 2 in Hosmer-Lemeshow fit test showed a chi-square of 7.22 ($p = 0.205$). As for the PIM-3 showed a chi squared 12.88 ($p = 0.025$).

Conclusion: Compared to the general population mortality by standardized mortality rate (SMR) we showed that the PIM 2 shows a predicted mortality very close to the observed mortality with no significant difference between them. The PIM 3 underestimates the mortality significantly. PIM 2 showed good calibration, not rejecting H_0 , while the PIM 3 does not possess good calibration, rejecting H_0 . By using the area under the ROC curve, both as PIM 2 PIM 3 showed a good discriminative power.

Keywords: children; mortality risk; prognostic scores, PIM 2 PIM 3, PICU.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO II

| | |
|---|----|
| Figura 1. Escore PIM (Paediatric Index of Mortality) | 25 |
| Figura 2. Escore PIM 2 (Paediatric Index of Mortality 2). | 26 |
| Figura 3. Escore PIM 3 (Paediatric Index of Mortality 3). | 30 |
| Gráfico 1. Distribuição segundo a internação..... | 36 |
| Gráfico 2. Distribuição segundo a procedência | 36 |
| Gráfico 3. Disfunções orgânicas apresentadas ao longo da internação..... | 37 |
| Gráfico 4. Pacientes que evoluíram para Ventilação Mecânica | 37 |

CAPÍTULO III

| | |
|--|----|
| Figura 1. Fluxograma da população do estudo | 49 |
| Figura 2. Superposição de duas curvas típicas de um receptor operador de características (curva ROC). | 50 |

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Características gerais da amostra estudada..... | 49 |
| Tabela 2 - Calibração do PIM 2 | 51 |
| Tabela 3 - Calibração do PIM 3 | 51 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|------------------|---|
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| APACHE | <i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation</i> – Avaliação do Estado de Saúde Fisiológico Agudo e Crônico |
| BIPAP | Pressão Positiva em Vias Aéreas em Dois Níveis |
| CAD | Cetoacidose diabética |
| CPAP | Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas |
| Curva ROC | Receiver Operating Characteristics – Recebedor Operador de características |
| DP | Desvio padrão |
| FiO2 | Fração Inspirada de Oxigênio |
| gl | Grau de liberdade |
| HIV | Vírus da Imunodeficiência Humana |
| HSL | Hospital São Lucas |
| IC 95% | Intervalo de Confiança 95% |
| IQ | Intervalo interquartil |
| ISS | Injury Severity Score – Escore da severidade de lesões |
| p | Probabilidade |
| PaCO2 | Pressão de dióxido de carbono |
| PAM | Pressão arterial média |
| PAS | Pressão arterial sistólica |
| PCR | Parada cardio-respiratória |
| PELOD | Pediatric Logistic Organ Dysfunction – Logística de Disfunção Orgânica Pediátrica |
| PIM | Paediatric Index of Mortality – Índice de Mortalidade Pediátrica |
| PIM 2 | Paediatric Index of Mortality 2 – Índice de Mortalidade Pediátrica 2 |
| PIM 3 | Paediatric Index of Mortality 3 – Índice de Mortalidade Pediátrica 3 |
| PRISM | Pediatric Risk of Mortality – Risco de Mortalidade Pediátrica |
| PSI | Physiologic Stability Index – Índice de Estabilidade Fisiológica |

| | |
|--|--|
| PUCRS | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul |
| Relação PaO₂/FiO₂ | Pressão parcial de oxigênio arterial/ fração inspirada de oxigênio |
| SFAR | Sociedade Francesa de Anestesia e Cuidados Intensivos |
| SCID | Imunodeficiência Combinada Grave |
| SMR | Standardised Mortality Ratio – Índice Padronizado de mortalidade |
| TI | Tempo de internação |
| UTIP | Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica |
| VM | Ventilação Mecânica |
| X² | Qui-quadrado |
| % | Porcentagem |
| < | Menor |
| > | Maior |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPITULO I | 13 |
| 1.1 INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 16 |
| 1.3 OBJETIVOS..... | 17 |
| 1.3.1 Objetivo geral..... | 17 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 17 |
| 1.4 REFERÊNCIAS..... | 18 |
| CAPITULO II | 19 |
| 2.1 PROPOSTA DE ROTINA DE ATENDIMENTO..... | 20 |
| CAPITULO III | 42 |
| 3.1 ARTIGO ORIGINAL..... | 43 |
| CAPITULO IV | 56 |
| 4.1 CONCLUSÕES..... | 57 |
| ANEXO | 58 |
| ANEXO - APROVAÇÃO DO CEP | 59 |

APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS

CAPÍTULO I

Composto de uma introdução, descreve sobre o tema do estudo e sobre a importância dos escores prognósticos, em seguida a justificativa e os objetivos do estudo.

CAPITULO II

Apresenta uma proposta de Rotina de Atendimento intitulado: “Abordagem prática da análise do desempenho de uma UTI Pediátrica utilizando o escore *Pediatric Index Of Mortality* (PIM2 e PIM3)”.

CAPÍTULO III

Apresenta o artigo original intitulado: “Desempenho da nova versão do *Paediatric Index of Mortality* (PIM 3) e uma avaliação independente em uma UTI Pediátrica no Sul do Brasil”

CAPITULO IV

Descreve as conclusões principais dos estudos.

CAPITULO I

INTRODUÇÃO, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

1.1 INTRODUÇÃO

Os modelos de escores prognósticos pediátricos surgiram motivados em prever risco de mortalidade em crianças em cuidados intensivos e com isso possibilitar a avaliação da eficácia e eficiência dos cuidados intensivos pediátricos. Ao ajustar as diferenças na gravidade da doença e diagnóstico, os modelos podem ser utilizados para comparar o padrão de tratamento entre Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e dentro delas ao longo do tempo. É extremamente importante que os escores de mortalidade sejam atualizados apresentando preditores, coeficientes e modelos que sejam constantemente calibrados.

Os primórdios dos escores prognósticos foram baseados na subjetividade dos profissionais da saúde, médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem, que através da simples observação, muitas vezes, definiam a evolução dos pacientes e a conduta a ser adotada. O resultado observado, com o tempo, era que pacientes que iriam morrer sobreviviam, enquanto os que certamente evoluiriam bem vinham a falecer. Para ampliar o poder prognóstico médico foi procurado critérios mais objetivos, através de dados como exames laboratoriais, de imagem ou até mesmo a partir da própria anamnese e exame físico.¹

Os primeiros modelos que surgiram foram estudados em pacientes adultos, mas evoluíram com versões próprias para pediatria e, em alguns modelos, novas versões foram sendo atualizadas e calibradas de acordo com o desenvolvimento da Terapia Intensiva Pediátrica. A avaliação do risco de mortalidade entre os pacientes internados em UTI pediátricas precisa ser modificada e atualizada de acordo com o desenvolvimento de novas terapias e recursos empregados nessa área médica.

O primeiro sistema prognóstico criado foi o APACHE (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*), em 1981. Este escore foi aprimorado ao longo dos anos, apresentando sua versão mais recente, publicada em 2006, o APACHE IV.²⁻⁴

Desde a criação do APACHE, novos escores surgiram cada qual com seus pontos positivos e limitações e a partir disso o campo da terapia intensiva pediátrica,

assim como o da clínica médica, puderam escolher pelos escores que mais se ajustassem ao perfil do paciente pediátrico.

O PSI (*Physiologic Stability Index*) foi desenvolvido usando um método subjetivo de coleta de dados.⁵ A partir deste modelo, o estudo de escores prognósticos em terapia intensiva pediátrica iniciou com seus avanços resultando em modelos como o PRISM (*Pediatric Risk of Mortality*), o PIM (*Paediatric Index of Mortality*) e um modelo de avalia disfunção múltipla de órgãos o PELOD (*Pediatric Logistic Organ Dysfunction*).⁶⁻⁹

O surgimento do PIM foi motivado pela necessidade de um modelo mais prático e acessível à terapia intensiva pediátrica, devido às dificuldades, geradas pelo PRISM, principalmente em relação a custos secundários ao fato do escore ser patenteado.

O PIM é atualmente um dos modelos mais utilizados em terapia Intensiva Pediátrica mundialmente, por ser simples, de fácil coleta, fazendo parte de uma atividade de rotina muitas vezes, por obter informações para avaliar o risco antes de iniciar o tratamento, já que é coletado na primeira hora de admissão, o que evita potencial viés dos efeitos do tratamento após a internação e por ser um índice disponível no domínio público. Além disso, o PIM é um dos escores que apresenta uma das versões mais atualizadas, publicada em 2013.¹⁰

Em nosso trabalho descreveremos no capítulo I, o tema do estudo e sobre a importância dos escores prognósticos, em seguida a justificativa e os objetivos do estudo. Na sequência, no capítulo II, apresentamos uma proposta de Rotina de Atendimento, intitulado: “Abordagem prática da análise do desempenho de uma UTI Pediátrica utilizando o escore *Pediatric Index Of Mortality* (PIM2 e PIM3)”. No capítulo III, apresentamos o artigo original intitulado: “Desempenho da nova versão do *Paediatric Index of Mortality* (PIM 3) e uma avaliação independente em uma UTI Pediátrica no Sul do Brasil”. Por fim, descreveremos as conclusões principais dos estudos no capítulo IV.

1.2 JUSTIFICATIVA

A utilização do PIM 2, como escore prognóstico, faz parte da rotina de muitas Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas, pois prediz mortalidade e monitora a qualidade do cuidado intensivo.

Na busca da versão mais coerente com as doenças e tratamentos atuais, pretendemos avaliar a calibração da nova versão, o PIM 3, em nossa amostra e compará-la aos resultados encontrados pela versão do estudo original.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Validar o PIM 3 em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

1.3.2 Objetivos específicos

- Verificar a mortalidade esperada pelo cálculo do PIM 2 e PIM 3.
 - Comparar a mortalidade encontrada na população estudada com a mortalidade esperada pelo cálculo do PIM 2 e PIM 3.
 - Identificar a capacidade de discriminação e a calibração do PIM 2 e PIM 3.
-

1.4 REFERÊNCIAS

1. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE: PRISM III: An updated Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med* 1996; 24:743–752.
 2. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE - acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med*. 1981 Aug;9(8):591-7.
 3. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest*. 1991 Dec;100(6):1619-36.
 4. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med*. 2006 May;34(5):1297-310
 5. Yeh TS, Pollack MM, Ruttimann UE, Holbrook PR, Fields AI. Validation of a physiologic stability index for use in critically ill infants and children. *Pediatr Res*. 1984 May;18(5):445-51.
 6. Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR. Pediatric risk of mortality (PRISM) score. *Crit Care Med*. 1988 Nov;16(11):1110-6.
 7. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. The Pediatric Risk of Mortality III--Acute Physiology Score (PRISM III-APS): a method of assessing physiologic instability for pediatric intensive care unit patients. *J Pediatr*. 1997 Oct;131(4):575-8.
 8. Shann F, Pearson G, Slater A, Wilkinson K. Paediatric index of mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med*. 1997 Feb;23(2):201-7.
 9. Letourte S DA, Grandbastien B, Lacroix J, Lecrerc F. Paediatric logistic organ dysfunction(PELOD) score. *The Lancet*. 2006 March;367(18):897.
 10. Straney L, Clements A, Parslow R, Pearson G, Shann F, et al. Paediatric Index of Mortality 3: An Updated Model for Predicting Mortality in Pediatric Intensive Care. *Intensive Care Med*. 2013; 14:673–681
-