

# Escore CRIB, peso ao nascer e idade gestacional na avaliação do risco de mortalidade neonatal

## CRIB score, birth weight and gestational age in neonatal mortality risk evaluation

Angela Sara J de Brito<sup>a</sup>, Tiemi Matsuo<sup>b</sup>, Maria Rafaela C Gonzalez<sup>a</sup>, Ana Berenice R de Carvalho<sup>a</sup> e Lígia S L Ferrari<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Pediatria e Cirurgia Pediátrica da Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, Brasil. <sup>b</sup>Departamento de Matemática Aplicada da Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, Brasil

### Descritores

Recém-nascido de muito baixo peso. Mortalidade neonatal (saúde pública). Risco. Unidades de terapia intensiva neonatal. Peso ao nascer. Idade gestacional. Escore CRIB.

### Resumo

#### Objetivo

Avaliar a mortalidade dos recém-nascidos de muito baixo peso em uma UTI neonatal conforme as variações do escore CRIB (*Clinical Risk Index for Babies*), do peso de nascimento e da idade gestacional em determinado período.

#### Métodos

O escore CRIB foi aplicado seqüencial e prospectivamente em todos os recém-nascidos com peso de nascimento <1.500 g e/ou idade gestacional <31 semanas, em maternidade de um hospital universitário de Londrina, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2000. Os critérios de exclusão foram: óbitos antes de 12 horas de vida, os recém-nascidos com malformações congênitas incompatíveis com a sobrevida e os recém-nascidos encaminhados de outros serviços.

#### Resultados

Foram incluídos no estudo 284 recém-nascidos. O peso médio de nascimento foi de 1.148±248 g (mediana =1.180 g); a idade gestacional média foi de 30,2±2,4 semanas (mediana =30,0) e o CRIB médio foi de 3,8±4,4 (mediana =2,0). A mortalidade neonatal foi de 23,2% diferindo conforme peso <750 g (72,7%), IG<29 semanas (57,1%) e CRIB>10 (79,4%). A curva ROC (Receiver Operator Characteristic) para os valores de CRIB, peso de nascimento e idade gestacional gerou áreas sob a curva de 0,88, 0,76 e 0,81, respectivamente. Na análise bivariada, o CRIB, peso e idade gestacional mostraram-se preditores de mortalidade, sendo o escore CRIB>4 o de melhor resultado com sensibilidade de 75,8%, especificidade de 86,7%, valor preditivo positivo de 63,3% e valor preditivo negativo de 92,2%.

#### Conclusões

Os recém-nascidos com peso de nascimento <750 g, idade gestacional <29 semanas e escore CRIB>10 tiveram maiores taxas de mortalidade, sendo o escore CRIB>4 o que representou melhor poder preditivo quando comparado com peso ao nascer e idade gestacional.

### Keywords

Infant, very low birth weight. Neonatal mortality (public health). Risk. Intensive care units, neonatal. Birthweight. Gestational age. CRIB score.

### Abstract

#### Objective

To evaluate the mortality rate of very low birth weight babies born at a Neonatal Intensive Care Unit (NICU) during a specified period of time according to variations in CRIB (*Clinical Risk Index for Babies*) score, birth weight and gestational age.

### Correspondência para/ Correspondence to:

Angela Sara J. de Brito  
Rua Belo Horizonte, 1356 apto1112  
86020-030 Londrina, PR, Brasil  
E-mail: ebrito@sercomtel.com.br

Resumo apresentado no 3rd World Congress on Pediatric Intensive Care, Montreal, Canadá, 2000. Recebido em 8/10/2002. Reapresentado em 6/5/2003. Aprovado em 26/5/2003.

### Methods

From January 1997 to December 2000, the CRIB score was prospectively applied to all newborn infants admitted to the NICU of an university hospital of Londrina, Brazil, with birthweight under 1,500 g and/or gestational age of less than 31 weeks. The exclusion criteria were: death before 12 hours of life, presence of lethal congenital malformations and newborns who had been referred from other hospital.

### Results

Two hundred and eighty-four infants met the inclusion criteria. Mean birth weight was  $1,148 \pm 248$  g (median = 1,180), mean gestational age was  $30.2 \pm 2.4$  weeks (median = 30.0) and mean CRIB score was  $3.8 \pm 4.4$  (median = 2.0). The neonatal mortality rate was 23.2%, varying according to mean birthweight <750 g (72.7%), gestational age <29 weeks (57.1%) and CRIB score >10 (79.4%). Receiver Operating Characteristic (ROC) curves were composed for CRIB score, birth weight and gestational age to assess the ability of each to predict hospital mortality and the areas under the curve were respectively 0.88, 0.76 and 0.81. Sensitivity, specificity and predictive values were respectively evaluated and all variables were considered predictors of mortality ( $p < 0.0001$ ). The optimal cut off point based on the ROC curve for the CRIB score was 4 with sensitivity 75.8%, specificity 86.7, positive predictive value 63.3% and negative predictive value 92.2%.

### Conclusions

In this study infants with birthweight of less than 750 grams, less than 29 weeks gestational age and CRIB scores above 10 had higher mortality rates. However, a CRIB score higher than 4 proved to be a better predictor of mortality when compared to birthweight and gestational age.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos conhecimentos em medicina perinatal e a sofisticação de terapias de suporte nas unidades de terapia intensiva neonatais (UTIN) têm proporcionado sensível redução nos índices de mortalidade dos recém-nascidos de peso muito baixo, questionando-se atualmente os limites de viabilidade fetal. A avaliação do risco de mortalidade usando variáveis que possam nele interferir tem sido objeto de estudos em diferentes países e unidades de neonatologia. O peso de nascimento e a idade gestacional foram durante muito tempo variáveis usadas isoladamente como importantes indicadores de mortalidade neonatal. Entretanto, mais recentemente, têm sido desenvolvidos escores mais completos de avaliação do risco de mortalidade, agregando parâmetros fisiológicos que refletem o estado clínico inicial do recém-nascido. Dos escores baseados em alterações fisiológicas, uns são mais simples, com poucas variáveis e rápidos de serem aplicados; outros são mais completos, com mais variáveis e mais demorados para aplicar. Os mais estudados e usados em recém-nascidos são o CRIB (*Clinical Risk Index for Babies*) e o SNAP (*Score for Neonatal Acute Physiology*). Esses escores foram validados e reaplicados em diferentes estudos de diferentes países.<sup>11,12,16</sup>

Os dados dos estudos do *International Neonatal Network* realizados em hospitais terciários do Reino

Unido para prever risco de mortalidade de recém-nascidos <1.500 g e/ou idade gestacional <31 semanas, foram apresentados e propostos em 1993.<sup>16</sup> Desde então, o escore CRIB tem sido usado em diferentes unidades neonatais<sup>3,4,6,8,13</sup> por ser um instrumento simples, rápido de ser aplicado e sensível. Pontua parâmetros que refletem as condições fisiológicas do recém-nascido logo após o nascimento e sobrepõe as desvantagens do uso do peso de nascimento e idade gestacional isolados na predição da mortalidade neonatal. Serve também para avaliar o desempenho de uma mesma UTIN no decorrer do tempo ou comparar diferentes serviços.<sup>2,6,14</sup> O escore utiliza seis variáveis rotineiramente obtidas nas primeiras 12 horas de vida, constando do peso de nascimento, idade gestacional, presença de malformações congênitas (excluindo as malformações incompatíveis com a sobrevivência) e os indicadores do estado fisiológico, como fração inspirada de oxigênio ( $FiO_2$ ) máxima e mínima utilizadas e o valor máximo do excesso de base (BE) acidótico.<sup>16</sup>

No Brasil, diferentes unidades neonatais têm utilizado escores baseados na gravidade clínica do recém-nascido reforçando a importância de aplicação e recomendando o seu uso no momento da admissão na unidade.<sup>8,9,13,15</sup> O escore CRIB tem sido utilizado desde 1997. O objetivo do presente estudo é avaliar a taxa de mortalidade dos recém-nascidos de muito baixo peso, de acordo com as variações do CRIB, do peso de nascimento e da idade gestacional.

## MÉTODOS

Em estudo prospectivo desenvolvido no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2000, o escore CRIB foi aplicado em todos os recém-nascidos menores que 1.500 g e/ou idade gestacional <31 semanas, seqüencialmente nascidos em maternidade de um hospital universitário de Londrina e admitidos na UTIN desse hospital, que é público, conveniado com o SUS e que atende população regional predominantemente de nível socioeconômico baixo.

Os critérios de exclusão do estudo foram: recém-nascidos que evoluíram para óbito antes de 12 horas de vida, os com presença de malformações congênitas incompatíveis com a sobrevivência e os encaminhados de outro serviço.

Após alta da UTIN, os recém-nascidos permaneceram internados no mesmo serviço até a alta ou óbito. Nenhum recém-nascido teve alta antes de 28 dias e no presente estudo foram incluídos somente os óbitos neonatais, ou seja, os que ocorreram até 28 dias de vida.

O escore CRIB foi calculado com base na pontuação estabelecida e apresentada na Tabela 1, conforme proposto pelo "International Neonatal Network".<sup>16</sup>

Os recém-nascidos que não necessitaram suporte respiratório e controles de gasometria receberam pontuação igual a zero nos fatores  $FiO_2$ , máxima e mínima, e excesso de bases. Os recém-nascidos foram distribuídos conforme pontuação recebida pela aplicação do escore em quatro grupos: os de zero a cinco pontos, os de seis a 10 pontos, os de 11 a 15 e os com mais de 15 pontos. A idade gestacional foi calculada pela data da última menstruação quando a mãe sabia informar corretamente ou pelo auxílio de informações de ultrassonografia se realizada antes de 20<sup>a</sup> semana conferida pelo método de Ballard modificado para pequenos prematuros.<sup>1</sup> Todos os recém-nascidos foram observados até a alta ou óbito, e os dados foram coletados e registrados por um dos autores neonatologistas, em formulário próprio do setor. Todos os óbitos ocorridos até 28 dias de vida foram considerados como neonatais.

As variáveis quantitativas foram avaliadas em média e desvio padrão, mediana e valores mínimo e máximo. Para comparação das crianças que sobreviveram e das que evoluíram para óbito, utilizou-se o teste t de Student quando avaliada a idade gestacional, uma vez que foi detectada a homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett, e o teste de Wilcoxon quando avaliados o peso de nascimento e o escore

CRIB. A associação das variáveis categorizadas com o óbito neonatal foi avaliada usando o teste de qui-quadrado. O poder de discriminação e pontos de corte para mortalidade através do escore CRIB, peso de nascimento e idade gestacional foram avaliados pela curva ROC (*Receiver Operator Characteristic*). A avaliação do escore CRIB, peso de nascimento, idade gestacional para mortalidade foi avaliada através da sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo, risco relativo e respectivos intervalos de 95% de confiança. Os testes estatísticos foram realizados em nível de significância de 5%. A análise da curva ROC foi realizada no programa Medcalc (*statistical software -v.5*), a curva foi construída no programa Excel e as demais análises no programa Epi Info (v.604d).

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário de Londrina.

## RESULTADOS

Durante o período estudado, 284 recém-nascidos preencheram os critérios de inclusão. Foram excluídos 11 recém-nascidos dos quais um não tinha condições de sobrevivência por malformações (agenesia renal com hidropsia) e 10 evoluíram para óbito em menos de 12 horas de vida, por prematuridade extrema e asfixia. Foram a óbito 12 recém-nascidos com mais de 28 dias. A coorte analisada apresentou peso médio de nascimento de 1.148±248 g, com mediana de 1.180 g e variação de 530 a 1.500 g. A idade

**Tabela 1** - Pontuação para o cálculo do escore CRIB.\*

Fator	Pontuação
Peso de nascimento (g)	
>1.350	0
851-1.350	1
701-850	4
≤700	7
Idade gestacional (sem)	
>24	0
≤24	1
Malformação congênita **	
Ausente	0
Sem risco iminente de vida	1
Com risco iminente de vida	3
Excesso de bases máximo nas primeiras 12h	
>-7,0	0
-7 a -9,9	1
-10 a -14,9	2
≤-15,0	4
$FiO_2$ mínima apropriada nas primeiras 12h	
<0,40	0
0,41-0,80	2
0,81-0,90	3
0,91-1,00	4
$FiO_2$ máxima apropriada nas primeiras 12h	
<0,40	0
0,41-0,80	1
0,81-0,90	3
0,91-1,00	5

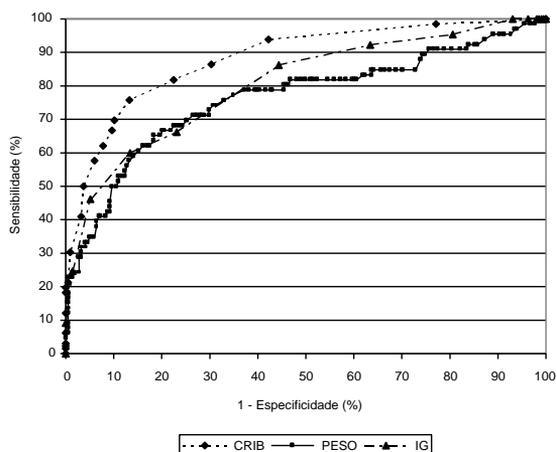
\*CRIB: *Clinical Risk Index for Babies*.

\*\*Excluídas malformações incompatíveis com sobrevivência.  
 $FIO_2$ : Fração inspirada de oxigênio.

gestacional média foi de 30,2±2,4 semanas, com mediana de 30 variando de 24 a 39 semanas. Necessitaram de intubação na sala de parto 79 recém-nascidos (27,8%), 15 (5,3%) apresentaram Apgar =5 no 5º minuto de vida e 174 (61,3%) nasceram por parto cesáreo. O escore médio do CRIB foi de 3,8±4,4, com mediana de 2,0 e variação de zero a 19. Foram a óbito 66 recém-nascidos (23,2%).

A taxa de mortalidade foi observada com maior frequência em recém-nascidos com peso inferior a 750 g, idade gestacional inferior a 29 semanas e escore CRIB acima de 10 (Tabela 2). Essas variáveis analisadas apresentaram associação significativa com a mortalidade (p<0,0001).

O peso dos recém-nascidos que foram a óbito variou de 530 a 1.495 g, com média de 953,6±273,2 g e mediana de 907,5 g. Os que sobreviveram tiveram peso entre 610 a 1.500 g, com média de 1.207,4±206,7 g e mediana de 1.237 g. Esses pesos médios apresentaram diferença estatisticamente significativa (p<0,0001).



**Figura** - Curva ROC (Receiver Operator Characteristic) do escore CRIB (Cinical Risk Index for Babies), peso ao nascer e idade gestacional.

A idade gestacional dos recém-nascidos que foram a óbito diferiu significativamente dos que sobreviveram (p<0,0001), sendo para os que foram a óbito essa idade variou de 24 a 33 semanas, com média de 28 semanas e um dia ± duas semanas e três dias, e mediana de 28 semanas. Os recém-nascidos que sobreviveram apresentaram idade gestacional entre 26 a 39 semanas, com média de 30 semanas e seis dias ± duas semanas e um dia, e mediana de 31 semanas.

O escore CRIB dos recém nascidos que foram a óbito variou de zero a 19, apresentou média de 9,0±5,0 e mediana igual a 9,5. Os que sobreviveram tinham o escore entre zero e 13,0 com média de 2,3±2,7 e mediana igual a 1,0. A diferença entre esses escores foi altamente significativa (p<0,0001).

Avaliando a curva ROC das variáveis (Figura), para o escore CRIB, o ponto de corte que corresponde à melhor acurácia (área de 0,882±0,028) foi quatro.

Para o peso ao nascer o ponto de corte foi de 1.005 g e para a idade gestacional foi de 28 semanas. A partir desses pontos de corte, o escore CRIB foi o que apresentou melhores resultados de desempenho com sensibilidade de 75,8% (IC95%: 63,6-85,5%), especificidade igual a 86,7% (IC95%: 81,5-90,9%), valor preditivo positivo de 63,3 (IC95%: 51,6-73,6) e valor preditivo negativo igual a 92,2% (IC95%: 87,4-95,3%) (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

A mortalidade de recém-nascidos de muito baixo peso ainda é bastante alta no Brasil, principalmente nos menores que 750 gramas e 29 semanas de gestação. A interpretação dos índices de mortalidade deve ser feita considerando as condições clínicas dos recém-nascidos, a qualidade dos cuidados prestados, a disponibilidade de recursos e as modificações dos

**Tabela 2** – Taxa de sobrevida e óbitos conforme escore CRIB, peso de nascimento e idade gestacional.

Variável	Sobrevida		Óbito		Total
	N=218	%	N=66	%	
CRIB*					
0-5	196	90,7	20	9,3	216
6-10	15	44,1	19	55,9	34
11-15	7	26,9	19	73,1	26
>15	-	-	8	100,0	8
Peso de nascimento (g)**					
<750	6	27,3	16	72,7	22
750-999	32	56,1	25	43,9	57
1.000-1.500	180	87,8	25	12,2	205
Idade gestacional (sem)***					
22-28	30	42,9	40	57,1	70
29-39	187	87,9	26	12,2	214

\*CRIB:  $\chi^2 = 106,6$  com 3 g.l. e valor de p<0,0001.

\*\*Peso de nascimento:  $\chi^2 = 57,81$  com 2 g.l. e valor de p<0,0001.

\*\*\*Idade gestacional:  $\chi^2 = 59,49$  com 1 g.l. e valor de p<0,0001.

**Tabela 3** – Ponto de corte, área  $\pm$  erro padrão sob a curva ROC, risco relativo, sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (+), valor preditivo negativo (-) e respectivos intervalos de 95% de confiança para o escore CRIB, peso ao nascer (gramas) e idade gestacional (semanas).

Estadísticas	Escore CRIB	Variáveis Peso ao nascer (gramas)	Idade gestacional (semanas)
Ponto de corte	<b>&gt;4</b>	<b><math>\leq 1.005</math></b>	<b><math>\leq 28</math></b>
Área $\pm$ erro padrão (I.C. 95%)	<b>0,882<math>\pm</math>0,028</b> (0,839-0,917)	<b>0,763<math>\pm</math>0,030</b> (0,709-0,811)	<b>0,805<math>\pm</math>0,027</b> (0,754-0,850)
Sensibilidade (I.C. 95%)	<b>75,8</b> (63,6-85,5)	<b>65,2</b> (52,4-76,5)	<b>60,0</b> (47,1-72,0)
Especificidade (I.C. 95%)	<b>86,7</b> (81,5-90,9)	<b>81,7</b> (75,9-86,6)	<b>86,6</b> (81,3-90,8)
Valor preditivo + (I.C. 95%)	<b>63,3</b> (51,6-73,6)	<b>51,8</b> (40,6-62,8)	<b>57,1</b> (44,8-68,7)
Valor preditivo - (I.C. 95%)	<b>92,2</b> (87,4-95,3)	<b>88,6</b> (83,1-92,5)	<b>87,9</b> (82,5-91,8)

ROC – “Receiver Operator Characteristics”.

enfoques terapêuticos usados no momento do nascimento e que diferem entre países e UTIN. A mortalidade geral dos recém-nascidos com menos de 1.500 g, na UTIN estudada foi de 23,2%, tendo sido bastante diferente conforme as variações do peso e da idade gestacional (Tabela 2), com diferenças de 72,7% para os menores de 750 g e de 12,2% para os com peso de 1.000-1.500 g.

Estes resultados são comparáveis aos de outras unidades do Brasil.<sup>8,9,13</sup> Sabe-se que a resposta fisiológica à maturação dos órgãos e sistemas se modifica a cada semana de gestação e que a idade gestacional influencia significativamente no estado clínico inicial e na mortalidade do recém-nascido. No presente estudo, a mortalidade dos recém-nascidos com menos de 29 semanas de gestação (57,4%) foi significativamente maior em relação aos com idade gestacional maior ou igual a 29 semanas (12,2%).

Optou-se por usar, no presente estudo, o escore CRIB para avaliar risco de mortalidade dos recém-nascidos <1.500 g, em função, principalmente, da rapidez em obtê-lo usando as variáveis fisiológicas rotineiramente obtidas e disponíveis, dispensando a necessidade de tempo extra em aplicá-lo. A gravidade clínica inicial do recém-nascido é reflexo de eventos obstétricos antecedentes e durante o trabalho de parto, como também da assistência prestada ao recém-nascido no momento do nascimento e nas primeiras horas de vida.

O risco de mortalidade é maior quanto maior for a pontuação do escore. Comparando a distribuição do escore CRIB dos recém-nascidos que foram a óbito (mediana de 9,5 variando de zero a 11) com a dos que sobreviveram (mediana de 1,0 variando de zero a um), encontrou-se diferença estatística ( $p < 0,001$ ).

Na coorte estudada, a média do escore CRIB foi de  $3,8 \pm 4,4$  com mediana de 2,0, semelhante a do estudo nacional realizado no mesmo período, em população com mesmas características.<sup>13</sup> Dos recém-nascidos estudados que tiveram escore de 11 a 15, 73,1% foram a óbito, e para os com escore maior que 15, a mortalidade foi de 100% (Tabela 2), resultados iguais a outros estudos.<sup>4-6,8,10,13</sup>

A análise do poder discriminatório do peso de nascimento, da idade gestacional e do escore CRIB em relação ao risco de mortalidade, pela construção da curva ROC, no presente estudo, determinou que o escore CRIB >4 apresenta as melhores características como teste diagnóstico quando comparado com o peso ao nascer  $\leq 1.005$  g e idade gestacional  $\leq 28$  semanas. Como em outros estudos,<sup>4,8,9,14</sup> ficou demonstrado que o escore CRIB apresentou maior acurácia com área sob a curva ROC de 0,88 (IC95%: 0,84-0,92), diferindo significativamente do peso de nascimento com área de 0,76 (IC95%: 0,71-0,81). Porém, a idade gestacional com área de 0,81 (IC95%: 0,75-0,85) não apresentou diferença.

A partir dos resultados obtidos, o escore CRIB mostrou ser adequado para avaliar o desempenho dos cuidados perinatais baseado no desfecho da mortalidade, considerando o estado clínico inicial dos recém-nascidos estudados de peso muito baixo. Entretanto, é importante avaliar a longo prazo a qualidade de sobrevivência dos recém-nascidos, uma vez que a morbidade e complicações do período neonatal podem causar importantes seqüelas.<sup>4,7,10</sup> A análise dos resultados desse tipo de estudo em uma UTIN, permite também estabelecer comparações em diferentes períodos e com outros serviços, avaliar custo/benefício e modificar procedimentos no sentido de melhorar padrões de desempenho.

## REFERÊNCIAS

1. Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score expanded to include extremely premature infants. *J Pediatrics* 1991;119:417-23.
2. Bard H. Assessing neonatal risk: CRIB vs SNAP. *Lancet* 1993;342:449-50.
3. Baumer JH, Wright D, Mill T. Illness severity measured by CRIB score: a product of changes in perinatal care? *Arch Dis Child* 1997;77:211-5.
4. De Coursy-Wheeler RHB, Wolfe CDA, Fitzgerald A, Spenser M, Goodman JDS, Gansu HR. Use of the CRIB (Clinical Risk Index for Babies) score in prediction of neonatal mortality and morbidity. *Arch Dis Child* 1995;73:F32-F6.
5. Fowlie PW, Gould CR, Tarnow-Modi WO, Strang DMA. Measurement properties of the Clinical Risk Index for Babies: reliability, validity beyond the first 12 hours and responsiveness over 7 days. *Crit Care Med* 1998;26:163-8.
6. Kaarensen PI, Dohlen G, Fundingsrud HP, Dahal LB. The use of CRIB (Clinical Risk Index for Babies) score in auditing the performance of one neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr* 1998;87:195-200.
7. Lago P, Freato F, Bettiol T, Chiandetti L, Vianello A, Zaramella P. Is the CRIB score (Clinical Risk Index for Babies) a valid tool in predicting neurodevelopmental outcome in low birth weight infants. *Biol Neonate* 1999;76:220-7.
8. Matsuoka OT, Sadek LSR, Haber JFS, Proença RSM, Mataloun MMG, Ramos JLS et al. Valor preditivo do "Clinical Risk Index for Babies" para o risco de mortalidade neonatal. *Rev Saúde Pública* 1998;32:550-5.
9. Procianoy RS, Benjamin ACW, Martinez FE, Mussi-Pinhata MM, Leone CR, Sadeck LSR et al. CRIB e peso de nascimento: qual o melhor preditor de mortalidade em recém nascidos de muito baixo peso. In: *Anais do 17º Congresso Brasileiro de Perinatologia 2001, 10-14 nov. Florianópolis; 2001.* p. 187.
10. Rautonen J, Makela A, Boyd H, Apagasalo M, Pohjavuori M. Crib and SNAP: assessing the risk of death for preterm neonates. *Lancet* 1994;343:1272-3.
11. Richardson DK, Gray JE, McCormick MC, Workman-Daniels K, Goldmann DA. Score for Neonatal Acute Physiology (SNAP): validation of a new physiology-based severity of illness index. *Pediatrics* 1993;91:617-23.
12. Richardson DK, Tarnow-Modi WO, Escobar GI. Neonatal risk score systems. Can they predict mortality and morbidity. *Clin Perinatol* 1998;25:591-611.
13. Sarquis ALF, Miyaki M, Cat MNL. Aplicação do escore CRIB para avaliar o risco de mortalidade. *J Pediatr* 2002;78:225-9.
14. Scottish Neonatal Consultants Collaborative Study Group / the International Neonatal Network. CRIB (Clinical Risk Index for Babies), mortality, and impairment after neonatal intensive care. *Lancet* 1995;345:1020-22.
15. Silveira RC, Schlabendorff M, Procianoy RS. Valor preditivo dos escores de SNAP e SNAP-PE na mortalidade neonatal. *J Pediatr* 2001;77:455-60.
16. The International Neonatal Network. The CRIB (Clinical Risk Index for Babies) score: a tool for assessing initial neonatal risk and comparing performance of neonatal care units. *Lancet* 1993;342:193-8.