

## Morbidade neonatal near miss na pesquisa Nacer no Brasil

Neonatal near miss in the *Birth in Brazil* survey

Morbilidad neonatal near miss en la encuesta Nacer en Brasil

Antônio Augusto Moura da Silva <sup>1</sup>  
 Álvaro Jorge Madeiro Leite <sup>2</sup>  
 Zeni Carvalho Lamy <sup>1</sup>  
 Maria Elisabeth Lopes Moreira <sup>3</sup>  
 Ricardo Queiroz Gurgel <sup>4</sup>  
 Antonio José Ledo Alves da Cunha <sup>5</sup>  
 Maria do Carmo Leal <sup>6</sup>

### Abstract

*This study used data from the Birth in Brazil survey, a nationwide hospital-based study of 24,197 postpartum women and their newborns, collected between February 2011 and July 2012. A three-stage cluster sampling design (hospitals, days, women) was used consisting of stratification by geographic region, type of municipality (capital or non-capital), and type of hospital financing. Logistic regression was used to identify variables that were potential predictors of neonatal mortality and neonatal near miss indicators. After testing nineteen variables, five were chosen to compose a set of neonatal near miss indicators (birth weight of less than 1,500g, Apgar score of less than 7 in the 5<sup>th</sup> minute of life, use of mechanical ventilation, gestational age of less than 32 weeks and congenital malformations). The neonatal near miss rate in the Birth in Brazil survey was 39.2 per thousand live births, three and a half times higher than the neonatal mortality rate (11.1 per thousand). These neonatal near miss indicators were able to identify situations with a high risk of neonatal death.*

*Maternal and Child Health; Infant Mortality; Low Birth Weight Infant; Parturition*

### Resumo

*Dados da pesquisa Nacer no Brasil, um estudo nacional de base hospitalar, incluindo 24.197 puérperas e seus recém-nascidos, de fevereiro de 2011 a julho de 2012, foram utilizados para construir um indicador de morbidade neonatal near miss. Foi utilizada amostragem por conglomerados em três estágios (hospitais, dias, mulheres), estratificada por macrorregião, tipo de município (capital ou interior) e tipo de financiamento hospitalar. Modelos de regressão logística foram utilizados para identificar as variáveis que poderiam predizer a mortalidade neonatal e compor o indicador neonatal near miss. Após serem testadas 19 variáveis, cinco foram escolhidas (peso ao nascer < 1.500g, Apgar no 5º minuto de vida < 7, uso de ventilação mecânica, idade gestacional < 32 semanas e relato de malformações congênitas). A taxa de morbidade neonatal near miss no inquérito Nacer no Brasil foi de 39,2 por mil nascidos vivos, três vezes e meia a taxa de mortalidade neonatal (11,1 por mil). O indicador de morbidade neonatal near miss foi capaz de identificar situações com alto risco de morte neonatal.*

*Saúde Materno-Infantil; Mortalidade Infantil; Recém-Nascido de Baixo Peso; Parto*

<sup>1</sup> Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>4</sup> Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Brasil.

<sup>5</sup> Reitoria, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>6</sup> Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

#### Correspondência

A. A. M. Silva  
 Departamento de Saúde Pública, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão.  
 Rua Barão do Itapary 155, São Luis, MA 65020-070, Brasil.  
 aamouradasilva@gmail.com

## Introdução

A morbidade neonatal *near miss* é considerada um evento mórbido que quase resultou na morte do recém-nascido nos primeiros 28 dias de vida. No entanto, nenhuma definição padrão de neonatal *near miss* existe atualmente <sup>1</sup>.

Este indicador é construído baseado na ideia aeronáutica de “acidente aéreo quase fatal” e em analogia ao conceito de morbidade materna *near miss*, em que três componentes (critérios clínicos, laboratoriais e de gestão) são utilizados para identificar disfunção ou falência orgânica <sup>2,3</sup>.

A vantagem de se usar esse indicador é que o número de sobreviventes que sofreram de doenças graves (e que quase morreram) pode ser de até três a seis vezes maior que o número de óbitos. No Brasil, a taxa de mortalidade neonatal em 2010 foi de 11,1 por mil nascidos vivos (Ministério da Saúde. Indicadores e Dados Básicos – Brasil – 2011. IDB-2011. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2011/matriz.htm>, acessado em 13/Jun/2013). Estima-se que a taxa de morbidade neonatal *near miss* teria sido quatro vezes maior, portanto em torno de 45 por mil nascidos vivos.

No Brasil, a taxa de mortalidade infantil foi de 14 por mil nascidos vivos em 2011 <sup>4</sup> e o país já alcançou os *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*, de reduzir a mortalidade infantil em dois terços, para 17,5 óbitos por mil nascidos vivos, antes de 2015 <sup>5</sup>. No entanto, a redução da mortalidade neonatal tem sido mais lenta <sup>4</sup>. Assim, o uso da morbidade neonatal *near miss* é uma forma de aumentar o poder do estudo para se detectar fatores de risco associados com o óbito. Além disso, este indicador é uma ferramenta importante para a avaliação dos serviços de saúde <sup>6</sup>.

Avenant <sup>1</sup> propôs um indicador de morbidade neonatal *near miss* com base na insuficiência ou disfunção respiratória (detectada em 63% dos casos), infecções (presentes em 23%) e disfunção ou falência do sistema nervoso central (diagnosticada em 5%). Dificuldades para a construção desse indicador residem no fato de que, na maioria das vezes, especialmente nos países de renda baixa e média, o diagnóstico destas condições raramente é feito ou o seu registro nos prontuários médicos é deficiente <sup>7</sup>.

Pileggi et al. <sup>8</sup>, utilizando dados do *Inquérito Global sobre Saúde Materna e Perinatal – Brasil* de 2005, conduzido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), usaram as seguintes variáveis para a construção do indicador de morbidade neonatal *near miss*: muito baixo peso ao nascer (< 1.500g), < 30 semanas de idade gestacional e/ou Apgar < 7 no 5º minuto de vida. Nesse estudo, a taxa de mortalidade neonatal precoce foi de 8,2 por mil nascidos vivos. A taxa de morbidade neonatal

*near miss* foi de 21,4 por mil nascidos vivos, com sensibilidade de 82,6%, especificidade de 97,9 e razão de probabilidade de teste positivo de 37.

O objetivo do presente artigo é construir um indicador de morbidade neonatal *near miss* utilizando dados da pesquisa *Nascer no Brasil*, avaliar o seu poder discriminatório para prever a mortalidade neonatal e verificar se ele está associado com algumas variáveis demográficas, socioeconômicas e relacionadas aos serviços de saúde.

## Métodos

Dados da pesquisa *Nascer no Brasil* foram utilizados. Detalhes a respeito dos métodos foram publicados previamente <sup>9</sup>. Em resumo, trata-se de um estudo de coorte nacional de base hospitalar de puérperas e seus recém-nascidos. Os dados foram coletados de fevereiro de 2011 a outubro de 2012. Entrevistas telefônicas foram feitas antes dos 6 meses e aos 12 meses após o nascimento para investigar desfechos maternos e neonatais.

Foi utilizada amostragem por conglomerados em três estágios. O primeiro estágio foi composto por hospitais, estratificados por macrorregião (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-oeste), tipo de município (capital de estado ou não), e pelo tipo de hospital (público, privado ou misto). O segundo foi composto por dias (mínimo de sete dias em cada hospital) e o terceiro estágio compreendeu as mulheres.

Hospitais que registraram  $\geq 500$  nascimentos por ano foram elegíveis para inclusão no primeiro estágio. Um total de 1.403 de 3.961 hospitais foram incluídos na listagem para sorteio, sendo que 78,6% de todos os nascimentos do país ocorreram nestas unidades <sup>9</sup>. A amostra final incluiu 266 hospitais.

Natimortos pesando  $\geq 500$ g e/ou com idade gestacional  $\geq 22$  semanas e todos os nascidos vivos foram elegíveis para inclusão no terceiro estágio. Em cada um dos hospitais amostrados noventa puérperas e seus recém-nascidos foram selecionados para entrevista. Os nascimentos foram incluídos consecutivamente nos hospitais com menos de 12 partos por dia. Em unidades com maior número de nascimentos, as mulheres foram selecionadas aleatoriamente de uma lista contendo as admissões diárias em todos os dias da semana, incluindo fins de semana e feriados. Mais informações a respeito do desenho amostral estão detalhadas em artigo de Vasconcellos et al. <sup>10</sup>.

O número de recém-nascidos amostrados foi de 24.197 (incluindo nascidos vivos e natimortos), distribuídas em 191 municipalidades brasi-

leiras. Para a presente análise, os natimortos (n = 118) e os recém-nascidos sem informação sobre o óbito (n = 18), foram excluídos, restando 24.061 casos.

Dois questionários eletrônicos foram aplicados para as puérperas: um por meio de entrevista face-a-face, logo que possível após o nascimento, e outro durante o seguimento por telefone, aos 45 dias após o nascimento. Um terceiro questionário foi preenchido tendo por base informações registradas no prontuário médico após a alta hospitalar, ou no 42º dia de internação da mulher ou no 28º dia de internação do recém-nascido caso tenham permanecido internados até estas datas. Informações detalhadas a respeito da coleta de dados estão disponíveis em artigo de Leal et al.<sup>9</sup> As mortes neonatais foram identificadas nos hospitais ou durante o seguimento por telefone. Além do mais, dados do SIM (Sistema de Informações sobre Mortalidade) foram relacionados aos dados da pesquisa *Nascer no Brasil*, e 65 óbitos neonatais que não tinham sido identificados por estas duas fontes foram adicionados ao banco de dados. O método de relacionamento (*linkage*) probabilístico de registros foi usado, com base nas seguintes variáveis: nome da mãe, data de nascimento, data do óbito e sexo do recém-nascido. O procedimento foi realizado em três etapas: padronização de registros, blocagem e pareamento dos registros. Foi utilizado o conceito de escore limiar para a classificação dos pares em três categorias. Os pares que apresentaram escore acima de um valor predeterminado (limiar superior) foram classificados como verdadeiros, enquanto aqueles que exibiram escore abaixo de um segundo valor também predeterminado (limiar inferior) foram considerados pares falsos. Os pares que mostraram escore intermediário entre os dois limiares foram considerados duvidosos e revisados manualmente. Na análise dos dados foi utilizado o programa RecLink<sup>11</sup>. Dados de algumas variáveis explanatórias para os casos identificados por meio da *linkage* foram obtidos do SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos).

Modelos de regressão logística foram utilizados para identificar variáveis que pudessem prever a mortalidade neonatal e assim formar o indicador de morbidade neonatal *near miss*. As variáveis foram obtidas dos prontuários médicos. As seguintes variáveis, possíveis preditoras de óbito neonatal foram utilizadas: Apgar menor que 7 no 5º minuto de vida, idade gestacional ( $\leq 32$ , 33-36 e  $\geq 37$  semanas, baseada em uma combinação de informações sobre o último período menstrual, ultrassonografia obstétrica e estimativa do obstetra ou do neonatologista)<sup>12</sup>, peso ao nascer ( $< 1.500$ , 1.500-2.499 e  $\geq 2.500$ g), parto

múltiplo, uso de ventilação mecânica em qualquer momento após o nascimento, uso de oxigênio suplementar após o nascimento, internação em unidade de terapia intensiva neonatal, uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas, intubação na sala de parto, massagem cardíaca, medicamentos para ressuscitação, fototerapia nas primeiras 72 horas da vida, uso de surfactante e administração de antibióticos nas primeiras 48 horas de vida, relato de malformação congênita pelo médico assistente no prontuário médico, convulsões, doenças respiratórias do recém-nascido (taquipneia transitória, doença da membrana hialina, hipertensão pulmonar e síndrome de aspiração de mecônio), hipoglicemia ou enterocolite necrosante.

*Odds ratio* (OR) foram calculados para estimar as associações entre os fatores de risco e a mortalidade neonatal. As variáveis que foram associadas com o óbito no nível de  $p < 0,20$  foram selecionadas para a análise multivariável. No caso de variáveis colineares, avaliadas por meio do fator de inflação da variância, aquela com menor valor de  $p$  foi escolhida. Apenas as variáveis cujo valor de  $p$  foi  $< 0,10$  no modelo multivariável foram mantidas no modelo final. Todos os recém-nascidos que sobreviveram ao período neonatal e apresentaram pelo menos um dos preditores selecionados no modelo multivariável foram considerados casos de morbidade neonatal *near miss*.

A sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivos e negativos, e a razão de probabilidade de teste positivo foram utilizados para avaliar o poder discriminatório do indicador de morbidade neonatal *near miss*. A taxa de classificação correta ou acurácia do indicador de morbidade neonatal *near miss* também foi calculado.

Uma análise da contribuição de cada fator para a morbidade neonatal *near miss* foi também realizada. Estimaram-se o número e a porcentagem de casos que preencheram os critérios, a contribuição adicional de cada fator e o aumento ou diminuição estimada da sensibilidade ou especificidade com a inclusão de cada fator.

Associações entre a região de residência, residência em capital de estado ou não, tipo de hospital (público, misto e privado), classificação econômica Brasil (classes A, B, C, D ou E, obtida com base na instrução do chefe de família e na posse de bens, em que A denota o mais educado e afluyente e E o de menor situação econômica) (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. *Critério de Classificação econômica Brasil, 2008*. <http://www.abep.org/novo/CMS/Utils/FileGenerate.aspx?id=13>, acessado em 24/Out/2013), escolaridade materna em anos completos e tipo de parto (vaginal, cesáreo ou fórceps) fo-

ram avaliadas pelo teste categórico da razão de verossimilhanças.

Os percentuais de perda de seguimento foram estimados e comparados entre as categorias das variáveis para identificar se havia diferenças entre aqueles localizados por telefone com aqueles que não foram localizados, em termos de região de residência, residência em capital de estado ou não, fonte de pagamento hospitalar, classificação econômica, escolaridade materna e tipo de parto.

Em todas as análises foi levado em conta o delineamento complexo de amostragem. Como as probabilidades de seleção não foram iguais, pesos amostrais foram aplicados para derivar porcentagens ponderadas.

O protocolo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz, parecer nº 92/10). Todas as mulheres deram consentimento informado por escrito para participar do estudo.

## Resultados

Ocorreram 215 óbitos neonatais. A taxa de mortalidade neonatal ponderada foi de 11,1 por mil; 10,1 por mil entre os nascidos de parto único e 52,2 por mil entre os múltiplos. O número ponderado de casos que preencheram os critérios de morbidade neonatal *near miss* foi de 943. A taxa ponderada de morbidade neonatal *near miss* foi de 39,2 por mil nascidos vivos.

Peso ao nascer, índice de Apgar no 5º minuto de vida, ventilação mecânica, nascimento pré-termo e malformações congênicas foram associadas ao óbito neonatal no modelo multivariável final. O risco de morte foi maior para aqueles com peso ao nascer de 1.500g a 2.499g (OR = 5,38; IC95%: 1,83-15,84) ou < 1.500g (OR = 10,51; IC95%: 3,00-36,83), com índice de Apgar < 7 no 5º minuto de vida (OR = 15,98; IC95%: 6,02-42,38), que foram colocados em ventilação mecânica (OR = 14,47; IC95%: 6,90-30,35), que nasceram com < 32 semanas de idade gestacional (OR = 5,13; IC95%: 1,59-16,52) e foram diagnosticados com malformação congênita (OR = 15,50; IC95%: 5,88-40,87) (Tabela 1).

A morbidade neonatal *near miss* de acordo com a mortalidade neonatal está apresentada na Tabela 2. O indicador de morbidade neonatal *near miss* apresentou sensibilidade de 92,5%, especificidade de 97,1% e acurácia de 97%. Sua razão de probabilidade de teste positivo foi de 31,7 (Tabela 3). A ventilação mecânica foi o fator que mais contribuiu para compor o indicador de morbidade neonatal *near miss* porque 55,4%

de todos os casos de morbidade neonatal *near miss* passaram por este procedimento. A idade gestacional < 32 semanas, foi o segundo fator contribuinte mais importante para a morbidade neonatal *near miss*. Relato de malformação congênita contribuiu menos, pois estava presente em 18% dos casos de morbidade neonatal *near miss*. Baseado no peso ao nascer, índice de Apgar e idade gestacional 70,1% dos casos que preencheram critérios para morbidade neonatal *near miss* foram identificados. Foi possível encontrar mais 18,6% dos casos que preencheram critérios com base na ventilação mecânica e mais 11,2% com base no relato de malformação congênita (Tabela 4).

Associações entre região de residência, classificação econômica e escolaridade materna com a morbidade neonatal *near miss* não foram estatisticamente significantes. A morbidade neonatal *near miss* foi maior para aqueles que nasceram em capitais (OR = 1,89; IC95%: 1,35-2,64) do que para os nascidos em cidades não-capitais. Este indicador foi menor para os nascidos em hospitais privados (OR = 0,60; IC95%: 0,42-0,86) ou mistos (OR = 0,58; IC95%: 0,41-0,83) em comparação com os seus homólogos nascidos em hospitais públicos. Os nascidos por cesariana apresentaram maior risco de morbidade neonatal *near miss* comparados com os nascidos por parto vaginal (OR = 1,28; IC95%: 1,04-1,57) (Tabela 5).

Não foi possível localizar 32,4% das mães no seguimento por telefone. Perdas de seguimento foram significativamente maiores para aqueles que vivem nas regiões Norte e Nordeste, em cidades não-capitais, nascidos em hospitais públicos, das classes econômicas D e E, com baixa escolaridade materna e nascidos de parto vaginal (Tabela 6).

## Discussão

Depois de testar 19 variáveis, cinco foram altamente associadas com a mortalidade neonatal e foram escolhidas para compor o indicador de morbidade neonatal *near miss* (peso ao nascer < 1.500g, índice de Apgar < 7 no 5º minuto de vida, ventilação mecânica, idade gestacional < 32 semanas e malformações congênicas). A proporção de morbidade neonatal *near miss* na pesquisa *Nascer no Brasil* foi de 39,2 por mil nascidos vivos, quase quatro vezes a taxa de mortalidade neonatal (11,1 por mil). A morbidade neonatal *near miss* mostrou elevadas sensibilidade e especificidade, o que indica que este indicador com base nestas cinco variáveis pode ser utilizado para monitorizar a “quase morte” – *near miss* – no período neonatal.

Tabela 1

Análise ajustada dos fatores de risco para óbito neonatal. Pesquisa *Nascer no Brasil*, 2011-2012.

Variáveis	n (não ponderado) *	Por mil (ponderado)	OR (IC95%) **	Valor de p ***
Peso ao nascer (g)				
≥ 2.500	21.740	2,2	1,00	
1.500-2.499	1.763	31,3	5,38 (1,83-15,84)	0,002
< 1.500	321	407,9	10,51 (3,00-36,83)	< 0,001
Escore de Apgar no 5º minuto de vida				
≥ 7	22.909	7,1	1,00	
< 7	211	369,8	15,98 (6,02-42,38)	< 0,001
Ventilação mecânica				
Não	23.631	3,1	1,00	
Sim	430	370,7	14,47 (6,90-30,35)	< 0,001
Idade gestacional (semanas)				
≥ 37	21.174	2,2	1,00	
32-36	2.092	20,6	1,30 (0,47-3,62)	0,641
< 32	336	386,3	5,13 (1,59-16,52)	0,006
Malformação congênita				
Não	23.914	9,5	1,00	
Sim	147	230,3	15,50 (5,88-40,87)	< 0,001

IC95%: intervalo de 95% de confiança; OR: *odds ratio*.

\* Nem todos os totais alcançam 24.061 por causa dos valores ignorados;

\*\* OR calculado por regressão logística múltipla com ajuste para todas as variáveis apresentadas na tabela;

\*\*\* Valor de p calculado pelo teste categórico da razão de verossimilhanças.

Tabela 2

Morbidade neonatal *near miss* de acordo com a mortalidade neonatal. Pesquisa *Nascer no Brasil*, 2011-2012.

Morbidade neonatal <i>near miss</i>	Óbito neonatal		Total
	Sim	Não	
Sim	248	695	943
Não	20	23.098	23.118
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>23.793</b>	<b>24.061</b>

Tabela 3

Avaliação de triagem da morbidade neonatal *near miss*. Pesquisa *Nascer no Brasil*, 2011-2012.

Parâmetro	Estimativa	IC95%
Sensibilidade	92,5%	88,8-95,1
Especificidade	97,1%	96,9-97,3
Valor preditivo positivo	26,3%	23,6-29,2
Valor preditivo negativo	99,9%	99,8-99,9
Acurácia diagnóstica	97,0%	96,8-97,2
Razão de probabilidade de teste positivo	31,7	31,6-31,8
Razão de probabilidade de teste negativo	0,08	0,07-0,09

IC95%: intervalo de 95% de confiança.

Tabela 4

Contribuição de cada fator para o critério de morbidade neonatal *near miss*. Pesquisa *Nascer no Brasil*, 2011-2012.

Fatores	Casos preenchendo critério (n) *	Casos preenchendo critério (%) *	Contribuição adicional de cada fator (n)	Contribuição adicional de cada fator (%)	Sensibilidade	Especificidade
Peso ao nascer < 1.500g	397	42,0	397	42,0	59,8	99,0
Escore de Apgar < 7 no 5º minuto de vida	240	25,5	166	17,6	73,0	98,5
Idade gestacional < 32 semanas	416	44,1	99	10,5	77,5	98,1
Ventilação mecânica	522	55,4	175	18,6	90,1	97,5
Malformação congênita	170	18,0	106	11,2	92,5	97,1

\* O total ultrapassa 943 e as porcentagens ultrapassam 100% porque mais do que um fator pode ter contribuído para cada caso.

Tabela 5

Análise não ajustada de alguns fatores associados à morbidade neonatal *near miss*. Pesquisa *Nascer no Brasil*, 2011-2012.

Variáveis	n (não ponderado) *	Por mil (ponderado)	OR (IC95%) **	Valor de p ***
Região de residência				0,422
Norte	2.894	43,1	1,00	
Nordeste	6.128	41,5	0,96 (0,52-1,76)	
Sudeste	8.063	41,5	0,96 (0,59-1,57)	
Sul	4.173	27,9	0,64 (0,38-1,07)	
Centro-oeste	2.803	29,8	0,68 (0,37-1,26)	
Residência				< 0,001
Não-capital	16.434	30,0	1,00	
Capital de estado	7.625	55,1	1,89 (1,35-2,64)	
Tipo de hospital				0,002
Público	8.589	51,2	1,00	
Misto	10.374	30,5	0,58 (0,41-0,83)	
Privado	5.098	31,4	0,60 (0,42-0,86)	
Classificação econômica				0,055
A	653	26,7	1,00	
B	6.064	32,1	1,21 (0,63-2,31)	
C	11.708	39,4	1,49 (0,76-2,93)	
D	4.263	47,3	1,81 (0,90-3,63)	
E	1.141	36,1	1,36 (0,59-3,13)	
Escolaridade materna (anos)				0,639
≥ 12	5.452	31,7	1,00	
9-11	9.893	34,9	1,10 (0,82-1,49)	
5-8	6.439	37,7	1,20 (0,93-1,54)	
0-4	2.103	35,9	1,14 (0,78-1,65)	
Tipo de parto				0,043
Vaginal	10.116	34,2	1,00	
Cesárea	13.644	43,3	1,28 (1,04-1,57)	
Fórceps	301	44,9	1,33 (0,64-2,73)	

IC95%: intervalo de 95% de confiança; OR: *odds ratio*.

\* Nem todos os totais alcançam 24.061 por causa dos valores ignorados;

\*\* OR calculado por regressão logística múltipla com ajuste para todas as variáveis apresentadas na tabela;

\*\*\* Valor de p calculado pelo teste categórico da razão de verossimilhanças.

Tabela 6

Comparação entre os entrevistados e os não entrevistados no seguimento por telefone. Pesquisa *Nascer no Brasil*, 2011-2012.

Variáveis	n (não ponderado) *	% perdas de seguimento (ponderado)	Valor de p **
Região de residência			< 0,001
Norte	2.894	49,8	
Nordeste	6.128	42,5	
Sudeste	8.063	26,5	
Sul	4.173	16,7	
Centro-oeste	2.803	29,7	
Residência			0,001
Não-capital	16.434	34,1	
Capital de estado	7.625	29,4	
Tipo de hospital			< 0,001
Público	8.589	38,1	
Misto	10.374	29,5	
Privado	5.098	24,8	
Classificação econômica			
A	653	21,1	
B	6.064	21,5	
C	11.708	28,6	
D	4.263	46,3	
E	1.141	72,4	
Escolaridade materna (anos)			< 0,001
≥ 12	5.452	23,7	
9-11	9.893	26,4	
5-8	6.439	37,6	
0-4	2.103	58,7	
Tipo de parto			< 0,001
Vaginal	10.116	36,5	
Cesárea	13.644	29,0	
Fórceps	301	23,8	

\* Nem todos os totais alcançam 24.061 por causa dos valores ignorados;

\*\* Valor de p calculado pelo teste do qui-quadrado.

A taxa de mortalidade neonatal foi igual ao valor informado para o Brasil em 2010 (11,1 por mil nascidos vivos) (Ministério da Saúde. *Indicadores e Dados Básicos – Brasil – 2011. IDB-2011*. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibd2011/matriz.htm>, acessado em 13/Jun/2013), sugerindo que a pesquisa *Nascer no Brasil* foi capaz de identificar quase todas as mortes na amostra-alvo. Isso só foi possível porque a partir da ligação com o SIM foram identificadas mais 65 mortes neonatais que não tinham sido identificadas por meio de entrevistas telefônicas.

Pileggi et al.<sup>8</sup>, em trabalho anterior, usaram as variáveis muito baixo peso ao nascer (< 1.500g), < 30 semanas de idade gestacional e Apgar < 7 no

5º minuto de vida para a construção do indicador de morbidade neonatal *near miss*, com sensibilidade de 82,6%, especificidade de 97,9% e razão de probabilidade de teste positivo de 37. Nosso indicador, que incluiu também ventilação mecânica e malformações congênitas e idade gestacional < 32 semanas em vez de < 30 semanas, apresentou maior sensibilidade (92,5%), quase a mesma especificidade (97,1%) e uma razão de probabilidade de teste positivo ligeiramente inferior (31,7). No presente estudo, a ventilação mecânica foi a variável capaz de identificar o maior número de casos que preenchem os critérios de morbidade neonatal *near miss*. Além do mais, uso de ventilação mecânica

e relato de malformação congênita aumentaram a sensibilidade, ainda que diminuindo ligeiramente a especificidade. A inclusão da variável malformação congênita foi importante porque foram identificados 106 (11,2%) novos casos que preencheram os critérios de morbidade neonatal *near miss* com base exclusivamente nesta variável. Ainda que o peso de nascimento de 1.500g-2.499g tenha sido associado ao maior risco de morte neonatal esta categoria não foi incluída no critério de morbidade neonatal *near miss* porque, ainda que tenha aumentado a sensibilidade do indicador para 95,5%, diminuiu a especificidade para 90,3%. Além disso, com a inclusão desta variável, o valor preditivo positivo (9,9%) e a razão de probabilidade de teste positivo (9,8) foram muito baixos (dados não mostrados, disponíveis a pedido).

O valor preditivo positivo foi muito baixo, de 26,3%, enquanto que o valor preditivo negativo foi muito alto, de 99,9%. Assim, o modelo apresentou um poder discriminatório limitado quando o resultado foi positivo e a morte ocorreu. Isto é esperado, dado que tem sido demonstrado que o OR é um indicador limitado para medir o desempenho de um marcador prognóstico<sup>13</sup>. Em contraste, quando a morte não ocorreu, o poder discriminatório do modelo foi próximo de 100%. Uma vez que os valores preditivos são influenciados pela prevalência do evento estes resultados são esperados, porque a morte é um acontecimento raro.

Muito baixo peso ao nascer e idade gestacional < 32 semanas são condições de risco de vida que estão associadas a um risco elevado de morte neonatal<sup>14</sup>, bem como baixo escore de Apgar<sup>15</sup>. A utilização da ventilação mecânica indica doença respiratória grave. O relato de malformação congênita, embora seja uma definição bastante imprecisa, também foi associado a alto risco de morte neonatal e foi capaz de adicionar poder discriminatório ao modelo. Parece que as malformações graves tendem a ser relatadas com maior frequência do que as mais leves.

A morbidade neonatal *near miss* foi duas vezes maior para aqueles que nasceram em capitais do que para os nascidos em cidades não-capitais. A alta disponibilidade de Unidades de Tratamento Intensivo (UTI) neonatal está associada com elevada e precoce detecção de doenças respiratórias no recém-nascido e a maiores taxas de intervenção médica<sup>16</sup>. Além disso, recém-nascidos com doenças graves tendem a ser encaminhados para UTI neonatais públicas localizadas em capitais estaduais. Esses fatores podem explicar por que a taxa de morbidade neonatal *near miss* é maior para aqueles que nasceram nas capitais estaduais.

A morbidade neonatal *near miss* é proposta para ser usada como indicador de qualidade dos cuidados de saúde. Alta qualidade de atendimento estaria associada a menor taxa de morbidade neonatal *near miss*<sup>6</sup>. Entretanto, a taxa de mortalidade neonatal é mais baixa em unidades de saúde de menor complexidade tecnológica, como os centros de parto normal<sup>17</sup>. As taxas de detecção de doenças e de intervenção médica se correlacionam com a disponibilidade de UTI neonatais e no Brasil, as UTI neonatais estão concentradas nas regiões mais desenvolvidas<sup>16</sup>. Neste caso, parece que a morbidade neonatal *near miss* também reflete a disponibilidade dos serviços de saúde e o acesso aos cuidados de saúde em hospitais de maior complexidade e assim, o seu uso como *proxy* para a qualidade do atendimento de saúde pode ser dificultada. Este indicador é mais apropriado para se avaliar a qualidade dos cuidados de saúde comparando-se grandes regiões ou países, não hospitais, a menos que um índice geral de complexidade seja desenvolvido e incluído no ajuste estatístico.

Curiosamente, a taxa de morbidade neonatal *near miss* não foi maior para os recém-nascidos de famílias menos abastadas, seja medido pela classe econômica ou pela escolaridade materna, embora o valor de p para a classe econômica tenha ficado perto da significância estatística (p = 0,055). Isto está em nítido contraste com o que foi anteriormente descrito para as taxas de mortalidade neonatal e infantil, que são mais baixas para os de melhor situação socioeconômica<sup>18,19,20</sup>. Em artigo recente, também baseado na pesquisa *Nascer no Brasil* foi descrito que a mortalidade neonatal foi maior para aqueles com pior situação socioeconômica<sup>21</sup>.

A taxa de morbidade neonatal *near miss* também foi maior nos hospitais públicos em comparação com os hospitais privados ou mistos. Contudo, não é possível inferir que a qualidade do atendimento de saúde foi pior para os hospitais públicos porque a taxa de morbidade neonatal *near miss* foi mais alta nesses lugares. Uma vez que os casos mais graves são das classes econômicas pobres, que tendem a utilizar os hospitais públicos mais frequentemente<sup>22</sup>, a gravidade da doença parece ser um poderoso fator de confusão na associação entre hospital de nascimento e morbidade neonatal *near miss*. Além disso, alguns hospitais públicos estão equipados com unidades de cuidados intensivos neonatais. Parece que a morbidade neonatal *near miss* não é um bom indicador bruto da qualidade dos cuidados de saúde, a não ser que o confundimento, especialmente devido à gravidade da doença, seja levado em consideração<sup>23</sup>.



Os nascidos por cesariana apresentaram maior taxa de morbidade neonatal *near miss* do que os nascidos de parto vaginal. É possível que as cesarianas terapêuticas estejam sendo realizadas em casos de doenças maternas, como a pré-eclâmpsia e o descolamento prematuro da placenta, evitando-se assim natimortos anteparto<sup>24,25</sup>. No entanto, também é possível que a cesariana iatrogênica, que tem sido associada ao nascimento pré-termo<sup>26</sup>, aumento da morbidade respiratória neonatal, internações em UTI neonatal e necessidade de ventilação mecânica<sup>24,27,28</sup> possa ser responsável por alguns casos de morbidade neonatal *near miss*.

Entre os pontos fortes deste estudo pode-se relatar o fato de que se trata de inquérito de base populacional, realizado em amostra de todo o país. No entanto, não foram incluídos os hospitais com < 500 nascimentos e os partos domiciliares. Devido à notificação incompleta e à disponibilidade diferencial de recursos tecnológicos, algumas variáveis que poderiam ter sido úteis para compor o indicador de morbidade neonatal *near miss*, como marcadores laboratoriais de

disfunção orgânica, não foram incluídas. Outra limitação foi a possibilidade de classificar incorretamente um nascido vivo como um natimorto. Apesar de que todos os entrevistadores tenham sido treinados para lidar com esse potencial viés, não é possível descartá-lo totalmente. Além disso, devido ao pequeno número de óbitos em algumas categorias de algumas variáveis, alguns intervalos de confiança são um pouco largos e menos precisos. Perdas de acompanhamento totalizaram 32,4%, sendo maiores para os grupos menos privilegiados.

## Conclusão

Um indicador de morbidade neonatal *near miss* com base em cinco variáveis (peso ao nascer < 1.500g, escore de Apgar < 7 no 5º minuto de vida, ventilação mecânica, idade gestacional < 32 semanas e malformações congênitas) foi capaz de identificar situações associadas a alto risco de morte neonatal.

## Resumen

*Se utilizaron datos de la encuesta Nacer en Brasil, un estudio nacional de base hospitalaria, realizado con 24.197 madres y sus recién nacidos, recabado de febrero 2011 a julio 2012, para construir un indicador de morbilidad neonatal near miss. Se utilizó el muestreo por conglomerados en tres etapas (hospitales, días, mujeres), estratificado por microrregiones, tipo de municipio (capital o interior), y tipo de financiamiento de los hospitales. Se emplearon modelos de regresión logística para identificar las variables que podrían predecir la mortalidad neonatal y componer el indicador de morbilidad neonatal near miss. Una vez ensayadas 19 variables, cinco fueron elegidas (peso al nacer < 1.500g; Apgar a los 5 minutos de vida; < 7 ventilación mecánica; edad gestacional < 32 semanas, y reporte de malformaciones congénitas). La tasa de morbilidad neonatal near miss fue de un 30,2 por mil nacidos vivos, tres veces y media la tasa de mortalidad neonatal (11,1 por mil). El indicador de morbilidad neonatal near miss fue capaz de identificar situaciones con alto riesgo de muerte neonatal.*

*Salud Materno-Infantil; Mortalidad Infantil; Low Birth Weight Infant; Parto*

## Colaboradores

A. A. M. Silva conduziu a análise estatística e redigiu a primeira versão do artigo. Todos os autores contribuíram na interpretação dos resultados, redação, revisão e aprovação da versão final do artigo.

## Agradecimentos

Aos coordenadores regionais e estaduais, supervisores, entrevistadores e equipe técnica do estudo, e às mães participantes que tornaram este estudo possível.

## Financiamento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Departamento de Ciência e Tecnologia, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Ministério da Saúde; Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz (Projeto INOVA); e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

## Referencias

1. Avenant T. Neonatal near miss: a measure of the quality of obstetric care. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2009; 23:369-74.
2. Say L, Souza JP, Pattinson RC. Maternal near miss – towards a standard tool for monitoring quality of maternal health care. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2009; 23:287-96.
3. World Health Organization. Evaluating the quality of care for severe pregnancy complications: the WHO near-miss approach for maternal health. Geneva: World Health Organization; 2011.
4. United Nations Children's Fund. Levels & trends in child mortality. Report, 2012. New York: United Nations Children's Fund; 2012.
5. Presidência da República. Objetivos de desenvolvimento do milênio. Relatório Nacional de Acompanhamento. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; 2010.
6. Say L. Neonatal near miss: a potentially useful approach to assess quality of newborn care. *J Pediatr (Rio J.)* 2010; 86:1-2.
7. Caldeira AP, Franca E, Goulart EM. Mortalidade infantil pós-neonatal e qualidade da assistência médica: um estudo caso-controle. *J Pediatr (Rio J.)* 2001; 77:461-8.
8. Pileggi C, Souza JP, Cecatti JG, Faundes A. Neonatal near miss approach in the 2005 WHO Global Survey Brazil. *J Pediatr (Rio J.)* 2010; 86:21-6.
9. do Carmo Leal MC, Silva AA, Dias MA, Gama SG, Rattner D, Moreira ME, et al. Birth in Brazil: national survey into labour and birth. *Reprod Health* 2012; 9:15.
10. Vasconcellos MTL, Silva PLN, Pereira APE, Schilithz AOC, Souza Junior PRB, Szwarcwald CL. Desenho da amostra *Nascer no Brasil*: Pesquisa Nacional sobre Parto e Nascimento. *Cad Saúde Pública* 2014; 30 Suppl:S49-58.
11. Camargo Jr. KR, Coeli CM. *Reclink*: aplicativo para o relacionamento de bases de dados, implementando o método *probabilistic record linkage*. *Cad Saúde Pública* 2000; 16:439-47.
12. Pereira APE, Leal MC, Gama SGN, Domingues RMSM, Schilithz AOC, Bastos MH. Determinação da idade gestacional com base em informações do estudo *Nascer no Brasil*: comparação entre métodos e proposta de um algoritmo nacional. *Cad Saúde Pública* 2014; 30 Suppl:S59-70.
13. Pepe MS, Janes H, Longton G, Leisenring W, Newcomb P. Limitations of the odds ratio in gauging the performance of a diagnostic, prognostic, or screening marker. *Am J Epidemiol* 2004; 159:882-90.
14. Nascimento RM, Leite AJM, Almeida NMGS, Almeida PC, Silva CF. Determinantes da mortalidade neonatal: estudo caso-controle em Fortaleza, Ceará, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2012; 28:559-72.
15. Oliveira TG, Freire PV, Moreira FT, Moraes JS, Arrelaro RC, Ricardi SR, et al. Apgar score and neonatal mortality in a hospital located in the southern area of São Paulo City, Brazil. *Einstein (São Paulo)* 2012; 10:22-8.
16. Silva AA, Silva LM, Barbieri MA, Bettiol H, Carvalho LM, Ribeiro VS, et al. The epidemiologic paradox of low birth weight in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2010; 44:767-75.
17. Silva ZP, Almeida ME, Ortiz LP, Alencar GP, Alencar AP, Schoeps D, et al. Características dos nascidos vivos, das mães e mortalidade neonatal precoce na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2009; 25:1981-9.
18. Zanini RR, Moraes AB, Giugliani ER, Riboldi J. Contextual determinants of neonatal mortality using two analysis methods, Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Saúde Pública* 2011; 45:79-89.
19. Goldani MZ, Barbieri MA, Bettiol H, Barbieri MR, Tomkins A. Infant mortality rates according to socioeconomic status in a Brazilian city. *Rev Saúde Pública* 2001; 35:256-61.
20. Sousa A, Hill K, Dal Poz MR. Sub-national assessment of inequality trends in neonatal and child mortality in Brazil. *Int J Equity Health* 2010; 9:21.
21. Lansky S, Friche AAL, Silva AAM, Campos D, Bittencourt SDA, Carvalho ML, et al. Pesquisa *Nascer no Brasil*: perfil da mortalidade neonatal e avaliação da assistência à gestante e ao recém-nascido. *Cad Saúde Pública* 2014; 30 Suppl:S192-207.
22. Silva ZP, Almeida ME, Ortiz LP, Alencar GP, Alencar AP, Schoeps D, et al. Morte neonatal precoce segundo complexidade hospitalar e rede SUS e não-SUS na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2010; 26:123-34.
23. Barros AJ, Matijasevich A, Santos IS, Albernaz EP, Victora CG. Neonatal mortality: description and effect of hospital of birth after risk adjustment. *Rev Saúde Pública* 2008; 42:1-9.
24. Signore C, Klebanoff M. Neonatal morbidity and mortality after elective cesarean delivery. *Clin Perinatol* 2008; 35:361-71.
25. Villar J, Carroli G, Zavaleta N, Donner A, Wojdyla D, Faundes A, et al. Maternal and neonatal individual risks and benefits associated with caesarean delivery: multicentre prospective study. *BMJ* 2007; 335:1025.
26. Bettiol H, Rona RJ, Chinn S, Goldani M, Barbieri MA. Factors associated with preterm births in southeast Brazil: a comparison of two birth cohorts born 15 years apart. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2000; 14:30-8.
27. Villar J, Valladares E, Wojdyla D, Zavaleta N, Carroli G, Velazco A, et al. Caesarean delivery rates and pregnancy outcomes: the 2005 WHO global survey on maternal and perinatal health in Latin America. *Lancet* 2006; 367:1819-29.
28. Tracy SK, Tracy MB, Sullivan E. Admission of term infants to neonatal intensive care: a population-based study. *Birth* 2007; 34:301-7.

Recebido em 12/Jul/2013  
 Versão final reapresentada em 21/Jan/2014  
 Aprovado em 28/Jan/2014