

ARTIGO ORIGINAL



Mortalidade neonatal específica por idade e fatores associados na coorte de nascidos vivos em 2021, no estado do Rio de Janeiro, Brasil

Age-specific neonatal mortality and associated factors in the 2021 state of Rio de Janeiro (Brazil) birth cohort

Pauline Lorena Kale^I , Sandra Costa Fonseca^{II}

^IUniversidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Estudos em Saúde Coletiva – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

^{II}Universidade Federal Fluminense, Instituto de Saúde Coletiva – Niterói (RJ), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar a magnitude dos óbitos neonatais (ON), as causas de morte e os fatores associados por idade específica na coorte de nascidos vivos em 2021, no estado do Rio de Janeiro. **Métodos:** Coorte retrospectiva de nascidos vivos (NV) seguidos até 27 dias do parto (<24 horas, 1–6 e 7–27 dias). Dados obtidos dos Sistemas de Informações sobre Nascidos Vivos (2021) e Mortalidade (2021/2022). Foram descritas as distribuições das características maternas e do recém-nascido, causas de mortes e evitabilidade. Foram utilizados modelos de regressão multinomial com níveis hierárquicos de determinação do ON. **Resultados:** Dos 179.837 NV, morreram 274 até 24 horas, 447 de 1 a 6 dias e 324 de 7 a 27 dias. A taxa de mortalidade neonatal foi 5,8‰ NV (intervalo de confiança — IC95%: 5,5–6,2). Sobreviventes e ON foram heterogêneos segundo características analisadas, exceto história reprodutiva ($p < 0,05$). Das causas de morte, 78% eram evitáveis. Predominaram causas reduzíveis por adequada atenção à gestante (<24 horas e 1–6 dias) e ao recém-nascido (7–27 dias). No nível distal, baixa escolaridade mostrou associação significativa para óbitos entre 7 e 27 dias ($OR_{ajustado} = 1,3$), cor parda, para óbitos de 1–6 dias ($OR_{ajustado} = 1,3$) e cor preta, para ambas as idades (1–6: $OR_{ajustado} = 1,5$; 7–27 dias: $OR_{ajustado} = 1,8$). Fatores assistenciais e biológicos do NV (níveis intermediário e proximal) mantiveram-se fortemente associadas aos ON, independentemente da idade. **Conclusão:** As causas de morte, os fatores associados ao ON e a força de associação diferiram conforme a idade do óbito. Ações preventivas do ON devem considerar vulnerabilidades sociodemográficas e intensificar uma assistência adequada pré-natal e perinatal.

Palavras-chave: Coorte de nascimento. Mortalidade neonatal. Mortalidade neonatal precoce. Causa de morte. Fatores sociodemográficos. Cuidado pré-natal.

AUTORA CORRESPONDENTE: Pauline Lorena Kale. Avenida Horácio Macedo, s/n, Cidade Universitária, CEP: 21941-598, Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: pkale@iesc.ufrj.br

CONFLITO DE INTERESSES: nada a declarar.

COMO CITAR ESSE ARTIGO: Kale PL, Fonseca SC. Mortalidade neonatal específica por idade e fatores associados na coorte de nascidos vivos em 2021, no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rev Bras Epidemiol. 2022; 25:e220038. <https://doi.org/10.1590/1980-549720220038.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 21/07/2022

Revisado em: 19/09/2022

Aceito em: 22/09/2022



INTRODUÇÃO

O primeiro mês de vida é o período mais vulnerável para uma criança. Em 2020, quase metade das mortes de crianças no mundo ocorreu no período neonatal — primeiros 27 dias completos¹. No Brasil, a taxa de mortalidade neonatal (TMN) caiu de 25,0 (1990) para 9,0 por mil nascidos vivos (NV) em 2020, redução anual de 3,6%¹ — menos intensa que para o total da mortalidade na infância, de 4,9%¹. Do total de óbitos neonatais (ON) no país, 75% são precoces².

Quanto à tendência da mortalidade neonatal no Brasil, a Região Sudeste, em 2017, teve TMN de 7,9/1.000 NV, e o estado do Rio de Janeiro (RJ) apresentou a maior TMN da região, de 8,6/1.000 NV. A tendência da TMN no estado foi decrescente, com velocidade anual de redução de 1,6%³.

Entre os óbitos infantis, o maior risco de morte ocorre no primeiro dia de vida⁴. Cerca de 2/3 dos ON ocorrem no primeiro dia e cerca de 60% ocorrem com até três dias de vida nos países em desenvolvimento⁵. Em unidades federativas brasileiras, incluindo o estado do Rio de Janeiro, a mortalidade até 24 horas do parto concentrou 1/5 dos óbitos infantis de 2010 a 2015⁴.

As causas de mortalidade neonatal no país, principalmente na primeira semana de vida, estão relacionadas à assistência pré-natal e ao parto e ao recém-nascido, e são consideradas, em sua maioria, evitáveis^{4,6,7}. Causas não claramente evitáveis, como anomalias congênitas, mostraram crescimento tanto na proporção dos óbitos totais como na taxa de mortalidade causa-específica, de 2007 a 2017³.

Quanto aos fatores associados ao ON, metanálise de estudos brasileiros identificou variáveis sociodemográficas (idade ≥ 35 anos, ausência de companheiro), assistenciais (pré-natal inadequado, morbidade materna, parto cesáreo) e relativas ao recém-nascido (baixo peso, prematuridade, asfixia e malformação congênita)⁸. Outros estudos corroboram esses fatores⁹⁻¹⁴, mas identificaram também escolaridade materna^{9,14} e apresentação fetal no parto¹².

A maioria dos estudos analisa os fatores associados ao ON total^{9,10,12,14} ou por componentes precoce e tardio¹³ no primeiro dia^{4,15} ou no primeiro dia e de um a 27 dias¹⁶, mas não considera, em conjunto, o momento de ocorrência e o potencial comportamento diferenciado por idade específica.

Este estudo analisou a magnitude dos ON, as causas de morte e os fatores associados, por idade específica, na coorte de NV em 2021, no estado do RJ.

MÉTODOS

Trata-se de uma coorte retrospectiva de NV em 2021 no estado do Rio de Janeiro. O período de seguimento é do nascimento até 27 dias completos de vida. O desfecho é morte neonatal específica por idade (<24 horas, um a seis dias, sete a 27 dias) ocorrida em 2021 e 2022.

As fontes de dados foram os Sistemas de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e Mortalidade (SIM). Os dados

foram obtidos na Secretaria Estadual de Saúde do estado do Rio de Janeiro, sem identificação nominal e residencial.

Inicialmente, foram selecionados os ON de recém-nascidos em 2021, ocorridos de 1º de janeiro de 2021 até 27 de janeiro de 2022. Posteriormente, realizou-se o relacionamento determinístico das bases (SINASC — 2021: 189.945 NV; e SIM — 2021 e 2022: ON=1.627) utilizando-se como variável-chave o número da Declaração de Nascido Vivo (DN). Os critérios de elegibilidade foram peso ao nascer ≥ 500 g, idade gestacional ≥ 22 semanas e gravidez única. Excluíram-se registros com inconsistência entre peso e idade gestacional¹². A população de estudo totalizou 179.837 NV, dos quais 1.045 ON.

As variáveis da DN analisadas foram:

1. Maternas: faixa etária (10–19/20–34/ ≥ 35 anos), cor (branca/preta/parda) e escolaridade (0–3/4–11/ ≥ 12 e <8/ ≥ 8 anos).
2. Reprodutivas e assistenciais (gestação/parto): número de filhos tidos mortos/abortos (nenhum/ ≥ 1); número de filhos tidos vivos (nenhum/1–3/ ≥ 4); paridade (número de partos anteriores: zero–primípara/ ≥ 1 –múltipara), apresentação cefálica (sim/não); tipo de parto (vaginal/cesariana). A adequação de acesso ao pré-natal — categorizado como não fez (zero consulta), inadequado (mês de início >3, ou mês de início ≤ 3 e número de consultas <3), intermediário (mês de início ≤ 3 e número de consultas de 3 a 5), adequado (mês de início ≤ 3 e número de consultas=6) e mais do que adequado (mês de início ≤ 3 e número de consultas ≥ 7)¹⁷ — foi representada pela variável dicotômica inadequação do pré-natal (sim — as três primeiras categorias/ não — as duas últimas categorias).
3. Recém-nascido: sexo (feminino/masculino), peso (<1.500 g/1.500–2.499 g/3.000–3.999 g/ ≥ 4.000 g), idade gestacional (<32/32–36/37–41/ ≥ 42 s), Apgar no 5º minuto (<7/ ≥ 7).

Óbitos foram descritos segundo investigação e as causas básicas de morte (Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças — CID-10¹⁸) e evitabilidade (Lista Brasileira de Causas de Morte Evitáveis — LBE <5 anos¹⁹). Para descrever a menção de COVID-19 (qualquer linha do Atestado de Óbito — AO, da Parte I ou da Parte II), foi seguida a recomendação do Ministério da Saúde²⁰: CID B34.2, infecções causadas por coronavírus, junto de um dos marcadores de COVID-19 (U07.1 — caso confirmado por laboratório) ou U07.2 (caso provável ou suspeito — história clínica, epidemiológica com exames inconclusivos ou indisponíveis) na mesma linha do AO.

Análises estatísticas

Perdas por não relacionamento das bases foram comparadas com os ON relacionados ao SINASC. A fonte de dados para testar a homogeneidade das perdas foi o SIM (escolaridade e idade materna, sexo, peso e idade gestacional

e idade do óbito). Foram calculados a TMN (quociente entre número de óbitos neonatais pelo número de NV de 2021) por mil NV e o intervalo de confiança (IC95%). As distribuições absolutas e percentuais das variáveis estudadas foram descritas para sobreviventes neonatais e por idade do óbito. Para a variável inadequação do pré-natal, por não se considerar a idade gestacional, analisou-se adicionalmente segundo a prematuridade (<37 s: sim/não). Para testar a homogeneidade dos ON (perdidos *versus* relacionados) e da população de estudo (sobrevivência *versus* morte), utilizaram-se os testes χ^2 de Pearson e exato de Fisher (nível de significância estatística de 5%).

Para investigar os fatores associados ao ON, empregaram-se modelos de regressão logística nominal simples (nível de significância <0,2) e múltipla (nível de significância <0,5). Foi aplicada a estratégia de modelo teórico de determinação hierárquica do ON²¹, adaptada segundo dados disponíveis dos sistemas de informação. O nível hierárquico distal foi representado por escolaridade e cor maternas; o nível intermediário I, por faixa etária materna e paridade; o intermediário II, por apresentação fetal e adequação do pré-natal; e, no nível proximal, por características do recém-nascido (peso, idade gestacional e Apgar no 5º minuto) exceto a variável sexo (não pertencente aos níveis hierárquicos), abordada independentemente e considerada sem ajustes (Figura 1 suplementar). As covariáveis dos mesmos níveis hierárquicos e anteriores foram tratadas como possíveis fatores de confusão. Foi utilizado o programa computacional Stata SE (versão 12).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Fluminense (nº 29721320.0.0000.5243, parecer 4.091.556, de 16 de junho de 2020).

RESULTADOS

Os registros do SIM não relacionados ao SINASC responderam a 12% dos óbitos (194 perdas em 1.618 ON). Quando aplicados os critérios de elegibilidade, esse percentual reduziu para 9,9% (109 perdas em 1.099 ON). As perdas não foram seletivas quanto à idade do óbito e às características maternas e neonatais. Na coorte de 179.837 NV, ocorreram 274 ON em até 24 horas, 447 de um a seis dias e 324 de sete a 27 dias (Figura 2 suplementar). A taxa de mortalidade neonatal foi de 5,8‰ NV (IC95% 5,5–6,2).

Sobreviventes e óbitos no período neonatal mostraram-se heterogêneos, exceto com relação à história reprodutiva (Tabela 1). As proporções de mães adolescentes (<20 anos) e com idade ≥ 35 anos foram mais frequentes entre os óbitos em relação aos sobreviventes. Já entre os sobreviventes foram mais prevalentes mães com escolaridade elevada, brancas, com pré-natal e feto em apresentação cefálica. Os neonatos que faleceram eram predominantemente do sexo masculino, com maior frequência de baixo peso, prematuridade e asfixia no 5º minuto (Tabela 1).

Na análise dos óbitos por idade (Tabela 1), aqueles ocorridos em até 24 horas apresentaram a maior proporção de inadequação do pré-natal e de apresentação não cefálica e a menor de partos vaginais. Destacou-se a inadequação do pré-natal nos óbitos em até 24 horas nos neonatos prematuros (35,4%), 40% superior à dos não prematuros (25,3%). Quanto ao peso, à idade gestacional e ao Apgar no 5º minuto, observou-se situação mais desvantajosa que nos demais óbitos (Tabela 1). Óbitos de um a seis dias, os mais numerosos, mostraram elevada proporção de cesarianas e a maior frequência de sexo masculino. ON tardios apresentaram maior frequência de mães nos extremos etários, com baixa escolaridade e de cor preta. Um gradiente decrescente da proporção de mães com 12 anos e mais de estudo e um gradiente crescente de cor preta foi observado entre sobreviventes e óbitos e, entre os óbitos, com o aumento da idade.

Dos óbitos, 70,4% foram investigados (66% dos ON<24 horas e 72% dos demais) e 74% foram classificados como evitáveis. Destacaram-se as causas reduzíveis por adequada atenção à gestante (primeira posição) e por adequada atenção ao recém-nascido (segunda posição) (Tabela 2). Observaram-se algumas diferenças na análise da evitabilidade por idade: entre os ON<24 horas, o grupo de demais causas (não claramente evitáveis, que incluem a maioria das malformações congênitas) ocupa a segunda posição, seguido das causas reduzíveis por adequada atenção ao parto. Os ON de 1–6 dias seguem o padrão do total: maior percentual por causas reduzíveis por adequada atenção à gestante. Para os tardios, ocorre inversão do padrão: a primeira causa é adequada atenção ao recém-nascido. Óbitos classificados nos grupos de causas reduzíveis por ações adequadas de diagnóstico e tratamento e de promoção à saúde são bem menos frequentes e restritos às idades de 1–6 e 7–27 dias. As causas mal definidas são raras em todas as idades e não ocorreram óbitos por causa imunoprevenível (Tabela 2).

O agrupamento mais frequente de causa de óbitos foi o de infecções específicas do período perinatal (CID P35 a P39.9), mais acentuado para as faixas de 1–6 e 7–27 dias (Tabela 2). Destacou-se, nesse grupo, a causa específica septicemia bacteriana não especificada do recém-nascido (CID P36.9) com 121 casos, primeira posição entre as causas específicas, exceto para ON<24 horas, entre os quais prevaleceram outras malformações congênitas (CID Q89) (Tabela 1 suplementar). Em segundo lugar, vieram as afecções maternas (CID P00) (Tabela 2). Para ON<24 horas, a primeira causa foi o agrupamento hipóxia intrauterina e asfixia ao nascer (CID P20 e P21). Três óbitos neonatais tardios tiveram menção de COVID-19 (CID B34.2 e U07.1 ou U07.2 na mesma linha do AO), sendo as causas básicas infecção por coronavírus de localização não especificada (CID B34.2) e asfixia ao nascer, não especificada (CID P21.9).

Na análise bruta, todas as variáveis estiveram associadas ao ON ($p < 0,20$) (Tabela 2 suplementar), com maior

Tabela 1. Distribuição absoluta e percentual das características maternas, reprodutivas, da gestação, do parto e do recém-nascido da coorte de nascidos vivos, estado do Rio de Janeiro, 2021.

Características	Sobreviventes neonatais		Óbitos neonatais						p
			<24 horas		1-6 dias		7-27 dias		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Faixa etária (anos)									
<20	22.181	12,4	42	15,3	67	15,0	56	17,3	0,002
20-34	125.283	70,1	178	65,0	293	65,6	198	61,1	
≥35	31.328	17,5	54	19,7	87	19,5	70	21,6	
Escolaridade (anos)									
0-3	1.919	1,1	3	1,2	4	0,9	6	1,9	0,035
4-11	133.881	76,6	215	82,1	366	83,2	261	83,1	
≥12	38.908	22,3	44	16,8	70	15,9	47	15,0	
Raça/cor									
Branca	56.777	32,7	73	28,6	115	26,4	82	26,1	<0,001
Preta	25.371	14,6	42	16,5	77	17,7	67	21,3	
Parda	91.362	52,7	140	54,9	244	56,0	165	52,6	
Filhos mortos/abortos									
Nenhum	139.222	99,6	201	100,0	337	98,8	229	100	0,163
≥1	538	0,4	0	0,0	4	1,2	0	0,0	
Filhos vivos									
Nenhum	75.866	43,2	120	44,4	197	44,2	155	48,3	0,103
1-3	92.968	52,9	136	50,4	228	51,1	147	45,8	
≥4	6.949	4,0	14	5,2	21	4,7	19	5,9	
Partos anteriores									
0	74.765	42,5	115	42,6	192	43,1	148	46,3	0,591
≥1	101.214	57,5	155	57,4	254	57,0	172	53,8	
Inadequação do pré-natal									
Sim	38.427	21,8	88	33,1	127	28,7	97	30,5	<0,001
Não	137.502	78,2	178	66,9	316	71,3	221	69,5	
Apresentação cefálica									
Sim	170.983	97,2	207	79,3	376	85,1	281	88,4	<0,001
Não	4.980	2,8	54	20,7	66	14,9	37	11,6	
Tipo de parto									
Vaginal	75.940	42,5	143	52,6	184	41,2	165	50,9	<0,001
Cesariana	102.738	57,5	129	47,4	263	58,8	159	49,1	
Sexo									
Feminino	87.532	49,0	124	45,6	176	39,4	145	44,9	<0,001
Masculino	91.244	51,0	148	54,4	271	60,6	178	55,1	
Peso (gramas)									
500 a 1.499	1.400	0,8	152	55,5	249	55,7	148	45,7	<0,001
1.500 a 2.499	10.317	5,8	60	21,9	67	15,0	66	20,4	
2.500 a 3.999	158.733	88,8	60	21,9	121	27,1	108	33,3	
≥4.000	8.342	4,7	2	0,7	10	2,2	2	0,6	
Idade gestacional (semanas)									
23-31	1.456	0,8	145	55,8	241	54,9	141	44,8	<0,001
32-36	14.667	8,4	67	25,8	86	19,6	77	24,4	
≥37	159.403	90,8	48	18,5	112	25,5	97	30,8	
Apgar 5º minuto									
<7	1.259	0,7	208	80,0	144	33,4	1.689	1,0	<0,001
≥7	175.875	99,3	52	20,0	287	66,6	176.448	99,1	

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde do estado do Rio de Janeiro. Sistemas de Informações sobre Mortalidade e Nascidos Vivos.

magnitude nos níveis proximal e intermediário II. No modelo múltiplo, o sexo masculino mostrou-se associado exclusivamente aos óbitos de um a seis dias ($p < 0,05$) (Tabela 3). As variáveis do nível distal não foram significantes para os ON < 24 horas. A baixa escolaridade foi significativa ($p = 0,048$) somente para ON de 7–27 dias, e a cor parda para ON de 1–6 dias. A cor preta materna esteve associada com ON de 1–6 e 7–27 dias. No nível intermediário I, a primiparidade não foi selecionada e mães adolescentes e ≥ 35 anos

associaram-se apenas ao ON tardio. As demais variáveis nos níveis intermediário II e proximal mantiveram-se fortemente associadas aos ON, independentemente da idade (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Na coorte de nascimento fluminense de 2021, para cada mil NV, morreram cerca de seis no período neonatal,

Tabela 2. Óbitos neonatais por idade, segundo evitabilidade* e principais causas†, estado do Rio de Janeiro, coorte de nascidos vivos de 2021.

Grupo de evitabilidade (LBE)* e principal causa (CID)†	<24 horas (n=274)		1–6 dias (n=447)		7–27 dias (n=324)		Total (n=1.045)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1) Evitáveis	185	67,5	359	80,3	229	70,7	773	74,0
Reduzíveis por adequada atenção na gestação	90	32,9	168	37,6	65	20,1	323	30,9
• Afecções maternas (P00)	26		63		26		115	
Reduzíveis por adequada atenção ao parto	56	20,4	78	17,5	34	10,5	168	16,1
• Hipóxia intrauterina e Asfixia (P20, P21)	30		37		19		86	
Reduzíveis por adequada atenção ao recém-nascido	39	14,2	111	24,8	122	37,7	272	26,0
• Infecções específicas perinatais (P35 a P39.9)	17		71		65		153	
Reduzíveis por adequado diagnóstico e tratamento	-	-	1	0,2	5	1,5	6	0,6
Reduzíveis por adequada promoção à saúde	-	-	1	0,2	3	0,9	4	0,4
2) Mal definidas	2	0,7	5	1,1	3	0,9	10	1,0
3) Demais causas	87	31,8	83	18,6	92	28,4	262	25,1

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde do estado do Rio de Janeiro. Sistemas de Informações sobre Mortalidade e Nascidos Vivos.

*LBE: Lista Brasileira de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil; †CID: Classificação Internacional de Doenças

Tabela 3. Modelo hierárquico múltiplo da mortalidade neonatal específica por idade, estado do Rio de Janeiro, coorte de nascidos vivos de 2021.

Nível hierárquico e Variáveis	<4 horas				1–6 dias				7–27 dias			
	p-valor	OR*	IC95%†		p-valor	OR*	IC95%†		p-valor	OR*	IC95%†	
Masculino	0,266	1,1	0,9	1,5	<0,001	1,5	1,2	1,8	0,144	1,2	0,9	1,5
Distal												
<8 anos de estudo	0,239	1,2	0,9	1,7	0,134	0,9	1,0	1,6	0,048	1,3	1,0	1,8
Cor parda	0,224	1,2	0,9	1,6	0,026	1,3	1,0	1,6	0,263	1,2	0,9	1,5
Cor preta	0,217	1,3	0,9	1,9	0,009	1,5	1,1	2,0	0,001	1,8	1,3	2,5
Intermediário I												
<20 anos	0,178	1,3	0,9	1,8	0,175	1,2	0,9	1,6	0,013	1,5	1,1	2,0
≥ 35 anos	0,137	1,3	0,9	1,8	0,093	1,2	1,0	1,6	0,008	1,5	1,1	2,0
Intermediário II												
Pré-natal inadequado	<0,001	6,3	4,7	8,5	<0,001	4,5	3,7	5,6	<0,001	4,0	3,1	5,2
Apresentação fetal não cefálica	<0,001	9,0	6,4	12,7	<0,001	6,4	4,9	8,5	<0,001	4,6	3,2	6,8
Proximal												
<1.500g	<0,001	6,1	2,5	14,6	<0,001	13,1	7,2	23,8	<0,001	13,8	6,9	27,2
1.500–2.499g	0,003	2,8	1,4	5,4	<0,001	2,5	1,6	4,0	<0,001	3,4	2,1	5,6
≥ 4.000 g	0,947	1,0	0,2	4,0	0,054	1,9	1,0	3,7	0,309	0,5	0,1	2,0
23–32 semanas	<0,001	7,6	3,1	18,7	<0,001	10,6	5,7	19,7	<0,001	7,9	3,9	15,8
32–36 semanas	0,002	2,8	1,5	5,5	<0,001	3,6	2,4	5,6	<0,001	3,1	1,9	5,0
Apgar 5<7	<0,001	151,4	101,8	225,2	<0,001	13,7	10,4	18,2	<0,001	8,9	6,3	12,7

*OR: odds ratio ou razão de chances; †IC95%: intervalo de confiança de 95%; números em negrito destacam as categorias das variáveis que são fatores associados a cada idade específica do óbito, considerando o nível de significância estatística (p-valor). Obs: valores de OR foram ajustados por sexo e as covariáveis pertencentes ao mesmo e superior(es) nível(is) hierárquico(s).

ou um pouco mais de ¼ dos óbitos com menos de um dia. As causas de morte, os fatores associados e a força de associação diferiram conforme a idade do óbito, ratificando a importância da análise por idade específica. Causas de morte evitáveis prevalecem no período neonatal: aquelas relacionadas à adequada assistência na gestação, com mais frequência nos óbitos <24 horas, e ao recém-nascido, nos óbitos de 1–27 dias. Particularmente para os ON tardios, houve menção de COVID-19 no AO. Vulnerabilidades maternas, como baixa escolaridade e cor preta e parda, foram fatores de risco importantes para óbitos a partir do primeiro dia de vida. Variáveis assistenciais, como inadequação do pré-natal e apresentação não cefálica, bem como características do recém-nascido, como peso, idade gestacional e Apgar no 5º minuto, estiveram fortemente associadas aos ON, independentemente da idade.

Taxas de mortalidade neonatal em estudos de coorte, com dados longitudinais, aproximam-se dos valores obtidos com dados transversais (óbitos e NV no mesmo ano), em função do curto período de seguimento (até 27 dias). A TMN do presente estudo e aquela calculada com os dados transversais disponibilizados no sítio da Secretaria Estadual de Saúde do RJ foram muito próximas. Não foram encontradas estimativas da TMN em estudos de coorte nacionais para a década atual. Na década anterior, valores inferiores da TMN foram estimados em coortes de NV de Florianópolis (SC), de 2012 a 2014 (5,4‰ NV)¹⁰ e da cidade do Rio de Janeiro (RJ), em 2015 (5,9‰ NV)¹². Por outro lado, na cidade de Goiânia (GO), em 2012 (9,4‰ NV)¹³, no estado de São Paulo, de 2004 a 2013 (de 9,1 a 7,4‰ NV)¹⁴ e em Pelotas (RS), em 2015 (8,7‰ NV)¹¹, os valores foram superiores aos do presente estudo (5,8‰ NV), mesmo considerando-se os óbitos não relacionados na presente pesquisa (n=1.090), que elevariam a TMN para 6,4 por mil NV. Deve ser ressaltado que tem havido declínio da mortalidade neonatal no país, e provavelmente os valores da década atual para os locais mencionados reduziram, principalmente na Região Sul do país, cuja TMN de 2018 foi estimada em 7,2‰ NV².

As causas redutíveis por adequada atenção à gestante foram o grupo mais frequente de evitabilidade, corroborando o estudo nacional de Prezotto et al.²². A ordem de magnitude das causas redutíveis do Brasil foi a mesma encontrada na atual investigação para o estado do RJ. Esse achado é respaldado pela menor adequação do pré-natal observada entre as gestantes cujos neonatos faleceram. Ressalta-se que, na pesquisa supracitada, o estado do Rio de Janeiro apresentou TMN evitável de 6,5 por mil NV, a mais alta do Sudeste²².

Observou-se diferença no padrão de causas e evitabilidade segundo a faixa etária neonatal. Quanto mais próximo ao nascimento, além das causas maternas, tiveram impacto as malformações congênitas letais e os quadros de asfixia. Quanto mais tardio o óbito, maior o peso das causas redutíveis por atenção ao recém-nascido, especialmente as infecções específicas perinatais. No entanto,

merece reflexão a frequência elevada do diagnóstico septicemia bacteriana não especificada do recém-nascido (CID P36.9), que não contribui para o conhecimento das causas de óbito. Essa afecção foi responsável por cerca de 80% dos óbitos infantis por sepse no Brasil²³, dos quais 80% eram pré-termo e/ou de baixo peso. Assim sendo, dificilmente a sepse não especificada é a causa básica, podendo ser considerada um código garbage²⁴. Outros diagnósticos discutíveis como causa básica são os relativos à hipóxia intrauterina (CID P20) e à asfixia ao nascer (CID P21), atribuídos na classificação LBE ao cuidado ao parto, mas que podem ser resultantes de causas maternas não detectadas no pré-natal²⁵.

Apesar de não estarem entre as causas mais frequentes de óbitos neonatais na coorte estudada, duas doenças infecciosas merecem destaque como problema de saúde pública: sífilis congênita (CID A50), doença negligenciada e endêmica (0,7; 2,9 e 1,9%, respectivamente, dos óbitos <24 horas, de 1–6 dias e 7–27 dias) (Tabela 1 suplementar), e a causa mencionada COVID-19, doença emergente e pandêmica (dados não apresentados em tabela). O estado do Rio de Janeiro apresentou tendência crescente da sífilis congênita de 2001 a 2017, a mais elevada da Região Sudeste em 2017, mesmo considerando-se a realização de pré-natal, o que reflete portanto falhas na assistência materno-infantil²⁶.

Em metanálise sobre o impacto da COVID-19 na saúde materna e do conceito, observou-se aumento da prematuridade e do baixo peso ao nascer, porém o risco de morte neonatal foi considerado baixo²⁷. Na coorte de NV do estado do RJ, de 324 ON tardios, dois eram casos suspeitos de COVID-19 e um foi confirmado.

Quanto aos fatores associados, as diferenças segundo idade específica do óbito ocorreram apenas nos níveis hierárquicos distal e intermediário I e com a variável sexo. Nenhum desses fatores esteve associado ao óbito <24 horas, e escolaridade e idade maternas o estiveram apenas com o componente tardio dos ON. Mesmo com a utilização da análise hierárquica, que favorece a manutenção de determinantes distais ao longo da cadeia causal, os fatores distais associados ao óbito neonatal de outros estudos não são consensuais. Em coortes de NV nacionais, fatores como escolaridade, cor e situação conjugal em Goiânia (GO)¹³, cor e escolaridade em Pelotas (RS)¹¹ e escolaridade e situação conjugal em Florianópolis (SC)¹⁰, não estiveram associados com a mortalidade neonatal por componentes precoce e tardio¹³ e total^{10,11}. Na coorte de NV da cidade do Rio de Janeiro (RJ), escolaridade e cor (nível distal) estiveram associadas ao óbito neonatal total¹². Em metanálise recente, os autores concluíram que, para cada ano adicional de educação materna, há redução de 1,5% da mortalidade neonatal total²⁸. Os fatores assistenciais e do recém-nascido, mais próximos ao desfecho independentemente da idade do óbito, mostraram-se fortemente associados. Quatro ou mais consultas de pré-natal reduzem em 30%

a chance de morrer no primeiro dia de vida em países na América Latina, Caribe, África e Ásia²⁹. Em 2015, o estado do Rio de Janeiro apresentou a maior proporção de inadequação do pré-natal (29,5%) quando comparado aos outros estados do Sudeste². No presente estudo, utilizando o mesmo indicador de adequação de acesso ao pré-natal, a proporção de inadequação foi elevada, porém menor, de cerca de 25%; entretanto, quando comparados os óbitos com os sobreviventes, as razões de chances (*odds ratio* — OR) ajustadas apresentaram gradiente decrescente com o aumento da idade (6,3, 4,5 e 4,0, respectivamente, para ON<24 horas, de 1–6 e 7–27 dias). O mesmo gradiente da força de associação com a idade ocorreu com a apresentação não cefálica, que compõe o mesmo nível intermediário do pré-natal, em concordância com os resultados de dois estudos nacionais^{12,30}. O tipo de parto não foi incorporado em nossa modelagem dada a ambiguidade de cesarianas protetoras do risco de morte ou iatrogênicas¹⁴. Fortes associações dos fatores proximais de determinação do óbito neonatal, peso, idade gestacional e Apgar no 5º min estão amplamente documentadas^{10-13,15,31,32}. O sexo do NV foi incorporado no nível proximal de alguns desses estudos¹¹, porém consideramos que isso é inadequado porque o sexo não é determinado pelos níveis hierárquicos precedentes.

Como pontos positivos do estudo, destacamos alguns aspectos metodológicos. A qualidade dos sistemas de informações SINASC e SIM no estado viabilizou a reconstituição da coorte de NV para investigar a mortalidade neonatal e fatores associados, tanto em função da completude do campo número da DN na DO, variável-chave para o linkage (perda de 9,9%), quanto pela completude da maioria das demais variáveis analisadas. A utilização do número de partos vaginais e do número de partos cesáreos anteriores pareceu-nos mais adequada para representar a paridade, considerando-se a elevada incompletude da variável filhos tidos mortos/abortos (22%) e a própria inclusão de aborto em sua aferição, que, em conjunto com a variável filhos tidos vivos, seria uma alternativa para a definição de paridade com base nas informações do banco de dados. Apesar de a confiabilidade das informações não ter sido avaliada no estudo, há publicações sobre a melhoria das informações nacionais³³ e estaduais³⁴ constantes na DN e na DO. Quanto à causa básica de morte segundo a LBE, a frequência de causas mal definidas foi baixa, provavelmente pela investigação do óbito infantil. Na coorte analisada, cerca de 70% dos ON foram investigados, sendo o menor percentual de investigação para os ON<24 horas (66,1%), que concentram recém-nascidos abaixo de 2.500 g, não prioritários na vigilância epidemiológica do óbito infantil. Contudo, questionamos algumas causas com códigos garbage. Desse modo, devem-se ampliar os esforços para a melhoria do preenchimento da DN e da DO.

Outra questão positiva do estudo foram os métodos utilizados. A estratégia de análise hierárquica de determinação propicia que a força das associações de determi-

nantes sociais (nível distal) seja preservada, mesmo com a incorporação ao modelo das variáveis de níveis mais proximais³⁵. No modelo de regressão multinomial, os efeitos dos regressores (OR) são ajustados pelas mesmas covariáveis para cada idade específica do óbito neonatal (desfecho) analisada, permitindo a comparação direta dos resultados^{11,31}.

A mortalidade neonatal no estado do RJ em 2021 foi de 5,8‰ NV, concentrada nas primeiras 24 horas e de 1–6 dias. A TMN foi menor que nos anos anteriores, mas majoritariamente por causas evitáveis, principalmente por adequada atenção à gestante. A análise dos fatores associados mostrou desigualdades com relação à idade, escolaridade e cor maternas, além de reforçar os fatores biológicos do recém-nascido. Investimentos na atenção ao binômio mãe-filho são necessários, principalmente no pré-natal e em mulheres mais vulneráveis.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. United Nations Inter-Agency Group for Child Mortality Estimation. Levels and trends in child mortality: report 2021 [Internet]. 2021 [acessado em 30 set. 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/levels-and-trends-in-child-mortality-report-2021>
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Saúde Brasil 2020/2021: uma análise da situação de saúde e da qualidade da informação. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.
3. Bernardino FBS, Gonçalves TM, Pereira TID, Xavier JS, Freitas BHBM, Gaíva MAM. Trends in neonatal mortality in Brazil from 2007 to 2017. *Cien Saude Colet* 2022; 27(2): 567-78. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022272.41192020>
4. Teixeira JAM, Araujo WRM, Maranhão AGK, Cortez-Escalante JJ, Rezende LFM, Matijasevich A. Mortalidade no primeiro dia de vida: tendências, causas de óbito e evitabilidade em oito Unidades da Federação brasileira, entre 2010 e 2015. *Epidemiol Serv Saude* 2019; 28(1): e2018132. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742019000100006>
5. Sankar MJ, Natarajan CK, Das RR, Agarwal R, Chandrasekaran A, Paul VK. When do newborns die? A systematic review of timing of overall and cause-specific neonatal deaths in developing countries. *J Perinatol* 2016; 36(Suppl 1): S1-S11. <https://doi.org/10.1038/jp.2016.27>
6. Kale PL, Fonseca SC, Oliveira PWM, Brito AS. Tendência da mortalidade fetal e infantil segundo evitabilidade das causas de morte e escolaridade materna. *Rev Bras Epidemiol* 2021; 24(suppl 1): E210008. <https://doi.org/10.1590/1980-549720210008.supl.1>
7. Cadeira ACT, Siqueira AEOB, Leite LRB, Araújo APM, Nascimento CM, Santana DS, et al. Mortalidade neonatal precoce por causas evitáveis na região do Cariri. *Brazilian Journal of Development* 2021; 7(8): 80062-74. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-291>

8. Veloso FCS, Kassar LML, Oliveira MJC, Lima THB, Bueno NB, Gurgel RQ, et al. Analysis of neonatal mortality risk factors in Brazil: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Pediatr (Rio J)* 2019; 95(5): 519-30. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.12.014>
9. Fonseca SC, Flores PVG, Camargo Jr KR, Pinheiro RS, Coeli CM. Maternal education and age: inequalities in neonatal death. *Rev Saúde Pública* 2017; 51: 94. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2017051007013>
10. Garcia LP, Fernandes CM, Traebert J. Risk factors for neonatal death in the capital city with the lowest infant mortality rate in Brazil. *J Pediatr (Rio J)*. 2019; 95(2): 194-200. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.12.007>
11. Varela AR, Schneider BC, Bubach S, Silveira MF, Bertoldi AD, Duarte LSM, et al. Mortalidade fetal, neonatal e pós-neonatal e fatores associados na coorte de nascimentos de 2015 de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2019; 35(7): e00072918. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00072918>
12. Rocha NM, Kale PL, Fonseca SC, Brito AS. *Near miss* e mortalidade neonatal e fatores associados: estudo de coorte de nascimentos do município do Rio de Janeiro, RJ. 2021. *Rev Paul Pediatr* 2023; 41. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2023/41/2021302>
13. Saloio CA, Morais Neto OL, Gonçalves DA, Bessa HEM, Coelho Junior JP, Afonso MSM, et al. Magnitude e determinantes da mortalidade neonatal e pós-neonatal em Goiânia, Goiás: um estudo de coorte retrospectivo, 2012. *Epidemiol Serv Saude* 2020; 29(5): e2020132. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742020000500008>
14. Guinsburg R, Sanudo A, Kiffer CRV, Marinonio ASS, Costa-Nobre DT, Areco KN, et al. Annual trend of neonatal mortality and its underlying causes: population-based study – São Paulo State, Brazil, 2004-2013. *BMC Pediatr* 2021; 21(1): 54. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02511-8>
15. Castro ECM, Leite AJM, Guinsburg R. Mortalidade com 24 horas de vida de recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso da Região Nordeste do Brasil. *Rev Paul Pediatr* 2016; 34(1): 106-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppede.2015.12.008>
16. Deng Y, Wang R, Zhou X, Ren L, Liu L. Fetal, neonatal, and infant death in central China (Hubei): a 16-year retrospective study of forensic autopsy cases. *Medicine (Baltimore)* 2019; 98(23): e15788. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015788>
17. Brasil. Ministério da Saúde. Como nascem os brasileiros: uma análise da adequação da assistência pré-natal e das indicações de cesárea por critérios de risco epidemiológico a partir do Sinasc. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável*. Brasília: Ministério da Saúde; 2018. p. 19-38.
18. Organização Mundial de Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10ª revisão. São Paulo: Organização Mundial de Saúde; 2000.
19. Malta DC, Sardinha LMV, Moura L, Lansky S, Leal MC, Szwarcwald CL, et al. Atualização da lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. *Epidemiol Serv Saúde* 2010; 19(2): 173-6. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742010000200010>
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Orientações sobre novos códigos de emergência para as causas de morte relacionadas a condições que ocorrem no contexto da covid-19. Brasília: Ministério da Saúde; 2022.
21. Lima S, Carvalho ML, Vasconcelos AGG. Proposta de modelo hierarquizado aplicado à investigação de fatores de risco de óbito infantil neonatal. *Cad Saúde Pública* 2008; 24(8): 1910-6. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000800019>
22. Prezotto KH, Oliveira RR, Pelloso SM, Fernandes CAM. Tendência da mortalidade neonatal evitável nos Estados do Brasil. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2021; 21(1): 301-9. <https://doi.org/10.1590/1806-93042021000100015>
23. Rodrigues LS, Rodrigues LS, Costa LC, Fontoura GMG, Maciel MCG. Trend in infant mortality rate caused by sepsis in Brazil from 2009 to 2018. *Rev Invest Med Trop Sao Paulo* 2021; 63: e26. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202163026>
24. Santos MR, Cunha CC, Ishitani LH, França EB. Deaths from sepsis: underlying causes of death after investigation in 60 Brazilian municipalveres in 2017. *Rev Bras Epidemiol* 2019; 22Suppl 3(Suppl 3): e190012.supl.3. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190012.supl.3>
25. Daripa M, Caldas HMG, Flores LPO, Waldvogel BC, Guinsburg R, Almeida MF. Asfixia perinatal associada à mortalidade neonatal precoce: estudo populacional dos óbitos evitáveis. *Rev Paul Pediatr* 2013; 31(1): 37-45. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822013000100007>
26. Oliveira VS, Rodrigues RL, Chaves VB, Santos TS, Assis FM, Ternes YMF, et al. Aglomerados de alto risco e tendência temporal da sífilis congênita no Brasil. *Rev Panam Salud Publica* 2020; 44: e75. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.75>
27. Di Toro F, Gjoka M, Di Lorenzo G, De Santo D, De Seta F, Maso G, et al. Impact of COVID-19 on maternal and neonatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect* 2021; 27(1): 36-46. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.10.007>
28. Balaj M, York HW, Sripada K, Besnier E, Vonen HD, Aravkin A, et al. Parental education and inequalities in child mortality: a global systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2021; 398(10300): 608-20. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00534-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00534-1)
29. Singh K, Brodish P, Suchindran C. A regional multilevel analysis: can skilled birth attendants uniformly decrease neonatal mortality? *Matern Child Health J* 2014; 18(1): 242-9. <https://doi.org/10.1007/s10995-013-1260-7>

30. Lansky S, Friche AAL, Silva AAM, Campos D, Bittencourt SDA, Carvalho ML, et al. Birth in Brazil survey: neonatal mortality, pregnancy and childbirth quality of care. *Cad Saude Publica* 2014; 30 Suppl 1: S1-15. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00133213>
31. Maia LTS, Souza WV, Mendes ACV. Determinantes individuais e contextuais associados à mortalidade infantil nas capitais brasileiras: uma abordagem multinível. *Cad Saúde Pública* 2020; 36(2): e00057519 <https://doi.org/10.1590/0102-311X00057519>
32. Kale PL, Mello-Jorge MHP, Silva KS, Fonseca SC. Neonatal near miss and mortality: factors associated with life-threatening conditions in newborns at six public maternity hospitals in Southeast Brazil. *Cad Saúde Pública* 2017; 33(4): e00179115. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00179115>
33. Szwarzwald CL, Leal MC, Esteves-Pereira AP, Almeida WS, Frias PG, Damacena GM, et al. Avaliação das informações do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), Brasil. *Cad Saúde Pública* 2019; 35(10): e00214918. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00214918>
34. Lino RRG, Fonseca SC, Kale PL, Flores PVG, Pinheiro RS, Coeli CM. Trend of incompleteness of vital statistics in the neonatal period, State of Rio de Janeiro, Brazil, 1999-2014. *Epidemiol Serv Saude* 2019; 28(2): e2018131. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200014>
35. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997; 26(1): 224-7. <https://doi.org/10.1093/ije/26.1.224>

ABSTRACT

Objective: To analyze the causes of age-specific neonatal deaths and death-associated factors in the 2021 state of Rio de Janeiro birth cohort. **Methods:** Retrospective cohort of live births (LB) followed up to 27 days of delivery (<24hs, 1-6 and 7-27 days). Data obtained from the Information Systems on Live Births (2021) and Mortality (2021/2022). We described the distributions of maternal and newborn characteristics and causes of death. We used multinomial regression models with hierarchical levels of determination of neonatal death. **Results:** Of the 179,837 LB, 274 died within 24 hours, 447 within 1-6 days and 324 within 7-27 days. The neonatal mortality rate was 5.8‰ LB (CI 95%: 5.5-6.2). Neonatal survivors and deaths were heterogeneous according to the analyzed characteristics, except for the reproductive history ($p < 0,05$). 78% of causes of death were avoidable. Causes reducible by adequate care for pregnant women (<24 hours and 1-6 days) and newborns (7-27 days) predominated. Low schooling showed a significant association for deaths between 7-27 days ($OR_{ajusted} = 1.3$); mixed race, for deaths between 1-6 days ($OR_{ajusted} = 1.3$), and black color for both age groups (1-6 days: $OR_{ajusted} = 1.5$ and 7-27 days: $OR_{ajusted} = 1.8$). Health care and biological factors of LB (intermediate and proximal levels) remained strongly associated with neonatal death, regardless of age. **Conclusion:** Causes of death, factors associated with neonatal death, and strength of association differed according to death-specific age. Preventive actions for neonatal death should consider sociodemographic vulnerabilities and intensify adequate prenatal and perinatal care.

Keywords: Birth cohort. Neonatal mortality. Early neonatal mortality. Cause of death. Sociodemographic factors. Prenatal care.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Kale, P.L.: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia. Fonseca, S.C.: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia.

FONTE DE FINANCIAMENTO: nenhuma.

