

Análise das malformações congênitas a partir do relacionamento das bases de dados de nascidos vivos e óbitos infantis

Aline Luzia Sampaio Guimarães ¹

 <https://orcid.org/0000-0001-5752-8373>

Celivane Cavalcanti Barbosa ²

 <https://orcid.org/0000-0001-8405-0432>

Conceição Maria de Oliveira ³

 <https://orcid.org/0000-0002-2220-5782>

Lívia Teixeira de Souza Maia ⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-0161-7729>

Cristine Vieira do Bonfim ⁵

 <https://orcid.org/0000-0002-4495-9673>

^{1,2} Secretaria do Estado de Pernambuco. Recife, PE, Brasil.

³ Departamento de Saúde. Centro Universitário Maurício de Nassau. Recife, PE, Brasil.

⁴ Centro Acadêmico de Vitória. Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

⁵ Fundação Joaquim Nabuco. Diretoria de Pesquisas Sociais. Rua Dois Irmãos 92. Ed. Anexo Anízio Teixeira. Recife, PE, Brasil. CEP: 52.071-440. E-mail: cristine.bonfim@uol.com.br

Resumo

Objetivos: descrever a prevalência das malformações congênitas em nascidos vivos no Recife, com base no relacionamento de dados de nascimentos e óbitos infantis.

Métodos: estudo transversal com dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) e Mortalidade (SIM) de residentes no Recife-PE, entre 2013 e 2015. Realizou-se linkage determinístico dos óbitos e nascidos vivos (NV) com malformação e calculou-se a prevalência.

Resultados: obteve-se o pareamento de 545 (95,1%) declarações de óbito e de nascidos vivos. Segundo o Sinasc a prevalência de malformações congênitas foi de 10,4 por 1.000 NV; após o linkage a taxa foi de 12,4. Destacaram-se as malformações do aparelho osteomuscular (42,1%) entre os nascidos vivos, e nos óbitos as do aparelho circulatório (35,3%).

Conclusões: o linkage aumentou a prevalência de malformações congênitas nas crianças estudadas. Isso indica a potencialidade dessa estratégia para o monitoramento das malformações congênitas, podendo ser empregada na vigilância do óbito infantil.

Palavras-chave Anormalidades congênitas, Estatísticas vitais, Mortalidade infantil, Sistemas de informação



Introdução

A mortalidade infantil está intimamente relacionada com fatores biológicos, socioeconômicos, culturais, ofertas de serviços de saúde e a qualidade do atendimento na atenção à saúde materno e infantil.¹ Uma das principais causas que influenciam estas mortes são as malformações congênitas.²

Estas decorrem de alterações no desenvolvimento embrionário resultando em anomalias morfológicas, funcionais ou estruturais, podendo estar aparente ou não ao nascimento,³ causadas por alterações genéticas, ambientais ou de origens desconhecidas.⁴ Cerca de 2 a 5% dos nascidos vivos, no mundo, apresentam alguma malformação ao nascer, detectadas no nascimento ou posteriormente, como cardiopatias congênitas e malformações do trato urinário.⁵

A taxa global de mortalidade infantil (TMI), no período de 1990 a 2016, caiu de 93 para 41 óbitos por 1.000 nascidos vivos (NV), representando um declínio de 53%.⁶ Entre 1990 e 2014, a TMI do Brasil diminuiu, passando de 47,1 para 14,1 óbitos por 1.000 NV (decréscimo de 70%).⁷ Contudo, estudos mostram que houve redução da TMI e um aumento na proporção de óbitos infantis por malformação congênita.^{2,8}

Em vários países as malformações congênitas constituem uma importante causa de morte.^{5,9} Nas Américas, são a segunda causa de morte nos recém-nascidos.¹⁰ No Brasil representam a segunda nos menores de um ano de idade em todas as regiões do país, correspondendo a 22% dos óbitos infantis.⁷

Até o final da década de 1990, os dados sobre malformações eram obtidos a partir das Declarações de Óbitos (DO), formulário do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) que foi implantado em 1975 pelo Ministério da Saúde (MS) do Brasil. Em 1990 foi criado o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc), que tem como documento padrão a Declaração de Nascido Vivo (DNV). Mas, só em 1999 foi incluído um campo específico neste instrumento para o registro das malformações congênitas, tornando o Sinasc uma ferramenta importante para seu monitoramento.¹¹

No Brasil a implantação dos dois sistemas, SIM e Sinasc e a presença da variável-chave, viabilizou a utilização da técnica de *linkage* entre esses bancos de dados para estudos relacionados à mortalidade infantil.¹² O emprego do *linkage* consiste na ligação de duas ou mais fontes de dados independentes, que têm a característica de possuírem variáveis em comum.⁸ Assim, é possível identificar registros de

um mesmo indivíduo que faz parte de dois ou mais sistemas de informação.¹³

O *linkage* é cada vez mais aplicado nas pesquisas de saúde, pois permite melhorar a qualidade da informação, com a vantagem de apresentar um baixo custo operacional.¹² Nos estudos sobre mortalidade infantil, o emprego do *linkage* permitiu analisar os fatores de risco associados a mortalidade infantil, evidenciando que as variáveis biológicas aumentam a chance de óbito;¹⁴ avaliar a completude e a concordância das informações sobre óbitos infantis demonstrando melhor completude nos sistemas de informação (99 a 100%);¹³ estimar a prevalência de anomalias congênitas nos nascidos vivos e óbitos infantis⁹ e investigar a validade dos diagnósticos dos registros de nascimentos comparando com as informações de um programa de vigilância de defeitos congênitos.¹⁵

A técnica de *linkage* possibilita analisar com mais detalhes as informações sobre malformação congênita. Desse modo, pode-se reduzir a subnotificação e traçar estimativas fidedignas da prevalência de um determinado local, assim como, favorecer o planejamento das ações de saúde aos nascidos vivos com malformações congênitas. Este estudo tem como objetivo descrever a prevalência das malformações congênitas em uma coorte de nascidos vivos no Recife, com base no relacionamento de dados de nascimentos e óbitos infantis.

Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico transversal realizado no Recife, capital do estado de Pernambuco. A cidade ocupa uma área de 218.435 km², dividida em 94 bairros que, por sua vez, estão distribuídos em oito Distritos Sanitários (DS). Possui uma população estimada de 1.617.183 habitantes, com densidade demográfica de 7.039,64 habitantes/km².¹⁶

A fonte de dados foi constituída pelos bancos do SIM e do Sinasc, cedidos pela Secretaria de Saúde do Recife. A população foi composta por uma coorte de nascidos vivos de mães residentes no Recife, cujo nascimento ocorreu no período de 01/01/2013 a 31/12/2014, e dos óbitos infantis provenientes desta coorte, entre 01/01/2013 a 31/12/2015 (foi incluído mais um ano para acompanhamento dos nascidos vivos de 2014) que apresentaram malformação congênita. Foram excluídos 242 óbitos por tratar-se de nascidos vivos dos anos de 2012 e 2015 (fora do período analisado).

A vinculação das DO com a respectiva DNV foi realizada no programa *The R Project for Statistical*

Computing versão 3.4.3. Para o *linkage* determinístico foi selecionada como variável-chave o número da DNV, pois é única para cada nascido vivo e na DO contém um campo específico para seu preenchimento. A fim de confirmar os pares verdadeiros, foram utilizadas as variáveis: “nome da mãe”, “sexo”, “peso ao nascer” e “data nascimento”. No relacionamento dos dados não pareados pelo nº da DNV recorreu-se a busca manual com as seguintes variáveis: “nome da mãe”, “sexo”, “peso ao nascer”, “data de nascimento” e “endereço de residência”.

Na categorização das malformações congênitas apresentadas pelos recém-nascidos, utilizou-se a classificação descrita pelo Código Internacional de Doenças (CID) – 10ª revisão, conforme o Capítulo XVII intitulado Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas.

Foi avaliado o preenchimento dos campos seis (detectada alguma anomalia congênita) e 41 (descrever todas as anomalias congênitas observadas) da DNV, obteve-se a proporção de declarações com registro sobre malformação congênita. Foram calculadas as taxas de prevalência (número de nascidos vivos com malformação/total de nascidos vivos no mesmo período x 1000 nascidos vivos) das malformações, segundo informações do Sinasc.

Com os bancos de dados vinculados foram selecionadas as DO que apresentaram alguma malformação congênita, descritas no campo 40 (causas básicas e associadas de morte) e comparou-se com a respectiva DNV. Calculou-se a prevalência (antes e após o *linkage*) de malformações congênitas para o período estudado, assim como as prevalências específicas segundo aparelhos ou sistemas acometidos nos sobreviventes e óbitos da coorte.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Joaquim Nabuco (CAEE: 68401517.5.0000.5619) em 20 de junho de 2016.

Resultados

Foram registrados 46.705 nascidos vivos no Sinasc e 573 óbitos de menores de um ano de idade no SIM nos períodos estudados. No Sinasc, verificou-se o preenchimento do campo seis (detectada alguma malformação congênita) da DNV em 46.688 (99,9%) nascidos vivos. Encontrou-se 485 (1,0%) registros de malformação congênita, com destaque para as deformidades do aparelho osteomuscular (42,1%) com taxa de 4,4 por 1.000 NV (Tabela 1).

Com o *linkage* verificou-se o pareamento de 510 (89,0%) DO com suas respectivas DNV. Após uma busca manual houve a recuperação de 35 registros, com a identificação de 545 (95,1%) pares

verdadeiros (DO/DNV). Um total 184 (33,8%) óbitos infantis apresentaram malformação, sendo que 97 (52,7%) constavam na DO, 4 (2,2%) na DNV e 83 (45,1%) na DO e DNV (Figura 1).

O *linkage* recuperou 97 casos de malformações congênitas para o Sinasc, totalizando 582 nascidos vivos com malformações (485 na DNV + 97 na DO). A taxa de prevalência para as malformações dos nascidos vivos, segundo o Sinasc, foi de 10,4 por 1.000 NV. Após a correção dos dados pelo SIM, foi de 12,4 por 1.000 NV, houve um incremento da prevalência de malformações congênitas em 20,0% após o *linkage* (Tabela 2).

Em relação aos óbitos com malformação congênita a taxa de prevalência foi de 3,9 por 1.000 NV. A principal causa foi a do aparelho circulatório (n=65; 35,3%), perfazendo uma taxa de 1,4 por 1.000 NV (Tabela 3). Após o *linkage* houve um incremento de 169,0% nas malformações do aparelho circulatório, que no princípio eram 29 casos, e foram acrescidos 49 (Tabela 4).

Discussão

O *linkage* das bases de nascidos vivos e óbitos infantis permitiu a identificação de outros casos, além dos registrados no Sinasc e aumentou a taxa de prevalência em 20%. Tal fato evidencia que o estudo das malformações requer uma abordagem em múltiplas fontes.

O SIM é um sistema de informação que se mostrou indispensável para recuperar os dados sobre malformações nos nascidos vivos. Tal resultado pode ser explicado pelo fato de que as malformações microssômicas e anomalias cromossômicas não aparentes necessitam de diagnóstico com maior precisão em um longo espaço de tempo, resultando em diagnóstico tardio e é provável que sejam identificados, posteriormente, na DO.¹⁶ Essas informações mostram a importância do uso simultâneo das duas bases de dados.

Nesse estudo a disponibilidade das informações no Sinasc pode ser considerada boa, pois a ausência de registro sobre as malformações congênitas foi de 0,1% (ignorados e em branco). Estudo que avaliou o Sinasc a nível nacional entre 2006-2010 mostrou que a ausência do preenchimento dessa variável foi de 1,5%.¹⁷ O acesso a esses dados da DNV permite a caracterização da prevalência dos diferentes tipos de malformações congênitas. Os dados epidemiológicos provenientes do Sinasc contribuem para o planejamento e implementação de programas e políticas de saúde que atendam as necessidades dos nascidos vivos com malformações.¹⁸

Tabela 1

Frequência e taxa de prevalência (por 1.000 NV) de malformações congênitas para os nascidos vivos segundo informações do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc). Recife, 2013 e 2014.

Malformações congênitas	Nascidos vivos		
	n	%	Prevalência
Do sistema nervoso (Q00 – Q07)	33	6,8	0,7
Do olho, ouvido, face, pescoço (Q10 – Q18)	31	6,4	0,7
Do aparelho circulatório (Q20 – Q28)	29	6,0	0,6
Do aparelho respiratório (Q30 – Q34)	9	1,9	0,2
Fenda labial e fenda palatina (Q35 – Q37)	20	4,1	0,4
Outras malformações congênitas do aparelho digestivo (Q38 – Q45)	17	3,5	0,4
Dos órgãos genitais (Q50 – Q56)	56	11,6	1,2
Do aparelho urinário (Q60 – Q64)	7	1,4	0,1
Malformações e deformidades congênitas do aparelho osteomuscular (Q65- Q79)	204	42,1	4,4
Outras malformações congênitas (Q80 – Q89)	18	3,7	0,4
Anomalias cromossômicas não classificadas em outra parte (Q90 – Q99)	21	4,3	0,4
Malformações múltiplas	40	8,2	0,9
Total	485	100,0	10,4

Fonte: GEVEPI/SEVS/SIM/Sinasc
Total: 46.705 nascidos vivos- coorte.

Figura 1

Linkage entre Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) e no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM).

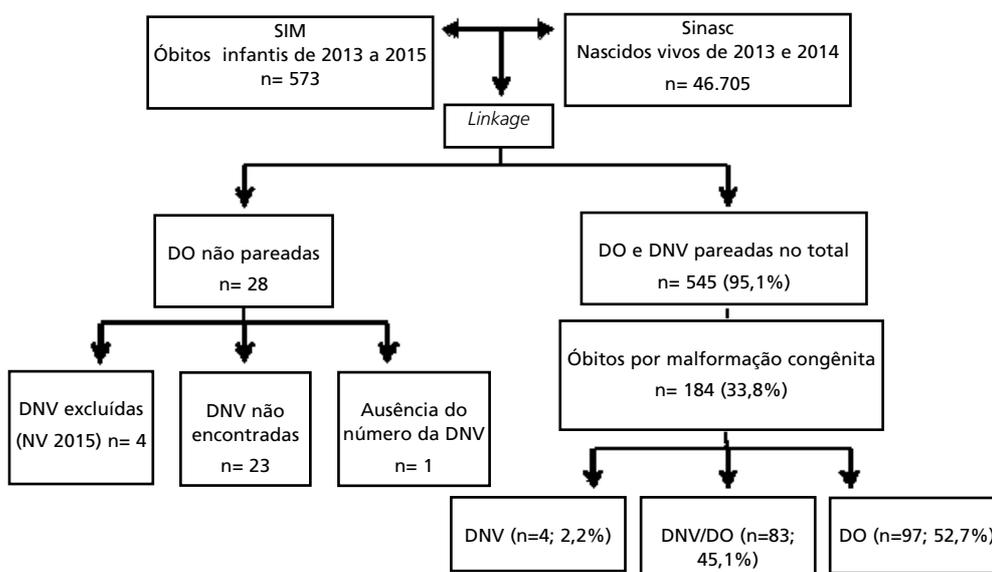


Tabela 2

Frequência e taxa de prevalência (por 1.000 NV) de malformações congênitas para os Sistemas de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) e Mortalidade (SIM), pré e pós-linkage dos bancos de dados. Recife, 2013 a 2015.

Fonte	Pré-linkage			Pós-linkage			Incremento	
	n	%	Prevalência	n	%	Prevalência	n	%
SIM	180	33,0	3,8	184	33,7	3,9	4	2,2
Sinasc	485	1,0	10,4	582	1,2	12,4	97	20,0

Fonte: GEVEPI/SEVS/SIM/Sinasc

Total: 46.705 nascidos vivos- coorte / 545 óbitos infantis.

Tabela 3

Frequência e taxa de prevalência (por 1.000 NV) de malformações congênitas registradas para os óbitos da coorte. Recife, 2013 a 2015.

Malformações congênitas	Óbitos		
	n	%	Prevalência
Do sistema nervoso (Q00 – Q07)	19	10,3	0,4
Do olho, ouvido, face, pescoço (Q10 – Q18)	2	1,1	-
Do aparelho circulatório (Q20 – Q28)	65	35,3	1,4
Do aparelho respiratório (Q30 – Q34)	9	4,9	0,2
Fenda labial e fenda palatina (Q35 – Q37)	1	0,5	-
Do aparelho digestivo (Q38 – Q45)	9	4,9	0,2
Dos órgãos genitais (Q50 – Q56)	1	0,5	-
Do aparelho urinário (Q60 – Q64)	5	2,7	0,1
Do aparelho osteomuscular (Q65- Q79)	23	12,5	0,5
Outras malformações congênitas (Q80 – Q89)	22	12,1	0,5
Anomalias cromossômicas não classificadas em outra parte (Q90 – Q99)	28	15,2	0,6
Total	184	100,0	3,9

Fonte: GEVEPI/SEVS/SIM/Sinasc

Total: 46.705 nascidos vivos- coorte / 545 óbitos infantis.

Tabela 4

Frequência e taxa de prevalência (por 1.000 NV) de malformações congênitas para o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos, pré e pós-linkage dos bancos de dados. Recife, 2013 a 2015.

Malformações congênitas	Nascidos vivos							
	Pré-linkage			Pós-linkage			Incremento	
	n	%	Prevalência	n	%	Prevalência	n	%
Do sistema nervoso (Q00 – Q07)	33	6,8	0,7	40	6,9	0,8	7	21,2
Do olho, ouvido, face, pescoço (Q10 – Q18)	31	6,4	0,7	31	5,3	0,7	-	-
Do aparelho circulatório (Q20 – Q28)	29	6,0	0,6	78	13,4	1,7	49	169,0
Do aparelho respiratório (Q30 – Q34)	9	1,9	0,2	9	1,5	0,2	-	-
Fenda labial e fenda palatina (Q35 – Q37)	20	4,1	0,4	20	3,4	0,4	-	-
Do aparelho digestivo (Q38 – Q45)	17	3,5	0,4	23	4,0	0,5	6	35,2
Dos órgãos genitais (Q50 – Q56)	56	11,6	1,2	56	9,6	1,2	-	-
Do aparelho urinário (Q60 – Q64)	7	1,4	0,1	10	1,7	0,2	3	42,8
Do aparelho osteomuscular (Q65- Q79)	204	42,1	4,4	213	36,6	4,5	9	4,4
Outras malformações (Q80 – Q89)	18	3,7	0,4	26	4,5	0,5	8	44,4
Anomalias cromossômicas não classificadas em outra parte (Q90 – Q99)	21	4,3	0,4	36	6,2	0,8	15	71,4
Malformações múltiplas	40	8,2	0,9	40	6,9	0,9	-	-
Total	485	100,0	10,4	582	100,0	12,4	97	20,0

Fonte: GEVEPI/SEVS/SIM/Sinasc.
Total: 46.705 nascidos vivos- coorte.

Pesquisa que avaliou a sensibilidade e exatidão das malformações congênitas registradas na declaração de nascimento na Flórida-EUA revelou baixa sensibilidade (19,1%), com variação 55% para anencefalia e 10% para outros defeitos. Além disso, 54,9% dos diagnósticos eram falso-positivos.¹⁹ Um dos obstáculos apontados é o preenchimento das declarações por vários profissionais como médico, enfermeiro, parteira, autoridade civil, que resulta na variação das informações descritas.^{16,19}

Outros estudos também demonstraram a contribuição do linkage das bases de nascidos vivos e óbitos infantis para a especificação da prevalência das malformações. No México a taxa de prevalência da síndrome de down obtida pelo subsistema de informações sobre nascimento divergiu da apresentada pelo programa de vigilância dos defeitos

congênitos, devido a dificuldade de diagnóstico clínico no período neonatal.¹⁰

A utilização da declaração de óbito infantil, na vigilância de defeitos congênitos dos EUA, possibilitou a localização de casos que de outra forma, teriam sido perdidos, demonstrando a contribuição dessa fonte de informação para a prevalência.²⁰ No município de São Paulo (SP), a aplicação da técnica de linkage, resultou em uma correção de 14,3% na taxa de prevalência dos defeitos congênitos e no presente estudo foi de 20%.²¹

As taxas de prevalências encontradas são semelhantes às de outros estudos, como em São Paulo que foi de 17,9 por 1.000 NV²² e no Rio Grande do Norte, entre os óbitos, foi 3,18 por 1.000 NV.²³ Em Joinville-SC, foi realizada uma análise dos fatores de risco para a mortalidade infantil, e verificou-se

que a variável presença de anomalia congênita elevou a probabilidade de óbito.¹⁵ Na medida em que os indicadores de saúde melhoram com a redução da mortalidade infantil por causa evitáveis (doenças infecciosas, parasitárias, nutricionais e respiratórias), as malformações influenciam a TMI caracterizando-se como um problema de saúde pública. Elas necessitam de atenção especial a fim atuar na prevenção e redução de morbimortalidade.^{2,23}

Os resultados do estudo mostraram que as malformações do aparelho osteomuscular como a mais prevalente entre os nascidos vivos. Em outras pesquisas também foi observado o predomínio do acometimento do aparelho osteomuscular, tais como: nos municípios de Fortaleza-CE (30%), São Paulo-SP (29,93%) e São Luís-MA (48%).^{22,24,25} A facilidade de diagnóstico das malformações osteomusculares, pode explicar esses resultados. Trata-se de malformações macrossômicas, visíveis e detectáveis ao exame físico, diagnosticadas precocemente no pós-natal imediato.²²

Entre os óbitos, destacam-se as malformações do aparelho circulatório. Ressalta-se a recuperação dessas causas para o Sinasc após o *linkage* (incremento de 169,0%). No Rio de Janeiro, observou-se uma subnotificação de cardiopatia congênita no Sinasc quando comparado ao SIM. Esse fato pode ter relação com a dificuldade de diagnóstico durante o pré-natal ou logo após o nascimento, especialmente nos casos de cardiopatias de menor gravidade.²⁶

A partir da ligação entre o banco de óbitos e nascidos vivos obteve-se a recuperação de informações relacionadas às malformações congênitas, e podem ser usadas nos programas de vigilância dos defeitos congênitos que vários países já dispõem, mas ainda necessita ser implantada na rotina da vigilância do óbito infantil no Brasil, uma vez que as investigações das malformações congênitas são facultativas devido ao menor potencial de evitabilidade.

A Organização Mundial da Saúde estabeleceu ações básicas para a criação de programas nacionais para a vigilância, visando a prevenção e cuidados de malformações congênitas.³ Informações confiáveis e oportunas sobre as malformações podem contribuir para a identificação de teratógenos, estimativa de prevalência, perfil epidemiológico e encaminhamento oportuno a serviços de referência para melhorar a qualidade de vida dessas crianças.^{4,27}

Programas de vigilância das malformações congênitas estão implantados em diversos países.^{10,27,28} O México possui um programa de

registro e vigilância epidemiológica das malformações congênitas (RYVEMCE) criado em 1978, que compreende 21 hospitais e 11 cidades, cobrindo aproximadamente 3,5% dos nascimentos.¹⁰ Nos Estados Unidos, 43 estados possuem sistema de vigilância de base populacional para defeitos congênitos, abrangendo cerca de 80% dos nascidos vivos.²⁹

Na América do Sul, em 1967, foi criado o Estudo Colaborativo Latino-Americano de Malformações Congênitas (ECLAMC) que atua como um programa de pesquisa das anomalias congênitas e também como sistema de vigilância epidemiológica. Atualmente a rede é composta por 35 hospitais do Chile, Argentina, Bolívia, Brasil, Peru, Venezuela e Colômbia.³⁰ Na Europa há uma rede de registros populacionais para a vigilância epidemiológica de anomalias congênitas (EUROCAT) que foi criada em 1979 e cobre 29% da população europeia de nascidos vivos.²⁸

O estudo apresenta limites decorrentes do uso de dados secundários do SIM e Sinasc sem consulta aos prontuários hospitalares, porém o *linkage* representou uma ferramenta importante no resgate de informações. O *linkage* aumentou a prevalência total de malformações na coorte estudada. Entre os nascidos vivos destacam-se as do aparelho osteomuscular, e nos óbitos houve um predomínio do aparelho circulatório.

A vinculação das bases de dados do SIM e do Sinasc possibilitou um monitoramento mais adequado das malformações congênitas. Desta forma, sugere-se o uso do *linkage* na rotina dos serviços de vigilância à saúde, pois permitirá a recuperação de informações nos sistemas de estatísticas vitais, facilitará estudos de planejamento, monitoramento da prevalência e sua magnitude na população de nascidos vivos

Contribuição dos autores

Todas as autoras participaram da concepção do estudo, análise dos dados, interpretação dos resultados, elaboração do texto, redação e aprovação da versão final do manuscrito, e são responsáveis por todos os aspectos da pesquisa, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

Referências

- Mari G, Bursac Z, Goedecke PJ, Dhanireddy R. Factors Associated With Improvements in Mortality and Morbidity Rates of Very- Low-Birth-Weight Infants : a Cohort Study. *Glob Pediatr Heal* [Internet]. 2018 Jan 6; 5: 2333794X1876536. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2333794X18765366>.
- Bronberg R, Schuler-Faccini L, Ramallo V, Alfaro E, Dipierri J. Spatial and temporal analysis of infant mortality from congenital malformations in Brazil (1996–2010). *J Community Genet* [Internet]. 2014 Jul 1; 5 (3): 269-82. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s12687-013-0170-0>.
- WHO (World Health Organization). Congenital Anomalies [Internet]. 2015. Disponível em: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/congenital-anomalies>.
- Toufaily MH, Westgate MN, Lin AE, Holmes LB. Causes of Congenital Malformations. *Birth Defects Res*. 2018; 110 (2): 87-91.
- Feldkamp ML, Carey JC, Byrne JLB, Krikov S, Botto LD. Etiology and clinical presentation of birth defects: population based study. *BMJ*. 2017; 357: j2249. Disponível em: <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.j2249>.
- United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UN IGME), 'Levels & Trends in Child Mortality: Report 2017, Estimates Developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation', United Nations Children's Fund, New York [Internet]. 2017. Disponível em: https://www.unicef.org/publications/files/Child_Mortality_Report_2017.pdf.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Saúde Brasil 2015/2016 : uma análise da situação de saúde e da epidemia pelo vírus Zika e por outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*; 2017.
- Matthews TJ, MacDorman MF, Thoma ME. Infant Mortality Statistics From the 2013 Period Linked Birth/Infant Death Data Set. *Natl Vital Stat Rep* [Internet]. 2015 Aug 6; 64 (9): 1-30. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26270610>.
- Sierra Romero M del C, Hernández EN, Serrano SC, Pablo AER, Hernández JV. Prevalencia del síndrome de Down en México utilizando los certificados de nacimiento vivo y de muerte fetal durante el periodo 2008-2011. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2014; 71 (5): 292-7.
- Organização Panamericana de Saúde. OPAS / OMS insta países das Américas a reforçar vigilância de microcefalia e outras anomalias congênitas [Internet]. OPAS. 2016 [citado em 2018 maio 2]. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5012:opas-oms-insta-paises-das-americas-a-reforcar-vigilancia-de-microcefalia-e-outras-anomalias-congenitas&Itemid=812.
- Nhoncane GC, Melo DG. Confiabilidade da Declaração de Nascido Vivo como fonte de informação sobre os defeitos congênitos no Município de São Carlos, São Paulo, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2012 Apr; 17 (4): 955-63. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000400017&lng=pt&tlng=pt.
- Maia LTS, Souza WV, Mendes ACG, Silva AGS. Uso do linkage para a melhoria da completude do SIM e do Sinasc nas capitais brasileiras. *Rev Saúde Pública*. 2017; 51: 112. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rsp/artic/view/141551>.
- Marques LJP, Oliveira CM, Bonfim CV. Avaliação da completude e da concordância das variáveis dos Sistemas de Informações sobre Nascidos Vivos e sobre Mortalidade no Recife-PE, 2010-2012. *Epidemiol Serv Saúde*. 2016; 25 (4): 849-54.
- Kropiwiec MV, Franco SC, Amaral AR. Fatores associados à Mortalidade Infantil em município com índice de desenvolvimento humano elevado. *Rev Paul Pediatr*. 2017; 35 (4): 391-8.
- Boulet SL, Shin M, Kirby RS, Goodman D, Correa A. Sensitivity of Birth Certificate Reports of Birth Defects in Atlanta, 1995–2005: Effects of Maternal, Infant, and Hospital Characteristics. *Public Health Rep*. 2011; 126 (2): 186-94.
- População estimada: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2016.
- Oliveira MM, Andrade SSC, Dimech GS, Oliveira JCG, Malta DC, Rabello Neto DL, Moura L. Avaliação do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. Brasil, 2006 a 2010. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015; 24 (4): 629-40.
- Fantin C, Santos ML, Carvalho LB, Gomes NM, Souza N, Sousa GB. Estudo das anomalias cromossômicas ocorridas em uma maternidade nos anos de 2010 a 2014. 2017; 22: 1-8.
- Salemi JL, Tanner JP, Sampat DP, Rutkowski RE, Anjohrin SB, Marshall J, Kirby RS. Evaluation of the Sensitivity and Accuracy of Birth Defects Indicators on the 2003 Revision of the U.S. Birth Certificate: Has Data Quality Improved? *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2017; 31 (1): 67-75.
- Tanner JP, Salemi JL, Hauser KW, Correia JA, Watkins SM, Kirby RS. Birth defects surveillance in Florida: Infant death certificates as a case ascertainment source. *Birth Defects Res Part A Clin Mol Teratol*. 2010; 88 (12): 1017-22.
- Geremias AL, Almeida MF, Flores LPO. Avaliação das declarações de nascido vivo como fonte de informação sobre defeitos congênitos. *Rev Bras Epidemiol*. 2009; 12 (1): 60-8.
- Willian Cosme H, Lima LS, Barbosa LG. Prevalence of congenital anomalies and their associated factors in newborns in the city of São Paulo from 2010 to 2014. *Rev Paul Pediatr*. 2017; 35 (1): 33-8.
- Lima ID, Araújo AA, Medeiros WMC, Rodrigues JM, Feitosa MM, Silva RB, Maia EFT, Wingerter DG. Perfil dos óbitos por anomalias congênitas no Estado do Rio Grande do Norte no período de 2006 a 2013. *Rev Ciênc Med Biol*. 2017; 16 (1): 52-8.
- Fontoura FC, Cardoso MVL. Associação das malformações congênitas com variáveis neonatais e maternas em unidades neonatais numa cidade do nordeste brasileiro. Texto

- Context Enferm. 2014; 1 (4): 907-14.
25. Rodrigues LS, Lima RHS, Costa LC, Batista RFL. Características das crianças nascidas com malformações congênitas no município de São Luís, Maranhão, 2002-2011. *Epidemiol Serv Saúde*. 2014; 23 (2): 295-304.
26. Catarino CF, Gomes MA de SM, Gomes SC dos S, Magluta C. Registros de cardiopatia congênita em crianças menores de um ano nos sistemas de informações sobre nascimento, internação e óbito do estado do Rio de Janeiro, 2006-2010. *Epidemiol Serv Saúde*. 2017; 26 (3): 535-43.
27. Anderka M, Mai CT, Romitti PA, Copeland G, Isenburg J, Feldkamp ML, Krikov S, Rickard R, Olney RS, Canfield MA, Stanton C, Mosley B, Kirby RS. Development and implementation of the first national data quality standards for population-based birth defects surveillance programs in the United States. *BMC Public Health*. 2015; 15 (1): 925.
28. European Surveillance of Congenital Anomalies. What Is EUROCAT? [Internet]. 2018 [citado em 2018 maio 3]. Disponível em: <http://www.eurocat-network.eu/aboutus/whatiseurocat/whatiseurocat>.
29. Mai CT, Kirby RS, Correa A, Rosenberg D, Petros M, Fagen MC. Public health practice of population-based birth defects surveillance programs in the United States. *J Public Heal Manag Pract*. 2016; 22 (3): E1-8.
30. Estudo Colaborativo Latino-Americano de Malformações Congênitas [Internet]. 2018 [citado em 2018 maio 2]. Disponível em: <http://www.eclamec.org/port/index.php>.

Recebido em 28 de Setembro de 2018

Versão final apresentada em 26 de Agosto de 2019

Aprovado em 2 de Setembro de 2019