



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**FACULDADE DE MEDICINA**

**Curso de Pós-Graduação em Medicina - Cardiologia**

**THAÍS ROCHA SALIM**

**ASSOCIAÇÃO DE FATORES FETAIS E MATERNOS COM A  
MORTALIDADE POR DOENÇAS E MALFORMAÇÕES DO  
APARELHO CIRCULATORIO EM CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**RIO DE JANEIRO**  
**Novembro de 2016**

THAÍS ROCHA SALIM

ASSOCIAÇÃO DE FATORES FETAIS E MATERNOS COM A  
MORTALIDADE POR DOENÇAS E MALFORMAÇÕES DO APARELHO  
CIRCULATORIO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO ESTADO DO  
RIO DE JANEIRO.

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina – Cardiologia - Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Cardiologia.

Orientadores:

Gláucia Maria Moraes de Oliveira  
Carlos Henrique Klein

RIO DE JANEIRO  
Novembro de 2016

Salim, Thaís Rocha

Associação de Fatores Fetais e Maternos com a Mortalidade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em Crianças e Adolescentes no Estado do Rio de Janeiro. / Thaís Rocha Salim. – Rio de Janeiro: UFRJ / Faculdade de Medicina, 2016.

103 f.: il 31 cm.

Orientadores: Gláucia Maria Moraes de Oliveira; Carlos Henrique Klein;

Dissertação (mestrado) – UFRJ / Faculdade de Medicina / Pós-graduação em Medicina (Cardiologia), 2016.

Inclui Bibliografia

1. Mortalidade 2. Doenças do aparelho circulatório 3. Malformações do aparelho circulatório 4. Mortalidade da criança 5. Variáveis preditoras de morte 6. Cardiologia – Tese. II Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, Pós-graduação em Cardiologia.

**ASSOCIAÇÃO DE FATORES FETAIS E MATERNS COM A  
MORTALIDADE POR DOENÇAS E MALFORMAÇÕES DO APARELHO  
CIRCULATÓRIO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO ESTADO DO RIO  
DE JANEIRO.**

**Thaís Rocha Salim**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina –  
Cardiologia - Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ,  
como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Cardiologia.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

Orientadores:

---

Prof. Dra. Gláucia Maria Moraes de Oliveira  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof. Me. Carlos Henrique Klein  
Fundação Oswaldo Cruz

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Nelson Albuquerque de Souza e Silva  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof. Dr. Evandro Silva Freire Coutinho  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof. Dra. Luciane Gaspar Guedes  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Suplentes:

---

Prof. Dra. Lúcia Helena Alvares Salis  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof. Dr. Pedro Pimenta de Mello Spinetti  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

RIO DE JANEIRO  
2016

## **DEDICATÓRIA**

A meu marido Gabriel, meu maior colega de profissão, grande incentivador e colaborador deste projeto, pelo companheirismo, cumplicidade e amor incondicional.

E aos meus filhos Isabela e Henrique.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus orientadores grandes professores e incentivadores, **Gláucia Maria Moraes de Oliveira** e **Carlos Henrique Klein**. Fantásticos mestres na arte de ensinar, fizeram da epidemiologia e de todo o trabalho da pesquisa uma grande diversão. Além de mostrarem que com organização, dedicação, perseverança e determinação tudo é possível. Espero um dia ser para os meus alunos o que vocês significam para minha formação.

Aos meus pais, **Cristina e Chiclaire**, pelo exemplo que são e pela dedicação que têm por mim e pelos meus filhos.

A todos os professores, médicos, pacientes e alunos que em algum momento contribuíram para a minha formação.

À **Universidade Severino Sombra**, onde me tornei médica e hoje tenho a oportunidade de contribuir na formação de jovens médicos. À **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, especialmente ao **Instituto de Pediatria e Puericultura Martagão Gesteira**, onde pude lapidar e aprimorar minha formação médica.

À **toda equipe** da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do **Instituto de Pediatria e Puericultura Martagão Gesteira**, companheiros de trabalho que me auxiliam a superar as dificuldades do dia a dia e nas infinitas trocas de plantões o que tornou possível a conclusão desta etapa, especialmente a **Cleyde Thereza Leal Casemiro Vanzillotta, Roberta Costa Capela** e **Maria Carvalho Laborne Valle**.

## RESUMO

SALIM, Thais Rocha. **Associação de fatores fetais e maternos com a mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes no estado do rio de janeiro.** 2016. 103p. Dissertação (Mestrado em Cardiologia). Faculdade de Medicina e Instituto do Coração Edson Saad. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

**Fundamento:** A hipótese da origem fetal para as doenças na idade adulta, sugere que exposições ambientais a fatores de risco intrauterinos afetem o desenvolvimento e aumente o risco de doenças endógenas.

**Objetivos:** Traçar a evolução temporal das taxas de mortalidade e mortalidade proporcional por Doenças (DAC) e Malformações do Aparelho Circulatório (MAC) nos menores de 18 anos, no Estado do Rio de Janeiro de 1996 a 2012. Verificar a associação de características registradas ao nascimento com a morte por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em menores de 18 anos de idade, no Estado do Rio de Janeiro de 1996 a 2014.

**Material e Métodos:** As informações sobre populações foram obtidas no IBGE e os óbitos no DataSus/MS para estudo descritivo da evolução temporal. Para o estudo das associações foram utilizadas bases de dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos e do Sistema de Informações de Mortalidade, que foram vinculadas e submetidas a análise longitudinal de coortes. Foram estimados os riscos relativos para cada variável preditora de óbito presente ao nascimento, tais como peso, escore de apgar, duração da gestação, idade e escolaridade materna.

**Resultados:** A mortalidade anual por doenças do aparelho circulatório foi 2,7/100 mil no sexo masculino e 2,6/100 mil no feminino. A mortalidade anual por malformações do aparelho circulatório foi 7,5/100 mil no sexo masculino e 6,6/100 mil no feminino. As maiores taxas de mortalidade proporcional foram por cardiomiopatias nas doenças do aparelho circulatório e por malformações não especificadas no conjunto das malformações, em todas as idades e sexos. A taxa de mortalidade por malformações foi 10 vezes maior do que a por doenças no primeiro ano de vida, ao passo que entre os adolescentes esta relação se inverteu. Foram vinculados 6.380 óbitos com 4.282.260 registros de nascimento, com resultado de 5.062 pares verdadeiros vinculados. Baixo peso ao nascer (RR= 2,26), asfixia no primeiro minuto (RR= 1,72) e quinto minuto (RR=1,51), a prematuridade (RR=1,50), idade materna maior ou igual a 40 anos (RR=2,06) e a baixa escolaridade materna (RR= 1,45) aumentaram o risco de óbito por doenças do aparelho circulatório. Na associação com a morte por malformações do aparelho circulatório as variáveis predictoras mostraram o mesmo perfil de associação, porém com maior intensidade.

**Conclusão:** A mortalidade por malformações do aparelho circulatório é marcante nos primeiros anos de vida, enquanto as doenças do aparelho circulatório são mais relevantes nos adolescentes. O Baixo peso, presença de asfixia no primeiro e no quinto minutos, prematuridade, idade materna de 40 anos ou mais e baixo nível de escolaridade materna se associam a um aumento da mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório. Medidas de controle dessas variáveis contribuiriam para a redução de óbitos na população, assim como a melhoria do acesso ao diagnóstico e ao tratamento das malformações do aparelho circulatório.

**Palavras-chave:** mortalidade, mortalidade infantil, mortalidade da criança, cardiopatia, cardiopatia congênita, peso ao nascer.



## ABSTRACT

SALIM, Thais Rocha. **Association between fetal and maternal factors and mortality from diseases and malformations of the circulatory system in children and teenagers in the state of Rio de Janeiro**. 2016. 103p. Dissertation (Masters Degree in Cardiology). Medical School, Edson Saad Heart Institute. Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

**Background:** The hypothesis of fetal origin for diseases in adulthood suggests that environmental exposure to intrauterine risk factors affect the development and increase the risk for endogenous diseases.

**Objectives:** To describe the evolution of mortality and mortality due to diseases and malformations of the Circulatory System in individuals under 18 years old, in the State of Rio de Janeiro from 1996 to 2012. To verify the association between registered characteristics at birth and death by diseases and malformations of the circulatory system (MCS) in children under 18 years of age in the State of Rio de Janeiro (SRJ) from 1996 to 2014.

**Material and Methods:** Data on population were obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and death data were obtained in the Brazilian Health Department Data System (DATASUS / MS) for a temporal evolution analysis. To study the associations were used Information System databases on Live Births and Mortality Information System, which have been linked and subjected to longitudinal cohort analysis. The risks were estimated for each predictor variable of death present at birth, such as weight, Apgar scores, gestational age, maternal age and education.

**Results:** The annual mortality from cardiovascular diseases was 2.7 / 100,000 in men and 2.6 / 100,000 in women. The annual mortality from malformations of the circulatory system was 7.5 / 100,000 in men and 6.6 / 100,000 in women. The greatest proportional mortality rates were for cardiomyopathies in cardiovascular diseases and malformations not specified in the set of defects in all ages and sexes. The malformations mortality rate was 10 times higher than by diseases in the first year of life, whereas among teens this relationship is reversed. 6,380 deaths were linked to 4,282,260 birth records, with a result of 5,062 true pairs linked. Low birth weight (RR = 2.26), asphyxia in the first minute (RR = 1.72) and fifth minute (RR = 1.51), preterm delivery (RR = 1.50), maternal age  $\geq$  40 years (RR = 2.06) and low maternal education (RR = 1.45) increased the risk of death from cardiovascular diseases. For the MCS predictor variables the same association was observed, but with greater intensity.

**Conclusion:** Mortality due to malformations of the circulatory system is marked in the first years of life, while circulatory diseases are more relevant in teenagers. The low weight, the presence of asphyxia in the first and fifth minutes, prematurity, maternal age of 40 years or more and low maternal education are associated with increased mortality from diseases and malformations of the circulatory system. Control measures of these variables can contribute to the reduction of deaths in the population, as well as access to diagnosis and treatment of malformations of the circulatory system.

Keywords: mortality, infant mortality, child mortality, heart disease, congenital heart disease, birth weight.

## LISTA DE FIGURAS

### **Mortalidade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em Crianças no Estado do Rio de Janeiro**

Figura 1 - Mortalidade proporcional anual por causas específicas do Aparelho Circulatório em crianças e adolescentes, por sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012..... Pág. 52

Figura 2 - Mortalidade proporcional anual por causas específicas de Malformações do Aparelho Circulatório em crianças e adolescentes, por sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012..... Pág. 53

### **Associação de fatores fetais e maternos com a mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes**

Figura 1 – Fluxograma dos passos da vinculação de pares DO-DN .....Pág.68

Figura 2 - Número de óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório por faixa etária em menores de 18 anos, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014..... Pág. 71

Figura 3 - Número de óbitos por Malformações do Aparelho Circulatório por faixa etária em menores de 18 anos, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014..... Pág. 72

## LISTA DE TABELAS

### Considerações iniciais

Tabela 1 – Escala para avaliação do escore de Apgar..... Pág. 22

### **Mortalidade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em Crianças no Estado do Rio de Janeiro**

Tabela 1 – Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas e mortalidade por 100 mil anuais em crianças e adolescentes por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, e por Todas as Causas, segundo sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012..... Pág. 44

Tabela 2 – Mortalidade proporcional por causas mal definidas e externas em crianças e adolescentes, segundo sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012..... Pág. 45

Tabela 3 – Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas e mortalidade por 100 mil nascidos vivos anuais no primeiro ano de vida por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, e por Todas as Causas segundo sexo no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012..... Pág. 47

Tabela 4 – Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas e mortalidade por 100 mil habitantes anuais de 1 a 4 anos, por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, e por Todas as Causas segundo sexo no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.....Pág. 48

Tabela 5 – Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas e mortalidade por 100 mil habitantes anuais de 5 a 11 anos de idade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, e por Todas as Causas segundo sexo no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012..... Pág. 49

Tabela 6 – Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas e mortalidade por 100 mil habitantes anuais de 12 a 17 anos de idade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, e por Todas as Causas segundo sexo no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012..... Pág. 50

### **Associação de fatores fetais e maternos com a mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes**

Tabela 1 – Risco Relativo brutos e ajustados, de óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório e Malformações do Aparelho Circulatório em relação a população de nascidos vivos segundo variáveis preditoras no nascimento nos menores de 18 anos no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014..... Pág. 70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CE</b>	- Causa Externa
<b>CID</b>	- Classificação Internacional de Doenças
<b>CMD</b>	- Causas Mal Definidas
<b>CSD</b>	- Circulatory System Diseases
<b>DAC</b>	- Doenças do Aparelho Circulatório
<b>DATASUS</b>	- Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
<b>DCBV</b>	- Doenças Cerebrovasculares
<b>DIC</b>	- Doenças Isquêmicas do Coração
<b>DO</b>	- Declaração de óbito
<b>ERICA</b>	- Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
<b>ERJ</b>	- Estado do Rio de Janeiro
<b>IBGE</b>	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>MAC</b>	- Malformações do Aparelho Circulatório
<b>MP</b>	- Mortalidade Proporcional
<b>MSC</b>	- Malformation of the Circulatory System
<b>Pág.</b>	- Página
<b>SIM</b>	- Sistema de Informações de Mortalidade
<b>SINASC</b>	- Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
<b>SES RJ</b>	- Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro
<b>SRJ</b>	- State of Rio de Janeiro
<b>SUS</b>	- Sistema Único de Saúde
<b>UFRJ</b>	- Universidade Federal do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

Pág.

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>Considerações Iniciais .....</b>	<b>18</b>
2.1	Mortalidade nos menores de 18 anos .....	18
2.2	Mortalidade por Doenças do Aparelho Circulatório e por Malformações do Aparelho Circulatório .....	18
2.3	Mortalidade por Causas externas e Mal definidas.....	19
2.4	Fatores de risco para doenças do aparelho circulatório em crianças e adolescentes.....	20
2.5	Peso de nascimento.....	20
2.6	Escore de Apgar.....	21
2.7	Duração da Gestação.....	22
2.8	Idade e escolaridade maternas.....	23
2.9	Vinculação .....	24
	Referências.....	25
<b>3</b>	<b>Considerações éticas .....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>Hipótese .....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Mortalidade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em Crianças no Estado do Rio de Janeiro.....</b>	<b>36</b>
	Resumo.....	37
	Abstract.....	38
7.1	Introdução.....	39
7.2	Material e Métodos.....	40
7.3	Resultados.....	42
7.4	Discussão.....	.

7.5	Conclusão.....	57
	Referências .....	58
<b>8</b>	<b>Associação de fatores fetais e maternos com a mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes.....</b>	<b>61</b>
	Resumo.....	62
	Abstract.....	63
8.1	Introdução.....	64
8.2	Material e Métodos.....	65
8.3	Resultados.....	68
8.4	Discussão.....	73
8.5	Conclusão.....	77
	Referências .....	78
<b>9</b>	<b>Limitações .....</b>	<b>82</b>
<b>10</b>	<b>Perspectivas Futuras .....</b>	<b>83</b>
<b>11</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>84</b>
	Referências .....	88
<b>12</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>90</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>91</b>
	Anexo 1 .....	92
	Anexo 2 .....	93
	Anexo 3 .....	94
	Anexo 4 .....	95
	Anexo 5 .....	98
	Anexo 6 .....	103

## 1 - Introdução

Esta dissertação é estruturada no formato de dois artigos, padronizados para publicação em periódicos científicos, precedidos por seção inicial denominada “Considerações Iniciais” na qual são discutidos pontos e conceitos relevantes para o entendimento de todo o estudo, e sucedidos por seção denominada “Considerações Finais” onde serão discutidos pontos relevantes sobre resultados apresentados, suas implicações clínicas e as perspectivas futuras. Por fim, diante dos resultados apresentados e discutidos, foi elaborada uma conclusão.

No primeiro artigo foram estudadas as taxas de mortalidade e a mortalidade proporcional por doenças e malformações do aparelho circulatório, por todas as causas, causas mal definidas e causas externas em crianças e adolescentes, de acordo com sexo e grupos etários, no Estado do Rio de Janeiro, no período de 1996 a 2012. As causas externas e mal definidas são importantes em estudos sobre mortalidade porque podem interferir na análise dos demais grupos de causas. Foram utilizados dados do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) que coleta informações provenientes das declarações de óbito (DO) do estado do Rio de Janeiro, no período de 1996 a 2012, e selecionados apenas os óbitos de nascidos vivos até a idade de 17 anos completos. Os dados referentes às populações foram obtidos do *site* do DATASUS, e agrupados segundo idade, sexo e períodos da mesma forma como se fez com os óbitos, com a finalidade de estimar taxas de mortalidade anuais por 100 mil habitantes. Esse artigo foi publicado pelo Arquivo Brasileiro de Cardiologia em Junho de 2016. Nesta dissertação este artigo é apresentado em sua forma corrigida.

No segundo artigo foi avaliada a associação entre características presentes no nascimento, denominadas de variáveis preditoras, relacionadas ao feto e relacionadas com a mãe, com os óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório (DAC) ou por Malformações do Aparelho Circulatório (MAC) em crianças e adolescentes, no estado do Rio de Janeiro de 1996 a 2014. As bases de dados pré-existentes utilizadas foram o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) do Estado do Rio de Janeiro no período de 1996 a 2014, e o SIM, do mesmo estado e período. SINASC e SIM estão disponíveis em bases anuais, e foram fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado do Rio de Janeiro (SES RJ). Para associar as informações das bases de dados com a finalidade de obter as distribuições das variáveis preditoras à época do nascimento com os óbitos por DAC ou MAC foi necessário fazer vinculação das bases por meio da vinculação por relacionamento determinístico e probabilístico. Foram utilizadas duas estratégias de análises estatísticas, de casos e controles e



de coortes. Na estratégia de casos e controles os casos foram as mortes por DAC ou MAC e os controles as mortes por Acidentes de Transportes em menores de 18 anos de idade no Estado do Rio de Janeiro no período de 1996 a 2014. Foram estimadas as razões de chances e os riscos relativos, brutos e ajustados pelas demais variáveis. Para a elaboração do segundo artigo, submetido para publicação, optou-se pela apresentação dos resultados obtidos com a estratégia de coortes, devido a maior robustez nas conclusões. Os resultados obtidos com a estratégia de casos e controles será apresentada somente como anexo (Anexo 5).

## **2 - Considerações Iniciais**

### **2.1 Mortalidade nos menores de 18 anos**

No Brasil, em 2012, assim como nos Estados Unidos, desde a década de 1990, as maiores taxas de mortalidade geral ocorreram antes do primeiro ano de vida nos menores de 18 anos, com progressivo declínio durante a infância, voltando a aumentar nos adolescentes<sup>(1,2)</sup>. Por isso, os estudos disponíveis se restringem a pesquisar as causas de mortalidade infantil e em adolescentes<sup>(3-5)</sup>.

A taxa ou coeficiente de mortalidade infantil é uma estimativa do risco de morte a que está exposta uma população de nascidos vivos em uma determinada área e período, antes de completar o primeiro ano de vida<sup>(6)</sup>. Entre os indicadores de saúde de uma população, a taxa de mortalidade infantil é considerado um dos mais sensíveis da situação de saúde e condição social, porque se refere a um grupo populacional vulnerável às condições de vida intra e extra-uterina. Portanto, altas taxas de mortalidade infantil refletem condições de saúde e vida precárias<sup>(3)</sup>.

A mortalidade infantil é dividida em dois componentes, neonatal e pós-neonatal<sup>(6)</sup>. Seus fatores causais estão intimamente ligados às condições de saúde e nutrição, nível de escolaridade e de vida das mulheres, assim como à qualidade da atenção prestada durante o pré-natal, parto e assistência ao nascimento<sup>(4)</sup>. No Brasil, nos últimos 20 anos, a melhoria destes fatores resultou na mudança da composição da mortalidade infantil, com redução da mortalidade pós-neonatal, sendo que a neonatal pouco foi alterada<sup>(8)</sup>. As principais causas de mortalidade neonatal no mundo foram asfixia intrauterina e intraparto, prematuridade extrema e malformação congênita<sup>(1,9)</sup>. Dentre as malformações congênitas, as do aparelho circulatório apresentaram maior impacto sobre a mortalidade, por serem classificadas como causas de óbitos evitáveis, pois poderiam ser reduzidos por intervenções precoces<sup>(10,11)</sup>. Nos óbitos pós-neonatais, as principais causas foram as doenças infecciosas, parasitárias e as doenças do aparelho respiratório<sup>(1)</sup>. Nos maiores de 1 ano as causas externas (CE) foram a principal causa de óbito no Estado do Rio de Janeiro (ERJ), no Brasil e no mundo<sup>(1,9,12)</sup>.

### **2.2 Mortalidade por Doenças do Aparelho Circulatório e por Malformações do Aparelho Circulatório**

No Brasil, nos últimos anos, a principal causa de óbitos na população adulta foram as doenças do aparelho circulatório (DAC), mas crianças e adolescentes não apresentaram esse

perfil de mortalidade<sup>(1)</sup>. Nos menores de um ano, as DAC foram a nona causa de óbito. Em crianças de 1 a 9 anos ocuparam a oitava colocação e nos de 10 a 14 anos, a sétima. Entre os de 15 a 19 anos foram a quarta causa de óbito mais frequente<sup>(1)</sup>, considerados os capítulos da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – 10ª Revisão (CID-10)<sup>(13)</sup>. As malformações foram a terceira causa de óbitos nos menores de um ano no período neonatal, e dentre estas as MAC foram a principal causa de óbitos. Na maioria dos estudos, as mortalidades proporcionais por DAC ou MAC foram estimadas no conjunto das causas do aparelho circulatório, não ficando clara a contribuição individual de cada uma dessas causas de óbitos<sup>(14,15)</sup>.

### **2.3 Mortalidade por causas externas e mal definidas**

Os óbitos classificados como causas externas (CE), capítulo XX da CID-10, são aqueles ocasionados por acidentes de transporte, de trabalho, quedas, envenenamentos, afogamentos e outros, e aqueles ocasionados por causas violentas, intencionais, relacionadas às agressões e lesões autoprovocadas<sup>(13)</sup>. As CE são a principal causa de óbito nos maiores de um ano de vida até cerca da quarta década de vida e podem perturbar a análise da tendência dos óbitos por DAC, MAC ou outras causas endógenas, ao exercerem efeito de competição por óbitos, reduzindo o número de pessoas expostas aos óbitos por doenças. Isto pode promover redução da taxa de mortalidade proporcional por DAC, principalmente no sexo masculino, no qual os óbitos por CE, em geral, são mais frequentes nos adolescentes e adultos jovens.

As causas mal definidas (CMD), capítulo XVIII da CID-10, são registradas quando não há informações suficientes no momento do óbito, por falta de assistência médica em tempo hábil, por omissão do declarante ou mesmo pelo paciente não ter sido assistido pelo médico e encaminhado para o Instituto Médico Legal. No Brasil, em 2012, representaram a terceira causa mais importante de óbito na faixa etária de 15 a 19 anos e flutuaram entre a quinta e a sétima posição nos menores de 15 anos<sup>(1)</sup>. Não foram encontrados estudos que discutam a repercussão ao longo do tempo das CMD nos menores de 18 anos, porém nos adultos houve redução gradual dessas ocorrências nas DO, apesar de ainda serem elevadas as taxas de mortalidade por CMD, principalmente no ERJ<sup>(16)</sup>. As CMD podem interferir na interpretação da mortalidade por causas endógenas, pois podem conter óbitos não atribuídos às causas definidas, como as DAC ou MAC. Em adultos, essa interferência foi observada por Oliveira *et al.*, em estudo sobre a mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil, entre

1980 e 1999, em que a taxa de mortalidade por CMD no ERJ, entre 1990 e 1999 foi de 110,5 por 100.000 habitantes, próximo da observada por doenças isquêmicas do coração, no mesmo período (128,6)<sup>(17)</sup>. Desta forma, os autores sugeriram considerar esse grupo de causas em estudos sobre mortalidade por causas específicas e promover sua compensação.

## **2.4 Fatores de risco para doenças do aparelho circulatório em crianças e adolescentes**

Os fatores de risco para doenças do aparelho circulatório, presentes na infância e adolescência, tais como tabagismo, pressão arterial elevada, baixa atividade física, e baixo consumo de frutas e vegetais são preditivos de aterosclerose subclínica, avaliada pela espessura íntima-média da artéria carótida, e sua progressão na idade adulta, como demonstrado por Freedman *et al.*, em 2001 e Franks *et al.*, em 2010<sup>(18,19)</sup>. Além dos fatores de risco do indivíduo, baixa situação socioeconômica e tabagismo dos pais durante infância também foram preditores do aumento da espessura íntima-média da artéria carótida<sup>(20)</sup>.

Associado a esses achados, observou-se aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em todo o mundo, em todos os grupos de idade, o que é uma grande preocupação, principalmente na infância, pois estudos revelaram que a obesidade infantil geralmente persiste na idade adulta<sup>(21,22,23)</sup>. Crianças e adolescentes obesos são mais propensos do que os de peso normal a apresentarem elevação da pressão arterial, dislipidemia, resistência à insulina, e diabetes tipo 2<sup>(22)</sup>. O aumento da prevalência desses fatores de risco nas crianças e adolescentes foi associado com início precoce, na idade adulta, de doenças crônicas, como doenças do aparelho circulatório e diabetes<sup>(23,24)</sup>.

Porém, nos menores de 18 anos, os óbitos por DAC não possuem as mesmas relações com os fatores de risco tradicionais dos adultos, pois estes demandariam tempo de exposição cujos efeitos não se manifestariam na infância e adolescência<sup>(23,24,25)</sup>. Nesta fase inicial da vida devem ser outros os fatores contribuintes para este grupo de doenças, possivelmente condições presentes no nascimento, tais como peso, asfixia, duração da gestação e fatores relacionados com a mãe, como proposto por David Barker, na hipótese da origem fetal para as doenças cardiovasculares<sup>(26,27,28)</sup>.

## **2.5 Peso ao nascimento**

O peso ao nascer, aferido na primeira hora após o nascimento, é um parâmetro usado para avaliar as condições de saúde do recém-nascido. O baixo peso ao nascer, menor que

2.500g, é associado à maior mortalidade e morbidade neonatal e infantil, sendo considerado o fator isolado mais influente na sobrevivência nos primeiros anos de vida<sup>(29)</sup>. O baixo peso ao nascer é associado à maior mortalidade geral, também na idade adulta, como demonstrado por Kajantie *et al.*, em estudo no qual a redução de 1 quilo no peso ao nascer aumentava a *odds ratio* (OR) em 1,25 para todas as causas de mortalidade em indivíduos adultos do sexo feminino<sup>(30)</sup>. Segundo outro estudo, de Tourinho e Reis, a macrosomia fetal (4 quilos ou mais) pode contribuir com o aumento de óbitos na infância, por estar relacionada à asfixia neonatal, maior risco de hipoglicemia fetal, rotura prematura de membranas, trabalho de parto prematuro, desproporção feto-pélvica, traumas esqueléticos, distúrbios hidroeletrólíticos e aspiração de mecônio<sup>(31)</sup>.

A associação do baixo peso ao nascer e DAC na idade adulta foi proposta por David Barker, ao analisar a incidência das doenças isquêmicas coronarianas (DIC), no século XX, em países ocidentais. Barker observou que as regiões com maiores incidências de DIC, na Inglaterra, foram as áreas com maiores taxas de mortalidade neonatal e baixo peso ao nascer. Provavelmente o crescimento fetal restrito pode ter eliminado, previamente, os sobreviventes à doença cardíaca na vida adulta<sup>(26)</sup>. Desde então estudos buscaram a associação do baixo peso e morte por DAC<sup>(26,27,32,33,34)</sup>. Foram descritas associações do baixo peso e perímetro cefálico ao nascer com a ocorrência de DAC, na idade adulta<sup>(26,27)</sup>. Relações do baixo peso foram encontradas com concentrações elevadas de colesterol, risco aumentado de hiperlipidemia, de diabetes tipo 2, e morte por DAC<sup>(32,33,34)</sup>. Entretanto, não foram encontrados estudos sobre a relação de condições registradas no nascimento com a morte por DAC em crianças e adolescentes brasileiras.

## **2.6 Escore de Apgar**

O escore ou índice de Apgar foi criado pela Dra. Virgínia Apgar, uma anestesista inglesa, na década de 1950<sup>(35)</sup>. É o método utilizado para avaliar o ajuste imediato do recém-nascido à vida extra-uterina. Consiste na avaliação de cinco itens do exame físico do recém-nascido, no primeiro e no quinto minuto de vida. Caso ainda apresente uma pontuação baixa no quinto minuto, pode ser realizado de cinco em cinco minutos até melhora da pontuação. Os aspectos avaliados são: frequência cardíaca, esforço respiratório, tônus muscular, irritabilidade reflexa e cor da pele. Para cada um dos cinco itens é atribuída uma nota de zero a dois. Somam-se as notas de cada item com total de no mínimo zero e máximo dez<sup>(36)</sup>.

<b>Pontos</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Frequência cardíaca	Ausente	<100/minuto	>100/minuto
Respiração	Ausente	Fraca, irregular	Forte/Choro
Tônus muscular	Flácido	Flexão de pernas e braços	Movimento ativo/Boa flexão
Cor	Cianótico/Pálido	Cianose de extremidades	Rosado
Irritabilidade Reflexa	Ausente	Algum movimento	Espirros/Choro

Tabela 1. Escala para avaliação do escore de Apgar.

O escore de Apgar é utilizado para a avaliação da asfixia ao nascer e previsão de resultados neonatais adversos. As notas de oito a dez, as mais comuns, significam que o bebê nasceu em ótimas condições, sem asfixia. A nota sete significa que o bebê apresentou dificuldade leve, asfixia leve. Notas de quatro a seis traduzem dificuldade de grau moderado ou asfixia moderada, e notas de zero a três dificuldade grave ou asfixia grave<sup>(35)</sup>. A asfixia é uma condição em que há diminuição da concentração de oxigênio no sangue levando quando persistente, a progressiva hipoxemia, hipercapnia e diminuição da oxigenação tecidual, o que pode causar sérios danos ao sistema nervoso central, respiratório, cardiovascular, e complicações renais<sup>(37)</sup>. O escore de Apgar no primeiro minuto é considerado diagnóstico da situação presente e reversível. Já o Apgar do quinto minuto em diante tem maior acurácia, relacionando-se com o prognóstico da saúde neurológica, sequelas ou morte da criança<sup>(36)</sup>.

## 2.7 Duração da Gestação

A duração da gestação é um importante preditor do risco de morte infantil, principalmente no período neonatal. O parto pré-termo ou prematuro é definido como aquele cuja gestação tem duração inferior a 37 semanas, a termo duração de 37 a 41 semanas, e pós-termo ou pós-maturo quando a duração da gestação é igual ou superior a 42 semanas<sup>(38)</sup>.

A morbidade e a mortalidade neonatal são maiores entre os neonatos prematuros. Além disso, a carga econômica associada a esses nascimentos é significativa, na medida em que o parto prematuro demanda assistência e cuidados de maior nível de complexidade<sup>(37)</sup>.

Desde a década de 1970, com a melhora na assistência ao pré-natal e neonatal, maior quantidade de sobreviventes da prematuridade chegaram a vida adulta. Diversos estudos relacionaram a prematuridade com as doenças crônicas, principalmente a associação do

comprimento e do peso de nascimento com aumento das DAC e diabetes tipo 2 na idade adulta<sup>(39,40,41)</sup>. Kaijser *et al.* reuniram coorte sueca de 986 indivíduos nascidos antes de 32 semanas de gestação entre 1925 e 1949 e observaram importante associação com diabetes tipo 2 na idade adulta<sup>(39)</sup>. Em outro estudo, também com base de dados suecos, o risco de diabetes tipo 1 em prematuros foi superior ao dos nascidos a termo<sup>(40)</sup>.

Por outro lado, é inconclusiva a associação entre prematuridade com as principais apresentações clínicas da doença aterosclerótica, a doença coronariana e o acidente vascular cerebral<sup>(41,42,43)</sup>. Em três estudos de meta-análise foi demonstrada a associação entre prematuridade e pressão arterial elevada na idade adulta<sup>(44,45,46)</sup>. Na meta-análise de Lawlor *et al.* a diferença média na pressão arterial entre adultos com história de prematuridade e controles nascidos a termo foi de 4,2 mmHg para a sistólica e 2,6 mmHg para a diastólica<sup>(42)</sup>. Estas diferenças são consideráveis, pois na população adulta a redução de 2 mm Hg na diastólica resulta em diminuição de 6% no risco de DIC e de 15% de eventos cerebrovasculares<sup>(46)</sup>.

## **2.8 Idade e escolaridade maternas**

A escolaridade materna é uma variável utilizada para avaliação do nível socioeconômico. O baixo nível socioeconômico na infância e adolescência é associado com óbitos por doenças infecciosas, causas perinatais e causas externas<sup>(9)</sup>. A idade da mãe também representa, em parte, nível socioeconômico, além de componente biológico, relacionado com a maturidade orgânica.

Diversos estudos relacionam baixos níveis de escolaridade com aumento na mortalidade neonatal e pós-neonatal<sup>(47,48,49)</sup>. Porém, estudos sobre essa associação nos maiores de um ano não foram encontrados, assim como estudos que relacionam a baixa escolaridade materna com óbitos por DAC ou MAC nos menores de 18 anos. A associação entre a baixa escolaridade materna e óbitos por causas externas nas crianças estaria relacionada a baixa instrução materna e o desconhecimento dos cuidados que reduzem o risco de acidentes. Nos adolescentes a baixa escolaridade materna representaria maior exposição a ambiente social conturbado, com maior ocorrência de violência<sup>(49)</sup>.

A idade materna apresenta maior risco de óbito nos extremos de idade, mães com menos de 20 anos, principalmente entre 11 e 14 anos<sup>(50)</sup>, e mais de 40 anos. Nas mães adolescentes, diversos são os motivos, desde os cuidados com a gestação até o cuidado com a criança. Além disto, a escolaridade máxima de mães adolescentes nunca é superior ao nível

médio. Nas mães com mais de 40 anos o risco de óbitos por causas endógenas e malformações é superior do que por outras causas<sup>(50)</sup>.

## 2.9 Vinculação

A vinculação ou *linkage* entre bancos de dados permite a identificação de informações ocorridas em momentos distintos, tais como o nascimento e a morte, formando pares. Isto possibilita a avaliação da associação de fatores de risco presentes no nascimento com as causas de óbito.

A vinculação pode ser feita por relacionamento determinístico, quando existe uma chave de identificação comum entre os diferentes bancos de dados de interesse que permita a identificação de cada par de forma única. Esta chave poderia ser o número do prontuário, número do registro no cadastro de pessoas físicas, o número do cartão nacional de saúde ou o número da declaração de nascimento, como no caso deste estudo. Na ausência deste identificador comum o relacionamento só pode ser probabilístico, baseado em chaves que não são necessariamente únicas por indivíduo<sup>(51,52,53)</sup>.

O objetivo do relacionamento probabilístico, assim como do determinístico, é formar pares de registros, coletados em momentos diferentes, que se referem a cada indivíduo. Entretanto, o relacionamento probabilístico não permite certeza na formação de pares de registro, tal como no determinístico. O relacionamento probabilístico utiliza pareamento por meio de chaves de informações pessoais, calculando-se, para cada um deles, razões de verossimilhança positivas ou negativas, nas situações em que, respectivamente, concordam ou discordam<sup>(54)</sup>. Normalmente, são usadas como chaves variáveis como: nome, nome da mãe, sexo, endereço e data de nascimento. Informações adicionais como estado civil, escolaridade, município de residência, entre outras, podem ser utilizadas, dependendo da qualidade do seu preenchimento<sup>(53)</sup>. Esses campos são utilizados conjuntamente para o cálculo de um escore, que traduz o grau de concordância entre os registros de cada par formado. Adicionalmente, deve ser definida uma regra (valores de escores limiares) para a classificação dos pares em verdadeiros, falsos ou duvidosos, devendo estes últimos serem submetidos à revisão manual para a classificação da situação final<sup>(54)</sup>. Os métodos específicos utilizados para vinculação neste estudo estão descritos em anexo (Anexo 5).



## Referências

1. DATASUS. Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas. Consulta online em maio 2015. [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)
2. National Center for Health Statistics. Health, United States, 2015: With Special Feature on Racial and Ethnic Health Disparities. Hyattsville, MD. 2016.
3. Ferrari RAP, Bertolozzi MR. Mortalidade pós-neonatal no território brasileiro: uma revisão da literatura. *Rev. Esc. Enferm. USP. São Paulo*, 2012; 46(5):1207-1214
4. Matijasevich A, Santos IS, Barros AJ, Menezes AM, Albernaz EP, Barros FC, et al. Perinatal mortality in three population-based cohorts from Southern Brazil: trends and differences. *Cad. Saude Publica*, 2008;24 (Suppl 3):S399-408.
5. IBGE. Departamento da População e Indicadores Sociais. Evolução e perspectivas da mortalidade infantil no Brasil. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv6685.pdf> Acesso em: 2015.
6. Medronho R, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. Indicadores de saúde. In: *Epidemiologia 2ª edição* (ed. Medronho, RA). São Paulo, Editora Atheneu, 2011
7. Paiva NS, Coeli CM, Moreno AB; Guimarães RM; Camargo Júnior KR. Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos: um estudo de revisão. *Ciênc. Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, 2011; vol.16 supl.1:1211-1220.
8. Wang H, Liddell CA, Coates MM, Mooney MD, Levitz CE, Schumacher AE *et al.* Global, regional, and national levels of neonatal, infant, and under-5 mortality during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014; 384(9947): 957–979.
9. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015; 385(9963): 117–171.

10. Lansky S, França E, Leal MC. Perinatal mortality and evitability: a review. *Rev. Saúde Pública.* 2002; 36(6):759-72.
11. Brum CA, Stein AT, Pellanda LC. Mortalidade Infantil em Novo Hamburgo: Fatores Associados e Causas Cardiovasculares. *Arq. Bras. Cardiol.* 2015; 104(4):257-265
12. Center for Disease Control. 10 Leading Causes of Death by Age Group. United State. Consulta Online em maio de 2015. [www.cdc.gov/injury/wisqars/pdf/leading\\_causes\\_of\\_death\\_by\\_age\\_group](http://www.cdc.gov/injury/wisqars/pdf/leading_causes_of_death_by_age_group)
13. Organização Mundial de Saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde: Classificação Internacional de Doenças. 10ª revisão. São Paulo: EDUSP; 1995:1.
14. Miyague NI, Cardoso SM, Meyer F, Ultramari FT, Araújo FH, Rozkowsk I, *et al.* Estudo epidemiológico de cardiopatias congênitas na infância e adolescência. Análise em 4.538 casos. *Arq. Bras. Cardiol.* 2003;80(3):269-78.
15. Crowe S, Ridout DA, Knowles R, Tregay J, Wray J, Ridout D, *et al.* Death and Emergency Readmission of Infants Discharged After Interventions for Congenital Heart Disease: A National Study of 7643 Infants to Inform Service Improvement. *Jour. Am. Heart Assoc.* 2016;5:003369.
16. Soares GP, Brum JD, Oliveira GM, Klein CH, Silva NA. All-cause and cardiovascular diseases mortality in three Brazilian states, 1980 to 2006. *Rev. Panam. Salud. Publica.* 2010;28(4):258-66.
17. Oliveira GM, Silva NA, Klein CH. Mortalidade compensada por doenças cardiovasculares no período de 1980 a 1999 – Brasil. *Arq. Bras. Cardiol.* 2005;85(5):305-313.

- 18.** Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2001;108(3):712–8.
- 19.** Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *New Engl. J. Med.* 2010;362(6):485–93.
- 20.** Juonala M, Viikari JS, Raitakari OT. Main findings from the prospective cardiovascular risk in young Finns study. *Curr. Opin. Lipidol*, 2013;24(1):57–64.
- 21.** Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane WV, Banyas B, *et al.* Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *New Engl. J. Med.* 2002;346(11):802–810
- 22.** Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, *et al.* Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *New Engl. J. Med.* 2011;365(20):1876–85
- 23.** Williams DE, Cadwell BL, Cheng YJ, Cowie CC, Gregg EW, Geiss LS, *et al.* Prevalence of impaired fasting glucose and its relationship with cardiovascular disease risk factors in US adolescents, 1999–2000. *Pediatrics*, 2005;116(5):1122–6.
- 24.** Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MC, Abreu GA, Barufaldi LA, Klein CH, *et al.* The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 2015;15:94.
- 25.** Saydah S, Bullard KM, Imperatore G, Geiss L, Gregg EW. Cardiometabolic Risk Factors Among US Adolescents and Young Adults and Risk of Early Mortality. *Pediatrics*, 2013; vol.131 no.3

26. Barker DJP. Fetal and infant origins of adult disease. *Monatsschr Kinderheilk*, 2001; 149: s2–s6
27. Skogen JC, Øverland S. The fetal origins of adult disease: a narrative review of the epidemiological literature. *JRSM Short Reports*, 2012; vol.3: 1–7
28. Mellerio H, Alberti C, Druet C, Capelier F, Mercat I, *et al.* Novel Modeling of Reference Values of Cardiovascular Risk Factors in Children Aged 7 to 20 Years. *Pediatrics*, 2012; vol.129 no.4.
29. Risnes KR, Vatten LJ, Baker JL, Jameson K, Sovio U, *et al.* Birthweight and mortality in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Epidemiol.* 2011;40:647–66
30. Kajantie E, Osmond C, Barker DJ, Forsén T, Phillips DI, Eriksson JG. Size at birth as a predictor of mortality in adulthood: a follow-up of 350 000 person-years. *Int. J. Epidemiol.* 2005;34(3):655-63.
31. Amorim MMR, Leite DFB, Gadelha TGN, Muniz AGV, Melo ASO, Rocha AM. Fatores de risco para macrosomia em recém-nascidos de uma maternidade-escola no Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* 2009;31(5):241-8.
32. Frankel S, Elwood P, Smith GD, Frankel S, Sweetnam P, Yarnell J. Birthweight, body-mass index in middle age, and incident coronary heart disease. *Lancet*, 1996; 348: 1478–1480
33. Balci MM, Acikel S, Akdemir R. Low birth weight and increased cardiovascular risk: fetal programming. *Int. J. Cardiol.* 2009; 144: 110–111
34. Visentin S, Grumolato F, Nardelli GB, Di Camillo B, Grisan E, Cosmi E. Early origins of adult disease: Low birth weight and vascular remodeling. *Atherosclerosis*, 2014; 30;237(2):391-399.

- 35.** MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Assistência ao Recém-Nascido. 2 ed. Brasília. Secretaria de Assistência à Saúde, 2012. Acesso em junho de 2016. Disponível em [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_saude\\_recem\\_nascido\\_profissionais\\_v1.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_profissionais_v1.pdf)
- 36.** Dalili H, Nili F, Shaikh M, Hardani AJK, Shariat M, Nayeri F. Comparison of the Four Proposed Apgar Scoring Systems in the Assessment of Birth Asphyxia and Adverse Early Neurologic Outcomes. PLOS ONE, 2015;10(3):0122116.
- 37.** ACOG. Committee Opinion no.348 American College of Obstetricians and Gynecologists. Umbilical cord blood gas and acid-base analysis. Obstet. Gynecol.2006; 108:1319–22.
- 38.** Ramos HAC, Cuman RKN. Fatores de risco para prematuridade: pesquisa documental. Esc. Anna Nery Rev.Enferm. 2009; 13 (2): 297-304
- 39.** Kaijser M, Bonamy AK, Akre O, Cnattingius S, Granath F, Norman M, *et al.* Perinatal risk factors for diabetes in later life. Diabetes,2009;58:523e6.
- 40.** Crump C, Winkleby MA, Sundquist K, Sundquist J. Risk of diabetes among young adults born preterm in Sweden. Diabetes Care, 2011;34:1109e13.
- 41.** Koupil I, Leon DA, Lithel HO. Length of gestation is associated with mortality from cerebrovascular disease. J. Epidemiol. Community Health, 2005;59:473e4.
- 42.** Lawlor DA, Hübinette A, Tynelius P, Leon DA, Smith GD, Rasmussen F. Associations of gestational age and intrauterine growth with systolic blood pressure in a family-based study of 386,485 men in 331,089 families. Circulation, 2007;115:562e8.
- 43.** Kaijser M, Bonamy AK, Akre O, Cnattingius S, Granath F, Norman M, *et al.* Perinatal risk factors for ischemic heart disease: disentangling the roles of birth weight and preterm birth. Circulation, 2008;117:405e10.

- 44.** Jong F, Monuteaux MC, Van Elburg RM, Gillman MW, Belfort MB. Systematic review and meta-analysis of preterm birth and later systolic blood pressure. *Hypertension*, 2011;59:226e34.
- 45.** Parkinson JR, Hyde MJ, Gale C, Santhakumaran S, Modi N. Preterm birth and the metabolic syndrome in adult life: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 2013;131:e1240e63.
- 46.** Cook NR, Cohen J, Hebert PR, Taylor JO, Hennekens CH. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Arch. Intern. Med.* 1995;155:701e9.
- 47.** Barros MD, Ximenes R, Limac ML. Child and adolescent mortality due to external causes: trends from 1979 to 1995. *Rev. Saúde Pública*, 2001;35(2):142-9.
- 48.** Martins CB, Andrade SM. External causes among individuals under 15 years of age in a city in south Brazil: emergency care, hospitalizations and deaths. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2005;8(2):194-204.
- 49.** Phebo L, Moura AT. Urban violence: a challenge for pediatricians. *J. Ped. Rio de Janeiro*, 2005;81(5 Suppl):S189-96.
- 50.** Hortal BL, GiganteI DP, CandiotaI JS, Barros FC, VictoraI CG. Monitorização da mortalidade na coorte de nascimentos de 1982 a 2006, Pelotas, RS. *Rev. Saúde Pública*, 2008;42(Supl. 2):108-14.
- 51.** Maia LTS, Souza WV, Mendes ACG. Diferenciais nos fatores de risco para a mortalidade infantil em cinco cidades brasileiras: um estudo de caso-controle com base no SIM e no SINASC. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2012. 28(11):2163-2176.
- 52.** Silveira DP, Artmann E. Acurácia em métodos de relacionamento probabilístico de bases de dados em saúde: revisão sistemática. *Rev. Saúde Pública*, 2009; 43:875-82.

- 53.** Spinetti PP, Souza AS, Feijó LA, Garcia MI, Xavier SS. Acurácia do relacionamento probabilístico de registros na identificação de óbitos em uma coorte de pacientes com insuficiência cardíaca descompensada. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2016;32(1):e00097415.
- 54.** Coutinho ESF, Coeli CM. Acurácia da metodologia de relacionamento probabilístico de registros para identificação de óbitos em estudos de sobrevida. Cad. Saúde Pública, 2006; 22:2249-52.

### **3 – Considerações Éticas**

O estudo foi feito de acordo com os princípios éticos vigentes e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho pertencente a Universidade Federal do Rio de Janeiro em 20/06/2015 com número: 44662215.4.0000.5257.

Os riscos relacionados ao sigilo e anonimato dos bancos de dados utilizados na pesquisa são baixos. Visando minimizá-los não foram utilizados computadores ligados à rede de internet e o uso dos bancos de dados identificados só foi necessária para a vinculação. O banco da fusão dos dados (banco gerado após a vinculação) não necessitou de identificação, sendo esta retirada.

Além disso há o comprometimento moral e a assinatura do termo de compromisso de utilização de dados, visando manter a privacidade e confidencialidade dos dados utilizados, visto que não foi possível obter o consentimento informado previamente, preservando integralmente o anonimato dos pacientes e da equipe de saúde envolvida no atendimento prestado. As informações colhidas dos bancos de dados das declarações de óbito e das declarações de nascimento foram somente referentes às variáveis previstas no projeto de pesquisa e somente podem ser utilizadas para o projeto ao qual se vinculam.



#### **4 – Hipótese**

Condições presentes no nascimento aumentam o risco de morte por doenças e malformações do aparelho circulatório.

## **5 – Justificativa**

Na infância e adolescência os fatores contribuintes para os óbitos por DAC ou MAC, devem ser diferentes dos tradicionais para os óbitos na idade adulta. Condições presentes ao nascimento, tais como peso, asfixia, duração da gestação e fatores relacionados com a mãe podem estar associados aos óbitos nessas fases iniciais da vida.

A busca de determinantes para a doença e saúde é contínua e o estudo irá ajudar a preencher a lacuna de conhecimento, especialmente pela escassez de estudos semelhantes no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil. A partir dos resultados obtidos pode-se formular medidas capazes de reduzir as mortes precoces pelas Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório nos menores de 18 anos.

## **6 – Objetivos**

Estimar as taxas de mortalidade por habitante por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, além da mortalidade proporcional por estas causas, e ainda por todas as causas, mal definidas e externas, em crianças e adolescentes no Estado do Rio de Janeiro no período de 1996 a 2012.

Verificar a existência de associação entre características presentes no nascimento, tais como peso, asfixia, duração da gestação, idade e escolaridade materna com os óbitos por Doenças ou Malformações do Aparelho Circulatório em crianças e adolescentes, no estado do Rio de Janeiro de 1996 a 2014.

---

**7 - Mortalidade por Doenças e Malformações do  
Aparelho Circulatório em Crianças e Adolescentes  
no Estado do Rio de Janeiro**

---

## **Mortalidade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em Crianças e Adolescentes no Estado do Rio de Janeiro**

**Fundamentos:** Conhecer o perfil epidemiológico de mortalidade de uma população é importante para instituição de medidas de melhoria a assistência em saúde e redução da mortalidade.

**Objetivo:** Estimar as taxas de mortalidade e a mortalidade proporcional por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes no estado do Rio de Janeiro no período de 1996 a 2012.

**Métodos:** Estudo descritivo das mortalidades por doenças e malformações do aparelho circulatório, incluindo todas as causas, causas mal definidas e causas externas em crianças e adolescentes no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012. Populações obtidas no IBGE e óbitos obtidos no DataSus/MS.

**Resultados:** Ocorreram 115.728 óbitos por todas as causas, 69.757 e 45.971 nos sexos masculino e feminino respectivamente. A mortalidade anual por doenças do aparelho circulatório foi 2,7/100 mil no sexo masculino e 2,6/100 mil no feminino. A mortalidade anual por malformações do aparelho circulatório foi 7,5/100 mil no sexo masculino e 6,6/100 mil no feminino. As maiores taxas de mortalidade proporcional foram por cardiomiopatias nas doenças do aparelho circulatório e por malformações não especificadas no conjunto das malformações, em todas as idades e sexos. A taxa de mortalidade por malformações foi 10 vezes maior do que a por doenças no primeiro ano de vida, ao passo que entre os adolescentes esta relação se inverteu.

**Conclusão:** A mortalidade por malformações do aparelho circulatório foi mais marcante nos primeiros anos de vida, enquanto as doenças do aparelho circulatório foram mais relevantes nos adolescentes. O baixo acesso ao diagnóstico pré-natal e/ou ao nascimento provavelmente impossibilitou o adequado tratamento das doenças e malformações do aparelho circulatório.

**Palavras-chave:** cardiopatia, cardiopatia congênita, mortalidade infantil, mortalidade da criança

## **Mortality due to diseases and malformations of the circulatory system in children in the state of Rio de Janeiro**

### **Abstract**

**Background:** The epidemiological profile of mortality in a population is important for the institution of measures to improve health care and reduce mortality

**Objective:** To estimate mortality rates and the proportional mortality from cardiovascular diseases and malformations of the circulatory system in children and adolescents.

**Methods:** This is a descriptive study of mortality from cardiovascular diseases, malformations of the circulatory system, from all causes, ill-defined causes and external causes in children and adolescents in the state of Rio de Janeiro from 1996 to 2012. Populations were obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE) and deaths obtained from the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS)/Ministry of Health.

**Results:** There were 115,728 deaths from all causes, 69 757 and 45 971 in males and females respectively. The annual mortality from cardiovascular diseases was 2.7/100,000 in men and 2.6/100,000 in women. The annual mortality from malformations of the circulatory system was 7.5/100,000 in men and 6.6/100,000 in women. Among the specific causes of circulatory diseases, cardiomyopathies had the highest rates of annual proportional mortality, and from malformations of the circulatory system, it occurred due to unspecified malformations of the circulatory system, at all ages and in both genders. The mortality rate in the first year of life was 10x higher by malformations than by diseases, but this relationship reversed in adolescents.

**Conclusion:** Mortality from malformations of the circulatory system was most striking in the first years of life, while cardiovascular diseases were more relevant in adolescents. Low access to prenatal diagnosis or at birth probably prevented the proper treatment of malformations of the circulatory system.

**Keywords:** Cardiovascular Defects; Heart Defects, Congenital / mortality; Heart Defects, Congenital / epidemiology; Child Mortality.

## 7.1 Introdução.

No Brasil, no ano de 2012, a principal causa de óbitos na população geral foram as doenças do aparelho circulatório (DAC), porém crianças e adolescentes não demonstram esse perfil de mortalidade<sup>(1)</sup>. Nos menores de um ano, as DAC, são a nona causa de óbito, em crianças de 1 a 9 anos ocupam a oitava colocação, de 10 a 14 anos a sétima, e de 15 a 19 anos são a quarta causa de óbito mais importante, considerados os capítulos da CID-10<sup>(1,2)</sup>. As causas externas de óbito são a principal causa de óbitos, exceto nos menores de 1 ano em que ocupam a sexta posição. Já as causas mal definidas de óbito flutuam entre a quinta e a sétima posição nos menores de 15 anos, sendo a terceira causa mais importante nos de 15 a 19 anos<sup>(1)</sup>.

As crianças menores de um ano apresentaram as maiores taxas de mortalidade geral. Tendo como principal causa de mortes as afecções originadas no período perinatal, que corresponderam a 58,6% dos óbitos nesta faixa etária, no Brasil, em 2012<sup>(1,3)</sup>. A mortalidade infantil é dividida em dois componentes o período neonatal e o período pós-neonatal<sup>(3)</sup>. Seus fatores causais estão intimamente ligados às condições de saúde e nutrição, nível de escolaridade e de vida das mulheres, assim como à qualidade da atenção prestada durante o pré-natal, parto e assistência ao nascimento<sup>(4)</sup>. Com a melhoria destes fatores houve mudança na distribuição da composição da mortalidade infantil de 1994 a 2012, com redução do período pós-neonatal, porém o período neonatal pouco foi alterado<sup>(5)</sup>.

As principais causas de mortalidade neonatal, são asfixia intrauterina e intraparto, prematuridade extrema e malformação congênita<sup>(6,7)</sup>. Dentre as malformações congênitas, as do aparelho circulatório apresentam maior impacto sobre a mortalidade, por serem classificadas como causas de óbito evitáveis, pois poderiam ser reduzidas por intervenções precoces<sup>(6)</sup>. Elevadas taxas de mortalidade por malformações do aparelho circulatório (MAC) decorrem da escassez diagnóstica pré-natal, resultando em tratamento inefetivo, com consequente óbito<sup>(8)</sup>.

Poucos artigos nacionais relatam estudos de mortalidade por DAC e MAC na população pediátrica. Conhecer o perfil epidemiológico de mortalidade de uma população é importante para instituição de medidas de melhoria a assistência em saúde e redução da mortalidade.

O objetivo deste artigo é estimar as taxas de mortalidade por habitante por DAC e MAC, além da mortalidade proporcional por estas causas, e ainda por todas as causas, mal definidas e externas, em crianças e adolescentes no estado do Rio de Janeiro no período de 1996 a 2012.

## 7.2 Material e métodos

Estudo descritivo das taxas de mortalidade por doenças do aparelho circulatório (DAC) e por malformações do aparelho circulatório (MAC), além da mortalidade proporcional por estas causas, e ainda por todas as causas (TC), causas mal definidas (CMD) e causas externas (CE) em crianças e adolescentes no Estado do Rio de Janeiro (ERJ) no período de 1996 a 2012. As crianças foram divididas em três grupos etários: menores de 1 ano, de 1 a 4 anos e de 5 a 11 anos. Os adolescentes, segundo definição do estatuto da criança e do adolescente, são aqueles de 12 a 17 anos <sup>(9,10)</sup>

Os dados referentes aos óbitos foram obtidos no site do DATASUS ([http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/dados/cid10\\_indice.htm](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/dados/cid10_indice.htm)). Estes dados são compostos pelos conjuntos de todas as declarações de óbito (DO) registradas no ERJ, de 1996 a 2012, ano a ano. De cada banco de dados anuais foram selecionados apenas os óbitos de nascidos vivos até a idade de 17 anos completos <sup>(1,11)</sup>. No período foi utilizada a codificação de causa básica de óbito de acordo com a 10ª Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e problemas Relacionados à Saúde da Organização Mundial da Saúde (CID 10) <sup>(2)</sup>.

As DAC correspondem aos óbitos cuja causa básica foi qualquer uma do capítulo IX da CID-10. As causas específicas de óbito por DAC utilizadas foram: Febre reumática (I00-09); Doenças hipertensivas (I10-15); Doenças isquêmicas do coração (I20-25); Doença cardíaca pulmonar e da circulação pulmonar (I26-28); Membranas (pericardites I30-I32 e endocardite aguda e subaguda I33); Doenças valvares (I34-39); Miocardites (I40-41); Cardiomiopatias (I42-43); Doenças de condução (I44-49), Insuficiência cardíaca (I50); Complicações de cardiopatias e doenças cardíacas mal definidas (I51-52); Doenças cerebrovasculares (DCBV) hemorrágicas (I60-62); Infarto cerebral (I63); Acidente vascular cerebral não especificado (I64); Outras doenças cerebrovasculares (I65-69); Doenças vasculares (I70-89); Outras DAC não especificadas (I95-99). Os óbitos cuja causa básica foi por MAC correspondem ao capítulo XVII da CID-10, foram discriminados nas categorias: Câmaras e comunicações cardíacas (Q20); Septos cardíacos (Q21); Valvas pulmonar e tricúspide (Q22); Valvas aórtica e mitral (Q23); outras e não especificadas (Q24); Grandes artérias (Q25); outros vasos (Q26-28). Os óbitos cujas causas básicas foram por causas mal definidas (CMD) correspondem aqueles do capítulo XVIII da CID-10. Os óbitos por causas externas (CE) são aqueles dos capítulos XIX e XX da CID-10, que também foram discriminados nas categorias: acidentes de transportes (V01-99), outros traumas acidentais



(W00 – X59) e externas não acidentais (X60-Y98). Os óbitos foram agrupados em quatro categorias de tempo: de 1996 a 1999, de 2000 a 2004, de 2005 a 2009, e de 2010 a 2012.

Os dados referentes às populações de 1996 a 2012 foram obtidos do site DATASUS (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exeibge/cnv/poprij.def>). Estes dados populacionais foram agrupados segundo idade, sexo e períodos da mesma forma como se fez com os óbitos, com a finalidade de estimar taxas de mortalidade anuais por 100 mil habitantes.

Foram calculadas mortalidades proporcionais totais por cada grupo de causa, sem exclusões, e por causas endógenas definidas, excluindo-se as mal definidas e externas, em percentuais.

Foram construídos gráficos de barras da mortalidade proporcional anual por causas específicas do aparelho circulatório (DAC e MAC) por idade e sexo, de 1996 a 2012. Os procedimentos quantitativos foram realizados com os programas Excel-Microsoft<sup>(12)</sup> e STATA<sup>(13)</sup>.

O estudo foi feito de acordo com os princípios éticos vigentes e foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho pertencente a Universidade Federal do Rio de Janeiro.

### 7.3 Resultados

No período de 1996 a 2012 ocorreram 115.728 óbitos por todas as causas de menores de 18 anos no ERJ, dos quais 69.757 do sexo masculino e 45.971 do sexo feminino. A mortalidade anual média por TC foi de 442,7 por 100 mil em ambos os sexos, e de 530,6 no sexo masculino e de 353,8 no sexo feminino. Neste mesmo período ocorreram 1.986 óbitos cuja causa básica foi codificada como sendo por DAC, dos quais 1.026 no sexo masculino e 958 no sexo feminino. Por isto, a mortalidade anual por DAC foi de 2,6 óbitos por 100 mil habitantes em ambos os sexos, e de 2,7 no sexo masculino e de 2,6 no sexo feminino. A mortalidade proporcional por DAC, ou seja, a porcentagem de óbitos por este grupo de causas em relação ao total de óbitos, foi de 1,7%, 1,5% e 2,1% respectivamente.

Durante esse mesmo período ocorreram 5.287 óbitos cuja causa básica foi codificada como sendo por MAC, dos quais 2.837 no sexo masculino e 2.450 no sexo feminino. A mortalidade anual por MAC foi de 7,0 por 100 mil em ambos os sexos, sendo 7,5 no sexo masculino e de 6,6 no sexo feminino, com mortalidades proporcionais de 4,6%, 4,1% e 5,3% respectivamente.

Entretanto, 24.111 óbitos no total foram codificados como sendo ocasionados por CMD ou CE, dos quais 18.906 no sexo masculino e 5.205 no sexo feminino, com mortalidades proporcionais de 20,8%, 27,1% e 11,3%, respectivamente. Se excluídas as doenças cuja causa básica foi CMD ou CE, a mortalidade proporcional por DAC passa a ser de 2,2% em ambos os sexos, de 2,0% no sexo masculino e de 2,3% no sexo feminino, enquanto a mortalidade proporcional por MAC passa a ser de 5,8% em ambos os sexos, de 5,6% no sexo masculino e de 6,0% no sexo feminino. Deve-se assinalar ainda que durante o período ocorreram 12.696 óbitos por malformações em qualquer órgão ou sistema, das quais 6.719 no sexo masculino e 5.977 no sexo feminino. Portanto, 41,6% dos óbitos foram por malformações do aparelho circulatório, dos quais 42,2% no sexo masculino e 41,0% no sexo feminino.

Resultados de acordo com grupos etários podem ser vistos nas Tabelas 1 a 6. As maiores taxas de mortalidade por TC foram observadas nos indivíduos do sexo masculino em todos os grupos etários, sendo os menores de 1 ano o grupo que apresentou as maiores taxas (Tabela 1). As taxas de mortalidade por MAC dos meninos foram maiores do que nas meninas em todos os grupos, com exceção de 5 a 11 anos. Já as taxas de mortalidade por DAC das meninas foram maiores do que as dos meninos nos grupos de menores de 1 ano e de 1 a 4 anos, semelhantes nos de 5 a 11 anos, porém no grupo de adolescentes (12 a 17 anos) houve uma inversão, com a taxa dos meninos superando a das meninas (Tabela 1). Quanto à

mortalidade proporcional total por DAC e por MAC, isto é, sem exclusão das CMD ou das CE, a das meninas foi sempre superior aos meninos nos quatro grupos de idade (Tabela 1). Porém, as mortalidades proporcionais exclusivamente endógenas, excluídas as CMD e as CE, passam a ser superiores nos meninos na faixa etária dos adolescentes. Devido principalmente às elevadas taxas de mortalidade por causa externa nos meninos.

Ao somarmos as mortalidades proporcionais endógenas por DAC com as por MAC observamos aumento relativo de participação do total, passando de cerca de 7,2% no primeiro ano de vida para até 15,8% nos adolescentes do sexo masculino. Nas meninas esta progressão vai de 7,8 a 14,0%. Ao avaliarmos a mortalidade proporcional total, sem exclusão das CMD e CE, não observamos tanta diferença no sexo masculino (Tabela 1).

As diferenças entre as mortalidades proporcionais totais e endógenas por DAC crescem do grupo mais jovem para o mais velho de adolescentes, com mais ênfase no sexo masculino e o inverso ocorre com as mortalidades proporcionais totais e endógenas por MAC (Tabela 1).

As CMD são mais importantes no grupo de 1 a 4 anos, tanto em meninos como meninas, no qual representam pouco mais de 10% do total de óbitos (Tabela 2). Em relação às CE, os acidentes de transporte são mais importantes a partir de 5 a 11 anos, já as externas não-acidentais são extremamente relevantes no grupo dos adolescentes, especialmente entre os meninos, nos quais cerca de 6 em cada 10 óbitos são ocasionados, na sua maior parte, por lesões e agressões. Mesmo entre as meninas, cerca de 2 em cada 10 óbitos são também causados por esta fração das CE (Tabela 2). A fração de traumas causados por acidentes passam a ser relevantes já a partir do grupo de 1 a 4 anos (Tabela 2).

Tabela 1 - Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas\* e mortalidade por 100 mil anuais em crianças\*\* e adolescentes por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, e por Todas as Causas, segundo sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.

Causas de óbito	Masculino					Feminino				
	< de 1 ano	1-4 anos	5-11 anos	12-17 anos	< de 1 ano	1-4 anos	5-11 anos	12-17 anos		
<b>DAC</b>										
Óbitos	233	177	174	442	257	187	174	340		
MP total (%)	0,6	2,9	3,4	2,4	0,8	3,7	4,6	6,2		
MP endógenas (%)*	0,6	4,4	6,3	13,5	0,9	5,3	7,3	12,2		
Mortalidade por 100mil	11,4	2,2	1,2	3,4	13,1	2,4	1,2	2,6		
<b>MAC</b>										
Óbitos	2.385	283	95	74	2.038	259	102	51		
MP total (%)	5,9	4,6	1,9	0,4	6,4	5,2	2,7	0,9		
MP endógenas (%)*	6,4	7,0	3,5	2,3	6,9	7,3	4,3	1,8		
Mortalidade por 100mil	116,3	3,5	0,6	0,6	104,0	3,3	0,7	0,4		
<b>Todas</b>										
Óbitos	40.223	6.207	5.144	18.183	31.725	5.020	3.755	5.471		
Mortalidade por 100mil	1962,1	76,2	35,0	138,3	1619,1	63,8	26,4	42,1		

\*Excluídas as mal definidas e externas (capítulos CID-10 de XVIII até XXII); \*\* Mortalidade de menores de 1 ano por nascidos vivos. MP: mortalidade proporcional, DAC: Doenças do Aparelho Circulatório, MAC: Malformações do Aparelho Circulatório

Tabela 2 - Mortalidade proporcional por causas mal definidas e externas em crianças e adolescentes, segundo sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.

Causas de óbito	Masculino				Feminino			
	< de 1 ano	1-4 anos	5-11 anos	12-17 anos	< de 1 ano	1-4 anos	5-11 anos	12-17 anos
Mal definidas	Óbitos 1.607	709	296	816	1.248	506	282	488
	MP (%) 4,0	11,4	5,8	4,5	3,9	10,1	7,5	8,9
Acidentes de transporte	Óbitos 70	272	861	1.746	50	211	485	685
	MP (%) 0,2	4,4	16,7	9,6	0,2	4,2	12,9	12,5
Outros traumas acidentais	Óbitos 996	901	872	1526	740	546	421	353
	MP (%) 2,5	14,5	17,0	8,4	2,3	10,9	11,2	6,5
Externas não-acidentais	Óbitos 215	264	372	10.811	154	214	192	1.154
	MP (%) 0,5	4,3	7,2	59,5	0,5	4,3	5,1	21,1
Todas as causas	Óbitos 40.223	6.207	5.144	18.183	31.725	5.020	3.755	5.471
	MP (%) 100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

MP: mortalidade proporcional

O período de 1996-99 apresentou as taxas de mortalidade por TC mais elevadas em todos os grupos etários, em ambos os sexos (Tabelas 3, 4, 5 e 6). Nos grupos de 1 a 4, de 5 a 11 anos e nas adolescentes ocorreu discreto aumento nas taxas de mortalidade por TC no período de 2010-12 quando comparado com os dois períodos anteriores nos dois sexos (Tabela 4). A exceção ocorreu nos adolescentes em que o último período apresentou a menor taxa de mortalidade por TC (Tabela 6).

As taxas de mortalidade por DAC se elevaram de forma relevante apenas nos menores de 1 ano, mais evidente nos meninos, nos dois últimos períodos quando comparados com os dois iniciais (Tabela 3). Nos demais grupos etários ocorreram flutuações de pequena monta, a não ser nas meninas de 1 a 4 anos e nas adolescentes em que no primeiro período, de 1996-99, as taxas de mortalidade por DAC foram maiores (Tabelas 4 a 6).

As taxas de mortalidade por MAC chegaram a exceder 1 óbito a cada mil nascimentos nos menores de 1 ano nos dois sexos (Tabela 1). Em todos os períodos de estudo as taxas de mortalidade por MAC dos meninos foram maiores do que as das meninas. Na faixa etária de 1 a 4 anos as taxas de mortalidade por MAC ainda são mais elevadas do que as por DAC (Tabela 4). Nas duas faixas etárias mais velhas estas taxas são bastante reduzidas, todas representando menos de 1 óbito a cada 100 mil indivíduos (Tabelas 5 e 6).

Tabela 3 - Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas\* e mortalidade por 100 mil nascidos vivos anuais no primeiro ano de vida\*\* por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório e por Todas as Causas segundo sexo no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.

Causas de Óbito	Masculino			Feminino		
	1996-99	2000-04	2010-12	1996-99	2000-04	2010-12
<b>DAC</b>						
Óbitos	53	51	41	57	69	43
MP total (%)	0,4	0,5	0,8	0,5	0,9	1,1
MP endógenas (%)*	0,4	0,6	0,9	0,6	1,0	1,2
Mortalidade 100mil (NV)	9,7	8,3	12,2	11,0	11,8	13,4
<b>MAC</b>						
Óbitos	630	572	394	551	517	318
MP total (%)	4,5	5,8	7,8	5,1	6,6	7,8
MP endógenas (%)*	4,9	6,2	8,5	5,5	7,1	8,5
Mortalidade 100mil (NV)	115,7	93,6	116,9	106,1	88,4	98,8
<b>Todas</b>						
Óbitos	13965	9915	5071	10839	7823	4072
Mortalidade 100mil (NV)	2563,9	1622,4	1504,9	2087,1	1337,9	1265,5

\* Excluídas as mal definidas e externas (capítulos CID-10 de XVIII até XXII); \*\* Mortalidade de menores de 1 ano por nascidos vivos.

Tabela 4 - Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas\* e mortalidade por 100 mil habitantes anuais de 1 a 4 anos, por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório e por Todas as Causas segundo sexo, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.

Causas de óbito	Masculino			Feminino				
	1996-99	2000-04	2005-09	2010-12	1996-99	2000-04	2005-09	2010-12
DAC								
Óbitos	49	41	52	26	66	35	46	30
MP total (%)	2,5	2,7	3,5	2,9	4,0	2,9	3,9	4,5
MP endógenas (%)*	3,8	4,2	5,3	4,4	5,6	4,3	5,2	6,2
Mortalidade 100mil	2,7	1,6	2,1	2,2	3,7	1,4	1,9	2,6
MAC								
Óbitos	79	77	80	27	80	64	73	32
MP total (%)	4,0	5,1	5,4	3,1	4,8	5,3	6,1	4,8
MP endógenas (%)*	6,2	7,9	8,1	4,6	6,8	7,8	8,3	6,7
Mortalidade 100mil	4,3	3,0	3,2	2,2	4,5	2,6	3,0	2,7
Todas								
Óbitos	1996	1519	1477	884	1669	1218	1192	671
Mortalidade 100mil	107,9	59,5	58,2	73,4	92,8	49,4	48,9	57,3

\* Excluídas as mal definidas e externas (capítulos CID-10 de XVIII até XXII)



**Tabela 5 - Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas\* e mortalidade por 100 mil habitantes anuais de 5 a 11 anos de idade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório e por Todas as Causas segundo sexo, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012**

Causas de óbito	Masculino				Feminino			
	1996-99	2000-04	2005-09	2010-12	1996-99	2000-04	2005-09	2010-12
<b>DAC</b>								
Óbitos	41	35	60	27	48	39	50	26
MP total (%)	2,8	2,9	4,3	3,4	4,7	4,7	4,7	4,2
MP endógenas (%)*	5,9	5,7	7,2	5,9	8,0	7,5	7,0	6,6
Mortalidade 100mil	1,2	0,8	1,3	1,1	1,5	0,9	1,1	1,1
<b>MAC</b>								
Óbitos	26	23	29	12	30	25	25	15
MP total (%)	1,8	1,9	2,1	1,5	2,9	3,0	2,3	2,4
MP endógenas (%)*	3,8	3,7	3,5	2,6	5,0	4,8	3,5	3,8
Mortalidade 100mil	0,8	0,5	0,6	0,5	0,9	0,6	0,6	0,6
<b>Todas</b>								
Óbitos	1448	1215	1405	805	1030	828	1071	619
Mortalidade 100mil	43,5	27,9	30,8	32,6	32,0	19,6	24,3	25,9

\* Excluídas as mal definidas e externas (capítulos CID-10 de XVIII até XXII)

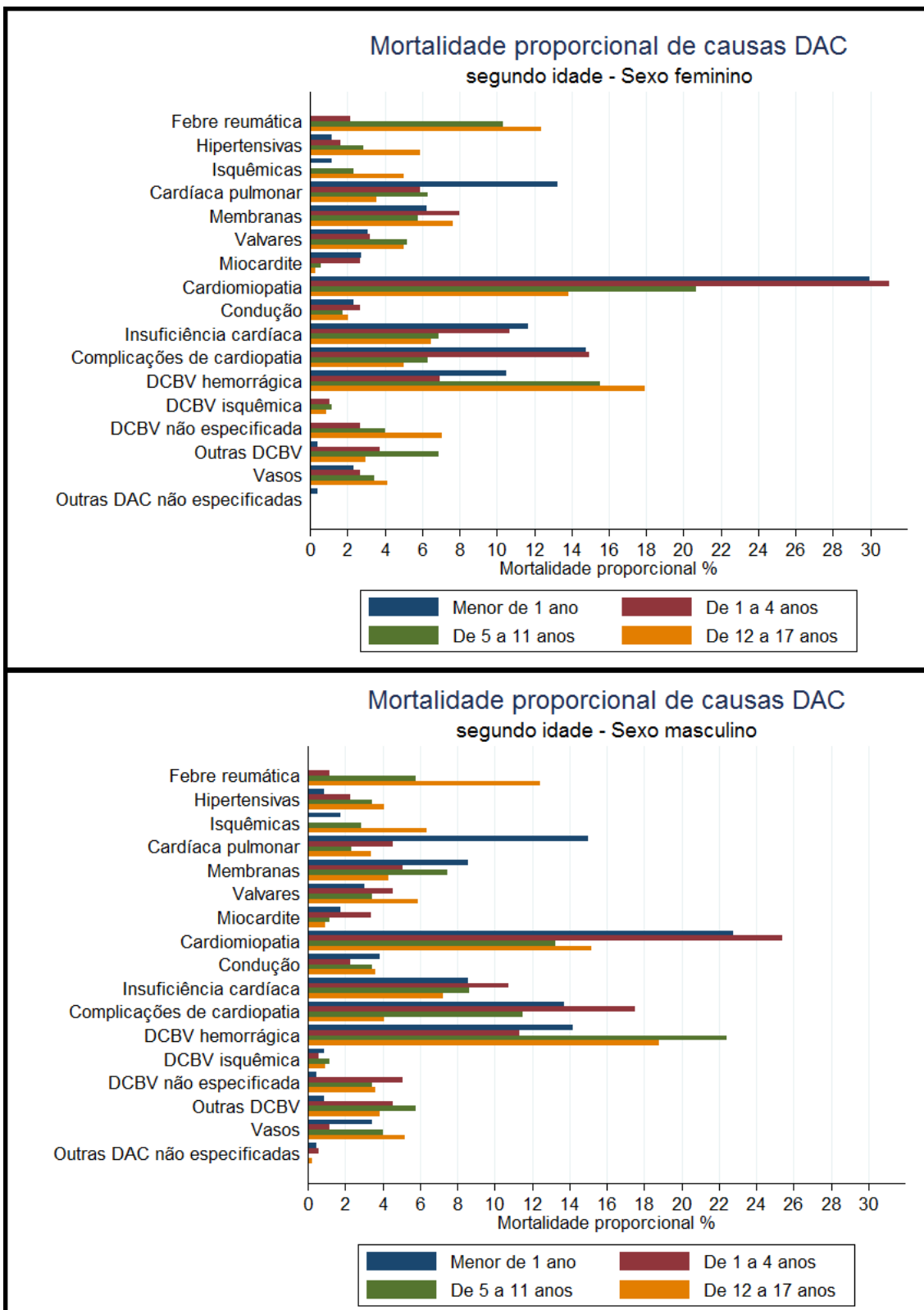
Tabela 6 - Mortalidade proporcional total e por causas endógenas definidas\* e mortalidade por 100 mil habitantes anuais de 12 a 17 anos de idade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório, e por Todas as Causas, segundo sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.

Causas de óbito	Masculino			Feminino				
	1996-99	2000-04	2005-09	2010-12	1996-99	2000-04	2005-09	2010-12
<b>DAC</b>								
Óbitos	114	97	140	69	128	65	89	43
MP total (%)	2,4	2,2	2,6	2,7	8,1	5,1	6,3	4,6
MP endógenas (%)*	13,1	14,3	14,9	11,1	16,6	11,1	11,6	8,2
Mortalidade 100mil	3,7	2,5	3,7	2,9	4,1	1,7	2,4	1,8
<b>MAC</b>								
Óbitos	18	19	20	14	12	14	11	10
MP total (%)	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	0,8	1,1
MP endógenas (%)*	2,1	2,8	2,1	2,3	1,6	2,4	1,4	1,9
Mortalidade 100mil	0,6	0,5	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4
<b>Todas</b>								
Óbitos	4849	4389	5354	2520	1587	1268	1418	926
Mortalidade 100mil	155,6	115,1	139,6	105,9	51,0	33,5	37,6	39,7

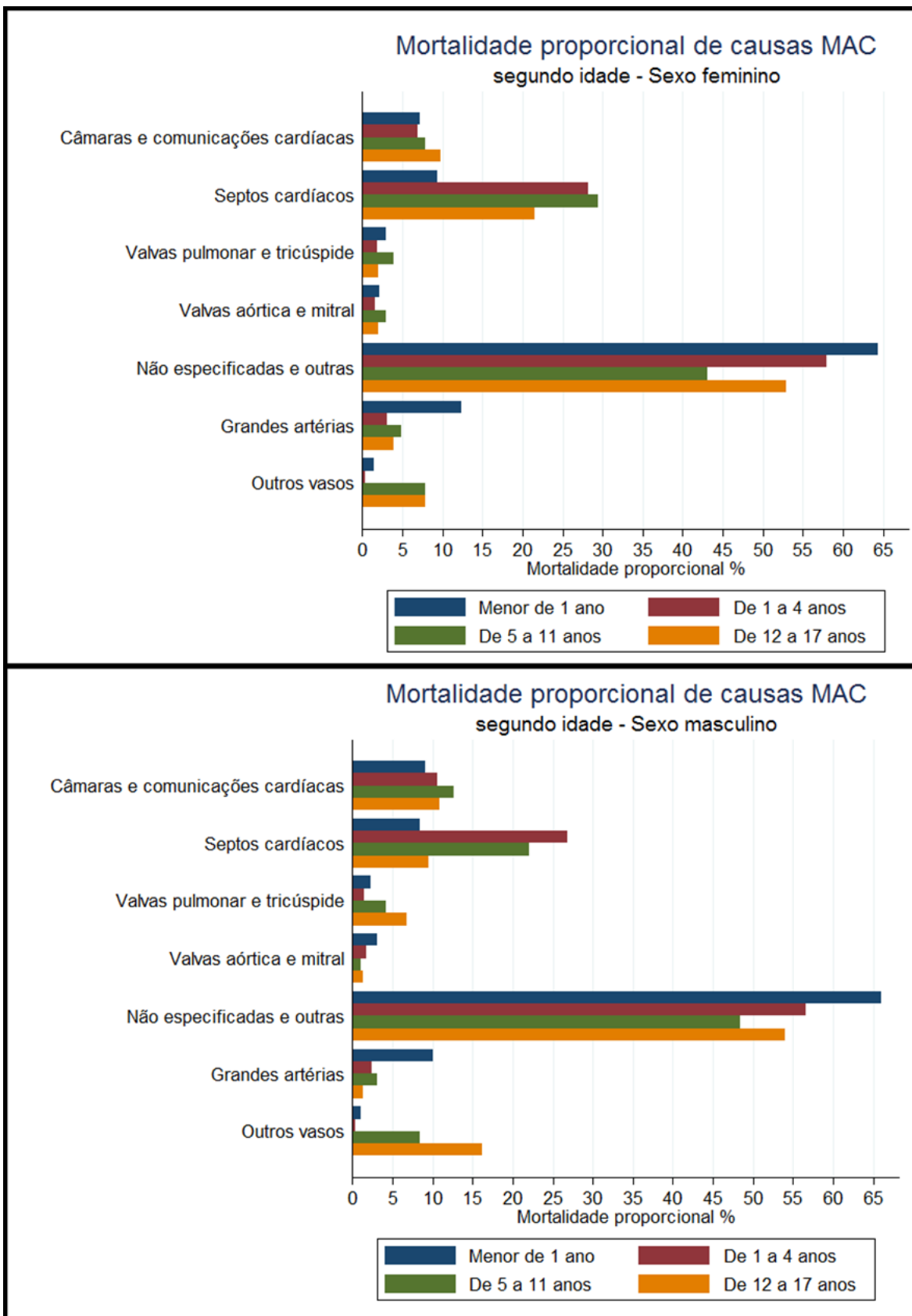
\* Excluídas as mal definidas e externas (capítulos CID-10 de XVIII até XXII)

Dentre as causas específicas de DAC as cardiomiopatias apresentaram as maiores taxas de mortalidade proporcional anual, em ambos os sexos (Figura 1). As cardiomiopatias são predominantes principalmente na faixa etária de 1 a 4 anos (25,4% nos meninos e 31% nas meninas). As cardiomiopatias foram seguidas pelas doenças cerebrovasculares hemorrágicas com predomínio na faixa de 5 a 11 anos no sexo masculino, e de 12 a 17 anos no sexo feminino. As complicações de cardiopatias apareceram em terceiro lugar com percentual mais elevado nos menores de um ano e de 1 a 4 anos, com discreto predomínio nas meninas. As doenças cardíacas pulmonares e da circulação pulmonar apareceram depois, nos dois sexos, na idade de menores de 1 ano, seguidas pela febre reumática na faixa de 12 a 17 anos e de 5 a 11 anos (Figura 1).

A maior mortalidade proporcional por MAC ocorreu por MAC não especificadas de acordo com a CID 10, em todas as idades e sexos. Seguidas por malformações de septos cardíacos, exceto no grupo de menores de um ano, em ambos os sexos, em que malformações de grandes artérias apareceram na sequência. Nos adolescentes do sexo masculino a segunda posição foi ocupada pelas malformações de outros vasos (Figura 2).



**Figura 1 – Mortalidade proporcional anual por causas específicas do Aparelho Circulatório em crianças e adolescentes, por sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.**



**Figura 2 - Mortalidade proporcional anual por causas específicas de Malformações do Aparelho Circulatório em crianças e adolescentes, por sexo e grupo etário, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012.**

#### 7.4 Discussão

A principal causa de mortalidade nos adultos são as DAC, principalmente as causas secundárias às doenças ateroscleróticas, como as doenças cerebrovasculares e as doenças isquêmicas do coração, que corresponderam a mais de 60% dos óbitos por DAC, no ERJ em 2012<sup>(14)</sup>. Nas crianças menores de um ano, as mortes devido a malformações estiveram entre as principais causas de óbito, atrás apenas das afecções perinatais. Entre as malformações, as do aparelho circulatório foram o principal componente<sup>(1)</sup>. As MAC contribuíram em grande número para os óbitos em menores de um ano até os 4 anos, pois esta causa muitas vezes é incompatível com a vida e altamente dependente de um adequado suporte médico hospitalar para a sobrevivência, levando a mortalidade precoce, com progressiva redução nas faixas etárias seguintes. Comportamento oposto ao das DAC, que apresentaram progressivo aumento até figurarem como principal causa de óbito nos adultos após a quinta década de vida<sup>(1)</sup>. Nos adolescentes, de ambos os sexos, observou-se que as DAC a partir dessa faixa etária figuraram entre as principais causas de óbito, de acordo com a mortalidade proporcional endógena. Porém, nos adolescentes, a grande causa de óbito por DAC foram as miocardiopatias, e não a doença aterosclerótica, que passou a ocorrer de forma predominante nas idades mais avançadas<sup>(15)</sup>.

Dentre as MAC, a principal causa de óbito foram as não especificadas em todas as idades e sexos, o que, sugere o baixo acesso ao diagnóstico pré-natal ou ao nascimento, impossibilitando um adequado tratamento, resultando em óbito. Alguns estudos mostraram que 30% das MAC não são diagnosticadas na primeira semana de vida<sup>(16,17)</sup>. Medidas como a realização do pré-natal e das ecocardiografias obstétricas poderiam reduzir esses óbitos, possibilitando o diagnóstico precoce e a referência dos pacientes para centros especializados de tratamento mesmo antes do nascimento<sup>(17)</sup>. Porém, um grande problema é a rede de assistência do sistema de saúde pública e suplementar, não só no ERJ como de todo o país que não consegue tratar 62% das crianças com MAC atingindo em algumas regiões do Brasil 76 a 91%<sup>(16,18)</sup>. Se considerarmos que as MAC podem ser tratadas, enquadrando-as na categoria de mortes evitáveis, o adequado atendimento da população pediátrica poderia resultar em importante diminuição na taxa de mortalidade infantil principalmente no período neonatal precoce<sup>(19,20)</sup>. Além disto o tratamento precoce de crianças com cardiopatias congênitas evita internações sequenciais por complicações da doença e garante melhor qualidade de vida<sup>(21,22)</sup>.

Observou-se que a mortalidade por DAC decresceu até a faixa de 5 a 11 anos, voltando a crescer nos adolescentes, enquanto que nas MAC a queda foi contínua e muito

mais pronunciada. Devemos considerar que crianças que possuem MAC, muitas vezes já corrigidas, e que não morreram no primeiro ano de vida podem apresentar complicações e sequelas como insuficiência cardíaca, arritmias, endocardite, entre outras, que poderão levar ao óbito na adolescência, aumentando a mortalidade por DAC nesta faixa etária<sup>(23)</sup>. As complicações de cardiopatias que são a terceira causa de óbito por DAC, denotando complicações estruturais do coração adquiridas por doenças residuais de tratamentos cirúrgicos prévios, tais como ruptura de cordoalha tendínea ou músculo papilar, trombose intracardíaca, cardiomegalia, defeito adquirido de septo e outras doenças mal definidas ou não especificadas do coração.

A mortalidade proporcional total por DAC, no sexo masculino, não cresceu à medida que se avança nos grupos etários. Esse achado está relacionado com o que se observou na mortalidade proporcional por causas mal definidas e externas, especialmente na fração destas últimas relativas às causas externas não-acidentais, que compreendem principalmente lesões e agressões, já que o impacto da mortalidade por CMD e CE nos meninos se deu principalmente nos adolescentes. No sexo feminino a participação da soma das mortalidades é constante ao longo de toda infância e adolescência, quando não excluídas as CMD e CE. O predomínio do sexo masculino na mortalidade por causas externas, verificado no presente estudo, foi observado em diversas partes do mundo<sup>(24,25)</sup>. Justificado pela maior exposição desse sexo a fatores de risco como consumo de álcool, fumo ou outras drogas, uso de armas de fogo ou brancas, evasão escolar e inserção em atividades consideradas ilícitas<sup>(26)</sup>. Quanto ao fato da intencionalidade modificar-se conforme a idade, com predomínio dos acidentes entre as crianças e da violência entre os adolescentes, há que se considerar que as crianças estão mais expostas aos acidentes por sua própria imaturidade, curiosidade, intenso crescimento e desenvolvimento, resultando em maior proporção de causa acidental, principalmente no ambiente doméstico<sup>(27)</sup>. Os adolescentes estão mais vulneráveis à violência em decorrência da marginalidade e da exposição a drogas, entre outros eventos negativos<sup>(28,29)</sup>.

No período de 2010 a 2012 a taxa de mortalidade por todas as causas nos adolescentes do sexo masculino apresentou redução de 24% em relação aos períodos anteriores, o mesmo não ocorrendo no sexo feminino. Neste mesmo período, encontramos no ERJ diminuição dos óbitos por homicídios de responsabilidade policial, registrados nos autos de resistência, nos quais as principais vítimas foram adolescentes e adultos jovens do sexo masculino<sup>(30)</sup>. Tal fato pode estar relacionado com a expressiva redução da taxa de mortalidade.

A limitação deste estudo foi a variação da qualidade no preenchimento dos atestados de óbito (DO) ao longo do tempo e no espaço do ERJ. Entretanto, as DO são as melhores fontes de dados de mortalidade disponíveis.



## **7.5 Conclusão**

No ERJ, de 1996 a 2012, ocorreu progressiva redução da mortalidade por todas as causas em crianças e adolescentes. As maiores taxas de mortalidade ocorreram nos menores de um ano e no sexo masculino. A mortalidade por MAC foi mais marcante nos primeiros anos de vida, enquanto que a mortalidade por DAC se tornou mais importante nos adolescentes. Há uma diferença no perfil de mortalidade entre os sexos uma vez que os meninos morreram muito mais de causas externas e as meninas morreram principalmente por doenças endógenas. As mortes por DAC se tornaram relevantes nos adolescentes do sexo masculino quando se excluíram as mortes por causas externas, predominantemente por violências.

## Referências

1. DATASUS. Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas. Consulta eletrônica em maio 2015. [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)
2. Organização Mundial de Saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde: Classificação Internacional de Doenças. 10ª Revisão. São Paulo: EDUSP; 1995:1.
3. Ferrari RAP, Bertolozzi MR. Mortalidade pós-neonatal no território brasileiro: uma revisão da literatura. *Rev.Esc.Enferm. USP*, 2012; 46(5):1207-1214
4. Paiva NS, Coeli CM, Moreno AB; Guimarães RM; Camargo Júnior KR. Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos: um estudo de revisão. *Ciênc.Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, 2011; vol.16 supl.1
5. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015; 385(9963): 117–171.
6. Brum CA, Stein AT, Pellanda LC. Mortalidade Infantil em Novo Hamburgo: Fatores Associados e Causas Cardiovasculares. *Arq.Bras.Cardiol*. 2015; 104(4):257-265
7. Matijasevich A, Santos IS, Barros AJ, Menezes AM, Albernaz EP, Barros FC, *et al*. Perinatal mortality in three population-based cohorts from Southern Brazil: trends and differences. *Cad.Saude Publica*. 2008;24 (Suppl 3):S399-408.
8. Miyague NI, Cardoso SM, Meyer F, Ultramari FT, Araújo FH, Rozkowsk I, *et al*. Estudo epidemiológico de cardiopatias congênitas na infância e adolescência. Análise em 4.538 casos. *Arq.Bras.Cardiol*. 2003;80(3):269-78.
9. Brasil. Lei número 8.069, de 13 de Julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente. Brasília: Ministério da Justiça,1990.
10. Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu GA, Barufaldi LA, Klein CH, *et al*. The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health* (2015) 15:94

11. DATASUS. Portal de Saúde. Sistema de Informações de Nascidos Vivos. Consulta eletrônica em Maio 2015. [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)
12. Microsoft Excel. Microsoft Corporation. Version 2013. Redmond, Washington, 2013.
13. Statistics/Data Analysis. STATA Corporation: STATA, Version 12. University of Texas, USA, 2011.
14. Soares GP, Klein CH, Souza e Silva NA, Oliveira GMM. Evolução da Mortalidade por Doenças do Aparelho Circulatório nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro, de 1979 a 2010. *Arq. Bras. Cardiol.* 2015; 104(5):356-365
15. Darvishi L, Ghiasvand R, Ashrafi M, Ashrafzadeh E, Askari G, Shiranian A, *et al.* Relationship between junk foods intake and weight in 6-7 years old children, ShahinShahr and Meymeh, Iran. *J. Educ. Health Promot.* 2013; 2:2
16. Pinto Júnior VC, Branco KMPC, Cavalcante RC, Carvalho Júnior W, Lima JRC, Freitas SM, *et al.* – Epidemiology of congenital heart disease in Brazil. *J. Cardiovasc.Surg.* 2015;30(2):219-24
17. Pedra CA, Haddad J, Pedra SF, Peirone A, Pilla CB, MArtin-Neto JA. Paediatric and congenital heart disease in South America: an overview. *Heart.* 2009;95(17):1385-92.
18. Pinto Júnior VC. Avaliação da política nacional de atenção cardiovascular de alta complexidade com foco na cirurgia cardiovascular pediátrica [Dissertação de mestrado]. Fortaleza:Universidade Federal do Ceará; 2010.
19. Malta DC, Duarte EC, Almeida MF, Dias MAS. Lista brasileira de causas de morte evitáveis. *Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília,* 2007; 16(4):233-244.
20. Santos HG, Andrade SM, Silva AM, Mathias TA, Ferrari LL, Mesas AE. Mortes infantis evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde: comparação de duas coortes de nascimentos. *Ciencia&Saude Coletiva.* 2014;19(3):907-16.
21. Lansky S, França E, Leal MC. Mortalidade perinatal e evitabilidade: revisão de literatura. *Rev.Saude Publica.* 2002;36(6):759-72.
22. Trindade E, Jatene M, Caneo LF, Tanamati C, Riso AA, Abuchaim D, *et al.* Five-year follow-up of congenital heart surgery at the Heart of the Clinics Hospital/São Paulo Medical School, InCor-HC-FMUSP. In: HTAi 2010 – Maximising the Value of Health Technology Assessment, 2010 – RDS – Dublin, Ireland.

- 23.** Vetter VL, Covington TM, Dugan NP, Haley DM, Dykstra H, Overpeck M, *et al.* Cardiovascular deaths in children: General overview from the National Center for the Review and Prevention of Child Deaths. *American Heart Journal*, 2015; vol.169.no.3.
- 24.** Wang H, Dwyer-Lindgren L, Lofgren KT, *et al.* Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 2012; 380:2071–94.
- 25.** World Health Organization Media Centre. The Top 10 Causes of Death. Consulta Online em maio de 2015. [www.who.int/mediacentre](http://www.who.int/mediacentre)
- 26.** Barros MDA, Ximenes R, Limac MLC. Mortalidade por causas externas em crianças e adolescentes: tendências de 1979 a 1995. *Rev. Saúde Pública*, 2001;35(2):142-149
- 27.** Martins CBG, Andrade SM. Causas externas entre menores de 15 anos em cidade do sul do Brasil: atendimentos em pronto-socorro, internações e óbitos. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2005;8(2):194-204.
- 28.** Phebo L, Moura ATMS. Violência urbana: um desafio para o pediatra. *Jornal de Pediatria*. 2005;815 Supl:S189-196.
- 29.** Matos KF, Martins CBG. Perfil epidemiológico da mortalidade por causas externas em crianças, adolescentes e jovens na capital do Estado de Mato Grosso, Brasil, 2009. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 2012;21(1):43-53.
- 30.** Zeccone O. *Indignos de vida – A forma jurídica da política de extermínio de inimigos na cidade do Rio de Janeiro*. Editora Revan, Rio de Janeiro, 2015.

---

**8 - Associação de fatores fetais e maternos com a mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes**

---

## **Associação de fatores fetais e maternos com a mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes**

**Fundamento:** A hipótese da origem fetal para as doenças na idade adulta, sugere que exposições ambientais a fatores de risco intrauterinos afetem o desenvolvimento e aumentem o risco de doenças.

**Objetivos:** Verificar a associação de características registradas na época do nascimento tais como peso, presença de asfixia, duração da gestação, idade e escolaridade maternas com a morte por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em menores de 18 anos de idade, no Estado do Rio de Janeiro de 1996 a 2014.

**Material e Métodos:** Estudo de bases de dados, utilizando o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos e Sistema de Informações de Mortalidade, que foram vinculadas e submetidas a estratégia de análise longitudinal de coortes. Foram estimados os riscos relativos, brutos e ajustados pelas variáveis, peso ao nascer, score de Apgar no primeiro e quintos minutos, duração da gestação, idade e escolaridade maternas.

**Resultados:** Foram vinculados 7.891 óbitos com 4.282.260 registros de nascimento, com resultado de 6.097 pares vinculados. Baixo peso ao nascer (RR= 2,26), a asfixia no primeiro (RR= 1,72) e quinto minuto (RR=1,51), a prematuridade (RR=1,50), idade materna maior ou igual a 40 anos (RR=2,06) e a baixa escolaridade materna (RR= 1,45) aumentam a chance de óbito por Doenças do Aparelho Circulatório. Na associação com a morte por Malformações do Aparelho circulatório as variáveis preditoras mostraram o mesmo perfil de associação, porém com maior intensidade. Dentre as causas específicas de doenças do aparelho circulatório as cardiomiopatias se apresentaram como a principal causa, enquanto que para as malformações do aparelho circulatório foram as não especificadas, nas crianças e adolescentes.

**Conclusão:** Fatores fetais como baixo peso, presença de asfixia no primeiro e no quinto minutos, prematuridade e fatores maternos como idade maior ou igual a 40 anos e baixo nível de escolaridade se associam a aumento da mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório. Medidas de controle destes fatores e melhoria no acesso ao diagnóstico e tratamento contribuiriam para a redução de óbitos por doenças e malformações do aparelho circulatório. Porém, a identificação das influências ambientais durante a gestação e no nascimento sobre o risco de morte por DAC ou MAC devem ser consideradas com cuidado pois se complementam com fatores genéticos.

**Palavras-chave:** mortalidade, mortalidade infantil, mortalidade da criança, cardiopatia, cardiopatia congênita, Fatores fetais, Baixo peso, asfixia, prematuridade.

## **Association of fetal and maternal factors with mortality from diseases and malformations of the circulatory system in children and adolescents**

**Background:** The hypothesis of fetal origin for diseases in adulthood, suggests that environmental exposure to intrauterine risk factors affecting the development and increase the risk of disease.

**Objectives:** To investigate the association of registered characteristics at the time of birth such as weight, presence of asphyxia, gestational age, maternal age and maternal education with death by diseases and malformations of the circulatory system in individuals under 18 years of age in Rio de Janeiro state (SRJ) from 1996 to 2014.

**Material and Methods:** Study Database, Live Births Information System and Mortality Information System, which have been linked and subjected to two strategies of longitudinal analysis, case-control and cohort. In Case-control cases are deaths from diseases of the circulatory system (CSD) or malformations of the Circulatory System (MCS) and the controls are deaths from transport accidents in individuals under 18 years of age in the state of Rio de Janeiro from 1996 to 2014, the odds ratios were estimated (OR) and relative risks (RR), crude and adjusted for other variables.

**Results:** There were 7,891 deaths linked with 4,282,260 records of birth, with a result of 6,097 bound pairs. Low birth weight (OR = 1,97; RR = 2,26), asphyxia in the first minute (OR = 1,17; RR = 1,72) and fifth minute (OR = 2,07; RR = 1,51), premature birth (OR = 1.65; RR = 1,50), higher maternal age  $\geq 40$  years (OR = 1,76; RR = 2,06) and low maternal education (RR = 1,45 ) increase chance of death from CSD. In association with death by MCS predictor variables showed the same association profile, but with greater intensity. Among the specific causes of cardiovascular diseases cardiomyopathies showed the main cause, while for malformations of the circulatory system were not specified in children and adolescents.

**Conclusion:** Fetal Factors such as low birth weight, presence of asphyxia in the first and fifth minute, prematurity, and maternal factors such as age greater than or equal to 40 years and low levels of education are associated with increased mortality from diseases and malformations of the circulatory system. Control actions of these variables contribute to the reduction of deaths in the population. As well as improving access to prenatal diagnosis or the assistance to birth, and the treatment of malformations of the circulatory system

**Keywords:** mortality, diseases of the circulatory system, circulatory system malformations, fetal factors, low weight, asphyxia, prematurity.

## 8.1 Introdução

As doenças do aparelho circulatório (DAC) apresentam elevada morbidade e mortalidade nos adultos, no Brasil e no mundo, desde as últimas décadas até os dias atuais<sup>(1,2)</sup>. A busca por fatores de risco associados as DAC é contínua, pois ao conhecermos e atuarmos nesses fatores reduzimos a morbi-mortalidade. Porém os fatores de risco tradicionais, tais como obesidade, hipertensão arterial, dislipidemias, tabagismo, sedentarismo, diabetes e resistência à insulina, demandam tempo de exposição cujos efeitos não se manifestariam nos menores de 18 anos<sup>(3-8)</sup>. Nesta fase inicial da vida devem ser outros os fatores contribuintes para este grupo de doenças, especialmente condições presentes no nascimento, tais como peso, asfixia, duração da gestação e fatores relacionados à mãe<sup>(9,10)</sup>.

A hipótese da origem fetal para as doenças cardiovasculares de David Barker, sugere que exposições ambientais a fatores de risco intrauterinos afetam o desenvolvimento do feto e aumentam o risco das DAC, diabetes e síndrome metabólica, na idade adulta<sup>(9)</sup>. Os primeiros estudos neste campo investigaram se o peso e perímetro cefálico ao nascer poderiam prever a ocorrência de DAC na idade adulta, e a associação do baixo peso e a classe social dos pais com aumento da mortalidade por estas doenças<sup>(10,11)</sup>. Associações do baixo peso foram encontradas com concentrações elevadas de colesterol, risco aumentado de hiperlipidemia e de diabetes tipo 2, e morte por DAC na fase adulta<sup>(10-14)</sup>. Entretanto, não há estudos sobre a associação de condições no nascimento com a morte por DAC em crianças e adolescentes. Por outro lado, em relação às mortes por Malformações Congênitas (MAC) existem estudos que revelaram sua associação com condições no nascimento, como a prematuridade e o baixo peso<sup>(15,16)</sup>.

Este estudo tem por objetivo verificar a existência de associação entre características presentes no nascimento, tais como peso, asfixia, duração da gestação, idade e escolaridade materna com óbitos por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em crianças e adolescentes, no Estado do Rio de Janeiro de 1996 a 2014.



## 8.2 Material e Métodos

Trata-se de um estudo de bases de dados oficiais pré-existentes que foram vinculadas e submetidas a estratégia de análise longitudinal de coortes. As bases foram o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) do Estado do Rio de Janeiro no período de 1996 a 2014, e o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), que coleta informações provenientes das Declarações de Óbito (DO), do mesmo local e época, restritas aos óbitos de menores de 18 anos. SINASC e SIM estão disponíveis em bases anuais, fornecidas pela Secretaria de Saúde do Estado do Rio de Janeiro (SES RJ)<sup>(17)</sup>.

Do SINASC foram coletadas as informações sobre peso ao nascer, índice de Apgar no primeiro e quinto minuto, duração da gestação, idade e escolaridade das mães. Do SIM foram selecionados os óbitos cuja causa básica foi Doença do Aparelho Circulatório (DAC, codificadas no capítulo IX da Classificação Internacional de Doenças, CID-10<sup>(18)</sup>), Malformação do Aparelho Circulatório (MAC, de Q20 a Q28). As causas específicas do conjunto das DAC utilizadas foram: Febre reumática (I00-09); Doenças hipertensivas (I10-15); Doenças isquêmicas do coração (I20-25); Doença cardíaca pulmonar e da Circulação pulmonar (I26-28); Membranas (pericardites, I30-I32, e endocardite aguda e subaguda, I33); Doenças valvares (I34-39); Miocardites (I40-41); Cardiomiopatias (I42-43); Doenças de condução (I44-49), Insuficiência cardíaca (I50); Complicações de cardiopatias e Doenças cardíacas mal definidas (I51-52); Doenças cerebrovasculares (DCBV), Hemorrágicas (I60-62), e Outras doenças cerebrovasculares (I63-69); e Outras DAC não especificadas (I70-99). Os óbitos do conjunto das MAC foram discriminados nas categorias: Câmaras e comunicações cardíacas (Q20); Septos cardíacos (Q21); Valvas pulmonar e tricúspide (Q22); Valvas aórtica e mitral (Q23); Outras e não especificadas (Q24); Grandes artérias (Q25); e, Outros vasos (Q26-28).

As variáveis preditoras foram categorizadas da seguinte maneira: 1) Peso no nascimento em *baixo* (menos de 2500 g), *adequado* (2500 g a 3999 g) e *elevado* (4000g ou mais); 2) Índice de Apgar do 1º e do 5º minuto de vida em presença de *asfixia* (índices 0 a 7) e *normal* (de 8 a 10); 3) Idade Gestacional em *pré-termo* (menos de 37 semanas), *a termo* (de 37 a 41) e *pós-termo* (mais de 42); 4) Idade Materna em *menores de 20 anos*, *20 a 29 anos*, *30 a 34 anos*, *35 a 39 anos* e *40 anos ou mais*; e 5) Escolaridade Materna em *superior* (12 ou mais anos de estudo), *médio* (9 a 11 anos de estudo nos anos de 1996 a 1999, e de 8 a 11 de 1999 a 2014), *fundamental* (1º grau ou de 1 a 7 anos de 1996 a 1999, e de 1 a 7 anos de 1999 a 2014) e nenhuma escolaridade.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Stata® versão 12<sup>(19)</sup>.

Para associar as informações sobre as variáveis preditoras à época do nascimento com os óbitos por DAC e MAC foi necessário fazer vinculação das bases por meio de relacionamento probabilístico. O relacionamento probabilístico foi necessário porque apesar da existência de um identificador único em ambas as bases, o número da declaração de nascidos vivos, o mesmo só foi utilizado a partir de 1999 nas DO dos menores de um ano de idade, e ainda assim de forma incompleta. Foram selecionadas para vinculação apenas as declarações de nascidos vivos (DN) em partos únicos, uma vez que as chaves de relacionamento foram o nome da mãe e data do nascimento que são comuns nos nascidos em partos gemelares. Para esta vinculação foi utilizado a rotina *relink* do programa Stata®<sup>(19)</sup>, que permite gerar um escore de relacionamento que varia entre 0 e 1. O escore 1 foi obtido quando as chaves de relacionamento eram idênticas em ambas as bases de dados. Foram considerados pares verdadeiros de nascimentos e óbitos todos aqueles com escore 1, independente da coincidência da variável de identificação comum, número da DN na DO. Naqueles cujo escore foi menor do que 1, porém maior ou igual a 0,99 foi feita revisão manual aceitando-se como pares verdadeiros aqueles em que as diferenças nas cadeias de caracteres dos nomes das mães se restringissem a letra trocada, adicionada, retirada ou repetida, sem espaço ou espaço a mais entre prenomes e sobrenomes, partículas DA/DE, acentos, apóstrofos ou cedilhas omitidos, nomes incompletos e sobrenomes abreviados. A vinculação além de probabilística também foi determinística nos casos em que os números da DN na DN e na DO fossem iguais, independente do escore obtido pela rotina *relink*. Os demais pares cujo escore foi menor do que 0,99 não foram considerados verdadeiros porque as diferenças nas cadeias de nomes não ofereciam segurança na vinculação, a não ser que possuíssem o mesmo número da DN na DN e na DO ou que na revisão manual apresentassem os mesmos critérios utilizados para escores menores do que 1 porém maiores ou iguais a 0,99 (Anexo 4).

Os dados foram analisados por meio da estratégia de coortes, no qual o desfecho foi a morte por DAC ou por MAC. As coortes foram formadas pelas categorias das variáveis preditoras nos nascidos vivos em partos únicos e estimaram-se os riscos relativos (RR), brutos e ajustados, de morte por DAC ou MAC, assim como os seus limites inferior (LI) e superior (LS) para os intervalos de confiança de 95% (IC 95%). As estimativas brutas e seus intervalos de confiança foram obtidas por meio de modelos binários (rotina *binreg*, com argumento *rr*, no Stata) nos quais cada um contém apenas uma das variáveis preditoras, enquanto que as

estimativas ajustadas foram obtidas com modelos que incluíram todas as variáveis preditoras. Também foram estimadas as frações atribuíveis na população (FAP) do risco de morte por DAC ou MAC nas categorias das variáveis preditoras. Os óbitos identificados para cada coorte de categoria das variáveis preditoras dependerá da eficiência da vinculação dos bancos SINASC e SIM, de modo que as estimativas de risco de morte poderão ser subestimadas à medida que a eficiência da vinculação for menor do que 100%. Entretanto, os riscos relativos não serão subestimados se não houver diferenciais de eficiência de vinculação nas categorias. Para assegurar que estes diferenciais não ocorressem, o processo de relacionamento probabilístico foi feito sem conhecimento das categorias das variáveis preditoras.

### 8.3 Resultados

Foram vinculados 6.380 óbitos por DAC ou MAC com 4.282.260 registros de nascimentos únicos, dos quais 5.062 pares foram considerados verdadeiros. A Figura 1 apresenta os resultados quantitativos dos passos do processo de vinculação, que foi composto por um ramo determinístico e outro probabilístico. No ramo determinístico, os pares DO-DN foram considerados verdadeiros porque havia coincidência dos números de identificação de nascidos vivos, registrados nas DN e nas DO. Os demais pares foram submetidos ao processo de relacionamento probabilístico. Dos 1200 óbitos por DAC foram vinculados 858 (71,5%) pares verdadeiros DO-DN e dos 5180 óbitos por MAC foram vinculados 4204 (81,2%) pares verdadeiros DO-DN. O relacionamento probabilístico apresentou eficiência geral de 71,8%, porém, considerando ainda a contribuição do relacionamento determinístico, o percentual de pares DO-DN foi de 79,3% no total.

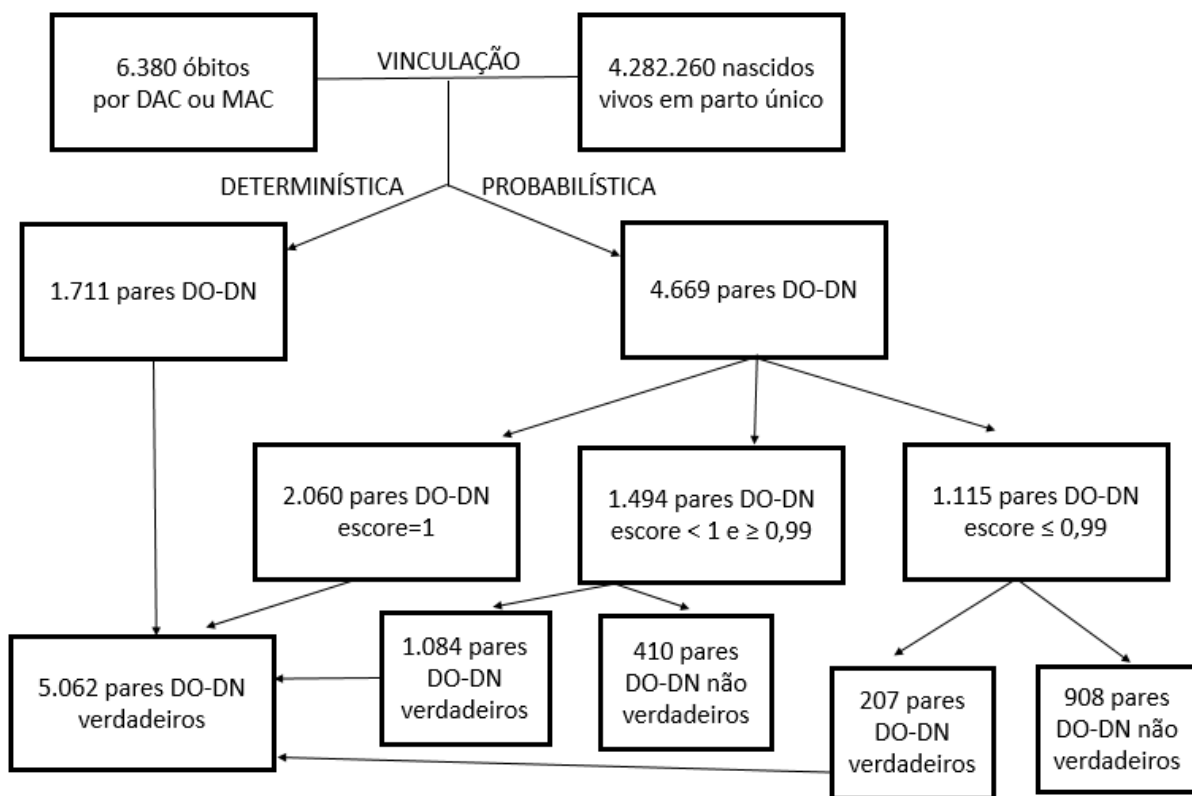


Figura 1 – Fluxograma dos passos da vinculação de pares DO-DN

Na Tabela 1 pode-se observar que as perdas de informação sobre o status dos fatores de risco foram menores do que 5%. No caso do Apgar 5 nos óbitos por DAC esta perda

chegou a 4,5% e nos óbitos por MAC foram perdidas 4,2% das informações sobre Apgar 1. No outro extremo, a cobertura de informação sobre idade materna foi de quase 100%.

O risco relativo de morte por DAC dos nascidos com baixo peso foi 2,3 vezes maior do que o dos nascidos com peso adequado quando ajustado pelo efeito das demais variáveis, com limite inferior do intervalo de confiança de 95% superior a 1. Por outro lado, o peso elevado ao nascer não mostrou associação significativa com a morte por DAC. A asfixia também mostrou associação significativa com a morte por DAC, independente da duração. A associação da duração da gestação com o risco de morte por DAC, tanto em termos de nível de categorização e de intensidade de associação, mostrou semelhança com o que ocorreu com o peso. Na idade materna, tendo como referência a faixa etária mais frequente, de 20 a 29 anos, a categoria que demonstrou risco de morte significativamente maior foi o de mães com 40 anos ou mais. Em relação à escolaridade materna, tomando-se o nível superior como referência, os RR brutos e ajustados mostram que há associação positiva entre baixa escolaridade e óbito por DAC. Na associação com a morte por MAC as variáveis preditoras mostraram perfil de associação semelhante ao observada na DAC. Entretanto, a associação da asfixia no quinto minuto com a morte por MAC parece mais importante do que aquela no primeiro minuto. Foi possível detectar associação significativa já a partir da faixa de 35 a 39 anos de idade materna com a morte por MAC, assim como também da escolaridade materna no grau de ensino médio quando comparada com o nível superior.

Na Tabela 1 também são descritas as frações atribuíveis às categorias de risco de cada variável preditora na população. Repare-se que a elevação dos anos de estudo parece implicar na redução da ordem de quase 30% dos óbitos por DAC. Os óbitos por MAC poderiam ser reduzidos em cerca de um terço se não houvesse asfixia no primeiro minuto.

**TABELA 1 - Risco Relativo bruto e ajustado\*, de óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório ou Malformações do Aparelho Circulatório em relação a população de nascidos vivos segundo variáveis preditoras no nascimento nos menores de 18 anos no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014.**

Variável preditora	DAC			Nascidos Vivos			DAC			MAC		
	DAC		MAC	Bruta		Vivos	Ajustada		Bruta	Ajustada		MAC
	N	N	N	RR (LI-LS (IC 95%))	FAP%	N	RR (LI-LS (IC 95%))	FAP%	RR (LI-LS (IC 95%))	FAP%	RR (LI-LS (IC 95%))	
<b>Peso</b>												
<i>Adequado</i>	620	2674	3.802.851	1	-	1	1	-	1	-	1	1
<i>Baixo</i>	201	1369	351.534	3,51 (2,99-4,11)	17,50	2,26 (1,81-2,81)	5,54 (5,19-5,91)	27,75	2,98 (2,7-3,27)			
<i>Elevado</i>	35	148	221.819	0,97 (0,69-1,36)	-0,18	0,96 (0,68-1,36)	0,95 (0,80-1,12)	-0,28	0,89 (0,75-1,05)			
<b>Apgar 1</b>												
<i>Normal</i>	508	2055	3.362.246	1	-	1	1	-	1	-	1	1
<i>Assfixia</i>	316	1973	869.701	2,38 (2,07-2,74)	22,09	1,72 (1,46-2,02)	3,68 (3,46-3,91)	35,50	2,10 (1,94-2,26)			
<b>Apgar 5</b>												
<i>Normal</i>	712	3077	4.060.811	1	-	1	1	-	1	-	1	1
<i>Assfixia</i>	107	953	171.971	3,51 (2,87-4,31)	9,27	1,51 (1,18-1,93)	7,26 (6,76-7,81)	20,28	2,60 (2,37-2,85)			
<b>Duração da Gestação</b>												
<i>A termo</i>	675	2996	3.969.770	1	-	1	1	-	1	-	1	1
<i>Pré-termo</i>	165	1095	315.399	3,10 (2,61-3,67)	13,36	1,50 (1,19-1,89)	4,57 (4,27-4,90)	20,82	1,39 (1,26-1,54)			
<i>Pós-termo</i>	7	47	50.274	0,81 (0,39-1,71)	-0,23	0,87 (0,41-1,83)	1,23 (0,92-1,64)	-0,29	1,27 (0,95-1,71)			
<b>Idade Materna</b>												
<i>20 a 29 anos</i>	406	1994	2.284.335	1	-	1	1	-	1	-	1	1
<i>&lt; 20 anos</i>	207	793	862.629	1,35 (1,14-1,60)	8,76	1,17 (0,98-1,40)	1,05 (0,97-1,14)	1,42	0,93 (0,86-1,02)			
<i>30 a 34 anos</i>	132	695	753.195	0,99 (0,81-1,20)	-0,35	0,96 (0,78-1,18)	1,06 (0,97-1,15)	1,38	1,07 (0,98-1,17)			
<i>35 a 39 anos</i>	73	453	372.034	1,10 (0,86-1,42)	1,44	1,10 (0,85-1,42)	1,39 (1,26-1,54)	5,23	1,32 (1,19-1,46)			
<i>≥40 anos</i>	39	258	97.651	2,25 (1,62-3,12)	4,86	2,06 (1,47-2,88)	3,03 (2,66-3,44)	7,67	2,51 (2,20-2,87)			
<b>Escolaridade Materna</b>												
<i>Superior</i>	108	583	723.778	1	-	1	1	-	1	-	1	1
<i>Médio</i>	305	1589	1.648.362	1,30 (1,04-1,62)	17,05	1,26 (1,00-1,59)	1,23 (1,12-1,35)	13,68	1,23 (1,11-1,35)			
<i>Fundamental e Nenhuma</i>	424	1937	1.916.324	1,56 (1,26-1,94)	28,86	1,45 (1,15-1,82)	1,22 (1,11-1,34)	13,83	1,12 (1,02-1,24)			
<i>Sem informação</i>	19	83	88.134	1,37 (0,82-2,29)	3,84	1,19 (0,70-2,03)	1,40 (1,13-1,73)	4,11	1,09 (0,87-1,37)			

DAC: Doenças do Aparelho Circulatório (Capítulo IX da CID-10); MAC: Malformações do Aparelho Circulatório (códigos Q20-28 da CID-10); FAP: Fração atribuível na população; LI-LS (IC95%): Limite inferior – Limite superior (Intervalo de confiança 95%); \*Ajustada pelas demais variáveis

A Figura 1 mostra a quantidade de óbitos por causas específicas do conjunto das DAC segundo as faixas de idade. Neste conjunto, a principal causa de óbito foram as cardiomiopatias em todas as faixas de idade, com exceção daquela de 5 a 11 anos, em que a doença cérebro vascular hemorrágica aparece como a principal, porém seguida de perto pela cardiomiopatia. A Figura 2 mostra a quantidade de óbitos por causas específicas do conjunto das MAC, em que as principais causas não são especificadas, seguidas pelas malformações de septos, e de grandes artérias, exceto no grupo de menores de 1 ano em que ocorreu uma inversão na ordem destas duas últimas causas.

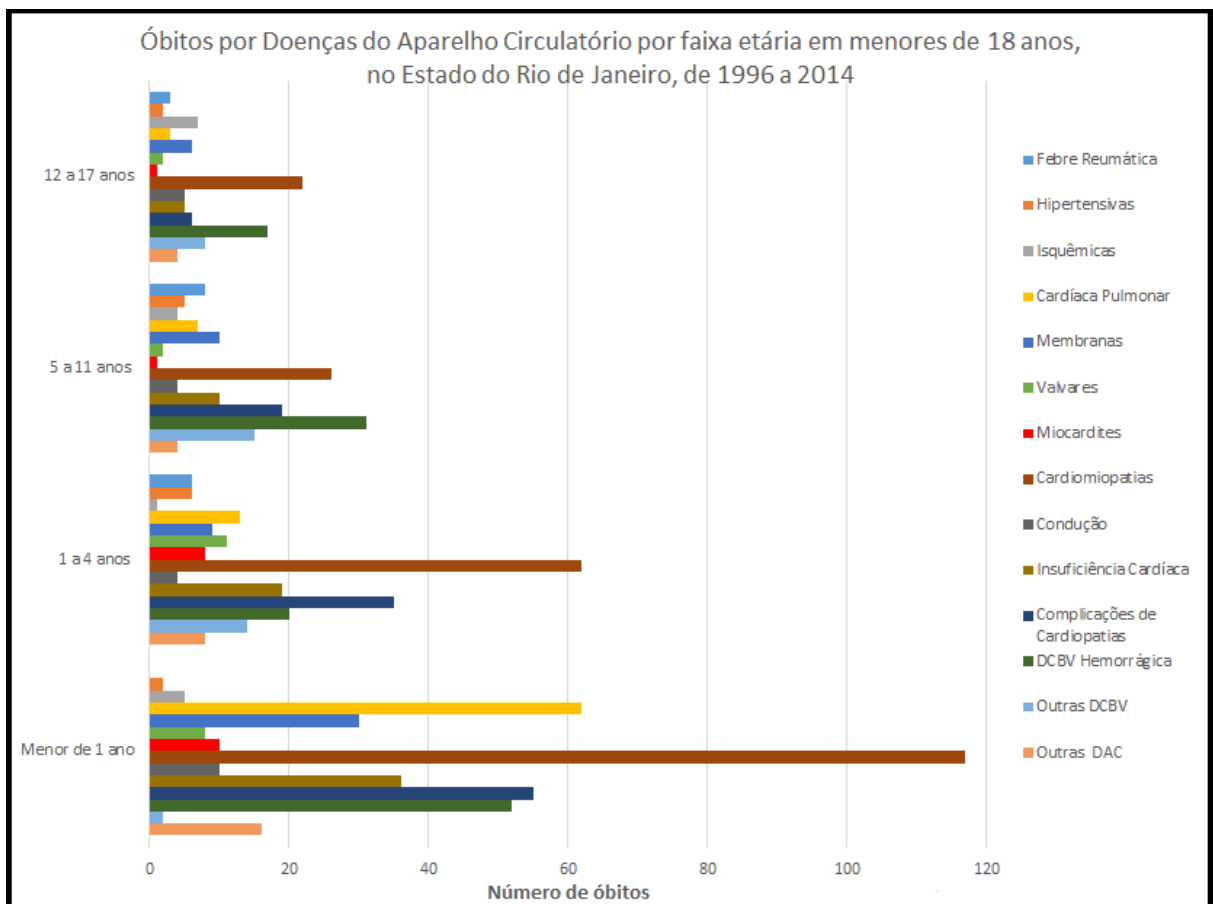


Figura 2 – Número de óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório por faixa etária em menores de 18 anos, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014.

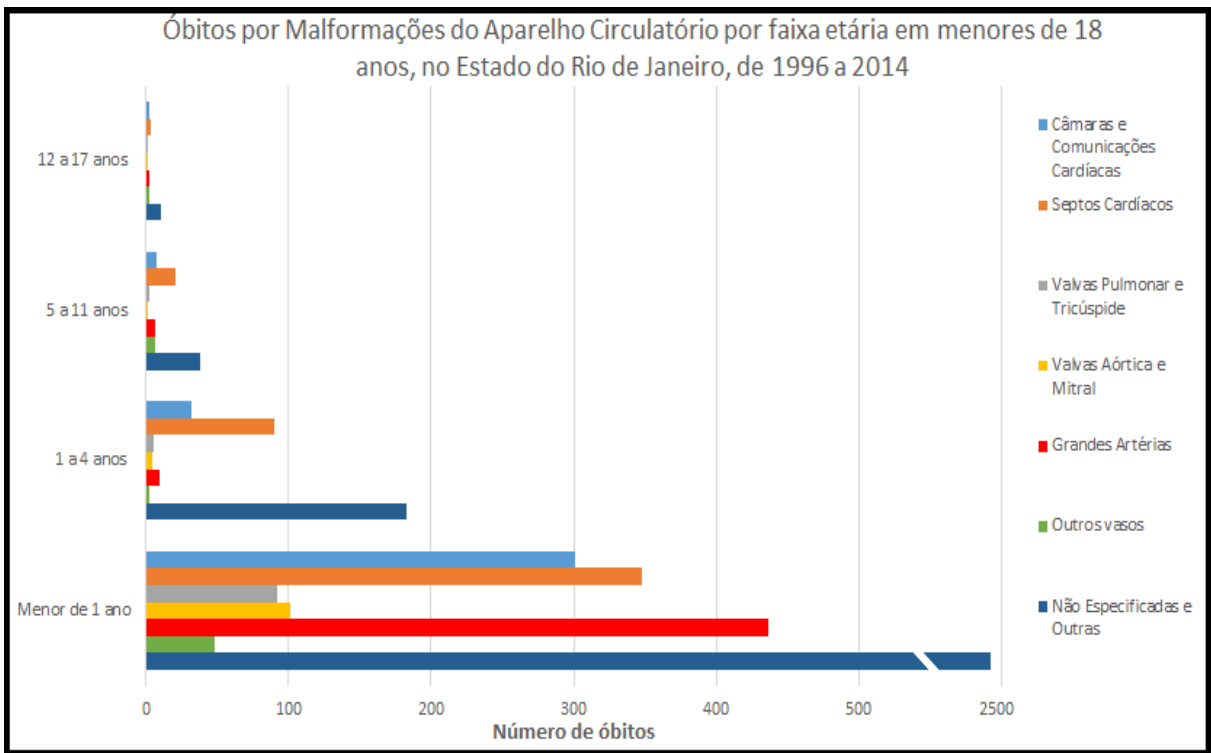


Figura 3 – Número de óbitos por Malformações do Aparelho Circulatório por faixa etária em menores de 18 anos, no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014.



## 8.4 Discussão

Esse estudo utilizou bases de dados vinculadas por relacionamento probabilístico e determinístico para estudar variáveis preditoras da mortalidade. Não foi possível vincular todas as DO, cuja causa básica foi DAC ou MAC com as DN correspondentes. O percentual de pares DO-DN, de aproximadamente 80%, foi semelhante ao obtido em outro estudo que combinou as mesmas bases<sup>(20)</sup>. É preciso considerar que no presente estudo foram incluídos bancos do SINASC relativamente remotos, da última década do século XX, de qualidade de registro ainda não consolidada. As estimativas de riscos de morte por DAC ou MAC certamente seriam subestimadas pelo fato da vinculação DO-DN não ter sido completa. Entretanto, estas subestimativas não comprometem as estimativas dos riscos relativos, desde que não tenham ocorrido subestimativas diferenciais de risco nas categorias das variáveis preditoras. É preciso considerar ainda que a maior parte dos relacionamentos corresponde a óbitos ocorridos no primeiro ano de vida. As possibilidades de relacionamento DO-DN se reduziram com o aumento da idade no óbito. A diferença de sucesso na vinculação DO-DN observada nos óbitos por DAC e por MAC, maior nesta última, se deveu ao fato de que uma maior proporção de óbitos por MAC ocorreu no primeiro ano de vida, no qual a contribuição relativa dos relacionamentos determinísticos foi maior.

Fatores fetais como baixo peso, asfixia e prematuridade, assim como fatores maternos, tais como escolaridade e idade estão associados de forma não apenas significativa com o risco de morte por DAC ou MAC, mas também de forma relevante, considerados os valores expressivos das frações atribuíveis na população.

Uma possível relação entre baixo peso e óbitos por MAC é que nas malformações congênitas ocorre prejuízo global no desenvolvimento intrauterino, com aumento do risco para baixo peso isoladamente ou combinado com trabalho de parto prematuro, o que eleva também o risco de prematuridade e de asfixia neonatal<sup>(15,16)</sup>. Também é possível que o baixo peso esteja relacionado com a angiogênese, além de se relacionar com a embriologia do sistema circulatório por mecanismos ainda não elucidados, levando ou agravando as MAC e com isso aumentando a probabilidade de óbito<sup>(13,15)</sup>. Para os óbitos por DAC, diversos estudos demonstram a relação com baixo peso, porém não há mecanismo fisiopatológico estabelecido<sup>(12-15,21)</sup>. Assim como em outros estudos no presente também não encontramos associação do elevado peso ao nascimento com a morte por DAC ou MAC<sup>(22,23)</sup>.

O escore de Apgar é um sistema de pontuação, que foi descrito em 1950, para avaliação do recém-nascido e da necessidade de intervenções no parto<sup>(24)</sup>. O Apgar de quinto minuto é considerado mais acurado, levando ao prognóstico da saúde neurológica do recém-nascido. É utilizado para avaliação da asfixia ao nascer e previsão de resultados neonatais adversos<sup>(25)</sup>. A asfixia é uma condição em que há diminuição da concentração de oxigênio no sangue, levando, se persistir a progressiva hipoxemia, a hipercapnia e diminuição da oxigenação tecidual, o que pode causar sérios danos ao sistema nervoso central, respiratório, cardiovascular, e complicações renais<sup>(26)</sup>. Portanto, quanto maior o tempo de asfixia maior a associação com óbitos por DAC. A hipóxia durante o desenvolvimento embrionário pode resultar em alterações que levam a malformações do aparelho circulatório. Desta forma, a hipóxia, no caso dos indivíduos com MAC, pode ser uma condição anterior ao nascimento e que é percebida neste evento pelo Apgar. Por outro lado as malformações cardíacas cianóticas podem levar a erro na avaliação do escore de Apgar, já que um dos critérios avaliados é a cor representada pela presença ou ausência de cianose no recém-nascido<sup>(24)</sup>.

Da prematuridade decorre anormalidade no parto, que leva a aumento de fatores inflamatórios e hormonais, alterando a homeostase orgânica e atuando como fator de risco para DAC e para gravidade da MAC, contribuindo para o óbito<sup>(27)</sup>. A prematuridade também pode estar associada a outras variáveis preditoras de óbito, como baixo peso e asfixia.

Em relação a idade materna, o maior risco de óbito por DAC e MAC ocorreu nas mães mais velhas, de 40 anos ou mais. O aumento do risco de óbito por MAC já foi percebido a partir dos 35 anos. Esta observação é corroborada pela literatura, visto que o risco de malformações e síndromes genéticas é diretamente associado a idade materna mais avançada<sup>(28,29)</sup>.

A escolaridade materna foi utilizada como variável representante do nível socioeconômico das mães, por ser a de maior abrangência de preenchimento no SINASC. O maior risco de óbitos por MAC relacionou-se com menor nível de escolaridade. As pessoas de menor escolaridade têm menor acesso a diagnóstico e tratamento das MAC<sup>(30)</sup>. Isto pode ser percebido de forma indireta pelo fato de que as mortes por MAC não tiveram causa especificada. Não é possível oferecer adequado suporte de vida e tratamento da MAC sem diagnóstico específico. A faixa etária mais atingida são os menores de 1 ano e de 1 a 4 anos, pois as MAC muitas vezes são incompatíveis com a vida e altamente dependentes de adequado suporte médico e hospitalar, o que leva a mortalidade precoce.

A baixa escolaridade materna também é fator de risco para as DAC, pois as adversidades sociais durante o período pré-natal são fatores de risco independentes para inflamação em adultos e esse estado inflamatório predispõem a DAC e óbitos por essa causa<sup>(27)</sup>. Neste estudo verificou-se que o risco de morte por DAC é maior nos filhos de mães de baixa escolaridade, já durante a infância e a adolescência. Entretanto, as causas específicas mais relevantes de morte por DAC nos menores de 18 anos são diferentes daquelas observadas nos adultos, relacionadas com a aterosclerose, enquanto nas crianças e adolescentes são as cardiomiopatias a principal causa de óbito<sup>(31)</sup>.

Após o ajuste de cada variável preditora, os riscos relativos foram atenuados, principalmente os fatores fetais. Isto deve ter ocorrido porque peso ao nascer, Apgar 1 e 5, e duração da gestação devem ser correlacionadas, de modo que as forças de associação ajustadas são menores as brutas.

A distribuição das causas básicas de óbitos por DAC, de acordo com a faixa etária no óbito, mostra que provavelmente houve erros de diagnóstico ou de codificação, pois causas isquêmicas, valvares e hipertensivas são improváveis em menores de um ano de vida. Os óbitos nesta faixa etária costumam estar associados a condições congênitas e MAC. Assim como óbitos por febre reumática e valvares em crianças de 1 a 4 anos estariam relacionados a outros diagnósticos clínicos, tais como sepse por artrite infecciosa, endocardite, artrite idiopática juvenil e também as MAC<sup>(32,33)</sup>. Já nos óbitos por MAC, foram mais frequentes aqueles sem causa especificada, especialmente nos menores de um ano de vida. Isto sugere que houve baixo acesso ao diagnóstico no pré-natal e no nascimento, impossibilitando adequado tratamento. Medidas como a realização do pré-natal e das ecocardiografias obstétricas poderiam reduzir esses óbitos, permitindo o diagnóstico precoce e a referência dos pacientes para centros especializados de tratamento, mesmo antes do nascimento<sup>(16)</sup>.

Uma das limitações mais importantes do estudo foi o acompanhamento dos nascimentos até a ocorrência do óbito por meio de relacionamento probabilístico entre os bancos SIM e SINASC, o que não confere aos pares de nascidos e mortos o ideal da certeza. Para obter o melhor grau de certeza seria melhor que sempre houvesse nas DO o número de identificação registrado nas DN, o que faria com que o relacionamento probabilístico não fosse necessário, limitando-se ao determinístico. Outra limitação foi a utilização de bancos de dados oficiais, nos quais as informações foram coletadas pelas instituições que assistem ao parto que não seguiram protocolo comum ou planejamento de pesquisa. Além disto, não há protocolo de aferição de instrumentos, tais como balanças. Outra limitação foi o intervalo de

tempo do estudo, de apenas 19 anos, devido a oferta disponível no SINASC. Se houvesse disponibilidade de bancos de um período mais longo, e além disto de qualidade assegurada por protocolos comuns, poderiam ser avaliadas outras variáveis preditoras, não só nos menores de 18 anos como também nos adultos jovens. A qualidade do preenchimento das DO também não foi aferida ou assegurada por protocolo comum de pesquisa. Entretanto, as DO e as DN são as fontes de dados mais abrangentes por serem de natureza obrigatória.

## **8.5 Conclusão**

Baixo peso, presença de asfixia no primeiro e no quinto minuto, prematuridade, idade de 40 anos ou mais e baixo nível de escolaridade materna se associaram a um aumento da mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório nos menores de 18 anos. Medidas de controle dessas variáveis contribuiriam para a redução de óbitos por MAC e DAC na população. Porém, a identificação das influências ambientais durante a gestação e no nascimento sobre o risco de morte por DAC ou MAC devem ser consideradas com cuidado pois se complementam com fatores genéticos.

## Referências

1. Ribeiro ALP, Duncan BB, Brant LCC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular Health in Brazil Trends and Perspectives. *Circulation*. 2016;133:422-433.
2. DATASUS: informações de saúde, morbidade e informações epidemiológicas. Consulta Online em julho de 2016. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
3. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 2015; 385(9963): 117–171.
4. Vetter VL, Covington TM, Dugan NP, Haley DM, Dykstra H. Cardiovascular deaths in children: General overview from the National Center for the Review and Prevention of Child Deaths. *American Heart Journal*, 2015; vol.169 no.3.
5. Wideman L, Calkins SD, Janssen JA, Lovelady CA, Dollar JM, Susan P. *et al.* Rationale, design and methods for the RIGHT Track Health Study: pathways from childhood self-regulation to cardiovascular risk in adolescence. *BMC Public Health*, 2016;16:459
6. Mellerio H, Alberti C, Druet C, Capelier F, Mercat I, *et al.* Novel Modeling of Reference Values of Cardiovascular Risk Factors in Children Aged 7 to 20 Years. *Pediatrics*, 2012; vol.129 no.4.
7. Saydah S, Bullard KM, Imperatore G, Geiss L, Gregg EW. Cardiometabolic Risk Factors Among US Adolescents and Young Adults and Risk of Early Mortality. *Pediatrics*, 2013; vol.131 no. 3.
8. Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu GA, Barufaldi LA, Klein CH, *et al.* The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*, 2015;15:94

9. Barker DJP. Fetal and infant origins of adult disease. *MonatsschrKinderheilkd* 2001; 149: s2–s6
10. Skogen JC, Øverland S. The fetal origins of adult disease: a narrative review of the epidemiological literature. *JRSM Short Reports*, 2012; vol 3: 1–7
11. Frankel S, Elwood P, Smith GD, Frankel S, Sweetnam P, Yarnell J. Birthweight, body-mass index in middle age, and incident coronary heart disease. *Lancet*, 1996; 348: 1478–1480
12. Balci MM, Acikel S, Akdemir R. Low birth weight and increased cardiovascular risk: fetal programming. *Int. J. Cardiol.* 2009; 144: 110–111
13. Visentin S, Grumolato F, Nardelli GB, Di Camillo B, Grisan E, Cosmi E. Early origins of adult disease: Low birth weight and vascular remodeling. *Atherosclerosis*, 2014; 30; 237(2):391-399.
14. Skogen JC, Stewart R, Knapstad M, Overland S, Mykletun A. Early life factors in relation to cardiovascular risk and cardiovascular disease in old age in Bergen: a Norwegian retrospective cohort study based on the Hordaland Health Study (HUSK). *Journal of the Royal Society of Medicine Open*, 2014;5(7): 1–12
15. Tanner K, Sabine N, Wren C, Cardiovascular Malformations Among Preterm Infants. *Pediatrics* 2005;116: e833–e838.
16. Miyague NI, Cardoso SM, Meyer F, Ultramari FT, Araújo FH, Rozkowsk I, *et al.* Estudo epidemiológico de cardiopatias congênitas na infância e adolescência. Análise em 4.538 casos. *Arq.Bras.Cardiol.* 2003;80(3):269-78
17. Governo do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Saúde. Consulta Online em julho 2016. [www.saude.rj.gov.br](http://www.saude.rj.gov.br)

18. Organização Mundial de Saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde: Classificação Internacional de Doenças. 10<sup>a</sup> Revisão. São Paulo: EDUSP; 1995:1.
19. Statistics/Data Analysis. STATA Corporation: STATA, Version 12. University of Texas, USA, 2011.
20. Morais CAM, Takano AO, Souza JSF. Mortalidade infantil em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, 2005: Comparação entre o cálculo direto e após o *linkage* entre bancos de dados de nascidos vivos e óbitos infantis. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2011 ;21(2):287-294.
21. Risnes KR, Vatten LJ, Baker JL, Jameson K, Sovio U, *et al.* Birthweight and mortality in adulthood: a systematic review and meta-analysis. International Journal of Epidemiology,2011;40:647–661
22. Zhao K, Wang H, Wang Z, Zhu H, Fang M, *et al.* Early- and intermediate-term results of surgical correction in 122 patients with total anomalous pulmonary venous connection and biventricular physiology. Journal of Cardiothoracic Surgery,2015; 10:172
23. Crowe S, Ridout DA, Knowles R, Tregay J, Wray J *et al.* Death and Emergency Readmission of Infants Discharged After Interventions for Congenital Heart Disease: A National Study of 7643 Infants to Inform Service Improvement. J. Am. Heart Assoc. 2016;5:e003369
24. Ministério da saúde - Manual de Assistência ao Recém-Nascido. 2 ed. Brasília. Secretaria de Assistência à Saúde, 2012.
25. Dalili H, Nili F, Sheikh M, Hardani AK, Shariat M, Nayeri F. Comparison of the Four Proposed Apgar Scoring Systems in the Assessment of Birth Asphyxia and Adverse Early Neurologic Outcomes. Plosone, 2015; 10(3): e0122116.



26. ACOG Committee Opinion No. 348. American College of Obstetricians and Gynecologists. Umbilical cord blood gas and acid-base analysis. *Obstet. Gynecol.* 2006; 108:1319–22
27. Slopena N, Loucksb EB, Appletonc AA, Kawachid I, Kubzanskyd LD et al. Early origins of inflammation: Na examination of prenatal and childhood social adversity in a prospective cohort study. *Psychoneuroendocrinology*,2015; 51, 403—413
28. Pedra CA, Haddad J, Pedra SF, Peirone A, Pilla CB, Martin-Neto JA. Paediatric and congenital heart disease in South America: an overview. *Heart.* 2009; 95(17):1385-92.
29. Pinto Júnior VC, Branco KMPC, Cavalcante RC, Carvalho Júnior W, Lima JRC, Freitas SM, et al. – Epidemiology of congenital heart disease in Brazil. *Braz.J.Cardiovasc.Surg.* 2015;30(2):219-24
30. Hortal BL, GiganteI DP, CandiotaI JS, Barros FC, VictoraI CG. Monitorização da mortalidade na coorte de nascimentos de 1982 a 2006, Pelotas, RS. *Rev.Saúde Pública*, 2008;42(Supl. 2):108-14
31. Soares GP, Klein CH, Souza e Silva NA, Oliveira GMM. Evolução da Mortalidade por Doenças do Aparelho Circulatório nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro, de 1979 a 2010. *Arq Bras.Cardiol.* 2015; 104(5):356-365
32. Maia LTS, Souza WV, Mendes ACG. Diferenciais nos fatores de risco para a mortalidade infantil em cinco cidades brasileiras: um estudo de caso-controle com base no SIM e no SINASC. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2012;28(11):2163-2176,
33. Fajardo S, Aerts DRGC, Bassanesi SL. Acurácia da equipe do Sistema de Informações sobre Mortalidade na seleção da causa básica do óbito em capital no Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro,2009;25(10):2218-2228.

## **9 – Limitações**

Uma limitação sempre presente em estudos que utilizem bancos de óbitos e nascimentos é a qualidade no preenchimento dos atestados de óbito e nas declarações de nascidos vivos ao longo do tempo e no espaço de estudo. Entretanto, as DO e as DN são as fontes de dados mais abrangentes por serem de natureza obrigatória.

Uma das limitações mais importantes do estudo foi o acompanhamento dos nascimentos até a ocorrência do óbito, por meio do relacionamento probabilístico entre os bancos SIM e SINASC, o que não confere aos pares formados de nascidos e mortos o grau de certeza. Para obter a melhor aproximação da certeza seria melhor que sempre houvesse nas DO o número de identificação registrado nas DN, o que faria com que o relacionamento probabilístico não fosse necessário, limitando-se ao determinístico.

Outra limitação foi a utilização de bancos de dados oficiais, nos quais as informações foram coletadas pelas instituições que assistem ao parto que não seguiram protocolo comum ou planejamento de pesquisa. Além disto, não há protocolo de aferição de instrumentos, tais como balanças. Outra limitação foi o intervalo de tempo do estudo, de apenas 19 anos, devido a oferta disponível no SINASC. Se houvesse disponibilidade de bancos de um período mais longo, e além disto de qualidade assegurada por protocolos comuns, poderiam ser avaliadas outras variáveis preditoras, não só nos menores de 18 anos como também nos adultos jovens.

## **10 - Perspectivas Futuras**

As variáveis baixo peso, presença de asfixia no primeiro e no quinto minuto, prematuridade, idade materna de 40 anos ou mais e baixo nível de escolaridade materna se associaram a um aumento da mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório. Porém a quantidade de pares encontrados no relacionamento dos bancos não permitiu a construção de modelos complexos de associações dessas variáveis, como a combinação de prematuridade, peso e idade gestacional. Assim seria importante a ampliação do estudo com bases nacionais, permitindo maior número de pares. Isto possibilitaria também a comparação de resultados entre os diversos estados brasileiros e a obtenção de estimativas nacionais.

## 11 – Considerações Finais

Os artigos desenvolvidos durante a confecção desta dissertação procuraram elucidar questionamentos sobre os óbitos por doenças (DAC) e malformações do aparelho circulatório (MAC) nos menores de 18 anos no Estado do Rio de Janeiro. Entender a importância dessas patologias como causa de óbito e buscar fatores associados torna-se fundamental para elaboração e instituição de medidas de melhoria na assistência em saúde e redução da mortalidade.

As diferenças entre as taxas de mortalidade proporcional total e mortalidade proporcional endógena, tanto por DAC quanto por MAC nos menores de 18 anos, demonstram o quanto as taxas de mortalidade por causas externas (CE) e mal definidas (CMD) podem perturbar a análise da tendência dos óbitos por DAC, MAC ou outras causas endógenas, ao exercerem efeito de competição, reduzindo o número de pessoas expostas aos óbitos por outras causas de doenças<sup>(1)</sup>. Tal fato promoveu redução da taxa de mortalidade proporcional por DAC, principalmente no sexo masculino, no qual os óbitos por CE, são mais frequentes nos adolescentes. Assim como já foi feito em estudos sobre adultos<sup>(2,3)</sup>. A análise dos dados apresentados demonstra que devemos considerar a técnica da compensação ou a apresentação com a exclusão das CE ou CMD também nos menores de 18 anos

As taxas de mortalidade por DAC nos menores de 18 anos apresentaram aumento progressivo com a idade. Nos adolescentes, de ambos os sexos, observou-se que as DAC já começam a figurar entre as principais causas de óbito. A causa específica mais prevalente entre as DAC foram as cardiomiopatias, principalmente nos menores de 12 anos, no sexo feminino. As cardiomiopatias como causas declaradas de óbito denotam diagnóstico inespecífico, visto que muitas vezes um aumento de área cardíaca poderia ser interpretado como cardiomiopatia dilatada não deixando clara a etiologia e diagnóstico da doença. A limitação de acesso ao diagnóstico pode ter contribuído para tratamento inadequado e para o desfecho óbito. A segunda causa mais frequente foram as doenças cerebrovasculares (DCBV) hemorrágicas principalmente nas crianças com mais de 5 anos e adolescentes, no sexo masculino em que passam a ser a principal causa. Nos menores de 18 anos a etiologia mais prevalente da DCBV hemorrágica é a malformação vascular seguida pelos traumas cranioencefálicos e doenças hematológicas<sup>(4)</sup>.

Dentre as causas de óbito por malformações, as do aparelho circulatório representaram a principal causa, correspondendo a 41,6% desses<sup>(5)</sup>. Se considerarmos que as MAC podem ser tratadas, de modo que as mortes derivadas possam ser classificadas como evitáveis, seu

adequado atendimento poderia resultar em importante diminuição na taxa de mortalidade infantil, principalmente no período neonatal precoce<sup>(6)</sup>. Ao analisar as causas de óbito entre as MAC, a principal causa de óbito foram as não especificadas em todas as idades e sexos, o que, sugere o baixo acesso ao diagnóstico pré-natal ou ao nascimento, impossibilitando um adequado tratamento resultando em óbito.

Aparentemente, os fatores de risco associados aos óbitos por DAC em adultos não são os mesmos relacionados com estes óbitos nos menores de 18 anos, pois demandariam maior tempo de exposição, e, algum grau de disfunção endotelial para a instalação da doença aterosclerótica<sup>(7)</sup>. Identificada essa lacuna no conhecimento de fatores associados aos óbitos por DAC e MAC nas crianças e adolescentes, e considerando a teoria de David Baker, foi desenhado o estudo relatado no segundo artigo. Os resultados mostram que variáveis presentes no nascimento, tais como baixo peso, presença de asfixia no primeiro e no quinto minuto, prematuridade, idade materna de 40 anos ou mais e baixo nível de escolaridade materna, estão associadas de forma relevante, com significância estatística, com o risco de morte por DAC ou MAC, considerados os valores expressivos das frações atribuíveis na população.

A associação de óbitos por DAC ou MAC com variáveis presentes no nascimento justifica a necessidade de abordagens preventivas em três fases: antes e durante a gestação, e após o parto. O aconselhamento genético familiar, para casais consanguíneos ou com história familiar de doenças genéticas, pode ser realizado antes da gestação. A melhora no acesso à educação específica sobre reprodução pode reduzir as gestações na adolescência. Por outro lado, a elevação dos níveis educacionais gerais de todos os gêneros também pode auxiliar na redução dos óbitos por DAC ou MAC, pela elevação do conhecimento sobre aspectos específicos da saúde e dos níveis de renda<sup>(8)</sup>. Durante a gestação o adequado acompanhamento pré-natal e a ecocardiografia obstétrica podem reduzir esses óbitos, pelo diagnóstico precoce e a referência dos pacientes para centros especializados de tratamento, antes do nascimento<sup>(9)</sup>. A melhor assistência ao pré-natal pode minimizar o baixo peso ao nascer, a prematuridade e a asfixia o que resulta em redução dos óbitos tanto por DAC quanto por MAC<sup>(8)</sup>. Após o nascimento, cuidados com o recém-nascido devem ser tomados. Estes cuidados são compostos pelo adequado suporte de vida, com a presença do pediatra na sala de parto, a realização antes da alta da maternidade do teste do coraçãozinho ou teste da oximetria, o exame de triagem para cardiopatias congênitas que afere a oximetria de pulso em todo recém-nascido aparentemente saudável com idade gestacional maior que 34 semanas, e o

adequado acompanhamento de puericultura nos períodos neonatal, infância e adolescência<sup>(11,12)</sup>.

O acompanhamento de puericultura com rigorosa vigilância e atuação para redução dos fatores de risco tradicionais para óbito por DAC pode resultar na redução de óbitos em adultos jovens<sup>(13)</sup>. O acompanhamento dos recém-nascidos portadores de fatores associados aos óbitos por DAC ou MAC presentes ao nascimento, também pode resultar em redução de óbitos em crianças e adolescentes.

A associação de fatores sociais com óbitos por DAC ou MAC, avaliados de forma indireta neste estudo, por meio das variáveis idade e escolaridade materna, deve ser feita de forma cautelosa, pois ambas exercem influência na probabilidade de óbito devido à grande número de causas<sup>(14)</sup>. A idade materna está associada com a escolaridade materna, pois mães muito jovens obrigatoriamente tem menor escolaridade. Para avaliação de um maior número de variáveis sociais seria necessário que houvesse preenchimento de melhor qualidade e maior completude nas declarações de nascidos vivos, que compõe o SINASC. Estas condições poderiam permitir outros estudos que verifiquem a dimensão e a qualidade de associações de fatores sociais e econômicos com os óbitos por DAC ou MAC.

A avaliação dos riscos relativos ajustados, de acordo com a influência das demais variáveis, revelou valores atenuados em relação aqueles obtidos na análise simples, sem ajustes, principalmente nos fatores fetais. Isto deve ter ocorrido porque peso ao nascer, Apgar 1 e 5, e duração da gestação são características correlacionadas, de modo que as forças de associação ajustadas foram menores que as brutas. Outra perspectiva promissora é a construção e avaliação de modelos complexos que considerem a possibilidade de efeitos combinados de duas ou mais variáveis, incluindo interações. Como exemplo, a combinação de prematuridade, peso e idade gestacional pode revelar especificidades de efeitos não exploradas neste estudo, em parte devido a insuficiência de quantidade de pares DO-DN. Além disto, estes modelos complexos poderiam envolver variáveis adicionais não incluídas neste estudo.

A utilização do SINASC para identificação de crianças e adolescentes com fatores associados aos óbitos por DAC ou MAC mostrou ser uma importante estratégia de avaliação de saúde. Portanto os gestores em saúde necessitam assumir um real compromisso com o preenchimento e cobertura do banco, a fim de que a longo prazo seja possível utilizar todo o potencial do SINASC para diminuir os óbitos nos menores de 18 anos não só por DAC ou

MAC mas por todas as causas. Para validar estudos com propósitos como o que compreende esta dissertação, é necessário que o nível central da autoridade sanitária se comprometa com a monitorização constante dos protocolos de medidas e com a aferição dos instrumentos utilizados. Da mesma forma, tanto a autoridade sanitária como a academia formadora de recursos humanos deveriam promover a melhoria do preenchimento das declarações de óbito, que compõe o SIM. Para tanto, dois marcadores de qualidade deveriam ser utilizados, a redução das DO cuja causa básica de óbito é mal definida e o aumento do número médio de causas mencionadas em cada declaração.

A redução dos óbitos por DAC ou MAC nos menores de 18 anos só serão possíveis quando forem vistos de forma integrada. O fenômeno saúde-doença possui múltiplos fatores associados que vão desde o contexto social e econômico da família das crianças ou adolescentes, passando por influências ambientais durante a gestação e no nascimento e até fatores genéticos. O conhecimento de todos esses fatores associados é fundamental para elaboração de estratégias específicas para redução dos óbitos por DAC ou MAC. Portanto, medidas amplas de melhora do nível social, educacional e do acesso a saúde é que irão permitir a redução de todas as causas de óbitos evitáveis nas crianças e adolescentes.

## Referências

1. Salim TR, Soares GP, Klein CH, Oliveira GMM. Mortalidade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em Crianças no Estado do Rio de Janeiro. *Arq.Bras.Cardiol.*2016;106(6):454-473
2. Oliveira GMM, Souza e Silva NA, Klein CH. Mortalidade compensada por doenças cardiovasculares no período de 1980 a 1999 – Brasil. *Arq. Bras. Cardiol.* 2005;85(5):305-313.
3. Soares GP, Klein CH, Souza e Silva NA, Oliveira GMM. Evolução da Mortalidade por Doenças do Aparelho Circulatório nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro, de 1979 a 2010. *Arq. Bras. Cardiol.* 2015; 104(5):356-365
4. Meyer-Heim AD, Boltshauser E. Spontaneous intracranial haemorrhage in children: aetiology, presentation and outcome. *Brain Dev.* 2003;25(6):416-21
5. DATASUS.Informações de Saúde. Estatísticas vitais. Consulta online em março de 2015. [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)
6. Santos HG, Andrade SM, Silva AM, Mathias TA, Ferrari LL, Mesas AE. Mortes infantis evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde: comparação de duas coortes de nascimentos. *Ciencia&Saude Coletiva.* 2014;19(3):907-16
7. Vetter VL, Covington TM, Dugan NP, Haley DM, Dykstra H. Cardiovascular deaths in children: General overview from the National Center for the Review and Prevention of Child Deaths. *American Heart Journal*, 2015.vol.169, no.3.
8. Horta BL, Gigante DP, Candiota JS, Barros FC, Victora CG. Monitorização da mortalidade na coorte de nascimentos de 1982 a 2006, Pelotas, RS. *Rev. Saúde Pública.* 2008;42(Supl. 2):108-14



9. Miyague NI, Cardoso SM, Meyer F, Ultramari FT, Araújo FH, Rozkowsk I, *et al.* Estudo epidemiológico de cardiopatias congênitas na infância e adolescência. Análise em 4.538 casos. *Arq.Bras.Cardiol.Cardiol.* 2003;80(3):269-78
10. MINISTÉRIO DA SAÚDE - Manual de Assistência ao Recém-Nascido. 2 ed. Brasília. Secretaria de Assistência à Saúde, 2012.
11. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, Cooley C, Kumar P, Morrow R, *et al.* Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*, 2011;128:e1259-67.
12. Pedra CA, Haddad J, Pedra SF, Peirone A, Pilla CB, Martin-Neto JA. Paediatric and congenital heart disease in South America: an overview. *Heart*. 2009; 95(17):1385-92.
13. Saydah S, Bullard KM, Imperatore G, Geiss L, Gregg EW. Cardiometabolic Risk Factors Among US Adolescents and Young Adults and Risk of Early Mortality. *Pediatrics*, 2013; vol.131, no.3.
14. Maia LTS, Souza WV, Mendes ACG. Diferenciais nos fatores de risco para a mortalidade infantil em cinco cidades brasileiras: um estudo de caso-controle com base no SIM e no SINASC. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2012; 28(11):2163-2176.

## 12 - Conclusões

No Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012, ocorreu progressiva redução da mortalidade por todas as causas em crianças e adolescentes. As maiores taxas foram registradas nos menores de 1 ano e no sexo masculino. A mortalidade por malformações do aparelho circulatório foi predominante nos primeiros anos de vida, enquanto que por doenças do aparelho circulatório foi mais importante nos adolescentes. Há diferença no perfil de mortalidade entre os sexos, uma vez que os meninos morreram muito mais de causas externas, principalmente por violências, e as meninas morreram principalmente por doenças endógenas. Porém ao excluir as mortes por causas externas, as mortes por doenças do aparelho circulatório se tornaram relevantes nos adolescentes do sexo masculino.

Os fatores de risco contribuintes para mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório nos menores de 18 anos possuem importância diferente em relação aos adultos, pois fatores tradicionais, tais como obesidade, hipertensão arterial, dislipidemias, tabagismo, sedentarismo, diabetes e resistência à insulina, demandam tempo de exposição para resultarem em óbitos. Condições presentes no nascimento, tais como baixo peso, presença de asfixia no primeiro e no quinto minutos, prematuridade, idade de 40 anos ou mais e baixo nível de escolaridade materna demonstraram associação com aumento da mortalidade por doenças e malformações do aparelho circulatório. Medidas de controle dessas variáveis contribuiriam para a redução de óbitos por MAC e DAC na população. Porém, a identificação das influências ambientais durante a gestação e no nascimento sobre o risco de morte por DAC ou MAC devem ser consideradas com cuidado pois se complementam com fatores genéticos.

---

## **Anexos**

---

## Anexo 1 – Aprovação no comitê de ética e pesquisa

Saúde  
Ministério da Saúde

Plataforma Brasil

Principal Sair

Público Pesquisador Alterar Meus Dados

Thais Rocha Salim - Pesquisador | V3.0  
Sua sessão expira em: 39min 50

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA


DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Relação entre Peso ao Nascer, Escore de Apgar, Duração da Gestação e Mortalidade por Doenças do Aparelho Circulatorio em Infantes, Crianças e Adolescentes no Estado do Rio de Janeiro  
Pesquisador Responsável: Thais Rocha Salim  
Área Temática:  
Versão: 2  
CAAE: 44862215.4.0000.5257  
Submetido em: 02/06/2015  
Instituição Proponente: Instituto do Coração Edson Saad/UFRJ  
Situação da Versão do Projeto: Aprovado  
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável  
Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

COORDENADOR

Comprovante de Recepção: PB\_COMPROVANTE\_RECEPCAO\_484022

## Anexo 2 – Declaração de nascido vivo

 República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Nascido Vivo											
<b>I</b>	<b>Cartório</b>	11 Cartório		Código		21 Registro		31 Data					
		41 Município						51 UF					
<b>II</b>	<b>Local da Ocorrência</b>	61 Local da Ocorrência		71 Estabelecimento		Código							
		1 Hospital 2 Outros Estab. Saúde 3 Domicílio		4 Outros 5 Ignorado		81 Endereço da ocorrência, se fora do estab. ou da resid. da mãe (Rua, praça, avenida, etc)		Número		Complemento			
		91 CEP		101 Bairro/Distrito		Código		111 Município de ocorrência		Código			
								121 UF					
<b>III</b>	<b>Mãe</b>	131 Nome da Mãe		141 Cartão SUS									
		151 Idade (anos)		161 Estado Civil		171 Escolaridade (em anos de estudo concluídos)		181 Ocupação habitual e ramo de atividade		191 Núm. de filhos tidos em gestações anteriores (até: utilizar 99 se ignorado)			
		1 Nenhuma 2 De 1 a 3 3 De 4 a 7 4 De 8 a 11 5 12 e mais		1 Solteira 2 Casada 3 Viúva 4 Separada judicialmente/ divorciada 5 Ignorado		1 Nenhum 2 De 1 a 3 3 De 4 a 7 4 De 8 a 11 5 12 e mais		1 Nenhum 2 De 1 a 3 3 De 4 a 6 4 7 e mais 5 Ignorado		Nascidos vivos		Nascidos mortos	
		201 Residência da mãe		211 Logradouro		Número		Complemento		231 CEP			
		241 Bairro/Distrito		Código		251 Município		Código		261 UF			
<b>IV</b>	<b>Gestação e Parto</b>	271 Duração da gestação (em semanas)		281 Tipo de gravidez		291 Tipo de parto		301 Número de consultas de pré-natal					
		1 Menos de 22 2 De 22 a 27 3 De 28 a 31 4 De 32 a 36 5 De 37 a 41 6 42 e mais 7 Ignorado		1 Única 2 Dupla 3 Tripla e mais 4 Ignorado		1 Vaginal 2 Cesáreo 3 Ignorado		1 Nenhuma 2 De 1 a 3 3 De 4 a 6 4 7 e mais 5 Ignorado					
<b>V</b>	<b>Nascimento</b>	311 Nascimento		321 Sexo		331 Índice de Apgar							
		Data		Hora		M - Masculino F - Feminino 3 Ignorado		1º minuto		5º minuto			
		341 Raça/cor		351 Peso ao nascer									
		1 Branca 2 Preta 3 Amarela 4 Parda 5 Indígena		em gramas									
		361 Detectada alguma malformação congênita e/ou anomalia cromossômica?		371 Qual?						Código			
		1 Sim 2 Não 3 Ignorado											
<b>VI</b>	<b>Identificação</b>	381 Polegar direito da mão		391 Pé direito da criança									
<b>VII</b>	<b>Preench.</b>	401 Responsável pelo preenchimento		411 Nome		421 Função		431 Identidade		441 Órgão Emissor		451 Data	


**ATENÇÃO: ESTE DOCUMENTO NÃO SUBSTITUI A CERTIDÃO DE NASCIMENTO**

O Registro de Nascimento é obrigatório por lei.

Para registrar esta criança, o pai ou responsável deverá levar este documento ao cartório de registro civil.

Versão 12/08 - 1ª Impressão 12/2008

# Anexo 3 – Declaração de Óbito

 República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Óbito			
<b>I</b>	<b>Cantão</b>	1) Cantão	Código	2) Registro	3) Data
	<b>Município</b>	4) Município	5) UF	6) Cemitério	
<b>II</b>	<b>Identificação</b>	7) Tipo de Óbito	8) Óbito Data	9) Cartão SUS	10) Naturalidade
		11) Nome do falecido	12) Nome do pai	13) Nome da mãe	
		14) Data de Nascimento	15) Idade	16) Sexo	17) Raça/cor
<b>III</b>	<b>Residência</b>	18) Estado civil	19) Escolaridade	20) Ocupação habitual e ramo de atividade	Código
		21) Logradouro (Rua, praça, avenida etc.)	Código	Número	22) CEP
		23) Bairro/Distrito	Código	24) Município de residência	Código
<b>IV</b>	<b>Ocorrência</b>	26) Local de ocorrência do óbito	27) Estabelecimento		Código
		28) Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (Rua, praça, avenida, etc.)	Número	29) CEP	
		30) Bairro/Distrito	Código	31) Município de ocorrência	Código
<b>V</b>	<b>Fetal ou menor que 1 ano</b>	PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO			
		33) Idade	34) Escolaridade	35) Ocupação habitual e ramo de atividade da mãe	36) Número de filhos vivos
		37) Duração da gestação	38) Tipo de Gravidez	39) Tipo de parto	40) Morte em relação ao parto
<b>VI</b>	<b>Condições e causas do óbito</b>	<b>ÓBITOS EM MULHERES</b>			
		43) A morte ocorreu durante a gravidez, parto ou aborto?		44) A morte ocorreu durante o puerpério?	
		<b>DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR:</b>			
<b>VII</b>	<b>Médico</b>	50) Nome do médico		51) CRM	52) O médico que assina atendeu ao falecido?
		53) Meio de contato (Telefone, fax, e-mail etc.)		54) Data do atestado	55) Assinatura
		PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL. (Informações de caráter estilístico epidemiológico)			
<b>VIII</b>	<b>Causas externas</b>	56) Tipo		57) Acidente de trabalho	58) Fonte da informação
		59) Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência			
<b>IX</b>	<b>Local. S. Médico</b>	60) Local de ocorrência FORA EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO			
		61) Declarante			
		62) Testemunhas			

#### **Anexo 4 - Vinculação dos bancos de dados SIM e SINASC**

Para associar as informações das bases de dados contendo as distribuições das variáveis preditoras à época do nascimento com os óbitos por DAC, MAC e ACT foi necessário fazer vinculação das bases por meio do relacionamento probabilístico. O relacionamento probabilístico foi necessário porque apesar da existência de um identificador único em ambas as bases, o número da declaração de nascidos vivos, o mesmo só foi preenchido a partir do ano de 1999 nas DO dos menores de um ano de idade, e ainda assim de forma incompleta. O principal objetivo do relacionamento probabilístico de registros é encontrar pares de registros que se referem a uma mesma pessoa. Isto é possível através do pareamento das bases de dados utilizando-se uma combinação de campos com dados pessoais e calculando-se, para cada um deles, razões de verossimilhança positivas ou negativas, nas situações em que, respectivamente, concordam ou discordam.

No período de 1996 a 2014 foram registradas 4.478.173 declarações de nascimentos. Foram excluídos os registros sem o nome da mãe, ou com o nome inválido, e, os nascidos em gestações gemelares, uma vez que as chaves de relacionamento foram o nome da mãe e data do nascimento, que são comuns nos nascidos em partos gemelares. Foram considerados nomes das mães inválidos, os registros que apresentavam números ou símbolos no lugar de nomes ou somente o primeiro nome. Todos os registros apresentavam a data de nascimento. Para a vinculação restaram 4.282.260 registros de nascimentos (Figura 1).

O banco referente aos óbitos foi composto por todos os óbitos por DAC, MAC e ACT cuja data de nascimento e de óbito estava entre o ano de 1996 e ano de 2014, em menores de 18 anos no ERJ, em um total de 7.891 óbitos. Este banco foi organizado pela data de nascimento das crianças e adolescentes e renomeado pelo ano de nascimento. Deste modo o banco de óbitos 1996 reunia todos os óbitos que ocorreram de 1996 até 2014, com o fator em comum a data de nascimento. O mesmo foi feito sequencialmente até 2014. Essa organização agilizou a vinculação, ao permitir que a partir da DO fosse vinculada a DN. Foi necessária a uniformização do formato da variável ano de nascimento, objetivando a padronização das informações nos dois bancos, de nascimentos e óbitos.

Foi utilizada a rotina *reclink2* (versão original de Michael Blasnik, disponível em <https://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s456876.html>, modificada por Nada Wasi, disponível em [http://www-personal.umich.edu/~nwasi/Wasi\\_Flaaen\\_StataRecordLinkageUtilities\\_20140919.pdf](http://www-personal.umich.edu/~nwasi/Wasi_Flaaen_StataRecordLinkageUtilities_20140919.pdf)) no programa *Stata*® para esta vinculação, o que permite gerar um escore de relacionamento que varia entre 0 e 1, pela comparação de bigramas de caracteres. O escore 1 é obtido quando as chaves de relacionamento são idênticas em ambas as bases de dados. Foram considerados

pares verdadeiros de nascimentos e óbitos todos aqueles com escore 1, independente da coincidência da variável de identificação comum, número da DN na DO. Naqueles cujo escore foi menor do que 1 porém maior ou igual a 0,99 foi feita revisão manual aceitando-se como pares verdadeiros aqueles em que as diferenças nas cadeias de caracteres dos nomes das mães se restringissem a letra trocada, adicionada, retirada ou repetida, sem espaço ou espaço a mais entre prenomes e sobrenomes, partículas *da/de*, acentos, apóstrofos ou cedilhas omitidos, nomes incompletos e sobrenomes abreviados. Além destes pares também foram considerados como verdadeiros todos aqueles que o número da DN na DN e na DO fossem iguais independente do escore obtido pela rotina *reclink2*. Os demais pares cujo escore foi menor do que 0,99 não foram considerados verdadeiros porque as diferenças nas cadeias de nomes não ofereciam segurança na vinculação, a não ser que possuíssem o mesmo número da DN na DN e na DO ou na revisão manual apresentassem os mesmos critérios utilizados no escore menor que 1 porém maior ou igual a 0,99.

Foram vinculados 7.891 óbitos por DAC, MAC ou ACT, dos quais 5.738 não continham o número da DN na DO, com 4.282.260 registros de nascimentos. Dos pares com escore igual a 1, perfeita igualdade de nomes e datas de nascimento, todos os 3.806 pares foram considerados verdadeiros. De um total de 2.491 pares cujo escore foi menor do que 1, porém maior ou igual a 0,99, após revisão manual foram aceitos 2.041 como pares verdadeiros. Dos demais 1.594, com escore menor do que 0,99, ainda foram incluídos como pares verdadeiros 63 que tinham o mesmo número da DN na DN e na DO e mais 207 por revisão manual. Por fim, ainda foram excluídos 22 pares verdadeiros duplicados. Deste modo, resultaram 6.097 pares verdadeiros.

Os óbitos por ACT foram selecionados para implementar a estratégia de análise tipo caso-controle. Entretanto, no segundo artigo optou-se por apresentar os resultados da análise com a estratégia de estudo de coortes, que exigiu apenas os óbitos cuja causa foi DAC ou MAC, no total de 6.380 óbitos. Após a vinculação 5.062 pares DO-DN, nos quais as causas de óbito foram DAC ou MAC, foram considerados verdadeiros. Dos 1200 óbitos por DAC foram vinculados 858 (71,5%) pares verdadeiros DO-DN e dos 5.180 óbitos por MAC foram vinculados 4.204 (81,2%) pares verdadeiros DO-DN. O relacionamento probabilístico apresentou eficiência geral de 71,8%, porém considerando ainda a contribuição do relacionamento determinístico, o percentual de pares DO-DN foi de 79,3% no total.



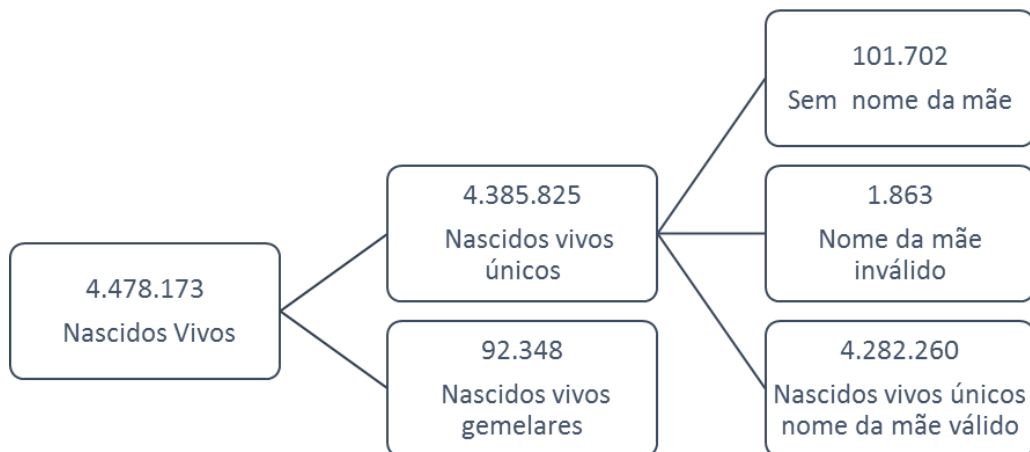


Figura 1 – Fluxograma da seleção das declarações de nascidos vivos utilizadas na vinculação dos bancos SINASC e SIM.

## **Anexo 5 – Estratégia de casos e controles**

### **Material e Métodos**

Na estratégia caso-controle, os casos foram os óbitos por DAC ou MAC e os controles foram os óbitos por ACT em menores de 18 anos de idade no ERJ no período de 1996 a 2014. Os óbitos por ACT, fração das mortes por Causas Externas, foram selecionados arbitrariamente como controles porque não se supunha que estivessem relacionados com condições de saúde adquiridas desde a fase da gestação até o nascimento, representadas pelo peso ao nascer, tempo de gestação e escore de Apgar. Foram estimadas as *odds ratio* (OR), brutas e ajustadas, das mortes por DAC ou MAC em relação às mortes por ACT para as categorias de riscos das variáveis preditoras, assim como os seus limites inferior (LI) e superior (LS) para os intervalos de confiança de 95% (IC 95%). As estimativas brutas e seus intervalos de confiança foram obtidas por meio de modelos logísticos (rotina *logistic*, com argumento *or*, no *Stata*), nos quais cada um contém apenas uma das variáveis preditoras, enquanto que os modelos ajustados incluíram todas as variáveis preditoras.

As variáveis preditoras foram categorizadas da seguinte maneira: 1) Peso no nascimento em *baixo* (menos de 2500 g), *adequado* (2500 g a 3999 g) e *elevado* (4000g ou mais); 2) Índice de Apgar do 1º e do 5º minuto de vida em presença de *asfixia* (índices 0 a 7) e *normal* (de 8 a 10); 3) Idade Gestacional em *pré-termo* (menos de 37 semanas), *a termo* (de 37 a 41) e *pós-termo* (mais de 42); 4) Idade Materna em *menores de 20 anos*, *20 a 29 anos*, *30 a 34 anos*, *35 a 39 anos* e *40 anos ou mais*; e 5) Escolaridade Materna em *superior* (12 ou mais anos de estudo), *médio* (9 a 11 anos de estudo nos anos de 1996 a 1999, e de 8 a 11 de 1999 a 2014), *fundamental* (1º grau ou de 1 a 7 anos de 1996 a 1999, e de 1 a 7 anos de 1999 a 2014) e nenhuma escolaridade.

### **Resultados**

A Tabela 1 mostra que a chance de óbito por DAC dos nascidos com baixo peso é pelo menos duas vezes maior do que a dos nascidos com peso adequado, mesmo quando ajustada pelo efeito das demais variáveis, sendo que o limite inferior do intervalo de confiança de 95% é superior a 1. Por outro lado, o peso elevado ao nascer não mostrou associação significativa com a morte por DAC. Esta mesma configuração é observada na associação da duração da gestação, tanto em termos de nível de categorização e de intensidade de associação. A asfixia no quinto minuto também mostrou associação significativa com a morte por DAC, sendo que a de maior intensidade foi com a de maior duração. Entretanto, após o ajuste pelas demais

variáveis, não foi possível demonstrar associação significativa da morte por DAC com a asfixia no primeiro minuto.

A idade materna, tendo como referência a faixa etária mais frequente, a categoria que demonstrou maior chance de morte foi o de mães com 40 anos ou mais. Em relação à escolaridade materna, tomando-se o nível superior como referência, a categoria de escolaridade mais baixa mostrou menor chance de morte (Tabela 1).

Na associação com a morte por MAC as variáveis preditoras mostraram o mesmo perfil de associação, porém com maior intensidade. Neste caso até mesmo a asfixia no primeiro minuto mostrou associação significativa (Tabela 1).

A tabela 2 mostra risco de óbito por ACT aumentado quando idade materna menor que 20 anos. O mesmo foi observado para baixa escolaridade materna.

**TABELA 1** - Odds ratio bruta e ajustada\*, de óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório ou Malformações do Aparelho Circulatório em relação a Acidentes de Transporte segundo variáveis preditoras no nascimento nos menores de 18 anos no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014

Variável preditora	DAC		MAC		ACT		DAC/ACT		MAC/ACT	
	N	N	N	N	N	N	OR (LI-LS (IC95%))	OR (LI-LS (IC95%))	Bruta	Ajustada*
<b>Peso</b>										
<i>Adequado</i>	620	2674	893	1	1	1	1	1	1	1
<i>Baixo</i>	201	1369	87	3,33 (2,54 - 4,37)	1,97 (1,37 - 2,83)	1,97 (1,37 - 2,83)	5,26 (4,18 - 6,61)	2,75 (2,10 - 3,60)	2,75 (2,10 - 3,60)	2,75 (2,10 - 3,60)
<i>Elevado</i>	35	148	52	0,97 (0,62 - 1,51)	0,91 (0,56 - 1,48)	0,91 (0,56 - 1,48)	0,95 (0,68 - 1,32)	0,92 (0,64 - 1,32)	0,92 (0,64 - 1,32)	0,92 (0,64 - 1,32)
<b>Apgar 1</b>										
<i>Normal</i>	508	2055	697	1	1	1	1	1	1	1
<i>Asfixia</i>	316	1973	262	1,65 (1,36 - 2,02)	1,17 (0,93 - 1,47)	1,17 (0,93 - 1,47)	2,56 (2,19 - 2,98)	1,33 (1,11 - 1,58)	1,33 (1,11 - 1,58)	1,33 (1,11 - 1,58)
<b>Apgar 5</b>										
<i>Normal</i>	712	3077	922	1	1	-	1	1	1	1
<i>Asfixia</i>	107	953	41	3,38 (2,33 - 4,91)	2,07 (1,33 - 3,21)	2,07 (1,33 - 3,21)	6,96 (5,05 - 9,60)	4,13 (2,87 - 5,93)	4,13 (2,87 - 5,93)	4,13 (2,87 - 5,93)
<b>Idade Gestacional</b>										
<i>A termo</i>	675	2996	945	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pré-termo</i>	165	1095	69	3,35 (2,49 - 4,51)	1,65 (1,11 - 2,44)	1,65 (1,11 - 2,44)	5,01 (3,88 - 6,45)	1,76 (1,30 - 2,38)	1,76 (1,30 - 2,38)	1,76 (1,30 - 2,38)
<i>Pós-termo</i>	7	47	9	1,09 (0,40 - 2,94)	1,03 (0,37 - 2,85)	1,03 (0,37 - 2,85)	1,65 (0,80 - 3,37)	1,48 (0,70 - 3,12)	1,48 (0,70 - 3,12)	1,48 (0,70 - 3,12)
<b>Idade Materna</b>										
<i>20 a 29 anos</i>	406	1994	536	1	1	1	1	1	1	1
<i>&lt; 20 anos</i>	207	793	272	1,00 (0,80 - 1,25)	1,00 (0,78 - 1,27)	1,00 (0,78 - 1,27)	0,78 (0,66 - 0,93)	0,76 (0,63 - 0,92)	0,76 (0,63 - 0,92)	0,76 (0,63 - 0,92)
<i>30 a 34 anos</i>	132	695	131	1,33 (1,01 - 1,75)	1,13 (0,84 - 1,53)	1,13 (0,84 - 1,53)	1,43 (1,16 - 1,76)	1,34 (1,07 - 1,69)	1,34 (1,07 - 1,69)	1,34 (1,07 - 1,69)
<i>35 a 39 anos</i>	73	453	60	1,61 (1,11 - 2,31)	1,43 (0,96 - 2,13)	1,43 (0,96 - 2,13)	2,03 (1,53 - 2,70)	1,70 (1,25 - 2,33)	1,70 (1,25 - 2,33)	1,70 (1,25 - 2,33)
<i>≥40 anos</i>	39	258	28	1,84 (1,11 - 3,04)	1,76 (1,03 - 3,02)	1,76 (1,03 - 3,02)	2,48 (1,66 - 3,70)	2,08 (1,35 - 3,21)	2,08 (1,35 - 3,21)	2,08 (1,35 - 3,21)
<b>Escolaridade Materna</b>										
<i>Superior</i>	108	583	89	1	1	1	1	1	1	1
<i>Médio</i>	305	1589	253	0,99 (0,72 - 1,38)	1,09 (0,77 - 1,54)	1,09 (0,77 - 1,54)	0,96 (0,74 - 1,24)	1,08 (0,82 - 1,42)	1,08 (0,82 - 1,42)	1,08 (0,82 - 1,42)
<i>Fundamental e Nenhuma</i>	424	1937	663	0,53 (0,39 - 0,72)	0,61 (0,44 - 0,86)	0,61 (0,44 - 0,86)	0,45 (0,35 - 0,57)	0,55 (0,43 - 0,72)	0,55 (0,43 - 0,72)	0,55 (0,43 - 0,72)
<i>Sem informação</i>	19	83	23	0,68 (0,35 - 1,33)	1,76 (0,33 - 1,40)	1,76 (0,33 - 1,40)	0,55 (0,33 - 0,92)	0,59 (0,33 - 1,06)	0,59 (0,33 - 1,06)	0,59 (0,33 - 1,06)

DAC: Doenças do Aparelho Circulatório (Capítulo IX da CID-10); MAC: Malformações do Aparelho Circulatório (códigos Q20-28 da CID-10); ACT: Acidentes de Transporte (códigos V01-99 da CID-10); OR: odds ratio; LI-LS (IC95%): Limite inferior - Limite superior (Intervalo de confiança 95%); \*Modelagem logística com todas variáveis preditoras.

**TABELA 2** - Risco Relativo brutos e ajustados\*, de óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório, Malformações do Aparelho Circulatório ou Acidentes de Transporte em relação a população de nascidos vivos segundo variáveis preditoras no nascimento nos menores de 18 anos no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2014.

Variável preditora	Nascidos Vivos N	ACT
		Bruta RR (LI-LS(IC 95%))
<b>Peso</b>		
<i>Adequado</i>	3.802.851	<b>1</b>
<i>Baixo</i>	351.534	<b>1,05</b> (0,85-1,31)
<i>Elevado</i>	221.819	<b>1,00</b> (0,75-1,32)
<b>Apgar 1</b>		
<i>Normal</i>	3.362.246	<b>1</b>
<i>Asfixia</i>	869.701	<b>1,45</b> (1,26-1,67)
<b>Apgar 5</b>		
<i>Normal</i>	4.060.811	<b>1</b>
<i>Asfixia</i>	171.971	<b>1,10</b> (0,81-1,49)
<b>Idade Gestacional</b>		
<i>A termo</i>	3.969.770	<b>1</b>
<i>Pré-termo</i>	315.399	<b>0,92</b> (0,72-1,17)
<i>Pós-termo</i>	50.274	<b>0,75</b> (0,39-1,45)
<b>Idade Materna</b>		
<i>20 a 29 anos</i>	2.284.335	<b>1</b>
<i>&lt; 20 anos</i>	862.629	<b>1,34</b> (1,16-1,55)
<i>30 a 34 anos</i>	753.195	<b>0,75</b> (0,62-0,90)
<i>35 a 39 anos</i>	372.034	<b>0,69</b> (0,53-0,90)
<i>≥40 anos</i>	97.651	<b>1,22</b> (0,84-1,79)
<b>Escolaridade Materna</b>		
<i>Superior</i>	723.778	<b>1</b>
<i>Médio</i>	1.648.362	<b>1,25</b> (0,98-1,59)
<i>Fundamental e Nenhuma</i>	1.916.324	<b>2,77</b> (2,22-3,46)
<i>Sem informação</i>	88.134	<b>2,40</b> (1,55-3,71)

DAC: Doenças do Aparelho Circulatório (Capítulo IX da CID-10); MAC: Malformações do Aparelho Circulatório (códigos Q20-28 da CID-10); ACT: Acidentes de Transporte (códigos V01-99 da CID-10); FAP: Fração atribuível na população; LI-LS (IC95%): Limite inferior – Limite superior (Intervalo de confiança 95%); \*Modelagem logística com todas variáveis preditoras.

## **Discussão**

Fatores fetais como baixo peso, asfixia e prematuridade estão associados com chance de morte por DAC ou MAC. Porém fatores maternos, tais como escolaridade e idade inferior a vinte anos, diminuiriam a chance de morte por DAC ou MAC.

As razões para a inversão das relações entre chances de morte por DAC ou MAC com os fatores maternos, de acordo com o descrito no artigo 2 desta dissertação, possivelmente se devem ao fato de que os riscos de morte por DAC ou MAC estão associados também com essas variáveis preditoras nos controles, os óbitos por acidentes de transporte (ACT), como se vê na tabela 2. O risco de morrer por acidentes de transporte foi maior nas mães de menos de 20 anos ou de baixa escolaridade. Esta associação atenuou, e até mesmo inverteu a relação entre mortes por DAC ou MAC com maternidade na adolescência ou baixa escolaridade materna quando medida por meio das razões de chance (OR). Os óbitos por acidentes de transporte mais comuns na infância e adolescência ocorrem após atropelamentos <sup>(32)</sup>. Esta causa específica de morte é mais comum nos estratos de baixa renda e de escolaridade, o que explicaria a associação encontrada neste estudo entre escolaridade e mortes por acidentes de trânsito. Portanto, ocorreu viés de seleção do grupo controle para os desfechos associados a fatores maternos. A associação inversa de DAC/MAC com escolaridade materna aponta para esse viés. Por outro lado, variáveis como peso e duração da gestação não demonstraram associação com os óbitos por ACT, o que torna estes em controles não viesados para as variáveis fetais.

Devido à presença desse viés e frente a possibilidade de calcular os riscos relativos de morte por DAC ou MAC nas coortes formadas pelas categorias das variáveis preditoras optou-se não incluir no artigo 2 os resultados obtidos com a estratégia de casos e controles. Todavia, optou-se por apresentar os resultados do estudo de casos e controles para discussão das alternativas de análise.



## Mortalidade por Doenças e Malformações do Aparelho Circulatório em Crianças no Estado do Rio de Janeiro

Mortality from Circulatory System Diseases and Malformations in Children in the State of Rio de Janeiro

Thais Rocha Salim<sup>1,2</sup>, Gabriel Porto Soares<sup>1,2</sup>, Carlos Henrique Klein<sup>1,3</sup>, Cláudia Maria Moraes de Oliveira<sup>1,2</sup>

Fee-Creduação em Cardiologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro<sup>1</sup>; Instituto de Cardiologia Eton Saad - Universidade Federal do Rio de Janeiro<sup>2</sup>; Escola Nacional de Saúde Pública - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CNPq) - Universidade Federal do Rio de Janeiro<sup>3</sup> - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

### Resumo

**Fundamento:** Conhecer o perfil epidemiológico de mortalidade de uma população é importante para instituir medidas de melhoria da assistência em saúde e redução da mortalidade.

**Objetivo:** Estimar as taxas de mortalidade e a mortalidade proporcional por doenças e malformações do aparelho circulatório em crianças e adolescentes.

**Métodos:** Estudo descritivo das mortalidades por doenças e malformações do aparelho circulatório, todas as causas, causas mal definidas e causas externas em crianças e adolescentes no Estado do Rio de Janeiro, de 1996 a 2012. As populações foram obtidas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e os óbitos no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)/Ministério da Saúde.

**Resultados:** Ocorreram 115.728 óbitos por todas as causas, sendo 69.757 no sexo masculino. A mortalidade anual por doenças do aparelho circulatório foi 2,7/100mil no sexo masculino e 2,6/100 mil no feminino. A mortalidade anual por malformações do aparelho circulatório foi 7,5/100 mil no sexo masculino e 6,6/100 mil no feminino. Dentre as causas específicas de doenças do aparelho circulatório, as cardiomiopatias apresentaram as maiores taxas de mortalidade proporcional anual e, por malformações do aparelho circulatório, ocorreu por malformações não especificadas do aparelho circulatório, em todas as idades e sexos.

**Conclusão:** A mortalidade por malformações do aparelho circulatório foi mais marcante nos primeiros anos de vida, enquanto as doenças do aparelho circulatório foram mais relevantes nos adolescentes. O baixo acesso ao diagnóstico pré-natal e/ou ao nascimento provavelmente impossibilitou o adequado tratamento das doenças e malformações do aparelho circulatório. (Arq Bras Cardiol. 2016; 106(6):464-473)

**Palavras-chave:** Sistema Cardiovascular; Cardiopatias Congênitas / mortalidade; Cardiopatias Congênitas / epidemiologia; Mortalidade da Criança.

### Abstract

**Background:** The epidemiological profile of mortality in a population is important for the institution of measures to improve health care and reduce mortality.

**Objective:** To estimate mortality rates and the proportional mortality from cardiovascular diseases and malformations of the circulatory system in children and adolescents.

**Methods:** This is a descriptive study of mortality from cardiovascular diseases, malformations of the circulatory system, from all cause, ill-defined cause and external cause in children and adolescents in the state of Rio de Janeiro from 1996 to 2012. Populations were obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE) and deaths obtained from the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS)/Ministry of Health.

**Results:** There were 115,728 deaths from all causes, 69,757 in males. The annual mortality from cardiovascular diseases was 2.7/100,000 in men and 2.6/100,000 in women. The annual mortality from malformations of the circulatory system was 7.5/100,000 in men and 6.6/100,000 in women. Among the specific causes of circulatory diseases, cardiomyopathies had the highest rates of annual proportional mortality, and from malformations of the circulatory system, it occurred due to unspecified malformations of the circulatory system, at all ages and in both genders.

**Conclusion:** Mortality from malformations of the circulatory system was most striking in the first years of life, while cardiovascular diseases were more relevant in adolescents. Low access to prenatal diagnosis or at birth probably prevented the proper treatment of malformations of the circulatory system. (Arq Bras Cardiol. 2016; 106(6):464-473)

**Keywords:** Cardiovascular Defects; Heart Defects, Congenital / mortality; Heart Defects, Congenital / epidemiology; Child Mortality.

Full text in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Cláudia Maria Moraes de Oliveira - Universidade Federal do Rio de Janeiro - R. Prof. Rodolpho P. Fozzo, 155 - Prédio do HU II andar - sala 6. UFRJ, CEP 21941-913. Cidade Universitária, RJ - Brasil  
E-mail: [clauom@cardiol.br](mailto:clauom@cardiol.br); [clauomoraesoliveira@gmail.com](mailto:clauomoraesoliveira@gmail.com)  
Artigo recebido em 01/11/15; revisado em 13/01/16; aceito em 18/01/16.

DOI: 10.5935/abc.20160069