

# Mestrado Profissional associado à residência médica

## MEPAREM



**Avaliação do perfil de cardiopatias congênitas em filhos de mães diabéticas atendidos em hospital terciário no estado de São Paulo e proposta de protocolo para o acompanhamento de gestante com diabetes mellitus**

Me.<sup>a</sup> Gabriela Silveira Leite Moraes

Prof. Dr. Haroldo Teófilo de Carvalho

Prof. Dr. Rossano César Bonatto



Programa de Pós-Graduação em Medicina  
Mestrado Profissional Associado à Residência Médica  
FMB - UNESP

**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”  
Faculdade de Medicina de Botucatu  
Programa de Pós-Graduação em Medicina**

**Mestrado Profissional associado à Residência Médica-MEPAREM**

**Título:**

**Avaliação do perfil de cardiopatias congênitas em filhos de mães diabéticas atendidos em hospital terciário no estado de São Paulo e proposta de protocolo para o acompanhamento de gestante com diabetes mellitus**

**Autores:**

**Mestranda:** Gabriela Silveira Leite Moraes

**Orientador:** Prof. Dr. Rossano César Bonatto

**Coorientador:** Prof. Dr. Haroldo Teófilo de Carvalho

**Editoração e Diagramação:**

Rafael Victor Francisco e Silva – **Staepe - FMB/Unesp**

**Coordenação do MEPAREM:**

**Coordenadora:** Profa. Associada Silméia Garcia Zanati Bazan

**Vice-Coordenadora:** Profa. Associada Maria Regina Bentlin

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU – UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ANA CLARA GATTO – CRB 8/10577**

---

Moraes, Gabriela Silveira Leite

Avaliação do perfil de cardiopatias congênitas em filhos de mães diabéticas atendidos em hospital terciário no estado de São Paulo e proposta de protocolo para o acompanhamento de gestante com diabetes mellitus [recurso eletrônico] / Gabriela Silveira Leite Moraes, Rossano César Bonatto, Haroldo Teófilo de Carvalho. - Botucatu : FMB, 2026.

15 p. : tabs.

Ebook

Mestrado Profissional associado à Residência Médica - MEPAREM

ISBN: 978-65-5067-101-3

1. Cardiopatia congênita nas crianças. 2. Centros de atenção terciária. 3. Diabetes mellitus.  
I. Bonatto, Rossano César. II. Carvalho, Haroldo Teófilo de. III. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina, Botucatu. IV. Título

---

CDD 618.8043

## Sumário

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO .....                                        | 4  |
| OBJETIVO .....                                          | 6  |
| O PERFIL DOS FILHOS DE MÃES DIABÉTICAS .....            | 7  |
| IMPACTO DO ESTUDO PARA O CENÁRIO LOCAL E NACIONAL ..... | 12 |
| IMPLICAÇÃO PRÁTICA .....                                | 13 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                        | 14 |

## INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas (CC) representam um grupo de malformações de elevada relevância na prática pediátrica, sendo responsáveis por aproximadamente 1,35 milhão de novos casos por ano em todo o mundo. Sua prevalência na população geral varia entre 0,4% e 1,0%<sup>1</sup>. No Brasil, dados do Ministério da Saúde estimam que cerca de 29 mil crianças cardiopatas nascem anualmente, correspondendo a um caso para cada 100 nascidos vivos, com mortalidade em torno de 1,5% até os cinco anos de idade<sup>2</sup>.

Nas últimas décadas, avanços diagnósticos permitiram identificar com maior precisão a distribuição da cardiopatia congênita, destacando-se como mais frequentes o defeito do septo ventricular (DSV), o defeito do septo atrial (DSA) e a persistência do canal arterial (PCA)<sup>3</sup>. Apesar do aprimoramento das estratégias de rastreamento, em mais de 80% dos casos não é possível reconhecer o fator de risco desencadeante. Entretanto, a literatura aponta de forma consistente a associação entre cardiopatias congênitas e diabetes mellitus (DM) materno, a qual também pode estar relacionada ao desenvolvimento de outras malformações extracardíacas<sup>4</sup>.

Paralelamente, observa-se um aumento expressivo da prevalência de DM em mulheres em idade fértil. A Federação Internacional de Diabetes (IDF), estimou que, em 2021, aproximadamente 129,4 milhões de mulheres entre 20 e 49 anos apresentavam algum tipo de diabetes mellitus, representando um crescimento de 40% em 15 anos<sup>5,8</sup>. Além disso, o diabetes mellitus gestacional (DMG) constitui uma das complicações obstétricas mais comuns, acometendo entre 16% e 25% das gestações e impactando cerca de um em cada seis recém-nascidos<sup>6,7</sup>.

O diabetes mellitus é caracterizado pela deficiência na secreção pancreática de insulina ou pelo aumento da resistência periférica a esse hormônio, resultando em hiperglicemia. Considera-se DMG toda hiperglicemia detectada pela primeira vez durante a gestação, relacionada ao aumento da resistência insulínica. Já os casos de hiperglicemia diagnosticados previamente à gravidez, ou identificados ainda no primeiro trimestre, configuram diabetes pré-gestacional, que pode se manifestar como diabetes mellitus tipo 1 (DM1) ou tipo 2 (DM2). O DM1 decorre da destruição autoimune das células produtoras de insulina, levando à deficiência absoluta desse hormônio, enquanto o DM2 resulta da combinação entre secreção insuficiente e resistência periférica aumentada<sup>8</sup>.

A exposição à hiperglicemia no início da gestação está associada a alterações estruturais cardíacas, enquanto a hiperglicemia tardia, geralmente no terceiro trimestre, favorece a ocorrência

de hipertrofia miocárdica<sup>9</sup>. Reconhecendo o impacto do diabetes mellitus materno no feto, a Diretriz Brasileira de Cardiologia Fetal (2019) estipulou a realização de ecocardiograma fetal em todas as gestantes com diagnóstico de diabetes mellitus pré-gestacional ou identificado no primeiro trimestre<sup>10</sup>.

## OBJETIVO

Considerando o aumento na prevalência de DM em mulheres em gestantes e da escassez de estudos nacionais que investiguem a relação entre essa condição e as cardiopatias congênitas, desenvolveu-se esse estudo com objetivo de avaliar a prevalência de cardiopatias congênitas em recém-nascidos filhos de mães diabéticas (FMDM). Além disso, buscou-se determinar quais tipos de cardiopatias são mais frequentes nessa população e explorar possíveis fatores de risco associados ao diabetes que corroboram o desenvolvimento dessas anomalias.

## O PERFIL DOS FILHOS DE MÃES DIABÉTICAS

Estudos internacionais têm demonstrado um risco 3,5 a 4 vezes maior dos filhos de mães diabéticas pré-gestacional desenvolverem cardiopatias congênitas. Esse risco é 1,3 a 1,5 vezes maior naquelas que desenvolvem o diabetes durante a gestação<sup>11</sup>.

Nosso estudo identificou as principais cardiopatias que acometeram os FMDM da amostra. Elas são apresentadas na **tabela 1**, tendo destaque a cardiomiopatia hipertrófica, PCA, DSV, DAS. Quando ao considerarmos os defeitos cardíacos graves, denominados complexos como defeito de septo átrio ventricular, transposição de grandes artérias, Tetralogia de Fallot, hipoplasia do coração esquerdo, foi identificado uma frequência somada de 10,48%.

**Tabela 1.** Frequência de cardiopatias congênitas em filhos de mães com diabetes

| Cardiopatía                                   | Ocorrências | Frequência (%) |
|-----------------------------------------------|-------------|----------------|
| <i>Cardiomiopatia hipertrófica</i>            | 31          | 11,74          |
| <i>PCA</i>                                    | 25          | 9,47           |
| <i>DSV</i>                                    | 24          | 9,09           |
| <i>DSA</i>                                    | 15          | 5,68           |
| <i>DSAV</i>                                   | 5           | 1,89           |
| <i>Estenose ou hipoplasia pulmonar</i>        | 4           | 1,51           |
| <i>Alteração da veia cava</i>                 | 4           | 1,51           |
| <i>TGA</i>                                    | 3           | 1,13           |
| <i>Tetralogia de Fallot</i>                   | 3           | 1,13           |
| <i>Estenose ou hipoplasia aórtica</i>         | 3           | 1,13           |
| <i>Insuficiência ou hipoplasia tricúspide</i> | 3           | 1,13           |
| <i>Doença valvar múltipla</i>                 | 2           | 0,76           |
| <i>Hipoplasia do coração esquerdo</i>         | 2           | 0,76           |
| <b>Total</b>                                  | <b>124</b>  | <b>46,93</b>   |

Abreviação: PCA: persistência do canal arterial, DSV: Defeito de septo interventricular, DSA: defeito de septo interatrial, DSAV: defeito de septo atrioventricular, TGA: transposição de grandes artérias.



Achados semelhantes foram demonstrados por outros estudos com os mesmos objetivos, como por exemplo um estudo Francês, que analisou 37.548 pacientes FMDM, cuja prevalência foi maior dos defeitos septais, seguidos pela persistência do canal arterial<sup>12</sup>. Enquanto que, duas metanálises (Hoang, 2017 e Chen, 2019) demonstraram uma associação do diabetes materno com cardiopatias mais complexas como tronco arterioso comum e Tetralogia de Fallot<sup>13,14</sup>.

**Na tabela 2**, foram demonstradas as demais variáveis analisadas e o perfil dos FMDM. Identificou-se uma maior prevalência de CC em lactentes do sexo masculino (n. 69; 55,65%) quando comparado ao do sexo feminino (n. 55; 44,35%). O sexo masculino tem sido associado com maior prevalência de CC, principalmente cardiopatias críticas, na literatura<sup>15</sup>.

**Tabela 2.** Frequência das variáveis nos filhos de mães com diabetes com cardiopatia congênita.

| <b>Variáveis</b>           | <b>Ocorrência (n/126)</b> | <b>Frequência (%)</b> |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| <b>Sexo</b>                |                           |                       |
| <i>Masculino</i>           | 69                        | 55,65                 |
| <i>Feminino</i>            | 55                        | 44,35                 |
| <b>Uso de Substâncias</b>  |                           |                       |
| <i>Tabagismo</i>           | 15                        | 12,09                 |
| <i>Etilismo</i>            | 5                         | 4,03                  |
| Tabagismo e Etilismo       | 3                         | 2,41                  |
| <b>Outras Malformações</b> |                           |                       |
| <i>Presente</i>            | 36                        | 29,03                 |
| <i>Ausente</i>             | 88                        | 70,97                 |
| <b>Idade Materna</b>       |                           |                       |
| < 30 anos                  | 50                        | 40,32                 |
| 30-35 anos                 | 38                        | 30,64                 |
| > 35 anos                  | 36                        | 29,04                 |

Além disso, 12% das mulheres que tiveram filhos com cardiopatia eram tabagistas, sendo possível observar uma tendência na associação entre tabagismo materno e cardiopatias congênitas. Por fim, vale ressaltar que das 5 mães diabéticas que consumiram apenas álcool durante a gestação, todas tiveram filhos com alguma cardiopatia.

Na nossa amostra ainda foi possível identificar 36 crianças com outras malformações extracardíacas, o perfil dessas alterações está descrito na **tabela 3**. Crianças filhas de mães diabéticas apresentando um risco maior de desenvolver malformações extracardíacas, das quais destacam-se a hipospádia, fissura labial, fenda palatina, síndrome de Down, gastrosquise, meningomielocoele, espinha bífida, hérnia diafragmática, defeito de redução de membros, anencefalia e onfalocele<sup>13</sup>. Também diagnosticamos que 12,1% das gestantes tiveram filhos com síndromes genéticas (Sd. Down, Sd. Patau, Sd. Edwards e Cornélia de Lange).

**Tabela 3.** Perfil de malformações extracardíacas em pacientes filhos de mãe diabéticas com cardiopatia congênita.

| Sistema                       | Ocorrência | Frequência (%) | Alterações                                                                                    |
|-------------------------------|------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Trato Gênito-Urinário</b>  | 9          | 7,25           | Criptorquidia, hipospádia, Alteração do sistema coletor.                                      |
| <b>Osteomuscular</b>          | 8          | 6,45           | Displasia quadril, hipoplasia de osso nasal, pé torto congênito, hipoplasia de ossos longos.  |
| <b>Sistema Nervoso</b>        | 7          | 5,64           | Macrocefalia, microcefalia, mielomeningocele, esquizencefalia, prosencefalia, fosseta sacral. |
| <b>Trato Gastrointestinal</b> | 6          | 4,83           | Atresia esofágica, hérnia diafragmática, megacólon, hepatomegalia.                            |
| <b>Vascular</b>               | 3          | 2,41           | Artéria umbilical única, hipoplasia de artéria de médio calibre.                              |

Por fim, Turunen (2024) estabeleceu que o risco de desenvolvimento de cardiopatia congênita é maior para o diabetes tipo 1 materno, em relação ao diabetes tipo 2 e o diabetes gestacional. Nesse mesmo estudo demonstrou, ainda, que o DM1 materno estava associado a cardiomiopatia hipertrófica, apesar de ter maior influência sobre o risco de cardiopatias estruturais, especialmente DSV<sup>16</sup>.

Esses dados da literatura internacional reforçam os dados encontrados em relação a frequência de cardiopatia congênita pelo subtipo de diabetes materno, os quais estão descritos na **tabela 4 e tabela 5**. Pode-se identificar que 62,5% das mães com diabetes mellitus tipo 1 tiveram filhos com cardiopatia (10 mulheres de 16 gestantes com DM1).

**Tabela 4.** Frequência de ocorrência de filhos de mãe diabéticas com cardiopatia e sem cardiopatia por tipo de diabetes materno

| Tipo de DM | Ocorrência de cardiopatia | Frequência (%) | Ocorrência sem cardiopatia | Frequência (%) | Total de FMDM |
|------------|---------------------------|----------------|----------------------------|----------------|---------------|
| DMG        | 86                        | 69,35          | 114                        | 81,42          | 200           |
| DM 1       | 10                        | 8,06           | 6                          | 4,28           | 16            |
| DM 2       | 28                        | 22,59          | 20                         | 14,30          | 48            |
| Total      | 124                       | 100            | 140                        | 100            | 264           |

Abreviação: DM: diabetes mellitus, DMG: diabetes mellitus gestacional, DM1: diabetes mellitus tipo 1, DM2: diabetes mellitus tipo 2, FMDM: filho de mãe com diabetes mellitus

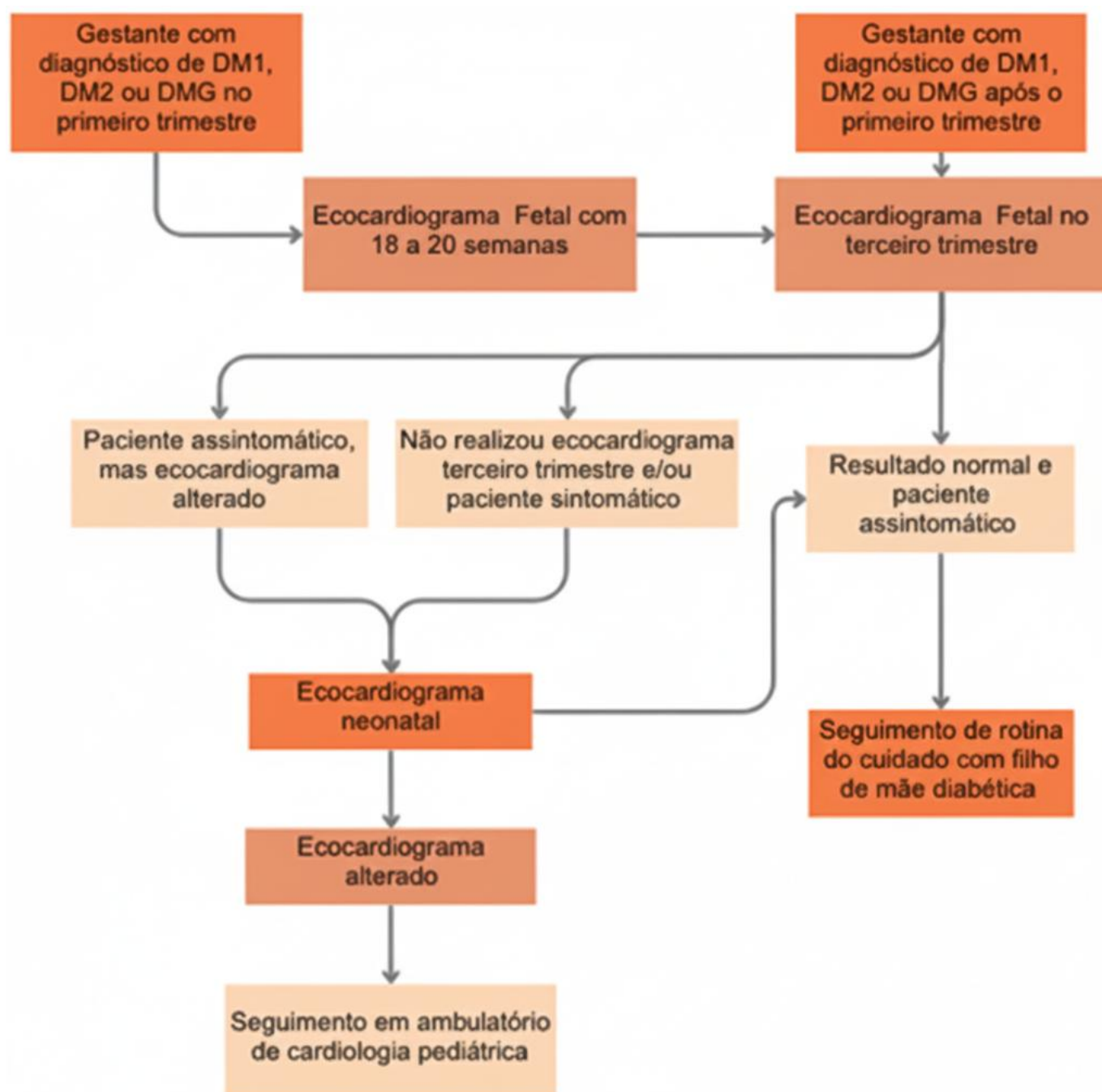
**Tabela 5.** Frequência de cardiopatias congênitas pelo tipo de diabetes materno

| <b>Cardiopatias</b>                           | <b>DMG</b> | <b>Frequência (%)</b> | <b>DM1</b> | <b>Frequência (%)</b> | <b>DM2</b> | <b>Frequência (%)</b> |
|-----------------------------------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| <i>Cardiomiopatia hipertrófica</i>            | 19         | 21,83                 | 3          | 30                    | 9          | 32,14                 |
| <i>PCA</i>                                    | 20         | 23,25                 | 1          | 10                    | 4          | 14,28                 |
| <i>DSV</i>                                    | 17         | 19,76                 | 2          | 20                    | 5          | 17,85                 |
| <i>DSA</i>                                    | 10         | 11,62                 | 2          | 20                    | 3          | 10,71                 |
| <i>Estenose ou hipoplasia pulmonar</i>        | 1          | 1,27                  | 1          | 10                    | 2          | 7,14                  |
| <i>Alteração da veia cava</i>                 | 3          | 3,48                  | 0          | 0                     | 1          | 3,58                  |
| <i>DSAV</i>                                   | 5          | 5,81                  | 0          | 0                     | 0          | 0                     |
| <i>TGA</i>                                    | 2          | 2,32                  | 1          | 10                    | 0          | 0                     |
| <i>Tetralogia de Fallot</i>                   | 2          | 2,32                  | 0          | 0                     | 1          | 3,58                  |
| <i>Estenose ou hipoplasia aórtica</i>         | 1          | 1,27                  | 0          | 0                     | 2          | 7,14                  |
| <i>Doença valvar múltipla</i>                 | 1          | 1,27                  | 0          | 0                     | 1          | 3,58                  |
| <i>Insuficiência ou hipoplasia tricúspide</i> | 3          | 3,48                  | 0          | 0                     | 0          | 0                     |
| <i>Hipoplasia do coração esquerdo</i>         | 2          | 2,32                  | 0          | 0                     | 0          | 0                     |
| <b>Total</b>                                  | <b>86</b>  | <b>100</b>            | <b>10</b>  | <b>100</b>            | <b>28</b>  | <b>100</b>            |

Abreviação: PCA: persistência do canal arterial, DSV: Defeito de septo interventricular, DSA: defeito de septo interatrial, DSAV: defeito de septo atrioventricular, TGA: transposição de grandes artérias.

## IMPACTO DO ESTUDO PARA O CENÁRIO LOCAL E NACIONAL

Diante das repercussões do diabetes materno sobre o feto, em especial no desenvolvimento cardíaco, baseado nos resultados deste estudo e dos dados disponíveis da literatura, há necessidade de método de rastreamento para diagnóstico de cardiopatia congênita em filhos de mãe diabéticas. Estabelecemos uma proposta de protocolo, como está no fluxograma abaixo, de manejo especializado para as gestantes com diabetes e para seus filhos, com objetivo de aprimorar o cuidado e reduzir a morbimortalidade associada às cardiopatias congênitas nos filhos de mães diabéticas.



## IMPLICAÇÃO PRÁTICA

Esse estudo destacou os impactos do diabetes mellitus materno no desenvolvimento do feto, em especial na formação cardíaca. Sendo possível, por meio de fundamentação na literatura evidenciar o aumento no risco de desenvolvimento de cardiopatias congênitas em filhos de mães diabéticas.

Diante desses achados, o estudo aponta para a necessidade de mudanças importantes no cenário da saúde brasileira. Um dos principais pontos é o controle rigoroso da glicemia em gestantes, consequentemente, é fundamental uma avaliação detalhada dos recém-nascidos de mães diabéticas. Idealmente, todas essas gestantes deveriam realizar ecocardiograma fetal. No entanto, considerando a baixa disponibilidade desse exame na rede pública, uma alternativa viável seria a realização de triagem ultrassonográfica pré-natal por uma equipe obstétrica capacitada ou do ecocardiograma neonatal com acompanhamento especializado de pediatria para os filhos de mãe diabética.

No campo da educação em saúde, é essencial que o impacto do diabetes materno sobre o feto e o risco de malformações cardíacas seja constantemente abordado. Essa informação deve ser transmitida de forma clara para gestantes e mulheres em idade fértil, promovendo consciência crítica, autonomia e engajamento no tratamento e prevenção do diabetes, independentemente do seu subtipo. Por fim, reforça-se a importância da capacitação contínua de profissionais da saúde envolvidos na assistência a gestantes diabéticas e seus filhos. Isso inclui médicos (obstetras e pediatras), ultrassonografistas, ecocardiografistas, enfermeiros obstétricos, nutricionistas, entre outros, para garantir um cuidado integral e qualificado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Van der Linde D, Konings EE, Slager MA. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2011 Nov 15;58(21):2241-7.
2. Dolk H, Loane M, Garne E; European Surveillance of Congenital Anomalies (EUROCAT) Working Group. Congenital heart defects in Europe: prevalence and perinatal mortality, 2000 to 2005. *Circulation*. 2011 Mar 1;123(8):841-9.
3. Pinto Júnior VC, Branco KM, Cavalcante RC. Epidemiology of congenital heart disease in Brazil. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2015 Mar-Apr;30(2):219-24.
4. Blue GM, Kirk EP, Sholler GF, Harvey RP. Congenital heart disease: current knowledge about causes and inheritance. *Med J Aust* 2012;197:155–9
5. Ogurtsova K, da Rocha Fernandes JD, Huang Y. IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017 Jun;128:40-50.
6. Sacks DA, Hadden DR, Maresh. Study Cooperative Research Group. Frequency of gestational diabetes mellitus at collaborating centers based on IADPSG consensus panel-recommended criteria: the Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study. *Diabetes Care*. 2012 Mar;35(3):526-8.
7. Schellhas HF. Malignant potential of the dysgenetic gonad. II. *Obstet Gynecol*. 1974;44(3):455-62.
8. Magliano DJ, Boyko EJ; IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF DIABETES ATLAS [Internet]. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021.
9. Wu Y, Liu B, Sun Y. Association of Maternal Prepregnancy Diabetes and Gestational Diabetes Mellitus With Congenital Anomalies of the Newborn. *Diabetes Care*. 2020 Dec;43(12):2983-2990.
10. Pedra SRFF, Zielinsky P, Binotto CN. Diretriz Brasileira de Cardiologia Fetal – 2019. *Arq. Bras. Cardiol*. 2019;112(5):600-48.

11. Zhang TN, Huang XM, Zhao XY. Risks of specific congenital anomalies in offspring of women with diabetes: A systematic review and meta-analysis of population-based studies including over 80 million births. *PLoS Med.* 2022 Feb 1;19(2):e1003900.
12. Lemaitre M, Bourdon G, Bruandet A. Pre-gestational diabetes and the risk of congenital heart defects in the offspring: A French nationwide study. *Diabetes Metab.* 2023 Jul;49(4):101446
13. Chen L, Yang T, Chen L. Risk of congenital heart defects in offspring exposed to maternal diabetes mellitus: an updated systematic review and meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet.* 2019 Dec;300(6):1491-1506.
14. Hoang TT, Marengo LK, Mitchell LE. Original Findings and Updated Meta-Analysis for the Association Between Maternal Diabetes and Risk for Congenital Heart Disease Phenotypes. *Am J Epidemiol.* 2017 Jul 1;186(1):118-128.
15. Zhao QM, Liu F, Wu L. Prevalence of Congenital Heart Disease at Live Birth in China. *J Pediatr.* 2019 Jan;204:53-58.
16. Turunen R, Pulakka A, Metsälä J. Maternal Diabetes and Overweight and Congenital Heart Defects in Offspring. *JAMA Netw Open.* 2024 Jan 2;7(1):e2350579.





**CAPES**

**Coordenação de  
Aperfeiçoamento de  
Pessoal de Nível Superior**

ISBN: 978-65-5067-101-3



**unesp**   
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



**Programa de Pós-Graduação em Medicina**  
Mestrado Profissional Associado à Residência Médica  
FMB - UNESP