









Distribuição dos casos de cardiopatias congênitas em um hospital do Oeste Paulista

Bruna Maria Casachi Bernardes de Melo Carapeba , Sérgio Marques Costa , Rogério Giuffrida , Ana Paula Alves Favareto , Ana Paula Marques Ramos , Fabíola de Azevedo Mello , Marcus Vinicius Pimenta Rodrigues , Renata Calciolari Rossi 

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espaço-temporal dos pacientes com cardiopatias congênitas atendidos no Ambulatório de Cardiologia Pediátrica do Hospital de referência do Oeste Paulista. Realizamos um estudo retrospectivo com análise de dados de base eletrônica e prontuários dos pacientes diagnosticados com cardiopatia congênita entre os períodos de julho de 2013 a julho de 2018. Foram selecionados 298 prontuários para análise das variáveis de CID-10, gênero, distribuição espacial e série temporal. Foi possível observar que os defeitos septais foram as cardiopatias mais prevalentes, não houve diferença entre os gêneros. Notou-se aumento do diagnóstico a partir de 2014, com implementação do teste do coraçãozinho e 51% dos casos eram da cidade de Presidente Prudente, com maior concentração de casos na região do parque industrial. Há uma relação na incidência das malformações cardíacas com o meio ambiente desfavorável. Os resultados encontrados podem guiar políticas de saúde pública, visando reduzir a exposição da população mais vulnerável, na busca da melhora nos índices de saúde.

Palavras-chave: Cardiopatia, Meio ambiente, Sazonalidade.

INTRODUÇÃO

Os defeitos cardíacos congênitos (CC) representam uma das principais malformações congênitas nos nascidos vivos, cerca de 40%, sendo a principal causa de morte por malformações congênitas^{1,2} e a maioria das anomalias cardíacas com etiologia desconhecidas^{3,4}.

O avanço nas avaliações etiológicas nas últimas décadas vem de encontro ao avanço no conhecimento de embriologia e no avanço das técnicas genéticas e moleculares para a identificação dos genes responsáveis pelas doenças genéticas; este avanço tem colaborado na identificação das causas hereditárias ligadas às CC³. As causas não herdadas são responsáveis por cerca de 2% das anomalias cardíacas. Nos últimos anos, uma maior importância tem sido dada à associação entre os fatores ambientais ou fatores modificáveis, como possíveis riscos para o desenvolvimento das anomalias congênitas^{3,5}.

A cidade de Presidente Prudente (PP), onde o estudo foi realizado, fica localizada no Oeste Paulista, pertence à mesorregião e microrregião com o mesmo nome⁶. A região conta com vários aspectos de vulnerabilidade, como, por exemplo, as

penitenciárias. Além disso, a região apresenta atividade agrícola forte, com destaque para a cana-de-açúcar. É sabido que, para o manejo correto destas culturas, é indispensável a utilização de defensivos agrícolas. No entanto, as formas corretas de aplicação têm sido discutidas em estudos, bem como os malefícios relacionados à saúde humana^{7,8}.

Em razão do grande número de pacientes atendidos nas Redes Regionais de Atenção à Saúde (RASS 11) portadores de CC, fez-se necessário um estudo regional para avaliar a situação de ocorrências e prevalências das CC e sua relação com a região. Desta forma, o objetivo do estudo foi analisar a distribuição espaço-temporal dos pacientes com cardiopatias congênitas atendidos no Ambulatório de Cardiologia Pediátrica do Hospital de referência do Oeste Paulista.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, retrospectivo com análise de dados obtidos de prontuários de pacientes portadores de CC no ambulatório de Cardiologia Pediátrica do Hospital Regional de Presidente Prudente.

Composição da amostra

O banco de dados inicial foi composto por 462 registros de cardiopatias, sendo excluídos 144 casos fisiológicos, 12 indivíduos com dados inconsistentes e 8 procedentes de outras regiões. Desta forma, foram analisados 298 registros, sendo que todos os pacientes tiveram diagnóstico confirmado através de ecocardiograma realizado no hospital do estudo, no período de julho de 2013 a julho de 2018. Para realização das análises estatísticas, os registros foram agrupados em sete categorias, segundo o código internacional de classificação de doenças adotado no Brasil⁹: Q20, Q21, Q22, 23, Q24, Q25 e Q26.

Coleta e tratamento dos dados

A coleta de dados foi realizada a partir das análises dos prontuários individualizados dos pacientes e base eletrônica de dados do Hospital Regional de PP para apontar a prevalência de CC nos respectivos tipos mais prevalentes descritos na composição da amostra. Foram coletados dados relativos à procedência, idade do paciente, etnia e sexo.

Distribuição espacial dos casos de Cardiopatia Congênita

Os mapas temáticos, representando a distribuição espacial de CC, entre 2013 e 2018, nos 45 municípios correspondentes à RRAS 11, foram realizados conforme as recomendações de Dent et al.¹⁰ (2009). A produção dos mapas ocorreu em *software* de Sistema de Informação Geográfica, utilizando base cartográfica vetorial disponibilizada pelo IBGE. Fazem parte da RRAS 11 os municípios localizados na Alta Paulista, Alta Sorocabana, Alto Capivari, Extremo Oeste Paulista e Pontal do Paranapanema.

Após esta etapa, o município mais populoso, que se refere à Presidente Prudente, foi mapeado para verificação dos locais mais prevalentes de CC e, em seguida, foi realizada análise do entorno regional para a verificação de possíveis fatores ambientais que pudessem estar relacionados a tais incidências.

Comparação entre sexos e cardiopatias congênitas

Todas as análises foram conduzidas no Programa R¹¹, sendo adotado $p < 0,05$ de nível de significância para todas as comparações. Recorreu-se ao teste G de aderência para comparação entre proporções iguais para determinar se as cardiopatias congênitas, independente da modalidade, predominaram em um dos sexos. Para avaliar se ocorreu associação significativa entre sexo e categoria de cardiopatia congênita ou os desfechos "tratamento cirúrgico" e "tratamento clínico, recorreu-se ao teste de Qui-quadrado, ou exato de Fisher, e estimativas das razões de chances (ODDS RATIO) com respectivos intervalos de confiança a 95%. As frequências das patologias reconhecidas como mais importantes, Q21.0, Q21.1, Q21.3, Q25.0, Q25.8 (Quadro 1), foram comparadas entre si pelo teste Q de Cochran, com contrastes pelo método de Wilcoxon e ajustamento dos valores de p pelo método FDR (False Discovery Rate).

Série temporal

Foram calculadas as taxas mensais de nascimentos de indivíduos com cardiopatias congênitas para cada 10 mil nascidos vivos para os anos de 2000 a 2019, utilizando-se dados dos censos de 2010¹². A partir destes dados foram construídos gráficos do tipo box-plot, para verificar como estas taxas se comportaram dentro de cada mês. Para verificar a evolução temporal do registro de nascimentos de indivíduos com cardiopatias congênitas, ajustou-se um modelo de regressão linear generalizado na modalidade Quase-verossimilhança, utilizando-se a taxa de casos mensais para cada 10 mil nascidos vivos na abrangência da RRAS 11, com base nos dados dos censos de 2000 e 2010¹³. Este modelo foi adotado em razão dos dados apresentarem-se superdispersos, visto que a variância e média de casos mensais registrados apresentaram assimetria considerável¹⁴.

RESULTADOS

Em nosso estudo foi possível observar o aumento do diagnóstico de CC a partir do ano de

2014, como demonstrado no modelo de regressão pelo método de Quase-verossimilhança de Poisson (Figura 1). Esse aumento coincide com o período de implementação do teste do coraçãozinho, que foi amplamente difundido no serviço de neonatologia.

Apesar de encontrarmos um número maior de diagnóstico de CC no sexo feminino, não houve relevância estatística entre os sexos (Tabela 1).

O sexo não influenciou na indicação do tipo de tratamento para a cardiopatia (Tabela 2).

A distribuição dos casos diagnosticados na RRAS – 11 (Figura 2) mostrou maior prevalência no município de PP, seguido pelos municípios de Dracena, Presidente Venceslau, Presidente Epitácio, Santo Anastácio, Estrela do Norte, Álvares Machado e Martinópolis. Essa maior porcentagem encontrada no município de PP pode

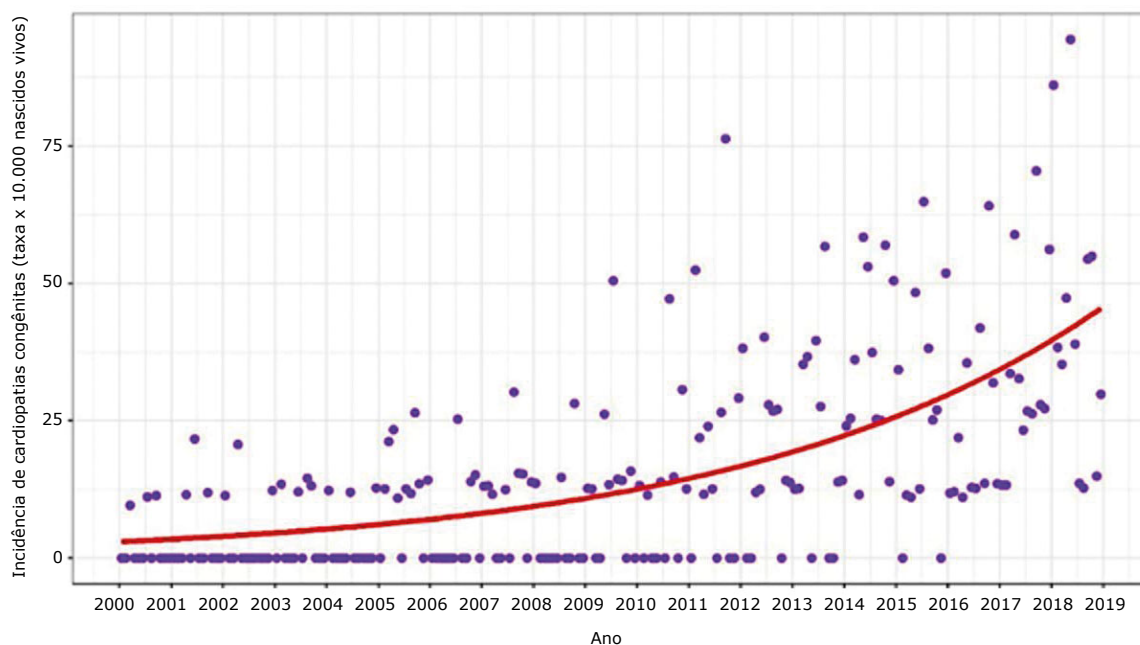


Figura 1: Casos mensais de nascimentos de indivíduos com CC (taxa para cada 10 ml nascidos vivos) na área de abrangência da RRAS 11. Os pontos de cor púrpura representam as taxas de casos observados registrados a cada mês e a linha curva de cor vermelha, os valores preditos pelo modelo de regressão pelo método de Quase-verossimilhança de Poisson. Fonte: Autores.

Tabela 1

Comparações entre sexos.

Variável	Sexo			p	OR	IC95%
	Masculino (n = 131) (%)	Feminino (n = 167) (%)	Total (n = 298) (%)			
Q20	10 (3,36)	8 (2,68)	18 (6,04)	0,44	0,60	0,23-1,59
Q21	77 (25,84)	99 (33,22)	176 (59,06)	1	1,02	0,64-1,62
Q22	12 (4,03)	14 (4,70)	26 (8,72)	0,99	0,91	0,40-2,03
Q23	5 (1,68)	3 (1,01)	8 (2,68)	0,48	0,46	0,10-1,96
Q24	1 (0,34)	6 (2,01)	7 (2,35)	0,14	4,84	0,57-40,75
Q25	27 (9,06)	37 (12,42)	64 (21,48)	0,78	1,10	0,63-1,92
Q26	1 (0,34)	2 (0,67)	3 (1,01)	1	1,57	0,14-17,57

p = significância estatística do teste de Qui-quadrado de Pearson; OR = razão de chances; IC95% = intervalo de confiança para a estimativa do OR. Fonte: Autores.

ser justificada pelo maior índice demográfico da região e por ser a cidade onde está localizado o Hospital Regional e local em que o estudo foi realizado, sendo o único na região das RRAS - 11 com especialista em cardiopatia congênita no período do estudo.

Na cidade de PP encontramos o maior número de casos concentrados na zona Leste, região próxima ao parque industrial onde também está localizado o aterro sanitário do município (Figura 3). Esta região é classificada como potencialmente poluítiva, em que a taxa de ocupação de solo máxima é de 60%⁶.

Tabela 2

Análise bivariada para associação entre tratamento indicado e sexo.

Variável	Sexo			p	OR	IC95%
	Masculino (%)	Feminino (%)	Total (%)			
Tratamento Clínico						
Sim	66 (22,1)	82 (27,5)	148 (49,7)	0,918	1,05	0,66-1,66
Não	65 (21,8)	85 (28,5)	150 (50,3)			
Total	131 (44)	167 (56)	298 (100)			
Tratamento Cirúrgico						
Sim	79 (26,5)	113 (37,9)	192 (64,4)	0,232	0,72	0,45-1,17
Não	52 (17,4)	54 (18,1)	106 (35,6)			
Total	131 (44)	167 (56)	298 (100)			

p = significância estatística do teste de Qui-quadrado de Pearson; OR = razão de chances; IC95% = intervalo de confiança para a estimativa do OR. Fonte: Autores

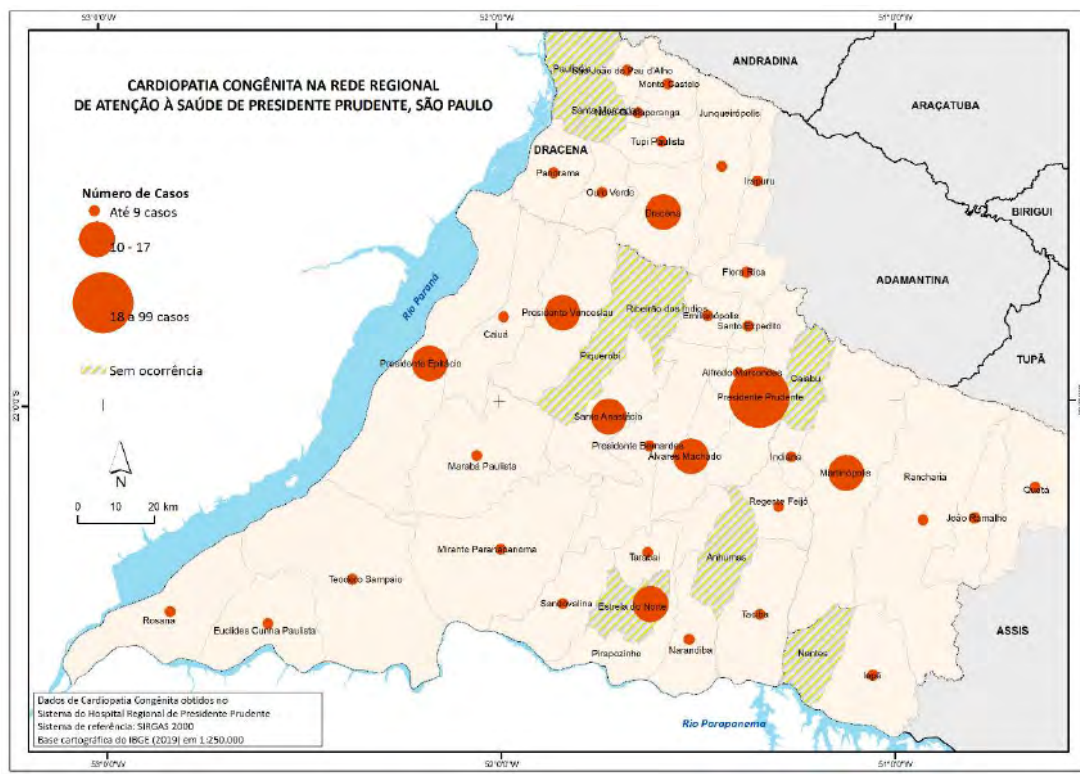


Figura 2: Prevalência dos casos de cardiopatia congênita atendidos em um Hospital pertencente à RRAS 11.

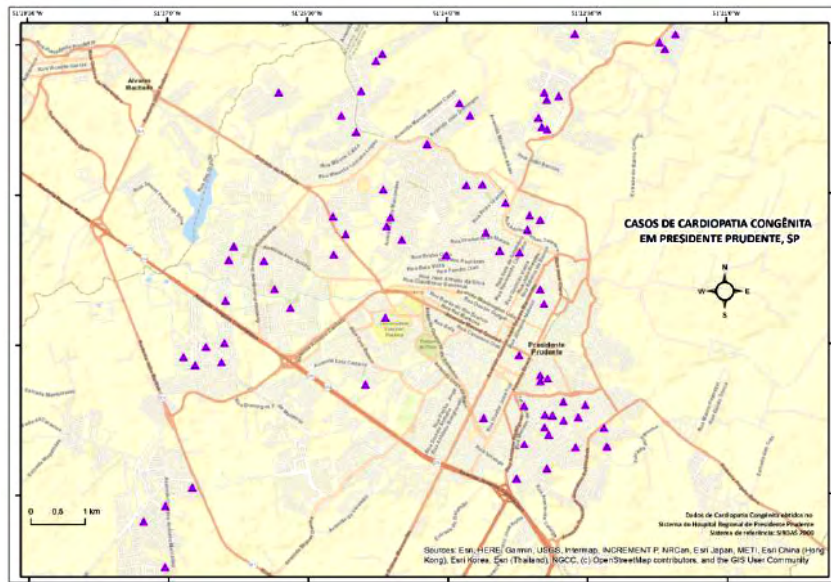


Figura 3: Zoneamento de uso e ocupação do solo, Presidente Prudente, 2018.

DISCUSSÃO

Foram analisados 298 registros de CC atendidos no Hospital de referência do Oeste Paulista. A prevalência das CC tem relevância devido seu impacto na morbimortalidade infantil, sendo a segunda causa de morte em crianças abaixo de 1 ano e a principal causa de morte por malformações em crianças^{15,16}. O diagnóstico precoce nas cardiopatias que cursam com cianose evita complicações que podem evoluir com sequelas irreversíveis e até óbito^{17,18}.

O método diagnóstico ideal para identificação precoce das CC é o ecocardiograma com mapeamento de fluxo em cores fetal ou pós-natal. Entretanto, a utilização desse exame como triagem obrigatória é inviável em nosso meio, devido investimento com infraestrutura e equipe qualificada¹⁷.

Em 2014, houve um marco importante na cardiologia pediátrica com a implementação do teste do pezinho como obrigatório pelo ministério da saúde (MS). O teste consiste na realização da oximetria de pulso nos recém-nascidos antes da alta hospitalar (entre 24 e 48 horas de vida), sendo possível a identificação precoce das cardiopatias críticas, onde a grande maioria cursa com cianose. Se o teste tiver resultado alterado, o ecocardiograma deve ser realizado antes da alta hospitalar^{16,18,17}.

Achados semelhantes foram encontrados em outros estudos, como no realizado por Amorin et al.¹⁹ (2013), que avaliou o perfil de 300 crianças submetidas à cirurgia cardíaca no Hospital das Clínicas em Aracaju – Sergipe e por Belo et al.²⁰ (2016) que avaliou o perfil de 77 crianças com diagnóstico de CC. Estes estudos mostraram que maioria dos casos também foram registrados no sexo feminino, porém sem relevância estatística.

Os defeitos septais (CIA e CIV) e a PCA foram as CC acianogênicas mais prevalentes em nosso estudo. Discordado do que está descrito na literatura onde a CIV é a mais diagnosticada^{21,5,20,21,22}, nosso estudo demonstrou a CIA como a mais prevalente com 38,19%, a CIV foi a segunda, com 19,65%. O grande número de comunicação interatrial no nosso serviço pode estar relacionado à classificação do defeito do septo interatrial e na dificuldade em descrever o defeito como fisiológico (forame oval pérvio) ou patológico, que é a CIA que encontramos na classificação das cardiopatias congênitas no CID-10.

A CC cianogênica mais diagnosticada no nosso estudo foi a T4F seguida da transposição dos grandes vasos. Esses resultados vão de encontro aos resultados dos estudos de referência^{21,20}, demonstrando que em nossa área de estudo as cardiopatias congênitas apresentam uma incidência semelhante.

Na busca da identificação dos principais fatores de risco para o desenvolvimento das anomalias cardíacas, muitos estudos nos últimos anos buscam correlacionar a exposição materna aos agentes ambientais como as possíveis causas das CC. Sabe-se que quanto mais precoce a exposição (principalmente no primeiro trimestre de gestação), maior o risco do desenvolvimento das anomalias^{3,4}. A poluição do ar exerce efeitos adversos como pró-oxidantes, gerando um estresse oxidativo e produção de radicais livres, desencadeando uma série de defeitos congênitos. Estudos recentes também demonstram evidências de poluição atmosférica com alterações epigenéticas, acarretando alterações no DNA (Ácido desoxirribonucleico) e RNA (Ácido ribonucleico)²³.

O resultado do nosso estudo vai de encontro aos resultados dos estudos mais recentes que confirmam as associações das alterações congênitas com exposição materna a agentes ambientais. Nicoll *et al.*² (2018), demonstraram em sua revisão que os estudos mais recentes confirmam essa associação. Neste estudo também foi encontrada uma associação pequena, porém significava de anomalias congênitas nas proximidades de área residencial próxima a incineradores; os estudos também mostram uma relação de anomalias congênitas com poluição de ar, água, agroquímicos^{3,2,22}.

Além das características de poluição, na zona Leste da cidade de Presidente Prudente encontra-se a concentração dos setores com maior vulnerabilidade da população²⁴, considerando a avaliação de aspectos de renda familiar, ciclos de vida, educação e situação civil²⁵. A vulnerabilidade social, caracterizada pela condição de vida precária, que leva à fragilidade ou insegurança, também é mais concentrada nessa região²⁴. Desta forma, as condições ambientais e sociais da região podem estar relacionadas a questões de saúde da população local, como a maior prevalência de CC identificada no presente estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico precoce das cardiopatias que apresentam cianose é essencial para evitar complicações e sequelas irreversíveis, incluindo o

óbito. Embora o método diagnóstico ideal seja o ecocardiograma com mapeamento de fluxo em cores fetal ou pós-natal, sua aplicação como triagem obrigatória enfrenta desafios devido ao investimento necessário em infraestrutura e equipe qualificada.

Um marco importante na cardiologia pediátrica foi a implementação do teste do pezinho como obrigatório pelo Ministério da Saúde em 2014. Esse teste consiste na realização da oximetria de pulso nos recém-nascidos antes da alta hospitalar, permitindo a identificação precoce das cardiopatias críticas, especialmente aquelas que cursam com cianose. Caso o teste apresente resultados alterados, o ecocardiograma deve ser realizado antes da alta hospitalar.

Estudos semelhantes também relataram achados similares, como a predominância de casos no sexo feminino, embora sem relevância estatística significativa. Os defeitos septais, como CIA e CIV, e a PCA foram as cardiopatias acianogênicas mais prevalentes no seu estudo, contradizendo a literatura em que a CIV é mais diagnosticada. A alta frequência de comunicação interatrial pode estar relacionada à classificação do defeito do septo interatrial e à dificuldade em distingui-lo entre fisiológico (forame oval pérvio) e patológico (CIA) na classificação das cardiopatias congênitas no CID-10.

No que diz respeito aos fatores de risco para o desenvolvimento das anomalias cardíacas, estudos recentes têm investigado a correlação entre a exposição materna a agentes ambientais e o surgimento das cardiopatias congênitas. A exposição precoce, especialmente no primeiro trimestre de gestação, apresenta maior risco para o desenvolvimento dessas anomalias. A poluição do ar, por exemplo, pode gerar estresse oxidativo e produção de radicais livres, desencadeando defeitos congênitos, inclusive com evidências de alterações epigenéticas no DNA e RNA.

Os resultados do nosso estudo corroboram com os estudos mais recentes que confirmam a associação entre alterações congênitas e a exposição materna a agentes ambientais. Além disso, a concentração de casos de cardiopatias congênitas na zona leste da cidade de Presidente Prudente pode estar relacionada às condições ambientais e sociais da região.

REFERÊNCIAS

- Rosa RCM, Rosa RFM, Zen PRG, Paskulin GA. Cardiopatias congênitas e malformações extracardíacas. *Rev paul pediatr.* junho de 2013;31(2):243–51.
- Nicoll R. Environmental Contaminants and Congenital Heart Defects: A Re-Evaluation of the Evidence. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. outubro de 2018 [citado 15 de janeiro de 2021];15(10). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6210579/>
- Noninherited Risk Factors and Congenital Cardiovascular Defects: Current Knowledge [Internet]. [citado 15 de janeiro de 2021]. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.183216>
- Gorini F, Chiappa E, Gargani L, Picano E. Potential Effects of Environmental Chemical Contamination in Congenital Heart Disease. *Pediatr Cardiol.* abril de 2014;35(4):559–68.
- Croti UA. *Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica.* 2º ed. São Paulo: Roca; 2013.
- A Cidade - Município de Presidente Prudente [Internet]. Disponível em: <http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/acidade.xhtml>
- Tomiazzi JS, Judai MA, Nai GA, Pereira DR, Antunes PA, Favareto APA. Evaluation of genotoxic effects in Brazilian agricultural workers exposed to pesticides and cigarette smoke using machine-learning algorithms. *Environ Sci Pollut Res.* janeiro de 2018;25(2):1259–69.
- Vieira KC de MT, Fernandes AÁ, Silva KM, Pereira VR, Pereira DR, Favareto APA. Experimental exposure to gasohol impairs sperm quality with recognition of the classification pattern of exposure groups by machine learning algorithms. *Environ Sci Pollut Res.* fevereiro de 2019;26(4):3921–31.
- Saúde OM da CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças com disquete Vol. 1. EdUSP; 1994. 1202 p.
- Dent, B.D., Torguson, J., Hodler, T., 2009. *Cartography: Thematic Map Design.* 6 ed. McGraw-Hill, Georgia.
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Censo Demográfico | IBGE [Internet]. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/administracao-publica-e-participacao-politica/9663-censo-demografico-2000.html?=&t=o-que-e>
- Censo Demográfico | IBGE [Internet]. 2010 [citado 4 de fevereiro de 2022]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/administracao-publica-e-participacao-politica/9663-censo-demografico-2000.html?=&t=o-que-e>
- Cameron AC, Trivedi PK. *Regression Analysis of Count Data* [Internet]. Cambridge: Cambridge University Press; 1998. Disponível em: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9780511814365>
- Barros TL do V, Dias M de JS, Nina RV de AH. Congenital cardiac disease in childhood x socioeconomic conditions: a relationship to be considered in public health? *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* [Internet]. 2014. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1678-9741.20140042>
- Caneo LF, Jatene MB, Yatsuda N, Gomes WJ. A reflection on the performance of pediatric cardiac surgery in the State of São Paulo. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.* 2012;27(3):457–62.
- TesteCoracaozinho-FINAL.pdf [Internet]. [citado 16 de janeiro de 2021]. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Incorporados/TesteCoracaozinho-FINAL.pdf>
- Síntese de evidências para políticas de saúde: diagnóstico precoce de cardiopatas congênitas / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
- Amorim LFP, Pires CAB, Lana AMA, Campos ÂS, Aguiar RALP, Tibúrcio JD, et al. Presentation of congenital heart disease diagnosed at birth: analysis of 29,770 newborn infants. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. Disponível em: http://www.jped.com.br/conteudo/Ing_resumo.asp?varArtigo=1749&cod=&idSecao=1
- Belo WA, Oselame GB, Neves EB. Perfil clínico-hospitalar de crianças com cardiopatia congênita. *Cad saúde colet.* 7 de julho de 2016;24(2):216–20.
- Pinto Júnior VC, Branco KMPC, Cavalcante RC, Carvalho Junior W, Lima JRC, Freitas SM de et al. Epidemiology of congenital heart disease in Brazil Approximation of the official Brazilian data with the literature. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* [Internet]. 2015. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1678-9741.20150018>
- Daymont C, Neal A, Prosnitz A, Cohen MS. Growth in Children With Congenital Heart Disease. *PEDIATRICS.* 1º de janeiro de 2013;131(1):e236–42.
- Chen EK-C, Zmirou-Navier D, Padilla C, Deguen S. Effects of Air Pollution on the Risk of Congenital Anomalies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* agosto de 2014;11(8):7642–68.
- Lima FA, Guimarães RB. Identificação de territórios de vulnerabilidade social em Londrina PR. *Hygeia,* 2018, 14 (30): 41 – 52.
- Lima FA, Guimarães RB. Identificação territórios de vulnerabilidade social a partir do índice brasileiro de vulnerabilidade social (IBVS) em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. In: *Anais do IX Simpósio Nacional de Geografia Da Saúde,* 2019, Blumenau. Anais [...]. Blumenau: Instituto Federal Catarinense, 2019.

Autor Correspondente:
Sérgio Marques Costa
sergiocosta@unoeste.br

Editor:
Profa. Dra. Ada Clarice Gastaldi

Recebido em: 27/09/2022
Aprovado em: 15/06/2023
