



EDUCAÇÃO SUPERIOR

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – CEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE – FACES
CURSO DE BACHARELADO EM BIOMEDICINA

MIGUEL LEVY BARBOSA DO NASCIMENTO

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E ETIOLÓGICOS DAS ANOMALIAS
CONGÊNITAS NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado em forma de artigo científico, como requisito parcial para a conclusão do curso de bacharelado em biomedicina, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Fernanda Costa Vinhaes de Lima.

**BRASÍLIA – DF
2023**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por me proporcionar essas oportunidades da vida e me acompanhar nessa trajetória. Sou eternamente grato a minha família, em especial os meus pais, que proporcionaram a assistência que precisei para que eu pudesse chegar até aqui hoje. Aos meus amigos, que me incentivaram e estiveram ao meu lado também nessa jornada. Agradeço, também, a todos os meus mestres do curso de Bacharelado de Biomedicina do CEUB, por me prepararem para este momento, em especial a minha orientadora professora Fernanda Costa Vinhaes de Lima e ao meu professor da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, professor Danilo Avelar Sampaio Ferreira. E, por fim, obrigado Bruna Ayres Cardoso, por todo o apoio, atenção, carinho e ajuda que você me proporcionou durante todo esse caminho.

Aspectos epidemiológicos e etiológicos das anomalias congênicas no Brasil

Miguel Levy Barbosa do Nascimento¹
Fernanda Costa Vinhaes de Lima²

RESUMO

As anomalias congênicas são caracterizadas por todas as alterações, funcionais ou estruturais, prévias ao nascimento. São a segunda maior causa de mortalidade infantil no mundo e, em sua grande maioria, ainda não é possível determinar a causa principal. O presente estudo teve como objetivo apresentar uma revisão narrativa da literatura sobre os aspectos epidemiológicos e etiológicos das anomalias congênicas no Brasil. Trata-se de uma revisão narrativa, construída por referências entre os anos 2015 e 2023. As anomalias congênicas possuem fatores diversos, sendo eles fatores genéticos, teratógenos, ou ainda, a combinação entre eles, representados como etiologia multifatorial. No Brasil e no mundo, o problema ambiental é evidente. Os casos de mortes e anomalias congênicas irão crescer a cada ano, como reflexo dos maus hábitos humanos para o planeta. É indiscutível que os dados referentes à vigilância epidemiológica de anomalias congênicas ainda são escassos. Pesquisas e mais estudos na área, deveriam ser incentivados para que a busca e análise desses casos seja mais eficiente. Dessa maneira possibilitando políticas públicas de saúde para futuros tratamentos e prevenções.

Palavras-chave: ambiente; congênito; epidemiologia; vigilância; tratamento.

Epidemiological and etiological aspects of congenital anomalies in Brazil

ABSTRACT

Congenital anomalies are characterized by all functional or structural changes prior to birth. They are the second leading cause of infant mortality worldwide and, in most cases, it is still not possible to determine the main cause. The present study aimed to provide a narrative review of the literature on the epidemiological and etiological aspects of congenital anomalies in Brazil. This is a narrative review, built by references between the years 2015 to 2023. Congenital anomalies have several factors, including genetic factors, teratogens, or a combination of them, represented as multifactorial etiology. In Brazil and in the world, the environmental problem is evident. The cases of deaths and congenital anomalies will grow every year, as a reflection of the bad human habits towards the planet. It is indisputable that the data concerning the epidemiological surveillance of congenital anomalies is still scarce. Research and more studies in the area should be encouraged so that the search and analysis of these cases is more efficient. In this way, public health policies for future treatment and prevention can be made possible.

Keywords: environment; congenital; epidemiology; surveillance; treatment.

¹ Graduando do curso de bacharelado em Biomedicina, do Centro Universitário de Brasília – CEUB.

² Professora titular do curso de bacharelado em Biomedicina, da Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, do Centro Universitário de Brasília – FACES/CEUB.

1 INTRODUÇÃO

Anomalia congênita é o termo relacionado a todas as alterações, que podem acontecer durante a fase de desenvolvimento de um indivíduo. Essas anomalias possuem origens diversas, e em sua grande maioria, não se sabe ainda os causadores, mas há indícios que o principal contribuinte é o meio ambiente. Elas podem, ou não, se manifestar em um determinado feto durante a fase intra-uterina, ou durante o decorrer da vida da pessoa. Contudo, essas anomalias, se graves, podem ser fatores contribuintes para a mortalidade infantil, causando sérios problemas para o desenvolvimento do feto e, ainda, no caso de sobrevivência, para uma vida com diversas limitações (MENDES, 2018).

Casos de anomalias crescem em países desenvolvidos, mas crescem mais ainda em países de baixa a média renda, países em desenvolvimento, como o Brasil. É possível, a partir de dados epidemiológicos, analisar indícios crescentes, se comparados a anos anteriores. O Brasil apresenta uma manutenção de casos sobre anomalias congênitas, dos quais podem estar relacionados a má qualidade do ar e do meio ambiente onde as pessoas estão inseridas (BRASIL, 2023).

As alterações genéticas similares, em diferentes indivíduos, nem sempre causam as mesmas características fenotípicas entre eles. Elas, sozinhas, não são parâmetros para buscar os motivos de outros indivíduos também possuírem anomalias, mas são meios que podem auxiliar no entendimento do porquê seres humanos com as mesmas alterações, nem sempre apresentam os mesmos fenótipos ou casos clínicos (PINTO JUNIOR, 2017).

Os casos de anomalias genéticas podem ser contornados ou até resolvidos por diversas práticas. Essas práticas, chamadas de terapias gênicas, possuem a capacidade de amenizar ou até reverter problemas que poderiam existir no feto durante ou após a gestação. Contudo, ainda que muitas doenças possam ser tratadas, esse número ainda não é representativo para os infinitos tipos de doenças que podem surgir (SILVA, 2018).

O meio ambiente, como fator decisivo dessas diferenças, vem sendo um preocupante influenciador em cada ser, já que a interferência humana no planeta cresce de maneira exponencial e desregrada, afetando não só a saúde do ecossistema ao redor dos seres, mas a de cada indivíduo (DA LUZ, 2022; FLOSS, 2022).

Diante do exposto, o presente estudo objetivou apresentar uma revisão narrativa da literatura sobre os aspectos epidemiológicos e etiológicos das anomalias congênitas no Brasil.

2 MÉTODO

Este trabalho de conclusão de curso utiliza, como base, a revisão bibliográfica narrativa, de modo a desenvolver a literatura científica, possibilitando uma análise sobre o tema apresentado. Esse método tem reconhecimento no meio acadêmico, possibilitando a construção de redes de pensamentos e conceitos. Fundamentando teorias de artigos, dissertações, teses e outros meios de propagação do discurso científico, para um desenvolvimento unido na comunidade (UNESP, 2015).

Os artigos usados como referência foram retirados de bases bibliográficas, como o Portal de Revistas da USP, a Revista Científica FUNVIC, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scielo, o portal de buscas do Google Acadêmico e do acervo digital da biblioteca do CEUB. As palavras-chave utilizadas foram: anomalias, congênitas, poluição, epidemiologia, vigilância e tratamento, sendo pesquisadas separadamente e aos pares, utilizando o conector “AND/E”.

Nesta pesquisa, foram utilizados, na sua construção, informes científicos publicados nos últimos anos, predominantemente no período de 2015 até 2023. Foram utilizados, para a produção deste artigo: sites do governo federal, relatórios, livros e outros artigos científicos. Os artigos pesquisados, somaram ao todo 43.807 resultados, sem restrições de línguas. Nesta pesquisa, foram usados artigos publicados, sendo apenas 1 boletim epidemiológico de 2023, em português. 1 artigo de 2022, em espanhol, 3 artigos de 2022 em português. 3 artigos e 1 livro de 2021, em português. Somente 1 artigo de 2020, em português. 2 artigos de 2018, ambos em português. 2 artigos de 2017 e por fim 1 artigo de 2015, todos em português. Para a construção definitiva deste trabalho, foram utilizados 15 artigos no total e 5 sites de organizações e instituições nacionais e internacionais, totalizando 20 referências.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Definição

O termo congênito vem do latim *congenitus*, -a, -um, que significa: “que nasce com a pessoa”, ou aquilo que é “inato”. O termo é utilizado para definir tipos de doenças ou síndromes, que estão relacionadas a alterações nas estruturas e funções, que ocorrem durante a vida intrauterina, sendo, na maioria das vezes, acompanhada pela palavra: anomalia (BRASIL, 2021; CONGÊNITO, 2023).

As anomalias congênitas são modificações, tanto estruturais como funcionais, que acontecem no corpo, variando entre órgãos ou até em outras composições do indivíduo, entre elas é possível citar os tecidos, moléculas e formações celulares variadas. Essas alterações acontecem na fase intrauterina ainda, podendo ser diagnosticadas previamente ao nascimento ou após, e em alguns casos podendo ser durante o parto (BRASIL, 2023).

Vários fatores etiológicos podem ser considerados para essas anomalias, dos quais são importantes influenciadores da formação de um indivíduo, sendo eles, principalmente: fatores genéticos, ambientais (teratógenos), ou ainda, a combinação entre esses (etiologia multifatorial) (BRASIL, 2023).

3.2 Aspectos epidemiológicos

Com base em dados do Ministério da Saúde, apresentados pelo Painel de Monitoramento de Malformações Congênitas, Deformidades e Anomalias Cromossômicas, o qual possui integração com o Sistema Único de Saúde (SUS), em 2022, foi demonstrado que a incidência das anomalias no Brasil apresentaram índices diferenciados por região. Na região Norte do país foi registrado 2.011 (9,2%) indivíduos com anomalias diversas, na região Nordeste, 6.046 (27,7%) indivíduos, na região Sudeste, 9.324 (42,7%) indivíduos, na região Sul, 2.866 (13,1%) e, na região Centro-Oeste foram registrados 1.590 (7,3%) indivíduos com anomalias congênitas (BRASIL, 2023).

Quando esses dados são comparados aos dados apresentados no ano anterior, percebe-se a manutenção dos padrões de incidência das anomalias congênitas por região do país. Em 2021, a região Sudeste esteve em primeiro lugar, com 9.781 indivíduos registrados e em último lugar, a região Centro-Oeste, com 1.672 indivíduos registrados (BRASIL, 2023).

Apesar do Sudeste brasileiro possuir uma alta recorrência de subnotificações na saúde (BRASIL, 2023), também é o local com maior incidência de ar poluente do Brasil, estando acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), do qual foi relatado em janeiro de 2022, onde a qualidade do ar chegou a níveis muito irregulares no Estado de São Paulo, afetando 9 regiões metropolitanas (CETESB, 2022).

Casos de anomalias congênitas não são estudados e relatados apenas pelo Brasil. Conforme a OMS (2023), é estimado o óbito de cerca de 240.000 recém-nascidos, com até 28 dias de vida a cada ano e, de 170.000 crianças entre 1 mês até 5 anos de vida. Dados da OMS (2023), reportam que 9 a cada 10 crianças nascidas com anomalias congênitas, consideradas sérias, nascem em países de renda média a baixa (OMS, 2023).

Esses dados chamam a atenção da comunidade acadêmica e da sociedade de maneira geral, pois grande parte desses países se encontram na Ásia e não possuem alta expectativa de vida, além de uma condição de má qualidade do ar, por consequência da poluição do meio ambiente dessas áreas e de outras regiões do globo (OMS, 2023).

3.3 Categorias de anomalias congênicas

Os registros no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), contam com 8 grupos de anomalias congênicas, sendo eles: Defeitos de tubo neural, microcefalia, cardiopatias congênicas, fendas orais, defeitos de órgãos genitais, defeitos de membros, defeitos de parede abdominal e síndrome de Down (BRASIL, 2023).

Os grupos são baseados no CID-10 e descrevem as principais anomalias congênicas que estão sob vigilância no território brasileiro e no mundo. Dessa forma, é possível ter um maior enfoque nesses registros. Contudo, não são os únicos grupos que poderiam ser analisados no país. Mas, por uma questão de complexidade territorial e demográfica, abranger outros grupos de anomalias, com intensa vigilância, poderia tornar uma tarefa extremamente complicada e longa para se manter funcionando de modo eficiente. Ainda que esses 8 grupos, não estejam diretamente ligados aos principais casos, e os mais recorrentes, de anomalias no Brasil, eles foram selecionados de acordo, com os modelos recorrentes para vigilância em todo o mundo (CARDOSO-DOS-SANTOS, 2021). Os 8 grupos prioritários para vigilância ao nascimento são apresentados na tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Grupos, códigos (CID-10) e descrição das anomalias congênicas prioritárias para a vigilância ao nascimento.

Grupos de anomalias congênicas	Código CID-10	Descrição
Defeitos de tubo neural	Q00.0	Anencefalia
	Q00.1	Craniorraquisquise
	Q00.2	Iniencefalia
	Q01	Encefalocele
	Q05	Espinha bífida
Microcefalia	Q02	Microcefalia
Cardiopatias congênicas	Q20	Malformações congênicas das câmaras e das comunicações cardíacas
	Q21	Malformações congênicas dos septos cardíacos

	Q22	Malformações congênitas das valvas pulmonar e tricúspide
	Q23	Malformações congênitas das valvas aórtica e mitral
	Q24	Outras malformações congênitas do coração
	Q25	Malformações congênitas das grandes artérias
	Q26	Malformações congênitas das grandes veias
	Q27	Outras malformações congênitas do sistema vascular periférico
	Q28	Outras malformações congênitas do aparelho circulatório
Fendas orais	Q35	Fenda palatina
	Q36	Fenda labial
	Q37	Fenda labial com fenda palatina
Defeitos de órgãos genitais	Q54	Hipospádia
	Q56	Sexo indeterminado e pseudo-hermafroditismo
Defeitos de membros	Q66	Deformidades congênitas do pé
	Q69	Polidactilia
	Q71	Defeitos, por redução, do membro superior
	Q72	Defeitos, por redução, do membro inferior
	Q73	Defeitos por redução de membro não especificado
	Q74.3	Artrogripose congênita múltipla
Defeitos de parede abdominal	Q79.2	Exonfalia
	Q79.3	Gastrosquise
Síndrome de Down	Q90	Síndrome de Down

Fonte: adaptado de Cardoso-dos-Santos et al., 2023.

Pelas características demográficas e territoriais do Brasil, é observável que existam muitos fatores, os quais implicam nas diferentes notificações por regiões administrativas, sendo esses fatores o clima, meio ambiente e condições de vida da população (BRASIL, 2023).

A seguir, a tabela 2 apresenta algumas anomalias e seus respectivos registros, por região administrativa.

Tabela 2. Número total de nascidos por tipo de anomalia congênita, segundo por região administrativa do Brasil, em 2021.

CASO/REGIÃO	TOTAL	Região Norte	Região Nordeste	Região Sudeste	Região Sul	Região Centro-Oeste
Espinha bífida	649	48	212	268	71	50
Outras Malformações congênicas do aparelho circulatório	1.705	207	516	663	176	143
Malformações congênicas do aparelho circulatório	2.758	112	353	1.791	399	103
Fenda labial e fenda palatina	1.439	145	399	517	242	136
Ausência atresia e estenose do intestino delgado	47	3	9	29	4	2
Outras malformações congênicas do aparelho digestivo	1.222	237	233	580	106	66
Testículo não-descido	441	21	136	209	45	30
Outras malformações do aparelho geniturinário	1.707	84	536	734	235	118
Deformidades congênicas do quadril	120	8	16	77	7	12
Deformidades congênicas dos pés	2.380	233	813	826	312	196
Outras malformações e deformidades congênicas do aparelho osteomuscular	6.195	462	1.854	2.603	764	512

Outras malformações congênitas	3.069	260	946	1.264	360	239
Anomalias cromossômicas NCOP	1.092	80	271	464	209	68
Hemangioma e linfangioma	111	10	16	68	12	5
Sem anomalia congênita/não informado	2.654.127	307.450	759.759	999.618	359.973	227.327
TOTAL	2.677.101	309.362	766.074	1.009.734	362.921	229.010

Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - SINASC, 2021.

É lamentável que algumas anomalias não possuam um tratamento direcionado, ou acessível para a maioria da população que nasce, ou aos pais da prole que planejam tê-los. Mas ainda que existam políticas e campanhas, que buscam reduzir esses casos, dos quais podem ser provenientes de infecções, exposição a químicos ou partículas radioativas, elas não são totalmente eficazes (MENDES, 2018).

Entretanto, já é possível observar que novos e antigos meios, para analisar e combater essas anomalias, estão ganhando força e destaque atualmente. O método de CRISPR, por exemplo, é uma técnica que está sendo aplicada, ainda, exclusivamente em pesquisas. A técnica consiste em alterar uma sequência de DNA identificada e recortada por compostos de RNA e proteínas Cas9, sendo posteriormente substituída por uma sequência de DNA desejada. Esse método, apesar de ser permitido apenas para o desenvolvimento de pesquisas, já permitiu que pais tivessem a oportunidade de realizar a edição genética e conseguiram evitar que seus filhos nascessem com alguma síndrome ou anomalia (SILVA, 2018).

3.4 Aspectos etiológicos

O acometimento de anomalias congênitas, possuem inúmeras causas, tendo como as mais prováveis origens: a anomalia cromossômica, a má formação de gametas ou a herança gênica. Mas apesar de se saber isso, estipula-se que quase 60% dessas origens, que causam as anomalias, são ainda desconhecidas (PINTO JUNIOR, 2017).

Embora existam relações diretas com a genética, atualmente acredita-se que os fatores ambientais são mais decisivos, do que os fatores genéticos e hereditários. O que leva a uma nova categoria na análise desses casos, a ecogenética. Dos quais possuem o objetivo de definir, quais fatores, e como eles são decisivos para cada indivíduo, já que cada um possui uma reação diferente para essas anomalias (NAVES, 2017).

Mesmo que existam fatores genéticos, eles sozinhos não explicam os motivos e origens definitivas para essas anomalias serem verdadeiras no indivíduo. Mas os fatores ambientais, também sozinhos, não possuem relevância suficiente para o estabelecimento das anomalias e síndromes (NAVES, 2017).

Acredita-se que homens inférteis possuem maior probabilidade de transmitir para prole essas anomalias cromossômicas significativas. Entretanto, mesmo com essa informação, já é possível viabilizar a reprodução desses pacientes, com o método de ICSI, que é a Injeção Intracitoplasmática de Espermatozoides, embora ainda não seja totalmente viável para todos, pelo alto custo de utilização (SILVA NETO, 2021).

3.4.1 Aspectos etiológicos e ambiente

Atualmente, o mundo vive um intenso processo de desenvolvimento nas mais variadas áreas, aliado a isso existem os problemas que esse desenvolvimento acelerado acarreta, a poluição ambiental, em especial a atmosférica. Os gases poluentes, já estão sendo responsáveis por mortes a longo prazo no mundo, principalmente em países de baixa e média renda (FLOSS, 2022).

Além dessas mortes a longo prazo, que seriam motivadas pela alta concentração de poluentes em áreas mais afetadas, onde pessoas acabam sendo mais expostas, existem outros acometimentos, como problemas adquiridos pela alta exposição a esses poluentes (CAMPAÑA, 2022).

A etiologia multifatorial, que implica na atuação genética e ambiental, inserida no desenvolvimento de anomalias congênitas, é um fator decisivo tanto na formação de gametas anormais, principalmente masculinos, quanto nos fatores intra-uterinos, já que caso a gestante não tenha acesso a boas condições de saúde e de vivência, também podem causar essas anomalias (PINTO JUNIOR, 2017).

Ao mesmo tempo em que se observa os casos de poluição atmosférica aumentando, é possível fazer um paralelo com o aumento de casos de infertilidade, que crescem de maneira progressiva nos homens (BARROS, 2020).

Relacionado a casos de anomalias congênitas, segundo Mendes (2018, p. 1):

Estima-se que 15 a 25% ocorram devido às alterações genéticas, 8 a 12% são causadas por fatores ambientais e 20 a 25% podem ser causadas tanto por alterações genéticas quanto por fatores ambientais.

Essa proporção de anomalias, está ligada a fatores como o desconhecimento do que pode fazer mal para a saúde do feto, podendo estar relacionado às práticas dos próprios pais ou a outros agentes, como infecções que podem vir a acometer as gestantes (MENDES, 2018). Mas também está ligada a fatores moleculares, dos quais podem ser detectados, contudo a prática do aconselhamento genético ainda não é tão conhecida, e não é acessível a toda a população (MENDES, 2018).

Esses dados não são exclusivos de populações provenientes de grandes metrópoles, já que estudos sugerem que a vida na zona rural, também possui uma alta exposição a agentes danosos para o DNA humano, como agrotóxicos, os quais na última década, apresentaram aumento no uso (DA LUZ, 2022).

De acordo com Barros (2020), “tabagismo, drogas recreativas, anabolizantes, exercícios físicos intensos e desregrados, obesidade, produtos químicos, estresse, má nutrição e a poluição”, são fatores que também podem influenciar na infertilidade, principalmente a masculina. Mas, ainda que avisados sobre os riscos, a população continua tendo esses costumes danosos para a vida, causando uma taxa crescente de casos clínicos (MENDES, 2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que pelos dados apresentados, a espécie humana caminha para um rumo que não se sabe os fins. Com o crescimento de casos, nos últimos anos, de infertilidade e anomalias, proporcional a alta de casos de mortes a longo prazo, que segundo FLOSS (2022) pode chegar a quase 9 milhões de mortos no mundo por ano, provocados pela má qualidade de ar e poluição atmosférica, possibilitando trazer o questionamento se realmente vale a pena continuar negligenciando os cuidados com o meio ambiente, como muitos países estão fazendo.

Mesmo que existam terapias, vacinas, remédios, eles não possuem ampla utilização, ainda. São caros para a maior parte da população, tanto no Brasil, quanto em outros países em desenvolvimento. E infelizmente, numa grande escala, essas técnicas ainda não possuem 100% de eficácia.

Sendo de suma importância, para a vida humana e saúde pública, a área de vigilância de doenças genéticas precisa de uma melhor avaliação e construção para que seja possível uma noção mais direcionada da situação atual da população brasileira, já que da maneira atual, serve

mais como um viés de comparação para o resto do mundo. Porque nossos documentos possuem a base e molde de outros países, focando no que é mais vigiado de maneira generalizada.

A humanidade deve começar a se preparar para mudanças futuras, causadas pelas próprias ações. Teremos problemas relacionados à natalidade em muitos países, arriscando a transformar as anomalias congênitas, como a principal causa de mortalidade infantil. Isto é, caso nada seja feito para melhorar o meio ambiente e tornar mais acessível a busca e a solução para problemas de anomalias congênitas.

REFERÊNCIAS

BARROS, B. M. *et al.* Infertilidade masculina de origem genética: uma revisão sistemática. **Revista Científica FUNVIC**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 20-27, abr. 2020. Disponível em: <https://revistaeletronicafunvic.org/index.php/c14ffd10/article/view/181/158>. Acesso em: 11 jun. 2023;

BRASIL. Ministério da Saúde. **Análise da situação epidemiológica das anomalias congênitas no Brasil, 2010 a 2021**. Boletim Epidemiológico, Brasília, v.54, n.3, Mar. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-03/view>. Acesso em: 13 abr. 2023;

BRASIL. Ministério da Saúde. **Anomalias Congênitas**. [s.l.]: Ministério da Saúde, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/anomalias-congenitas>. Acesso em: 28 abr. 2023;

BRASIL. Ministério da Saúde. **Declaração de Nascido Vivo: Manual de instruções para preenchimento**, Brasília, v.4, [s.n.], [s.d.] 2022a. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_nascido_vivo_manual_4ed.pdf. Acesso em: 13 abr. 2023;

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Ferramenta de Tabulação TABNET**. Brasília, 2021b. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>. Acesso em: 7 jun. 2023;

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel de Monitoramento de Malformações Congênitas, Deformidades e Anomalias Cromossômicas (D180 e Q00-Q99)**. [s.l.]: Ministério da Saúde, [s.d.]. Atualizado em abr 2023b. Disponível em: <http://plataforma.saude.gov.br/natalidade/anomalias-congenitas/>. Acesso em: 13 abr. 2023;

CAMPAÑA, H. *et al.* Causas, ocurrencia y comorbilidades Triple vigilancia: un modelo eficaz para aplicar en la monitorización de anomalías congénitas. *In: FORESTIERI, O. Á. et al. Salud de la mujer: Enfoque interdisciplinario de su proceso de atención*. 1. ed. La Plata: Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 2022b. p. 1617-1649. Acesso em: 7 jun. 2023;

CARDOSO-DOS-SANTOS, A. C. *et al.* Lista de anomalias congênitas prioritárias para vigilância no âmbito do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos do Brasil.

Epidemiologia e Serviços de Saúde, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 1-9, 2021c. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000100030>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/7XZrfFncXf964hFGMk6Ftzv/?lang=pt#>. Acesso em: 12 jun. 2023;

CARDOSO-DOS-SANTOS, A. C. *et al.* Registros nacionais de anomalias congênitas no mundo: aspectos históricos e operacionais. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S. l.], v. 30, n. 4, p. 1-12, 2021d. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000400015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/YCGgjYRxC9wXVP6Pm8T3Kt/?lang=pt#>. Acesso em: 11 jun. 2023;

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Boletim Mensal de Qualidade do Ar para o Estado de São Paulo**, Brasília, [s.v.], n.1, Jar. 2022c. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/#boletimmensal>. Acesso em: 14, abr 2023;

Congenital disorders. Organização Mundial de Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/birth-defects>. Acesso em: 14, abr 2023;

CONGÊNITO. In: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. 2008-2023c. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/congênito>. Acesso em 28, abr 2023;

DA LUZ, S. C. dos S. *et al.* Relação da exposição a agrotóxicos e danos no DNA humano em moradores da zona rural: revisão narrativa da literatura. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 18, p. 244–258, 2022d. DOI: 10.14393/Hygeia1862351. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/62351>. Acesso em: 7 jun. 2023;

FLOSS, M. *et al.* Poluição do ar: uma revisão de escopo para recomendações clínicas para a medicina de família e comunidade. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 44, p. 3038, 2022. DOI: 10.5712/rbmfc17(44)3038. Disponível em: <https://rbmfc.org.br/rbmfc/article/view/3038>. Acesso em: 12 jun. 2023;

MENDES, C. I. *et al.* Anomalias congênitas e suas principais causas evitáveis: uma revisão. **Revista Médica de Minas Gerais**, Goiás, v. 28, n. 1977, p. 1-6, jun. 2018a. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20180011>. Disponível em: <https://rmmg.org/artigo/detalhes/2329>. Acesso em: 12 jun. 2023;

NAVES, B. T. de O. *et al.* Genética e meio ambiente: decorrências éticas e jurídicas da ecogenética. **Revista de Direito Sanitário**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 13-36, ago. 2017a. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v18i1p13-36>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/135337>. Acesso em: 11 jun. 2023;

PINTO JUNIOR, E. P. *et al.* Prevalência e fatores associados às anomalias congênitas em recém-nascidos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 1-10, ago. 2017b. DOI: 10.5020/18061230.2017.6467. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/6467>. Acesso em: 7 jun. 2023;

SILVA NETO, B. R. da *et al.* Genética: Molecular, humana e médica 2. ed. Ponta Grossa: **Atena**, 2021e. E-book. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.751211410>. Disponível em:

<https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/genetica-molecular-humana-e-medica-2>. Acesso em: 11 jun. 2023;

SILVA, A. C. R. e *et al.* Realidades e perspectivas do uso de terapia gênica no tratamento de doenças. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 122-127, mar. 2018b. DOI: <http://doi.org/10.23925/1984-4840.2018v20i3a2>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/35040>. Acesso em: 28 ago. 2022;

UNESP. Tipos de revisão de literatura, [S. l.], p. 1-9, 2015. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2023.