

# **Estudos experimentais acerca dos efeitos das substâncias teratogênicas químicas como resultante de malformações congênitas**

Raí Rogério da Silva<sup>1</sup>

Júlia Aysla Correa da Silva Santos<sup>2</sup>

Rayana Carla Silva de Morais<sup>3</sup>

## **Resumo**

Os teratógenos são capazes de desencadear um anormal desenvolvimento quando presente durante a vida embrionária ou fetal. O presente artigo teve como objetivo abranger os estudos experimentais acerca dos efeitos das substâncias teratogênicas químicas como resultante de malformações congênitas, através de uma revisão de literatura sistemática, mediante buscas de trabalhos dos últimos 20 anos (2000-2021). Desta forma, foram selecionados 9 artigos para compor o presente estudo que foram escolhidos mediante buscas nas bases de dados da SciELO, Google acadêmico, Pubmed e Biblioteca Virtual de Saúde. Os resultados expõem os efeitos de plantas utilizadas para fins fitoterápicos, inseticidas, agrotóxicos e determinados medicamentos sobre o desenvolvimento embrionário de animais que podem afetar a espécie humana. Portanto, recomenda-se a investigação acerca dos agentes teratogênicos, a fim de conhecer as causas dos danos causados e, por conseguinte, minimizar os seus efeitos. Ademais, é essencial alertar a população acerca da exposição cotidiana e contínua aos teratógenos.

**Palavras-chave:** Malformações congênitas; Teratogenicidade; Resíduos químicos; Gestantes; Drogas.

---

<sup>1</sup>Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA. Acadêmico do curso de Biomedicina do Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA [rai.r.sxy@gmail.com](mailto:rai.r.sxy@gmail.com)

<sup>2</sup>Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA. Acadêmico do curso de Biomedicina do Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA [juaycor@gmail.com](mailto:juaycor@gmail.com)

<sup>3</sup>Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA. Docente do curso de Biomedicina do Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA [rayanacarla\\_m@hotmail.com](mailto:rayanacarla_m@hotmail.com)

## **1. Introdução**

Um agente teratogênico é caracterizado pela capacidade de desencadear um anormal desenvolvimento quando presente durante a vida embrionária ou fetal, podendo ser qualquer substância, organismo, agente físico ou estado de deficiência (DICKE, 1989). Desse modo, a teratologia consiste no estudo das malformações congênitas, que podem ser definidas como um grupo de alterações morfológicas ou funcionais que se dão durante a vida intrauterina e que se configuram como fatores determinantes para a incidência de malformações, que vão desde distúrbios crônicos até a mortalidade fetal. Logo, a teratologia é responsável por estudar as causas, os mecanismos e os padrões referentes a uma determinada malformação congênita (OPALEYE, 2006).

Conforme os princípios básicos da teratologia, a ação de um agente teratogênico depende de determinados fatores, como o estágio de desenvolvimento do concepto, a relação entre dose e efeito, o genótipo materno-fetal e, por fim, o mecanismo patogênico de cada agente. A suscetibilidade a agentes teratogênicos está diretamente relacionada ao estágio de desenvolvimento do concepto no momento da exposição, de modo que, durante as primeiras semanas após a concepção, pode haver letalidade do embrião. Contudo, o período de organogênese se caracteriza como o período mais crítico com relação às malformações pela possibilidade de causar alterações durante o processo de fechamento do tubo neural. Enquanto, a relação entre dose e efeito refere-se à influência da dose do agente que pode aumentar, de forma significativa, as manifestações do desenvolvimento anormal, podendo levar a danos funcionais, malformações estruturais e morte do embrião ou feto (SCHULER-FACCINI et al, 2011).

Por outro lado, o genótipo materno-fetal possui um papel fundamental, uma vez que a heterogeneidade genética pode se configurar como um fator de resistência ou de maior susceptibilidade à manifestação de um agente teratogênico (SCHULER-FACCINI et al, 2011).

Entretanto, grande parte das malformações são passíveis de intervenção médica, com o principal objetivo de melhorar a qualidade de vida dos indivíduos afetados. Além disso, os distúrbios congênitos podem ser evitados com a adesão de medidas preventivas, como a vacinação e suplementação de vitaminas, com a ingestão adequada de vitamina B9, conhecida como ácido fólico, por exemplo (MINISTÉRIO DA SAÚDE 2022).

De acordo com o Ministério da Saúde (2022), estima-se que, no mundo, 2% a 3% dos recém-nascidos apresentam algum tipo de malformação congênita, enquanto no Brasil, as malformações congênitas são a segunda causa principal de morte em crianças menores de cinco anos.

No que tange aos compostos químicos teratogênicos, no Brasil, diversos fatores potencializam a ocorrência de malformações congênitas por consumo de substâncias proibidas no período gestacional, incluindo a ingestão de bebidas alcoólicas e drogas (MILDEMBERG, 2017).

Com a Revolução Verde da década de 50, surgiram novas tecnologias baseadas no uso extensivo de agentes químicos, a fim de proteger as plantações de insetos, pragas e doenças. Assim, os agrotóxicos trouxeram consigo impactos positivos e negativos. Como impactos negativos na saúde, observam-se distúrbios do sistema nervoso, do sistema respiratório, além de afetar a reprodução humana, podendo causar infertilidade masculina, malformações congênitas, aborto, parto prematuro e baixo peso ao nascer. Dessa maneira, demonstram-se os riscos presentes na exposição materna aos agrotóxicos e outros compostos, como pesticidas, inseticidas, praguicidas e outros venenos, que podem causar danos graves no desenvolvimento embrionário ou fetal, devido a capacidade de transferência placentária (MILDEMBERG, 2017).

Ainda, cada agente teratogênico atua mediante mecanismos, que agem especificamente sobre as células e tecidos durante seus respectivos desenvolvimentos, provocando a alteração do crescimento de um tecido, intervindo no processo de diferenciação celular e desencadeando morte celular (OPALEYE, 2006).

No mais, outras substâncias químicas que também pode desencadear perturbações no feto são os fitoterápicos, utilizados de forma ampla pela população como método curativo ou paliativo, que pode causar contrações uterinas provocando aborto ou parto prematuro, alterações no desenvolvimento fetal ou sexual. Além disso, os fitoterápicos podem ser genotóxicos, mutagênicos, citotóxicos, fetotóxicos e teratogênicos (FILHO, 2021).

O uso de medicamentos de forma equivocada também está relacionado a perturbações, uma vez que podem agir diretamente no feto, a depender do medicamento administrado, sendo possível causar malformações, comprometimento da placenta, contrações uterinas e até mesmo a morte (GUNATILAKE, 2021).

Desse modo, após estabelecido a influência dos agentes teratogênicos químicos como fatores determinantes para o desencadeamento de malformações congênitas, essa pesquisa objetiva abranger os estudos experimentais acerca dos efeitos das substâncias teratogênicas químicas como resultante de malformações congênitas.

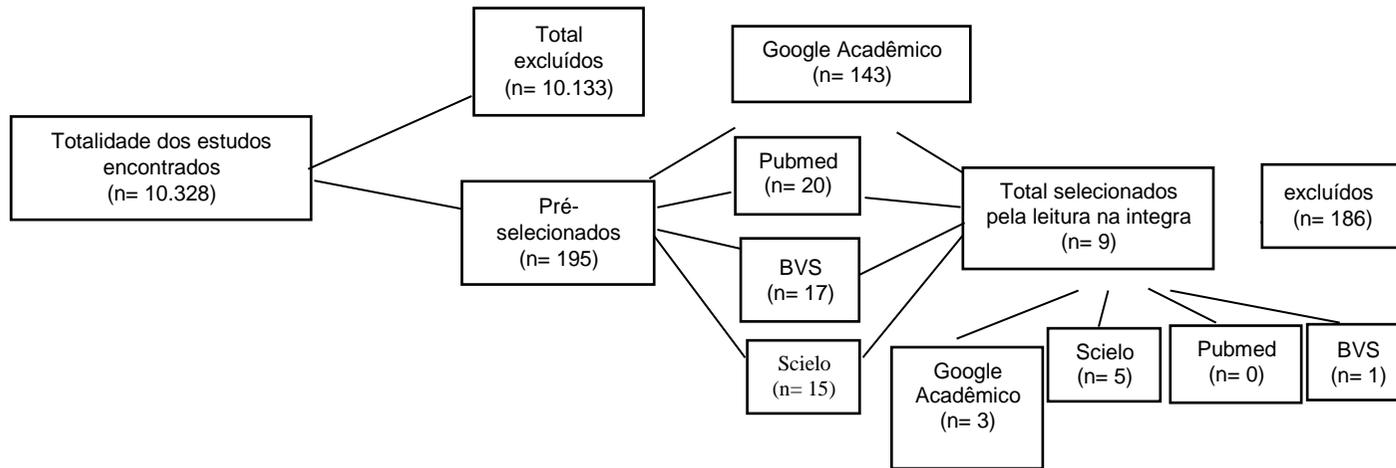
## **2. Materiais e Métodos**

Trata-se de um estudo de revisão de literatura sistemática, buscando revisar os conteúdos disponíveis sobre os estudos experimentais acerca dos efeitos das substâncias teratogênicas químicas como resultante de malformações congênitas.

Foram realizadas buscas e análises de artigos dos últimos 20 anos (2000-2021) em todos os idiomas disponibilizados nas bases de busca: Scielo, Google acadêmico, Pubmed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Essas buscas foram realizadas no período de janeiro a outubro de 2022, mais detalhadamente descrito no fluxograma da figura 1, utilizando o cruzamento dos seguintes descritores: “malformações congênitas”, “teratogenicidade”, “resíduos químicos”, “gestantes” e “drogas”. Foram encontrados 381 arquivos na base Scielo, 9.706 no Google acadêmico 205 no Pubmed e 36 na BVS.

Baseado no título e resumo, foi realizado um refinamento e foram selecionados apenas artigos mais condizentes com o tema proposto inicialmente. Foram excluídas as duplicatas encontradas, estudos que não se tratava do prisma e monografias. Portanto, foram selecionados 15 artigos na base Scielo, 143 no Google acadêmico, 20 no Pubmed e 17 na BVS. A totalidade de artigos selecionados foi feita pela escolha do tipo de estudo e para tal foi estabelecido que seriam incluídos apenas artigos experimentais. Foram incluídos para leitura na íntegra 9 artigos. Os dados extraídos foram utilizados de forma descritiva para discorrer sobre os estudos experimentais acerca dos efeitos das substâncias teratogênicas químicas como resultante de malformações congênitas.

**Figura 1-** Fluxograma da metodologia do presente artigo de revisão sistemática.



**Fonte:** Autores (2022).

<sup>1</sup>Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA. Acadêmico do curso de Biomedicina do Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA [rai.r.sxy@gmail.com](mailto:rai.r.sxy@gmail.com)

<sup>2</sup>Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA. Acadêmico do curso de Biomedicina do Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA [juaycor@gmail.com](mailto:juaycor@gmail.com)

<sup>3</sup>Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA. Docente do curso de Biomedicina do Centro Universitário da Vitória de Santo Antão – UNIVISA [rayanacarla\\_m@hotmail.com](mailto:rayanacarla_m@hotmail.com)

### 3. Resultados e Discussão

De acordo com os parâmetros estabelecidos para a revisão sistemática foram selecionados 9 artigos na sua totalidade (quadro 1) relacionados as pesquisas experimentais com finalidades voltadas para a temática proposta

**Quadro 1:** Estudos selecionados para revisão sistemática

Título	Autor, ano	Objetivos	Grupo estudado	Subst. estudada	Principais resultados
<b>Avaliação da toxicidade e da teratogenicidade do femproporex em fetos de camundongos provenientes de pais expostos à droga durante a vida intra-uterina</b>	Moreira, C.C.L.; Faria, M.J.S.S.; Moreira, C.Q., 2007	Avaliar o desenvolvimento embrionário e possíveis efeitos teratogênicos em fetos de camundongos advindos dos pais expostos ao femproporex	Fetos de camundongos Swiss de pais expostos ao femproporex	Femproporex	Os resultados sugerem que o femproporex apresentou toxicidade fetal nas condições experimentais testadas baseada no peso dos fetos expostos
<b>Toxicidade reprodutiva do extrato hidroalcoólico de <i>Samanea tubulosa Benth</i> em ratas wistar</b>	SALES, P.A.B. et al, 2015	Avaliar possíveis efeitos do extrato das vargens de bordão-de-velho ( <i>Samanea tubulosa benth</i> ) sobre a reprodução em ratas	16 Ratas Wistar gestantes	Extrato hidroalcoólico de <i>Samanea tubulosa Benth</i>	O extrato de vagens de <i>S. tubulosa</i> apresenta toxicidade para o feto causando malformações, reabsorções fetais e diminuição pronunciada do peso ao nascer
<b>ANÁLISE DA TOXICIDADE DO HERBICIDA 2,4-D (ÁCIDO 2,4-DICLOROFENOXIACÉTICO) SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EMBRIÕES DE AVE (<i>Gallus gallus domesticus</i> L. 1758)</b>	Pinto, B.G.S., 2020	Avaliar por meio de análises morfológicas, e também genotóxicas, os efeitos do 2,4-D sobre o desenvolvimento embrionário de aves	<i>Gallus gallus domesticus</i> L. 1758	ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)	Evidenciaram-se alterações significativas nas taxas de mortalidade, aumento de malformações, alterações morfológicas na região encefálica, efeitos

					genotóxicos significativos
<b>Avaliação do efeito da toxicidade de endosulfan residual quantificado em alface crespa (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>) no desenvolvimento de embriões de Zebrafish (<i>Danio rerio</i>)</b>	Mello, G.G., et al, 2020	Quantificar resíduos de endosulfan presente em alface crespa e avaliar a toxicidade das concentrações em embriões de Zebrafish	Embriões de Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Endosulfan	As concentrações encontradas variaram entre 0,007µg e 0,018µg/Kg. Foi observada que houve elevada toxicidade nos embriões de Zebrafish, causando efeitos como: edemas de pericárdio e saco vitelino, deformação no esqueleto e retardo na eclosão dos embriões
<b>Malformações congênitas e abortos induzidos experimentalmente pela ingestão de <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz (catingueira) em ovelhas</b>	Correia D.A.B., Melo Neto G.B, Gomes D.L.S. & Torres M.B.M. 2017	realizar um estudo experimental para avaliação dos efeitos teratogênicos de <i>P. pyramidalis</i> em ovelhas	16 Ovelhas e 3 carneiros sem raça definida	<i>Poincianella pyramidalis</i> (catingueira)	Foram divididos em 1 grupo controle e 3 grupos que foram administradas diferentes doses nos quais todos apresentaram fetos com malformações e no 3° e 4° grupo ainda ocorreu aborto. Mostrando que a <i>P. pyramidalis</i> é um importante causa de malformação, aborto e

					mortalidade perinatal em ovinos
<b>Efeitos tóxicos de compostos de vanádio sobre os parâmetros biológicos de embriões e adultos de zebrafish (<i>Danio rerio</i>)</b>	Bittencourt, T.Q.M., et al, 2018.	Foram avaliados os efeitos tóxicos de vanádio em embriões e adultos de zebrafish	embriões e adultos de zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	metavanadato de sódio (MV), pentóxido de vanádio (PV) e sulfato de oxovanádio (SV),	a exposição química aos compostos de vanádio causou efeitos tóxicos em embriões e adultos de zebrafish com alta mortalidade. Os efeitos teratogênicos mais observados nos embriões foram edemas de pericárdio e saco vitelínico
<b>Malformações, abortos e mortalidade embrionária em ovinos causada pela ingestão de <i>Mimosa tenuilora</i> (Leguminosae)</b>	Santos J.R.S., Dantas A.F.M. & Riet-Correa F. 2012.	Reproduzir malformações fetais em ovelhas prenhes que ingeriram <i>M. tenuilora</i> durante a gestação	15 ovelhas	<i>Mimosa tenuilora</i>	Houve abortos e malformações associadas com exposição a <i>M. Tenuilora</i> , concluindo que além de causar malformações causa, também, mortalidade embrionária e abortos em ovelhas.
<b>Potencial tóxico da planta <i>Poincianella pyramidalis</i> como causa de abortos e malformações em caprinos e ratos</b>	Bezerra, I.T.F., 2015	Investigar o envolvimento de <i>P. pyramidalis</i> em casos de Intoxicação em caprinos no Semiárido, e avaliar efeitos	Ratos Winstar ( <i>Rattus novergicus</i> )	<i>Poincianella pyramidalis</i>	Foi demonstrado o potencial tóxico de <i>P. pyramidalis</i> , como evidenciado pela

		teratogênicos em ratas Winstar			ocorrência de aborto e malformações, especialmente quando há ingestão da planta no último terço da gestação.
<b>Comparação dos Efeitos do Material Particulado em Suspensão (PTS) Colhido em Diferentes Fontes Emissoras de Poluentes sobre a Embriogênese em Ovos de Galinha</b>	Azevedo, D.C., et al, 2006	Comparar a embriotoxicidade de amostras de material particulado em suspensão (PTS) de três perfis de fontes emissoras de poluentes: São Paulo, Capital; Cubatão; e Araraquara.	ovos recém-fecundados de <i>Gallus domesticus</i>	Materiais particulado em suspensão (PTS)	A taxa de mortalidade dos ovos expostos ao PTS de Cubatão foram as maiores (41,7%), em relação a Araraquara (37,5%) e a São Paulo (9,1%), na dose de 0,3 $\mu\text{g/L}$ ( $p < 0,05$ ). A média dos pesos daqueles que sobreviveram foi menor entre os expostos ao PTS de Cubatão, comparados aos de São Paulo e Arara-quara. Os dados revelam que não apenas as concentrações do PTS interferem no desenvolvimento

---

embrionário,  
mas também  
os  
componentes,  
visto que a  
maior  
mortalidade e  
a menor  
média de peso  
estão na  
amostra de  
Cubatão.

---

**Fontes:** Dados primários (2022).

Todos os estudos obtiveram como resultados impactos teratogênicos causados pelas substâncias testadas nos animais submetidos aos estudos, podendo ressaltar o quanto a espécie humana pode estar vulnerável as mesmas perturbações, visto que os demais elementos manuseados pelos autores estão presentes na população e são amplamente utilizados por humanos, seja para fins terapêutico, alternativo ou não, exposição e/ou inalação involuntária. É indubitável concluir o quanto a interação de um indivíduo que se enquadre em um grupo de risco, como as gestantes, a essas substâncias podem acabar se prejudicando por fatores que são claramente, em sua grande maioria, evitáveis.

Em relação aos experimentos feitos com o uso de medicamentos: Moreira et al (2007) constatou efeitos tóxicos em fetos de camundongos em estudo feito com o uso do femproporex onde foram observadas alterações esqueléticas (como crânio com ossificação reduzida, fontanela aberta, fissura interparietal aumentada, 14<sup>a</sup> costela cervical extra, 14<sup>a</sup> costela cervical rudimentar, ausência de esterno, esterno com menos de 6 esternóbrios, esternóbrios assimétricos, esternóbrios em borboleta, esternóbrios irregulares e esternóbrios bifurcados), coração globoso, alteração de esôfago, fenda palatina, 4<sup>o</sup> ventrículo aumentado e rins de tamanho diminuído com forma alterada; e Bitterncourt et al (2018) com o uso do Vanádio, composto consideravelmente atrativo para indústria farmacêutica para tratamento da diabetes, em embriões e adultos de zebrafish que comprovou um potencial teratogênico considerável, como edemas, deformações físicas e variações na frequência cardíaca, com alta mortalidade.

Segundo Pinheiro (2022) o femproporex é um medicamento utilizado para o tratamento da obesidade, pois o mesmo é derivado da anfetamina que possui o potencial de agir sobre o sistema nervoso central e inibir o apetite.

O Vanádio é um metal encontrado em abundância que possui algumas características consideradas positivas como a de conseguir atuar como um insulínomimético, sendo indicada para o tratamento da diabetes, mais especificamente a diabetes mellitus tipo 2, podendo controlar a concentração de glicose no sangue, além de restaurar a função cardíaca e estimular a lipogênese (CAETANO, 2012).

No que resulta os estudos envolvendo agrotóxicos foram encontrados os feitos por: Pinto (2020) com o emprego do herbicida ácido diclorofenoxiacético sobre aves com o intuito de avaliar os efeitos sobre o desenvolvimento embrionário. Os resultados comprovam o efeito teratogênico e genotípico da substância em questão, apresentando deficiências morfológicas na região encefálica bem como deficiências estruturais envolvendo o fechamento lateral e caudal do corpo; Mello et al (2020) que confirmou a presença de resíduos de endosulfan usados de forma ilegal, visto que a substância é banida pela ANVISA, em 4 das 8 alfaves da cidade de Jataí-Goiás usados como amostra. Para além disso, os pesquisadores testaram o químico em embriões de Zebrafish apresentando alta toxicidade para o desenvolvimento embrionário mesmo nas concentrações mais baixas testadas, causando edemas de pericárdio e saco vitelino, deformação no esqueleto, retardo na eclosão e alta taxa de mortalidade entre o período de 72 a 96 horas.

Os agrotóxicos são utilizados amplamente contra insetos, larvas e carrapatos desfavorecendo-os alterando o ambiente no qual os mesmos se proliferam e possibilitando uma boa produção agrícola. O Brasil é um dos países mais dependentes de agrotóxicos, sendo o país que mais utiliza desde 2008. Contudo, alguns efeitos indesejáveis estão atrelados a alguns desses compostos como já realçado ao decorrer da pesquisa (INCA- Instituto Nacional de Câncer, 2022).

No que tange ao ácido diclorofenoxiacético, o mesmo é a segunda maior substância mais utilizada no Brasil possuindo autorização para uso agrícola, para ervas daninhas e cultivo de arroz, café, trigo, milho, soja, cevada e entre outros; e não agrícola, como um meio de interromper o surgimento de ervas daninhas em locais como rodovias, ferrovias e faixas sob redes de alta tensão (OLIVEIRA, 2020). Além

disso, o INCA (2022) ressalta que segundo a classificação toxicológica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) esse herbicida se encaixa na classe I como extremamente tóxico.

O endosulfan, por sua vez, é um inseticida classificado como um poluente orgânico persistente (POPs) utilizado para o controle de pragas, como moscas brancas, pulões, cigarrinhas, besouros da batata do colorado, vermes do repolho, além de ser eficaz contra muitos tipos de ácaros, carrapatos e moscas tsetse. No mais, o endosulfan, pode agir imitando ou potencializando o hormônio estrogênio sendo passível de causar danos no desenvolvimento reprodutivo de animais e humanos (MAY, 2011).

Contudo, é importante ressaltar que mesmo ainda sendo utilizada de forma ilegal, como demonstrado pelos estudos de Mello et al (2020), o químico foi banido desde 2013 após uma reavaliação feita pela ANVISA em conjunto com a Fundação Oswaldo Cruz- FIOCRUZ (MORAES, 2019).

Em relação a poluição, foi encontrado a pesquisa de Azevedo et al (2006), com ovos de galinhas expostas a materiais particulados em suspensão (PTS) nos municípios de Cubatão, Araraquara e São Paulo que constatou variáveis taxas de mortalidade e efeitos tóxicos sobre o desenvolvimento embrionário a depender do tipo de componente presente na atmosfera e a concentração a qual os ovos foram expostos.

Os materiais particulados fazem parte de um tipo de componentes que compõem a poluição atmosférica estando presente em poeira, fumaça, sólidos e líquidos (SANTIAGO et al., 2015). Ainda, os PTS podem ser divididos em nanopartículas, ultrafinos, finos e grossos e a sua formação se dá pela combustão resultantes das centrais elétricas e fábricas, pela queima de combustível como as feitas pelas motocicletas, carros, caminhões tratores, por exemplo, e podendo ser advindas também do Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Manganês (Mn) E Cádmiio (SAFE- Soluções em Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, 2021).

Os trabalhos feitos com plantas foram: Correia et al. (2017), que teve como objetivo realizar um estudo experimental para avaliação dos efeitos teratogênicos de *Poincianella pyramidalis* em 16 Ovelhas e 3 carneiros sem raça definida, sendo apresentadas malformações congênitas em todas as doses administradas. dos 17 cordeiros nascidos 13 nasceram com malformações congênitas onde a maioria adquiriram mais de uma deficiência, enquanto que das 12 ovelhas que ingeriram a

planta, duas abortaram e quatro obteve retenção de placenta; Bezerra (2015), que fez experimentos com ratas grávidas sob a manipulação de *Poincinella Pyramidalis* que desencadeou com fetos com dificuldades de respirar ao nascimento, catarata congênita, malformação nos membros torácicos, gestação prolongada, dificuldades em respirar durante o nascimento e natimortos; Santos et al (2012), com 15 ovelhas e dois carneiros da raça Santa Inês, todos em idade reprodutiva submetidas a *Mimosa tenuiflora* que resultou em malformações, perdas embrionárias e abortos comprovando o potencial teratogênico da substância; e Sales et al (2015), que utilizaram 16 ratas, sendo 8 de grupo controle e 8 compondo o grupo experimental, expostas a *Samanea tubulosa benth* e induzidas a gravidez obtendo como resultado a presença de malformações fetais e baixo peso ao nascer.

A *Poincinella pyramidalis*, comumente conhecida como catingueira faz parte da espécie pertencente à família Leguminosae, sendo amplamente encontrada no nordeste brasileiro que podem ser utilizadas como alternativa terapêutica para diarreias, uso da folha, flores e cascas, e em tratamentos de hepatite e anemia, uso da casca (MATIAS, 2017).

A *Mimosa tenuiflora* é popularmente conhecida como jurema, presente em áreas semiáridas do Piauí até a Bahia tendo sua utilidade terapêutica sendo sedativas, analgésico, antitérmico, eficaz para queimaduras, acnes, dor de dente, doenças sexualmente transmissíveis, insônia, problemas nervosos, entre outros (CHAGAS, 2017).

A *Samanea tubulosa benth* é conhecida por bordão-de-velho encontrada em abundância no Serrado brasileiro e usada como tratamento de infecções cutâneas, inflamações gástricas e infestações parasitárias (CARVALHO, 2020).

#### **4. Conclusão**

Desse modo, demonstra-se que os impactos sofridos pelos animais durante os estudos também podem afetar, de forma efetiva, a espécie humana, promovendo distúrbios durante o desenvolvimento fetal/embrionário, uma vez que as substâncias apresentadas se caracterizam por ser a causa de diversas malformações congênitas, contribuindo, assim, para o aumento dos índices de mortalidade. Por isso, destaca-se a

importância do conhecimento acerca das causas das malformações congênitas, principalmente as que são consideradas evitáveis. Sendo assim, torna-se imprescindível estimular a prevenção e promoção à saúde, com o principal objetivo de amplificar determinadas informações sobre os agentes teratogênicos e alertar a população acerca da exposição cotidiana e contínua aos teratógenos, como o consumo de alimentos com alguns agrotóxicos e a utilização de algumas plantas para fins fitoterápicos, influenciada pelos costumes arraigados na sociedade. Ademais, é fundamental a fiscalização da utilização de agrotóxicos, visando garantir o cumprimento da legislação vigente e, assegurar, conseqüentemente, o bem-estar da população, além de estimular uma agricultura sustentável. No mais, recomenda-se a realização de mais estudos, a fim de conhecer os fatores teratogênicos e seus respectivos efeitos, e, por conseguinte, minimizar os riscos e a incidência de malformações congênitas.

## **5. Referências**

SCHULER-FACCINI, L.; LEITE, J. C. L.; SANSEVERINO, M. T. V.; PERES, R. M. Avaliação de teratógenos potenciais na população brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 7, n.1, p. 65-71, 2002.

SCHULER-FACCINI, L.; SANSEVERINO, M. T. V.; ABEICHE, A. M.; VIANNA, A. M.; SLIVA, A. **FEBRASGO- Manual de Teratogênese em Humanos**, p. 17-436, jan. 2011.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2020/2021: anomalias congênitas prioritárias para a vigilância ao nascimento**, ed. 1, p. 5-414, Brasília, 2021

Moraes, R. F. Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura de regulatória. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- IPEA**, p. 7-76. Brasília, set. 2019.

MILDEMBERG, R. A. R.; ONOFRE, P. G.; RIBAS, J. L. C. Teratogenia e agrotóxico. **Revista Saúde e Desenvolvimento**. Curitiba, vol. 11, n. 9, 2017.

SILVA, M. E. *et al.* Agentes teratogênicos e desenvolvimento fetal: Uma revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v.10, n.5, abr. 2021.

OPALEYE, E. S. Avaliação de riscos teratogênicos em gestações expostas ao misoprostol: um estudo de caso-controle, 2006. 162p. **Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem**, Fortaleza, 2006.

NutMed: Cursos de nutrição. Uso Racional de Medicamentos Fitoterápicos na Gestação. **In: NutMed - Pós, preparatório e atualização para Nutricionistas**, Rio de Janeiro, 29 de maio. 2022.

GUNATILAKE, R.; PATIL, A. S. Uso de medicamentos/drogas durante a amamentação. **In: Manual MSD: Versão Saúde para a Família**, Arizona, fev. 2021.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Agrotóxico. In: gov.br. - **Portal Único do Governo**. 10 de nov. 2022.

OLIVEIRA, B. R. F. Efeitos do herbicida ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sobre a morfologia das brânquias e parâmetros comportamentais em peixes-zebra *Danio rerio* adultos. **Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e do Desenvolvimento). Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, p. 51, 2020.

SANTIAGO, A.; PRADO, R. J.; FILHO, P. M.; ALONSO, R. Caracterização do material particulado suspenso no ar de Cuiabá-MT no período de queimadas. **Revista Matéria**, v. 20, n. 01, p. 273-283, 2015.

SAFE. Material particulado: o que você precisa saber sobre isso?

**In: Blog Safe. Blog Safe: Tudo sobre Saúde, Segurança do trabalho e Meio ambiente**. 8 de out. 2022.

MAY, P. Endosulfan: the controversial insecticide. In: **Molecule of the Month**, jun. 2022.

PINHEIRO, P. Remédios para emagrecer: quais são os melhores?

In: **MD.Saúde. MD.Saúde - Doenças explicadas em linguagem simples**, Rio de Janeiro, 16 de out. 2022.

AZEVEDO, D. C. et al. Comparação dos Efeitos do Material Particulado em Suspensão (PTS) Colhido em Diferentes Fontes Emissoras de Poluentes sobre a Embriogênese em Ovos de Galinha. **Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology**, v. 1, n. 1, p. 53–56, 2006.

BITTENCOURT, T. Q. M. et al. Efeitos tóxicos de compostos de vanádio sobre os parâmetros biológicos de embriões e adultos de zebrafish ( *Danio rerio* ). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 6, p. 1877–1886, dez. 2018.

CORREIA, D. A. DE B. et al. Malformações congênitas e abortos induzidos experimentalmente pela ingestão de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (catingueira) em ovelhas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1430–1436, dez. 2017.

CORREIA, D. A. DE B. et al. Malformações congênitas e abortos induzidos experimentalmente pela ingestão de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (catingueira) em ovelhas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1430–1436, dez. 2017.

MELLO, G. G. et al. Avaliação do efeito da toxicidade de endosulfan residual quantificado em alface crespa (*Lactuca sativa* var. *crispa*) no desenvolvimento de embriões de Zebrafish (*Danio rerio*). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 46539–46548, 2020.

MOREIRA, C. C. L.; FARIA, M. J. S. S. DE; MOREIRA, C. Q. Avaliação da toxicidade e da teratogenicidade do femproporex em fetos de camundongos provenientes de pais expostos à droga durante a vida intra-uterina. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 28, n. 2, p. 73, 15 dez. 2007.

SALES, P. A. B. et al. Toxicidade reprodutiva do extrato hidroalcoólico de *Samanea tubulosa* Benth em ratas wistar. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 599–603, dez. 2015.

SANTOS, J. R. S. DOS; DANTAS, A. F. M.; RIET-CORREA, F. Malformações, abortos e mortalidade embrionária em ovinos causada pela ingestão de *Mimosa tenuiflora* (Leguminosae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 11, p. 1103–1106, nov. 2012.

PINTO, B. G. S. Análise da toxicidade do herbicida 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) sobre o desenvolvimento de embriões de aves (*Gallus Gallus domesticus* L. 1758). **Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus dois vizinhos**, P. 17-80, 2020.

CAETANO, M. L. Atividade de complexos de vanádio como hipoglicemiantes para tratamento de diabetes mellitus tipo 2. **FEMA: Fundação Educacional do Município de Assis Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis campus “José Santilli Sobrinho”**, p. 16-86, 2012.

MATIAS, J. R.; SILVA, F. F. S.; DANTAS, B. F. *Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P. Queiroz. Catingueira-verdadeira **Nota Técnica**, n° 6, p. 1-7, 2017.

CHAGAS, K. P. T.; FREIRE, A. S. M.; LUCAS, F. M. F. Jurema-preta: uma espécie, muitas utilizações. **Anais II CONIDIS: II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**, 2017.

Carvalho, E. S. S.; SOUSA, R. A. O uso irracional de plantas medicinais cultivadas no Cerrado brasileiro por gestantes. **Faculdade Unida de Campinas- FACUNICAMPS**, p. 4-18, 2020.