

## AGROTÓXICOS COMO DESREGULADORES ENDÓCRINOS: IMPLICAÇÕES NA SAÚDE HUMANA PELA EXPOSIÇÃO DIETÉTICA

**SIMONE BRIGNOL GOTUZZO<sup>1</sup>; PAULO ROMEU GONÇALVES<sup>2</sup>; BEATRIZ HELENA GOMES ROCHA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas/FN – s\_brignol@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - CCQFA – paulo.romeu55@gmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas/ DEZG-IB – orientadora – biahgr@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

O direito à vida é o nosso bem mais valioso, e para sua manutenção a necessidade de alimentar-se com segurança e qualidade destaca-se como fator imprescindível (MANIGLIA, 2009).

A insegurança alimentar pode conduzir o ser humano ao desenvolvimento de patologias diversas e é por essa problemática que os profissionais da saúde devem atuar.

Um dos tipos de agentes promotores da insegurança alimentar são os chamados Desreguladores Endócrinos (DEs), que são definidos como substâncias tóxicas exógenas que modificam funções do sistema endócrino. Essas modificações podem promover alterações diversas na homeostase do organismo humano, incitando o desenvolvimento de diversas doenças como neoplasias nas mamas, no trato reprodutivo, na tireoide, redução da fertilidade masculina e anormalidades no desenvolvimento sexual (WHO, 2002).

Diversos produtos e compostos químicos de uso doméstico, industrial e agrícola podem produzir comprovadas alterações nos sistemas hormonais. São produtos como agrotóxicos, desinfetantes, cosméticos, solventes, embalagens e vasilhas plásticas (BPA), repelentes, detergentes, brinquedos, dentre outros, que estão presentes nos efluentes de indústrias, residências e de estações de tratamento e água e esgoto (BILA; DEZOTTI, 2007).

Muitos elementos químicos ou biológicos compõem os agrotóxicos, os quais são produzidos visando exterminar ou dificultar a existência de vida, agindo em etapas vitais para o desenvolvimento, e atuando, consequentemente, sobre a composição física e a saúde do ser humano (MONNERET, 2017).

Estas substâncias não são encontradas somente em alimentos in natura, mas também na água potável e em alimentos industrializados como pães, biscoitos, bolos e alimentos de origem animal como leite e carne, e inclusive no leite materno (INCA, 2015).

Diante do exposto, fica evidente a necessidade de interação entre a Nutrição e as demais áreas da saúde e cursos afins como Agronomia, Medicina Veterinária, Gastronomia, Biologia, Ecologia e outros, para que seja reforçada a importância da alimentação segura na manutenção da saúde.

Assim, este estudo objetiva contribuir nesse processo que envolve atividades do nutricionista relativas a escolhas alimentares e segurança alimentar abordando o tema agrotóxico, sua ação desreguladora e as implicações na saúde humana pela exposição dietética.

### 2. METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa, de caráter qualitativo, foi realizada uma revisão bibliográfica, feita com base em literatura impressa e em meio eletrônico e na interpretação e análise crítica dos autores, utilizando-se bancos de dados como o Google, Google Acadêmico, SciELO, Science Direct, Research Gate, Lilacs, PubMed e periódicos Capes. Foram usadas as seguintes palavras-chave, separadas e/ou em combinações diversas: agrotóxicos, desreguladores endócrinos, alimentos, saúde, contaminação, glifosato, carbendazim, hormônios, nos idiomas português, inglês e espanhol, sem delimitação de um período específico de tempo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a ANVISA (2013), muitos dos agrotóxicos utilizados em plantações, possuem a propriedade de infiltrar-se nas polpas e folhas, de forma que, mesmo com a correta higienização em água corrente ou hipoclorito de sódio, ou o desprezo de cascas ou folhas podem eliminar em sua totalidade os resíduos tóxicos presentes nas partes mais internas destes alimentos.

É salientado ainda por DARONCHO (2018), que por causa da quantidade e do tipo de agrotóxico empregado, os resíduos tóxicos encontrados nos diversos alimentos como tomate, maçã, laranjas, uvas, pimentões e morangos, é muito preocupante. Invariavelmente são encontrados resíduos de agrotóxicos não permitidos para determinada cultura, como detectado em 10% de uma amostra, no estudo realizado por GARCIA (2018), sobre a presença de fungicidas em maçãs.

Os agrotóxicos glifosato e carbendazim, por serem substâncias sistêmicas, pertencem a classes toxicológicas diferentes quanto à finalidade, pela grande utilização no Brasil e mundialmente e pela detecção da presença de resíduos em alimentos nos quais não é permitida a utilização, conforme indicado no Relatório de 2016, do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2016), foram selecionados para as abordagens sobre ações tóxicas e mecanismos de ação.

O Glifosato é um herbicida de amplo espectro, que é degradado em aminometilfosfonico ou aminometilfosfonato (AMPA) (CETESB, 2018). A proteína StAR (regula esteroigenese), que media a síntese de hormônios esteroides através do transporte de colesterol pela membrana da mitocôndria, ela sofre ação do AMPA, resultando em inibição da produção destes hormônios (WALSH et. al., 2000) e causando a diminuição de testosterona sérica (ROMANO et al., 2012).

Esse mecanismo de ação do glifosato pode causar, também, alterações nas características masculinas, função reprodutiva, libido, espermatogênese. Também é associado a infertilidade feminina, no crescimento dos ovários e rabsorção de ovócitos (AVIGLIANO et al., 2018), influência em células neurais e cefálicas, (PAGANELI et al., 2010), e outras patologias.

Outro agrotóxico muito usado no País é o fungicida carbendazim, que é um produto sistêmico, pertencente ao grupo benzimidazol, de classe toxicológica III (BENTLEY et al., 2000), sendo muito utilizado no tratamento de sementes, aplicações foliares e solo. (RAMALHO et al., 2012), sendo ainda subproduto de outros agrotóxicos.

O carbendazim é descrito por RAMA (2013), como uma substância altamente absorvível, de ampla distribuição nos tecidos e com efeitos resultantes da integração com os microtúbulos, afetando processos celulares com alterações microssômicas numéricas (aneuploidia, poliploidia e micronúcleos), toxicidade reprodutiva (alterações na espermatogênese e ovulogênese), entre outras.

Muitos agrotóxicos estão sendo investigados com relação a sua atuação no empobrecimento da qualidade dos espermatozoides, especialmente quanto a sua motilidade e, por conseguinte, na crescente taxa de infertilidade. Em um estudo realizado na China, por LIU et al. (2019), com camundongos, *in vivo*, verificaram que, em exposições ao carbendazim em diferentes doses, houve alterações na espermatozogênese, como redução da motilidade e concentração dos espermatozoides, causadas pela redução de fatores proteicos importantes, sinalização do receptor de estrogênio e metilação de histonas e do DNA.

#### 4. CONCLUSÕES

Desde a vida fetal ocorre a contaminação do nosso organismo pelos DEs, pela herança genética e epigenética ou pela exposição dietética. Os agrotóxicos surgem dentro desta categoria de DEs, com um grande e impactante potencial, já que, também podem contaminar pela ingestão de alimentos e/ou hídrica, trazendo assim uma grande preocupação à saúde pública.

Neste contexto observa-se particularmente o glifosato e o carbendazim como grandes agentes de desregulação endócrina, cursando, como resultado, em graves patologias, como neoplaias, alterações epigenéticas e dos sistemas reprodutivos, disfunção de órgãos, além de potenciais obesogênicos e diabetogênicos e suas consequências metabólicas.

A busca por uma agricultura mais sustentável, ambientalmente equilibrada, com produção segura de alimentos, cuidado com o solo e com a água, assim como a mudança nos hábitos de preparo, produção e consumo alimentar e uma atenção maior dos profissionais da área da saúde auxilia a minimizar os danos ao meio ambiente e por consequência ao organismo humano.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotoxicos em alimentos (PARA) – Relatório das Análise Monitoradas no período de 2011 a 2012. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**. Governo Federal do Brasil. 2013. Acessado em 20 jun. 2019. Online. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/446359/Programa+de+An%C3%A1lise+de+Res%C3%ADduos+de+Agrot%C3%B3xicos+-+Relat%C3%B3rio+2011+e+2012+%281%C2%BA+etapa%29/d5e91ef0-4235-4872-b180-99610507d8d5>

\_\_\_\_\_. Índice Monográfico do componente Glifosato (versão 2.0). **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**. Governo Federal do Brasil. 2016

AVIGLIANO, L. et al. Effects of Glyphosate on Somatic and Ovarian Growth in the Estuarine Crab *Neohelice granulata*, During the Pre-Reproductive Period. **Springer International Publishing**. 2018.

BENTLEY, K. S. et al. Evaluation of thresholds for benomyl and carbendazim induced aneuploidy in cultured human lymphocytes using fluorescence *in situ* hybridization. **Mutation Research**, v.464, n.1, p.41-51, 2000. Elsevier Inc.

BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências. **Química Nova**, v.30, n.3, p.651-666, 2007.

CETESB. Ficha de Informação Toxicológica – Glifosato. Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental. **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo** 2018. Acessado em 08 abr.2019. Online Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2018/07/Glifosato.pdf>

DARONCHO, L. A Proteção da Saúde da Mão Que Produz o Fruto Envenenado. **Revista Síntese Trabalhista e Previdenciária** Ano XXIX. nº 343, p.202-203, 2018.

GARCIA, M.V. Análise de patulina e fungicidas em maçãs e sua degradação por campo elétrico contínuo. **Universidade Federal de Pelotas**. 2018.

INCA. Posicionamento do Instituto Nacional de Cancer José Alencar Gomes da Silva Acerca dos Agrotóxicos. **Instituto Nacional de Cancer**. 2015. Acessado em 07 mar. 2019. Online. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//posicionamento-do-inca-sobre-os-agrotoxicos-06-abr-15.pdf>

MANIGLIA, Elizabete. As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar. **Editora UNESP**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

LIU, C. M. et al. Degradation of the Herbicide Glyphosate by Members of the Family Rhizobiaceae. **Applied and environmental Microbiology**. v.57, n.6. p.1799-1804, 1991.

MONNERET, C. What is na endocrine disruptor? **Comptes Rendus Biologies**. v.340. p. 9-10. 2017. Elsevier Inc.

RAMA, E. M. Avaliação do risco à saúde decorrente da exposição ocupacional e dietética ao agrotóxico carbendazim no Brasil. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. 2013.

RAMALHO, R.T.E. et al. Estudo da decomposição química dos fungicidas Tiofanato Metílico e Benomil a Carbendazim. **ABQ Associação Brasileira de Química**. 52º Congresso Brasileiro de Química. 2012.

ROMANO, M. et al. Glyphosate impairs male offspring reproductive development by disrupting gonadotropin expression. **Arch Toxic**. v.86, 2012

WHO (World Health Organization). Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors. Geneva: **World Health Organization**. 2002. Acessado em 10 fev. 2019. Online. Disponível em: [https://www.who.int/ipcs/publications/new\\_issues/endocrine\\_disruptors/en/](https://www.who.int/ipcs/publications/new_issues/endocrine_disruptors/en/)

WALSH, L. P. et al. Roundup Inhibits Steroidogenesis by Disrupting Steroidogenic Acute Regulatory (StAR) Protein Expression. **Environmental Health Perspectives**. v.108, n.8, 2000.