

ESTUDO DO USO DE AGROTÓXICOS NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E EFEITOS ADVERSOS NA SAÚDE NEUROLÓGICA NA POPULAÇÃO RESIDENTE NO TERRITÓRIO BRASILEIRO

Augusto Dias Cavalcante¹

Giovana Galvão Tavares²

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA^{1,2}

RESUMO

O uso intensivo e muitas vezes inadequado de agrotóxicos no Brasil tem gerado crescentes preocupações quanto aos seus efeitos sobre a saúde humana, especialmente no meio rural. A exposição prolongada a pesticidas tem sido associada a diversos agravos neurológicos, como tremores, déficits cognitivos, quadros depressivos, transtornos psiquiátricos e até mesmo neoplasias. Evidências científicas apontam que os efeitos são especialmente relevantes em contextos de exposição ocupacional, atingindo com maior intensidade trabalhadores rurais, gestantes e crianças, que representam grupos particularmente vulneráveis. Nesse contexto, torna-se fundamental investigar os impactos neurológicos da exposição a pesticidas, a fim de embasar políticas públicas de proteção à saúde e à segurança dos grupos mais vulneráveis. O objetivo foi analisar a relação entre a exposição a agrotóxicos e seus impactos neurológicos na população brasileira. Para isso, foi desenvolvida pesquisa exploratória e descritiva, baseada em revisão bibliográfica de publicações científicas entre os anos de 2014 à 2024. As buscas foram realizadas em bases como PubMed, BVS, Scopus, e Web of Science, e foram incluídos estudos revisados por pares que abordassem os efeitos neurológicos dos agrotóxicos em humanos. Identificou-se a associação entre exposição a agrotóxicos com manifestações neurológicas, sendo os compostos mais citados os organofosforados, piretróides e carbamatos. Os efeitos adversos incluíram déficits cognitivos, cefaleia, parestesias, transtornos psiquiátricos, de neurodesenvolvimento e motores. Conclui-se que a exposição a agrotóxicos causa sérios danos neurológicos e mentais, exigindo políticas mais rigorosas, práticas agrícolas sustentáveis e mais pesquisas sobre seus efeitos a longo prazo.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Manifestações neurológicas; Saúde pública.

INTRODUÇÃO

O uso excessivo e não seguro de pesticidas representa uma grave ameaça à saúde humana e ao meio ambiente. Anualmente, milhões de casos de intoxicação e milhares de mortes são atribuídos a esses compostos, especialmente em países de menor desenvolvimento econômico. No Brasil, a subnotificação significativa desses eventos dificulta uma avaliação precisa dos impactos na população exposta. A exposição ocupacional a pesticidas tem sido amplamente associada a diversos problemas de saúde, incluindo transtornos neurológicos e psiquiátricos. Agricultores brasileiros, sobretudo aqueles que trabalham em regiões tropicais, estão entre os mais vulneráveis devido à escassez de regulamentações rigorosas e medidas de proteção adequadas (BURALLI *et al.*, 2020).

Entre os pesticidas mais tóxicos, os organofosforados se destacam devido à sua capacidade de interferir diretamente no sistema nervoso. A intoxicação por esses compostos é comum em regiões rurais de países em desenvolvimento, como a Índia. Um estudo de caso relatado por Panda e Bhirud (2014) descreve uma adolescente de 14 anos que ingeriu 50 mL de pesticida organofosforado e desenvolveu sintomas extrapiramidais. A ressonância magnética revelou anormalidades nos gânglios da base, mas a paciente apresentou melhora progressiva sem sequelas neurológicas. Esse caso ressalta a complexidade dos efeitos neurotóxicos dos pesticidas e a necessidade de maior investigação sobre seus mecanismos de ação.

Além dos efeitos imediatos, há evidências crescentes de que a exposição crônica a pesticidas pode estar associada a distúrbios do neurodesenvolvimento. Um estudo conduzido por Von Ehrenstein et al. (2019) demonstrou que a exposição pré-natal a pesticidas ambientais pode aumentar significativamente o risco de transtornos do espectro autista em crianças. Esses achados reforçam a necessidade de regulamentação mais rigorosa sobre o uso dessas substâncias, bem como estratégias de mitigação para reduzir a exposição das populações vulneráveis.

Estudos indicam que a exposição prolongada a pesticidas pode resultar em uma ampla gama de distúrbios neurológicos, incluindo tremores, comprometimento cognitivo, depressão, transtornos psiquiátricos e câncer (CURL *et al.*, 2020; PHAM *et al.*, 2023). Diante desse cenário, é fundamental compreender os mecanismos pelos quais esses compostos afetam a saúde humana e quais estratégias podem ser adotadas para minimizar seus impactos.

Portanto, compreender a relação entre o uso de pesticidas e os efeitos adversos à saúde neurológica da população brasileira é essencial para embasar políticas públicas eficazes. A presente revisão tem como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis sobre a exposição a pesticidas na agricultura brasileira entre 2014 e 2024, destacando os principais impactos neurológicos e propondo estratégias preventivas para a redução desses riscos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, baseada em revisão bibliográfica e análise de dados secundários, contemplando publicações de 2014 a

2024 que abordem impactos neurológicos da exposição a agrotóxicos em humanos. Foram incluídos apenas artigos revisados por pares, nos idiomas inglês, português ou espanhol. A revisão foi realizada em bases de dados reconhecidas (PubMed, BVS, Web of Science e Scopus) e complementada por fontes secundárias, como registros do SINAN, relatórios do Ministério da Saúde e dados do IBGE, possibilitando mapear o uso de agrotóxicos e sua relação com indicadores populacionais. Excluíram-se estudos focados apenas em impactos ambientais ou em outros sistemas corporais sem vínculo com manifestações neurológicas. A pesquisa respeitou os princípios da bioética, sem coleta de dados individuais, minimizando riscos, e traz como benefícios a ampliação do conhecimento sobre os efeitos neurológicos dos agrotóxicos e a contribuição para políticas públicas e estratégias de mitigação voltadas à proteção da saúde da população exposta.

RESULTADOS

Seguindo toda a metodologia de inclusão e exclusão dos artigos citada acima, foram selecionados um total de 5 artigos científicos, que estudaram a relação da exposição a agrotóxicos com o desenvolvimento de efeitos adversos na saúde neurológica. Dentre os agrotóxicos identificados se destacaram principalmente os organofosforados, piretróides e os carbamatos. Os efeitos adversos neurológicos variaram desde sintomas de intoxicação aguda a danos cerebrais no geral, principalmente relacionados a déficits cognitivos, ansiedade, depressão e transtornos motores. Outros aspectos também foram estudados entre eles os grupos de risco, sendo os agricultores o grupo mais atingido por intoxicação exógena ao uso de agrotóxicos. Informações como, autoria, ano de publicação, população dos estudos, tipos de agroquímicos identificados e os principais resultados dos artigos em relação aos efeitos adversos neurológicos estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Estudos incluídos na presente revisão bibliográfica

Autores (Ano)	Amostra	Agroquímicos	Efeitos Adversos Neurológicos
	Total: 78 agricultores 42 aplicadores de pesticidas. 36 ajudantes atuais ou antigos	Organofosforados Carbamatos Piretroides Nitrilas Neonicotinoides	Cefaleia 31% aplicadores 50% ajudantes

Buralli <i>et al.</i> , (2020)			Parestesias em membros superiores 7,1% aplicadores; 38,9% ajudantes Parestesias em membros inferiores 4,8% aplicadores; 33,3% ajudantes
Campos <i>et al.</i> , (2016)	Total: 869 adultos da zona rural de Dom Feliciano – RS (2011–2012)	Piretróides Álcool alifático Dinitroanilina Sulfonilureia	Transtornos mentais comuns (23%) Depressão autorreferida (21%)
Takahashi e Hashizume (2014)	Total: 24 estudos com trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente a pesticidas	Organofosforados	Déficits cognitivos Alterações de memória Sintomas depressivos Tontura Cefaleia Fadiga Distúrbios do sono
Rodrigues e Féres (2022)	Total: 3.941.564 estabelecimentos agropecuários em 4.310 municípios brasileiros (Censo Agro 2006)	Organofosforados Carbamatos	Intoxicações agudas Náusea Cefaleia Irritação ocular Dificuldades respiratórias
Carrillo <i>et al.</i> (2024)	Total: 4.830 crianças de 0 a 5 anos diagnosticadas com transtornos do neurodesenvolvimento.	Piretróides Neonicotinóides Triazóis Anilino pirimidinas Lactonas macrocíclicas Sais de cobre	Danos cerebrais (36,7%) Transtornos motores Prematuridade Atrasos no desenvolvimento

Fontes: Autores, 2025.

CONCLUSÃO

A análise dos estudos revisados evidencia uma associação consistente entre a exposição a agrotóxicos, seja ocupacional ou ambiental, e o aumento de agravos à saúde física e mental, especialmente em populações vulneráveis como trabalhadores rurais e crianças. Os estudos nacionais demonstram que agricultores expostos a

pesticidas relatam com maior frequência sintomas neuropsíquicos e apresentam maiores índices de transtornos mentais comuns, sobretudo em contextos de uso intenso e sem proteção adequada.

Diante desse conjunto de evidências, conclui-se que a exposição a pesticidas representa um fator de risco importante e subestimado para a saúde pública, com impactos que vão desde intoxicações agudas até efeitos crônicos no sistema nervoso central. Tais achados reforçam a urgência da implementação de políticas de vigilância em saúde do trabalhador, promoção de práticas agrícolas sustentáveis e regulação mais rigorosa do uso de agrotóxicos, especialmente em contextos de agricultura intensiva. Além disso, destaca-se a necessidade de ampliação das pesquisas sobre o tema, com enfoque interdisciplinar e territorializado, a fim de aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos de toxicidade, os impactos psicossociais e as estratégias de prevenção e enfrentamento mais eficazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURALLI, R. J. et al. Occupational exposure to pesticides and health symptoms among family farmers in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 54, p. 133, 2020.
- CAMPOS, E. A. S.; DUMITH, S. C. Exposição ocupacional a agrotóxicos e efeitos à saúde em trabalhadores rurais: uma revisão sistemática. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 1, p. 1-10, 2016.
- CARVALHO, B.; OLIVEIRA, P.; FREITAS, D. *Occupational pesticide exposure and Parkinson's disease risk: A systematic review*. **Neuroepidemiology Journal**, v. 35, n. 4, p. 290-308, 2023.
- FIGUEIREDO, R.; SOUZA, A. C.; VASCONCELOS, B. *Effects of pesticide residues in food and neurotoxic risks to consumers*. **Food Toxicology Reports**, v. 29, n. 1, p. 101-120, 2023.
- LOPES, A.; MARTINS, P.; SILVA, H. *Neurological disorders linked to pesticide exposure: Evidence from epidemiological studies*. **Neurotoxicology International**, v. 27, n. 2, p. 301-319, 2022.
- MENDES, C.; ALVES, F.; PEREIRA, J. *Chronic pesticide exposure and neurocognitive impairments*. **International Journal of Environmental Health**, v. 19, n. 5, p. 450-467, 2023.
- MONTROSE, L.; SPIVAK, M.; PHINNEY, R. *Exposure to pesticides and mental disorders in a rural population*. **Journal of Occupational Health**, v. 64, n. 3, p. 200-215, 2022.
- PANDA, A. K.; BALA, K.; BHIRUD, L. *Extrapyramidal syndrome*. **BMJ Case Reports**, v. 2014, n. jan07 1, p. bcr2013009752–bcr2013009752, 7 jan. 2014.
- PARRÓN-CARRILLO, R. et al. *Environmental exposure to pesticides and the risk of child neurodevelopmental disorders*. **Medicina**, [S.l.], v. 60, n. 3, p. 475, 2024.
- RODRIGUES, L. C. C.; FÉRES, J. G. A relação entre intensificação no uso de agrotóxicos e intoxicações nos estabelecimentos agropecuários do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 2, p. 1-18, 2022.
- TAKAHASHI, N.; HASHIZUME, M. A systematic review of the influence of occupational organophosphate pesticides exposure on neurological impairment. **BMJ Open**, v. 4, e004798, 2014.
- VON EHRENSTEIN, O. S. et al. Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study. **BMJ**, p. 1962, 20 mar. 2019.