

Introdução

Os organofosforados (OPs) compreendem um grupo de compostos químicos amplamente utilizados na agricultura como inseticidas. A ampla absorção desses compostos pela pele, trato respiratório e gastrointestinal aumenta os riscos associados, enfatizando a importância de precauções de segurança e manuseio adequado (Cavaliere et al., 1996). O clorpirifós (CPS) é um pesticida organofosforado (OP) vastamente utilizado em aplicações residenciais, bem como na agricultura, produção vegetal e pecuária. A sua finalidade principal é eliminar pragas como insetos e vermes. O CPS é comumente aplicado em diversas culturas, incluindo amêndoas, milho, algodão, pêssegos e árvores frutíferas, como banana, laranja e maçã. A semi-vida do CPS pode variar de 10 a 120 dias, dependendo das características do ambiente em que é utilizado (Foong et al., 2020). De acordo com dados oficiais da União Europeia de 2016, o clorpirifós está entre os 15 pesticidas mais frequentemente detetados como resíduos em alimentos produzidos e consumidos na Europa (Alliance et al. 2019).

Métodos

Para obter dados científicos sobre a presença clorpirifós em frutas, foi realizada uma seleção preliminar de artigos científicos na base de dados PubMed com as palavras-chave “chlorpyrifos”, “vegetables” and “fruits”, assim como uma pesquisa no livro “Basic and Clinical Pharmacology”.

Objetivo

Fornecer uma perspetiva geral sobre a presença do clorpirifós em frutas, abordando os mecanismos de toxicidade, os efeitos na saúde e a ocorrência desse pesticida em diferentes países ao redor do mundo.

Mecanismo de Toxicidade

- ✓ O clorpirifós tem como principal mecanismo de ação, provocando toxicidade, a inibição da acetilcolinesterase (Foong et al.2020) por meio de fosforilação do sítio esterásico (enzima localizada no sistema nervoso da maioria dos animais). Como consequência ocorre acumulação de acetilcolina (Katzung, 2012).
- ✓ O clorpirifós sofre rápida hidrólise para formar o metabólito primário, 3,5,6-tricloropiridinol (TCP) e outros derivados intermediários, como CPS oxon, dietil tiofosfato (DETP), desetil CPS e 3,5,6-tricloro-2 metoxipirimidina, em que TCP e CPS oxon são mais tóxicos que CPS (Foong et al., 2020).

Efeitos na Saúde

- ✓ A exposição a organofosforados causa defeitos congênitos, défices cognitivos e neurocomportamentais. Durante a gravidez, a exposição a pesticidas organofosforados, resulta na sua transferência para o feto através da placenta ou do líquido amniótico, afetando o desenvolvimento da criança (Wolejko et al., 2022).
- ✓ O Clorpirifós provoca stress oxidativo em vários tipos de tecidos e células, o que resulta em danos a todas as macromoléculas vitais, incluindo proteínas, lípidos e DNA (Wolejko et al., 2022).
- ✓ A exposição ao clorpirifós está associada a diversos distúrbios do desenvolvimento neurológico, incluindo redução do QI, perda de memória de trabalho, autismo e doença de Parkinson. Além disso, esse pesticida interfere na função regular do sistema hormonal do nosso organismo (Alliance et al. 2019).

Resultados

- ✓ As amostras de fruta avaliadas provêm do mercado da UE, assim como de outros países fora da Europa, estando os resultados mais relevantes representados na figura 2 (Alliance et al. 2019).
- ✓ Os países do sul da Europa, em especial a Espanha, são os que apresentam maior frequência de deteção de resíduos de clorpirifós como país de origem (Alliance et al. 2019).
- ✓ Os resíduos de clorpirifós foram encontrados de forma mais proeminente em frutas cítricas, mas também em bananas, maçãs, peras e pêssegos.
- ✓ Em relação à presença de clorpirifós em frutas cítricas, mais de um terço das amostras de toranjas (39%) e limões (36%), e um quarto das laranjas (29%) e tangerinas (25%) continham resíduos desse pesticida, conforme mostrado na figura 1 (Alliance et al. 2019).
- ✓ A exposição ocorre ao segurar ou descascar a fruta, embora a contaminação do suco ou da polpa não possa ser descartada (Alliance et al. 2019).

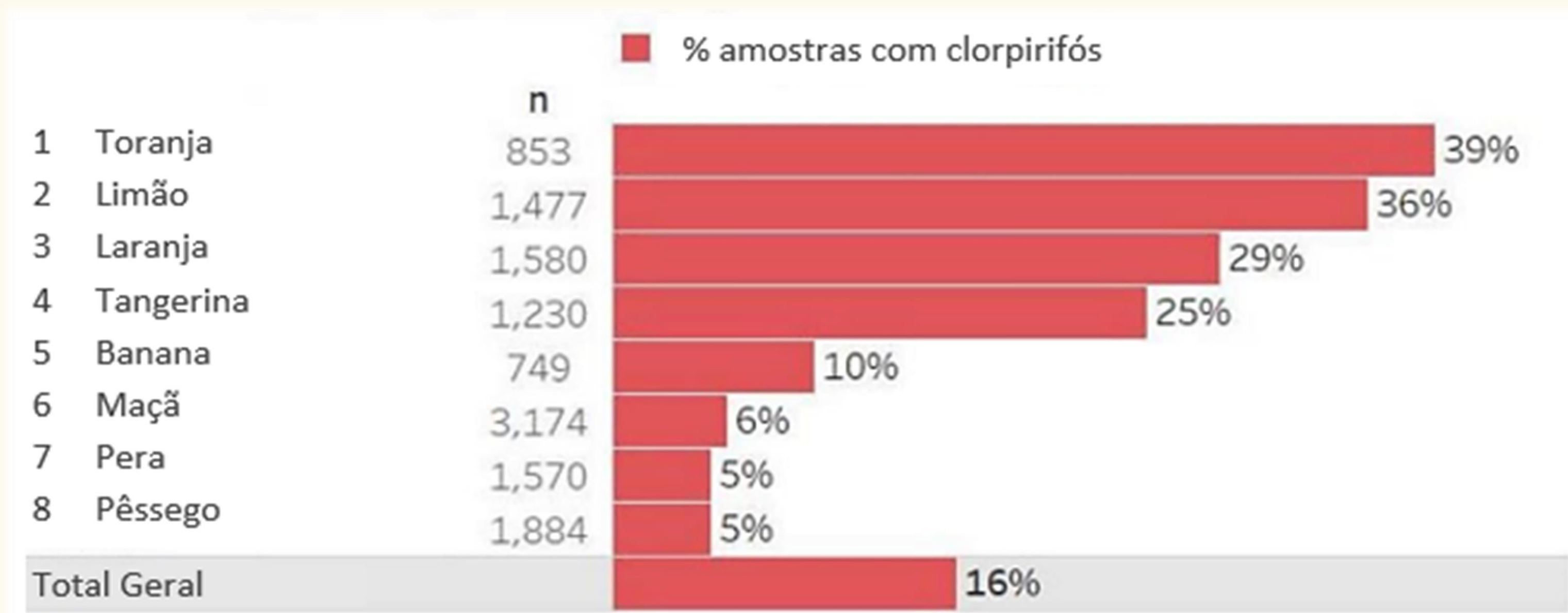


Fig. 1 Resíduos de Clorpirifós - Frutas vendidas no mercado da UE com maior frequência de deteção. Só amostras com 10 ou mais amostras (n) foram incluídas. (Adaptada de Alliance et al. 2019).

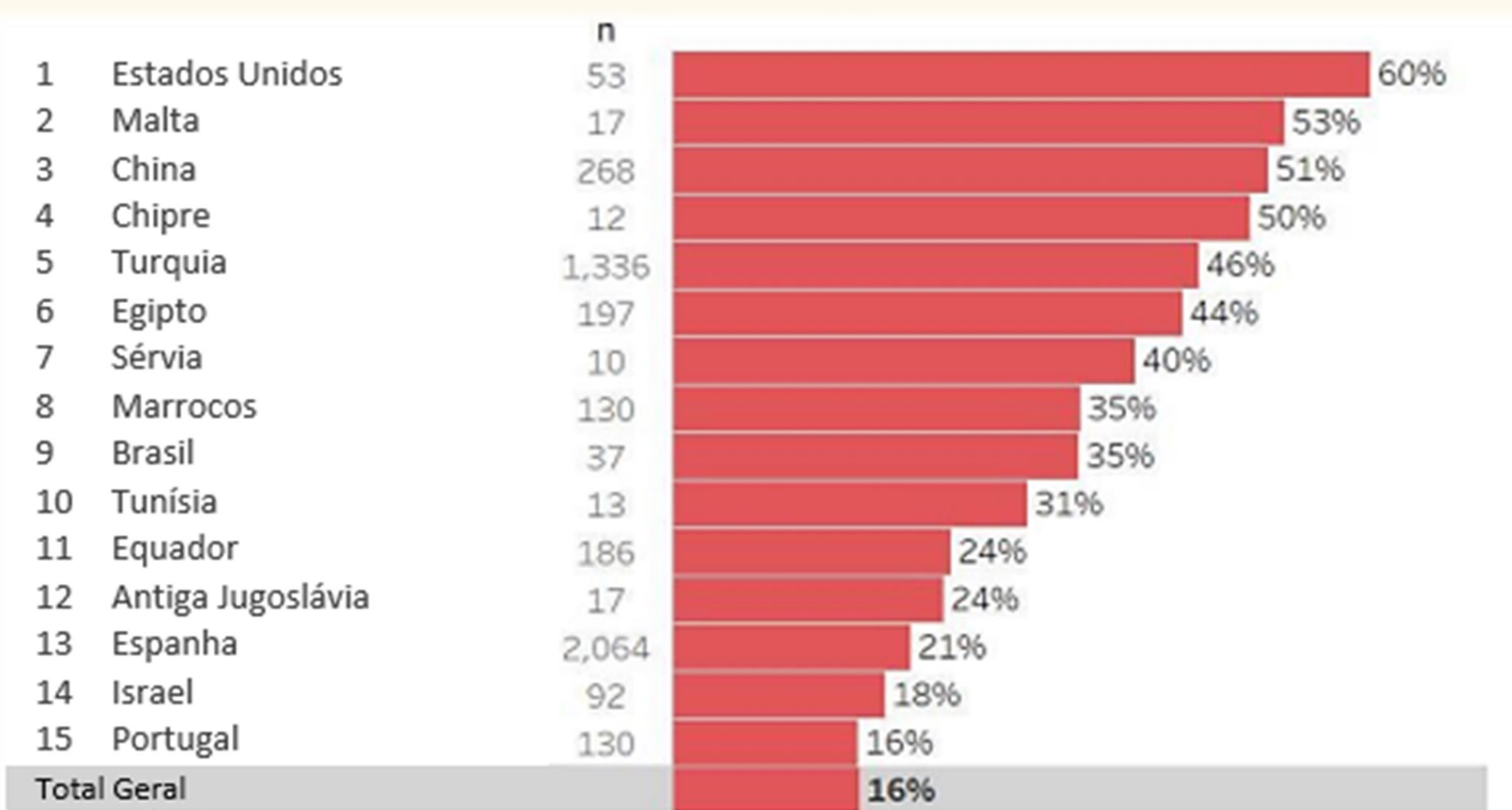


Fig. 2 Resíduos de Clorpirifós – Países de origem com maior frequência de deteção. Só amostras com 10 ou mais amostras (n) foram incluídas. (Adaptada de Alliance et al. 2019).

Conclusão

Apesar de ter sido proibido em muitos países desenvolvidos, o uso do CPS ainda é bastante utilizado em países em desenvolvimento, como a China. Portanto, é importante destacar que, mesmo em países onde o uso desse pesticida foi proibido, existe o risco de exposição através da importação de produtos. Nesse sentido, é fundamental adotar medidas rigorosas de controle e regulamentação para reduzir a exposição a esse pesticida e garantir a proteção da saúde da população.

Referências Bibliográficas:

- Cavaliere MJ, Calore EE, Perez NM, Puga FR. Miotoxicidade por organofosforados [Organophosphate-induced myotoxicity]. Rev Saude Publica. 1996 Jun;30(3):267-72. Portuguese. doi: 10.1590/s0034-89101996000300010. PMID: 9110473.
- Katzung, B. G. (2012). Basic and Clinical Pharmacology (12th ed.). McGraw-Hill Education.
- Foong SY, Ma NL, Lam SS, Peng W, Low F, Lee BHK, Alstrup AKO, Sonne C. A recent global review of hazardous chlorpyrifos pesticide in fruit and vegetables: Prevalence, remediation and actions needed. J Hazard Mater. 2020 Dec 5;400:123006. doi: 10.1016/j.jhazmat.2020.123006. Epub 2020 May 30. PMID: 32947729.
- Alliance, Ha.E., Network, P.A., 2019. Chlorpyrifos Residues in Fruits: the Case for a Europe-wide Ban to Protect Consumers. Pesticide Action Network Europe. www.pan-europe.info/resources/briefings/2019/06/chlorpyrifos-residues-fruits.
- Wolejko E, Łozowicka B, Jabłońska-Trypuc A, Pietruszyńska M, Wydro U. Chlorpyrifos occurrence and toxicological risk assessment: a review. Int J Environ Res Public Health. 2022 Set 26;19(19):12209. DOI: 10.3390/ijerph191912209. PMID: 36231509; PMCID: PMC9566616