



O uso de embriões de vertebrados aquáticos na avaliação de toxicidade de corantes

Helen C. Reis*, Rhaul de Oliveira, Gisela A. Umbuzeiro

Resumo

Embriões de vertebrados aquáticos, nomeadamente peixes e anfíbios, são modelos experimentais consolidados com aplicação para avaliação toxicológica de substâncias químicas como corantes sintéticos. Os dados toxicológicos gerados com esses modelos contribuem para um uso e registro mais seguro desses químicos, tanto do ponto de vista da saúde humana quanto ambiental. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica do uso de embriões de vertebrados aquáticos na avaliação toxicológica de corantes. Um total de 22 artigos foram encontrados sobre o tema entre os anos 2001 e 2019. Nesses, foram analisadas informações sobre 35 corantes diferentes, distribuídos em 8 classes, sendo a mais estudada a dos corantes Azo, com 54 % do total de corantes estudados. Os embriões de *Danio rerio* se destacam como organismo modelo experimental mais utilizado (73 % dos estudos). Os parâmetros toxicológicos abordados nos estudos podem ser agrupados nas seguintes categorias: bioquímico, genético, morfológico, comportamental e sobrevivência.

Palavras-chave: corantes, toxicidade, embriões, vertebrados aquáticos.

Introdução

Todos os anos toneladas de corantes são usados em diferentes setores industriais. Cada vez mais, organismos vivos podem estar sujeitos à exposição a esses xenobióticos. Esses, podem desencadear alterações genéticas, bioquímicas e fisiológicas (Zanoni & Yamanaka, 2016), sendo assim importante avaliar a toxicidade desses compostos. Nesse contexto, os testes com embriões de peixes (FET) e anfíbios (FETAX), são estudos de validação e de atividades desenvolvidas com embriões de peixe-zebra e sapo que já foram aplicados com sucesso em uma ampla gama de substâncias com diferentes modos de ação, solubilidade e volatilidade. Embriões de peixes e anfíbios são modelos experimentais com aplicação para avaliação toxicológica de corantes contribuindo para maior segurança tanto para a saúde humana quanto para a ambiental. O objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão bibliográfica sobre o uso de embriões e anfíbios de peixes na avaliação de toxicidade de corantes.

Resultados e Discussão

Foram realizadas pesquisas em bases de dados nacionais e internacionais, como *Science Direct* (link: <https://www.sciencedirect.com/>), *Portal CAPES/MEC Journals* (link: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>), *Chemspider* (link: <http://www.chemspider.com/>), *Colour Index* (link: <https://colour-index.com/>) e *Scifinder* (link: <http://scifinder-cas.er>). Utilizaram-se as seguintes palavras-chave (em inglês e português): peixe, anfíbio, embrião, toxicidade, corante, efeitos tóxicos, toxicologia e ecotoxicologia.

No total, 22 artigos indexados sobre o assunto foram encontrados, e os seus dados foram sistematicamente avaliados. Os dados obtidos referem-se às 35 corantes pertencentes a 8 classes. Os corantes azo são os mais estudados (54 % das moléculas estudadas), resultado coerente uma vez que esta classe é a mais produzida e consumida no mundo.

O *Danio rerio* foi o organismo mais utilizado na avaliação toxicológica de corantes, totalizando 73% dos estudos (Figura 1).



Figura 1. Espécies de vertebrados aquáticos utilizados na avaliação toxicológica de corantes.

As aplicações dos embriões de vertebrados aquáticos na avaliação toxicológica de corantes tendem a extrapolar a simples obtenção de doses de efeito letal. A maioria dos estudos incluem parâmetros subletais e podem ser agrupados em quatro níveis diferentes: nível genético - principalmente a alteração da expressão gênica; bioquímico - majoritariamente enzimas relacionadas ao estresse oxidativo; morfológico - anomalias no desenvolvimento embrionário e teratologias; e por fim, análise comportamental - atividade locomotora. O uso desses parâmetros subletais tendem a elucidar de forma um pouco mais completa e mecanística os possíveis efeitos tóxicos de corantes, aumentando a sensibilidade do teste com embriões de vertebrados aquáticos.

Conclusões

O número de estudos toxicológicos com corantes e embriões de vertebrados aquáticos ainda é limitado, contudo os resultados obtidos ressaltam o potencial de aplicação e versatilidade dos embriões de organismos aquáticos, especialmente do *Danio rerio*, na avaliação de toxicidade de corantes.

Agradecimentos

Ao PIBIC – UNICAMP e a Anjaína Albuquerque pelo apoio e ensinamentos.

Zanoni, M. V. B., & Yamanaka, H. *Corantes: Caracterização química, toxicológica, métodos de detecção e tratamento*. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2016.