



Os efeitos do moluscicida niclosamida sobre *Danio rerio* como modelo de espécie não-alvo.



Fernanda Saez Calazans; Alexandre Arenzon



Laboratório de Ecotoxicologia – Centro de Ecologia - UFRGS

INTRODUÇÃO

O estudo, que inicialmente analisaria o efeito da niclosamida em espécies não-alvo, precisou ser alterado devido à dificuldade de aquisição do produto comercial. Desta forma, optou-se pela utilização de outro produto, um fungicida de propósito semelhante: Mertin 400 (400g/L Hidróxido de Fentina; Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.), que é amplamente utilizado para controle de doenças fúngicas e pragas em culturas secas de feijão e de algodão. Em sua bula consta que é altamente persistente no meio ambiente, bioconcentrável em peixes e altamente tóxico para organismos aquáticos como algas, microcrustáceos e peixes. No Rio Grande do Sul, o fungicida vem sendo utilizado de maneira indevida em cultivos de arroz irrigado para o combate não comprovado de caramujos. O peixe *Danio rerio* (Fig. 1) é amplamente utilizado como organismo-teste em ensaios ecotoxicológicos. Seguindo metodologias padronizadas por órgãos como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD), este organismo atua como modelo para os efeitos de substâncias a organismos aquáticos. Com o objetivo de analisar o potencial do produto em causar efeitos em organismos aquáticos, este trabalho avalia a exposição de embriões e de larvas de *D. rerio* a diferentes concentrações de Mertin 400.

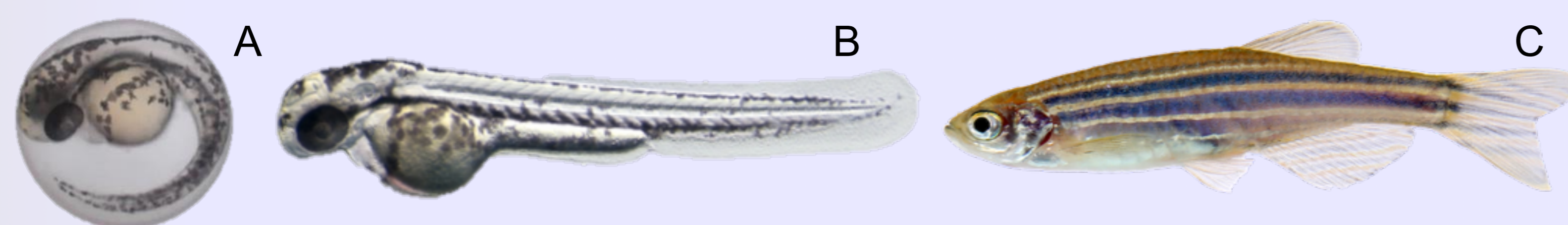


Fig. 1: Estágios de desenvolvimento *D. rerio*. (A) Embrião (B) Larva (C) Adulto. Fonte: "Go Fish!" 2009

METODOLOGIA

| Ensaio | Toxicidade Aguda | FET (Fish Embryo Toxicity Test) |
|----------------------------------|---|---------------------------------|
| Estágio | Larva | Embrião |
| Idade de início dos ensaios | 6 - 10 dias | 90 mpf* |
| Tempo de exposição | 48 horas | 96 horas** |
| Número de ensaios realizados | 7 | 2 |
| Número de réplicas por diluição | 2 | 1 |
| Número de organismos por réplica | 5 | 20 |
| Amostra | Mertin 400 | |
| Organismo-teste | <i>Danio rerio</i> | |
| Água de diluição | Água deionizada reconstituída para dureza 40-48 mg.L ⁻¹ CaCO ₃ e pH 7,2-7,5 | |
| Número de concentrações | 5 + controle | |
| Fonte dos organismos | Laboratório de Ecotoxicologia UFRGS | |
| Expressão do resultado | CL ₅₀ (µg.L ⁻¹ de Hidróxido de Fentina) | |
| Análise estatística | Trimmed Spearman-Kärber | |

*Minutos pós-fertilização ** Transferidos para água de diluição após 96h de exposição

REFERÊNCIAS

Antes et al. (2013). *Toxicity of Triphenyltin Hydroxide to Fish*. Arch Environ Contam., 65, pp 733–741.
 Go Fish! (2009). Genesis, 47: spcone-spcone. doi:10.1002/dvg.20525.
 Jarvinen et al. (1988). *Acute and Chronic Toxicity of Triphenyltin Hydroxide to Fathead Minnows (Pimephales promelas) Following Brief or Continuous Exposure*. Environ. Pollut., 52, pp. 289-301.
 Johnson, W. W. & Finley, M. T. (1980). *Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates*. USDI, FWS, Res. Publ. 137. Washington, DC, pp. 98.

RESULTADOS

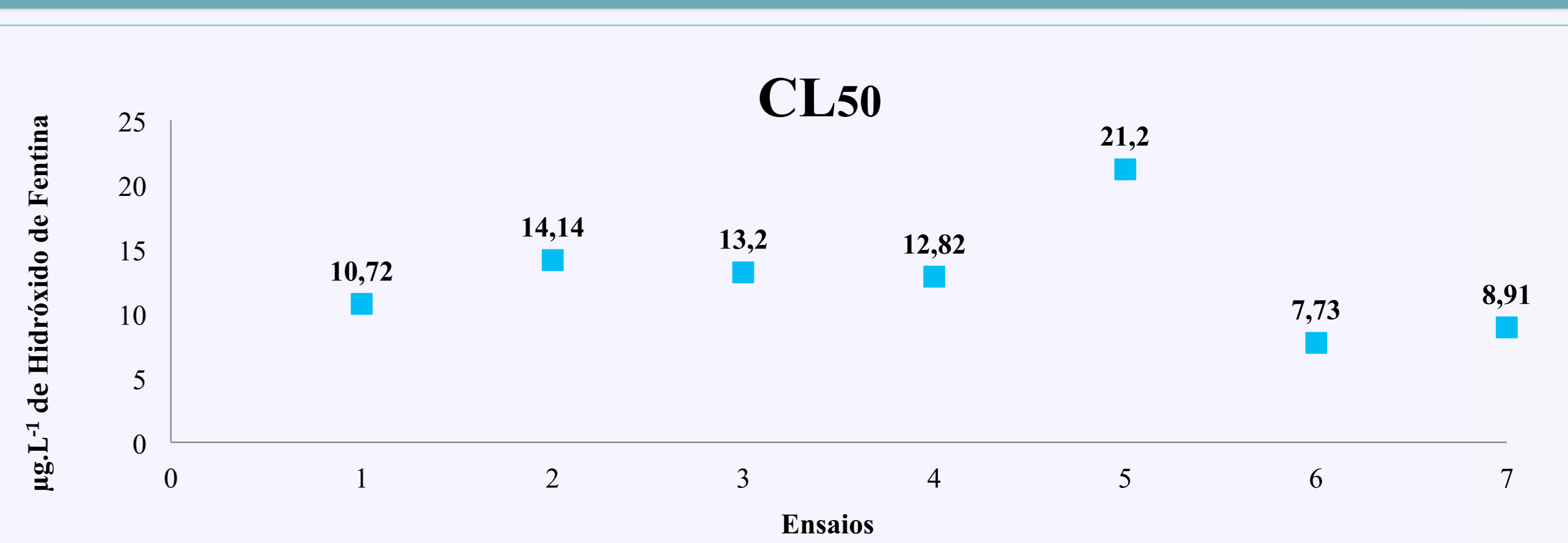


Fig. 2: Valores de CL₅₀ (concentração letal necessária para matar 50% de uma população) para cada um dos 7 ensaios de toxicidade aguda realizados com larvas de *D. rerio*, de idade de 6 a 10 dias, com o fungicida Mertin 400 (400 g.L⁻¹ Hidróxido de Fentina).

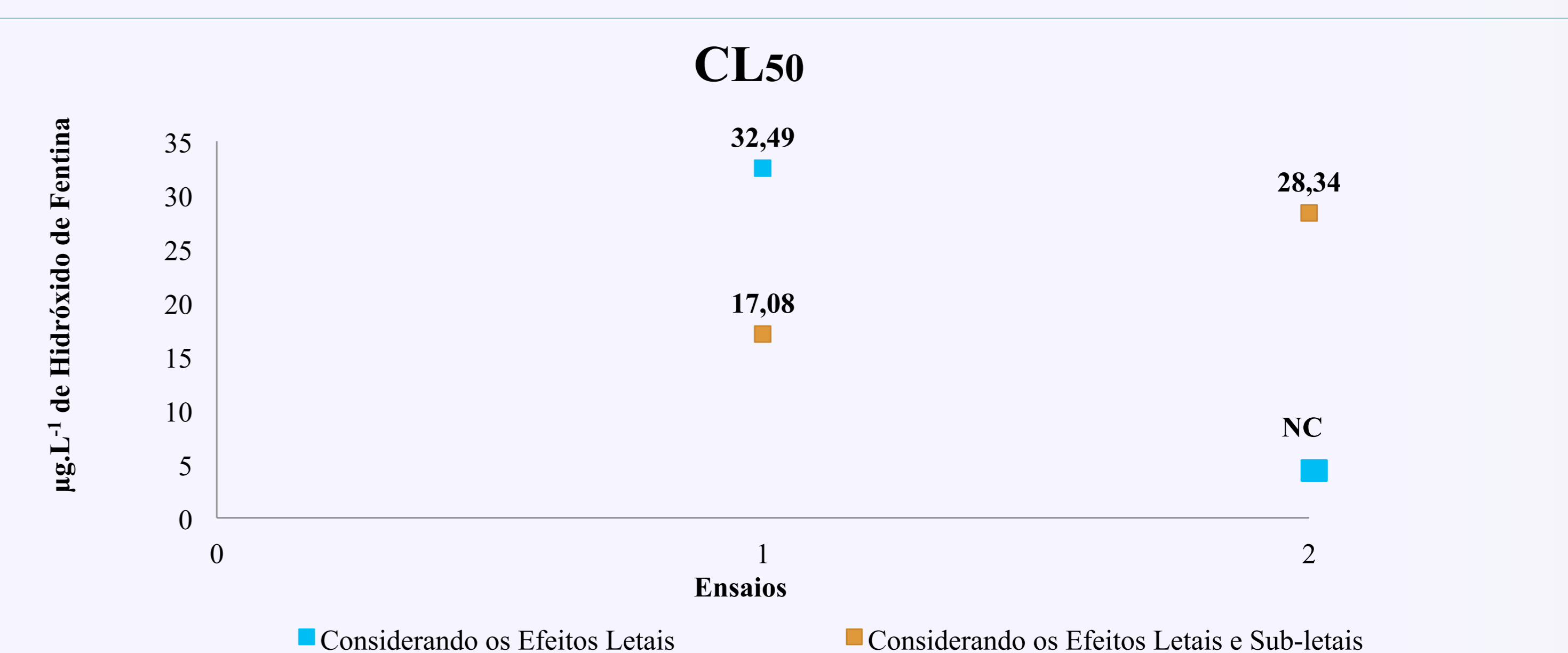


Fig. 3: Valores de CL₅₀ (concentração letal necessária para matar 50% de uma população) para cada um dos 2 ensaios de toxicidade aguda realizados com embriões de *D. rerio*, de idade de 90 minutos pós-fertilização, com o fungicida Mertin 400 (400 g.L⁻¹ de Hidróxido de Fentina).

O Hidróxido de Fentina, segundo a literatura, é tóxico para diversos organismos aquáticos (Tab. 1). Neste presente estudo, os resultados obtidos a partir de 7 ensaios de toxicidade aguda com larvas (Fig. 1B) e 2 ensaios com embriões de *D. rerio* (Fig. 1A) indicam uma CL₅₀ média de 12,7 µg.L⁻¹ e de 30,4 µg.L⁻¹, respectivamente. Nos ensaios com embriões, em até 96h, foram verificados nos concentrações 40 e 80 µg/L, principalmente, alguns efeitos sub-letais tais como edemas, má formações, não eclosão e imobilidade. Para os organismos que apresentaram estes efeitos observou-se 100% de mortalidade em até 24 horas após cessar a exposição ao produto. Dessa forma, os resultados obtidos a partir da utilização de metodologias padronizadas podem não refletir os efeitos reais no ambiente, por não considerarem efeitos que ocorrem posteriormente ao término dos ensaios. Os métodos utilizados para a avaliação ecotoxicológica do hidróxido de fentina (Mertin 400) precisam ser aprimorados de forma a aumentar suas sensibilidades.

Tab. 1: Valores de CL₅₀ de ensaios ecotoxicológicos com hidróxido de fentina com diferentes tempos de exposição em espécies aquáticas.

| Espécie | Fase | Tempo de Exposição | CL ₅₀ | Referência |
|-----------------------------|-------------|--------------------|------------------|-------------------------|
| <i>Pimephales promelas</i> | Larval | 48h | 6,5 µg/L | Jarvinet et al. (1988) |
| <i>Pimephales promelas</i> | Larval | 96h | 7,1 µg/L | Jarvinet et al. (1988) |
| <i>Rhamdia quelen</i> | Juvenil | 96h | 9,7 µg/L | Antes et al. (2013) |
| <i>Danio rerio</i> | Larval | 48h | 12,7µg/L | Este trabalho |
| <i>Rasbora heteromorpha</i> | Juvenil | 96h | 15 µg/L | Tooby et al. (1975) |
| <i>Pimephales promelas</i> | Juvenil | 96h | 20 µg/L | Johnson & Finley (1980) |
| <i>Lepomis macrochirus</i> | Juvenil | 96h | 23 µg/L | Johnson & Finley (1980) |
| <i>Salmo gairdneri</i> | Juvenil | 96h | 28 µg/L | Johnson & Finley (1980) |
| <i>Danio rerio</i> | Embrionária | 96h | 30,4µg/L | Este trabalho |
| <i>Carassius auratus</i> | Juvenil | 96h | 62 µg/L | Johnson & Finley (1980) |
| <i>Rasbora heteromorpha</i> | Juvenil | 48h | 62 µg/L | Tooby et al. (1975) |
| <i>Gammarus fasciatus</i> | Juvenil | 96h | 66 µg/L | Johnson & Finley (1980) |