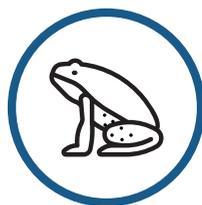


# ENTREGAS TECNOLÓGICAS



## PROTOCOLO PARA USO DE RÃ-TOURO COMO BIOINDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL

## Apresentação

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo estabelece novo protocolo para utilização da rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) como bioindicador de impacto ambiental, trazendo avanços para a sustentabilidade. A tecnologia, que será repassada para a indústria agroquímica, usa ovos e girinos de rã-touro em distintas fases para verificar a toxicidade de vários defensivos agrícolas, inclusive os utilizados na lavoura de arroz irrigado, principal cultura agrícola da região do Vale do Paraíba.

O estudo conduzido pela APTA Regional de Pindamonhangaba, em parceria com o Instituto de Pesca, ambas unidades de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), ainda precisa de testes adicionais, mas já demonstrou ser viável e eficiente para mostrar o quão tóxico para o ambiente pode ser um defensivo agrícola se não utilizado na concentração e maneira adequadas.

Durante os estudos realizados no laboratório e no campo com fungicidas, herbicidas e inseticidas utilizados na cultura do arroz, por exemplo, verificou-se que tais defensivos podem causar danos diretos ou letais, como a mortalidade, e indiretos ou subletais, com danos até mesmo ao DNA dos animais, afetando também sua reprodução. Isso é uma das hipóteses que explicam o declínio populacional dos anfíbios nativos na região do Vale do Paraíba, em São Paulo.

## Contexto

Os anfíbios estão em declínio em todo o mundo, com mais de um terço das espécies ameaçadas de extinção, existindo crescente interesse no estudo desses animais devido às extinções populacionais. Entre os principais agentes causadores desse declínio, é possível citar a poluição de corpos d'água, radiação UV e doenças emergentes, como as provocadas por vírus e fungos. A contaminação química da água por defensivos agrícolas e fertilizantes é considerada também um dos fatores associados a essa perda de biodiversidade.

A rã-touro possui pele permeável, sendo sensível aos contaminantes presentes na água, onde ocorrem trocas gasosas durante a fase larval e a hidratação em adultos pela pele.

Apesar de estudos no mundo todo indicarem a efetividade da utilização de espécies de anfíbios como organismos bioindicadores ou indicadores biológicos, o seu uso para monitoramento da qualidade da água não é comum, pois poucos anfíbios são criados em cativeiro. A rã-touro vem preencher essa lacuna, pois é criada comercialmente para consumo, mas seu uso como ferramenta biológica é reconhecido mundialmente.

Por essa razão, a equipe da APTA Regional de Pindamonhangaba, que trabalha com a

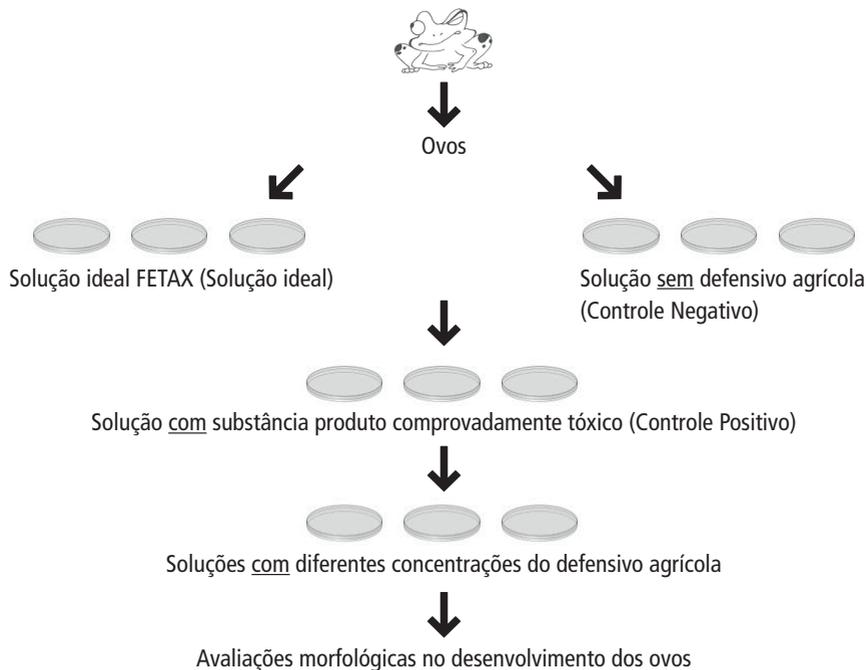
criação desta espécie há muitos anos, além de usar as fases mais jovens das rãs como bioindicadores, propôs também a adaptação de um protocolo internacional usado em testes de toxicidade, para as condições brasileiras.

## Protocolo

A pesquisa adaptou um teste chamado FETAX (*Frog Embryo Teratogenesis Assay Xenopus*), validado internacionalmente, para as condições brasileiras utilizando a única espécie de anfíbio criado legalmente em cativeiro no Brasil, a rã-touro.

O protocolo adaptado é realizado com ovos recém-fertilizados. Os criadores de rã-touro sabem que essa espécie tem uma evolução muito rápida nessa fase, variando de cinco a 10 dias, no máximo, conforme a temperatura.

Os ovos são expostos a condições ideais de desenvolvimento (solução FETAX) e aos defensivos agrícolas em diferentes concentrações. As concentrações mais altas dos produtos químicos podem interferir no desenvolvimento desses ovos e tais alterações são visíveis morfologicamente com auxílio de equipamentos muito simples, como lupas. A grande adaptação foi classificar as principais alterações em ovos da rã-touro e relacioná-las aos defensivos agrícolas utilizados. Parece simples, mas é uma tarefa de grande responsabilidade que não deve impor restrições desnecessárias ao setor agrícola.



Além de rápido, viável e economicamente compensador para a indústria, o desenvolvimento de testes como esse vem auxiliar o setor a agir com extrema responsabilidade. Ele também faz uso de formas mais jovens e de um menor número de animais, o que é recomendado para a chamada "Toxicologia do século XXI".

Os resultados preliminares desse protocolo foram bem aceitos pela comunidade acadêmica internacional e estão publicados no periódico *Chemosphere*\*.

\*VIRIATO, Cristina; FRANÇA, Fernanda Menezes; SANTOS, Diego Sales; MARCANTONIO, Adriana Sacioto ; BADARÓ-PEDROSO, Cintia; FERREIRA, Cláudia Maris 2020 Evaluation of the potential teratogenic and toxic effect of the herbicide 2,4-D (DMA® 806) in bullfrog embryos and tadpoles (*Lithobates catesbeianus*). *Chemosphere*, 266: 129018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129018>



Desenvolvimento de embriões de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*)

Fonte: arquivo pessoal



Exemplares de girinos de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) com presença de mal-formações. Fonte: arquivo pessoal

**Mais informações:**

**Adriana Sacioto Marcantonio**, pesquisadora da APTA Regional de Pindamonhangaba  
adriana.marcantonio@sp.gov.br

**Cláudia Maris Ferreira Mostério**, pesquisadora do Instituto de Pesca  
cmferreira@sp.gov.br



**SÃO PAULO**  
**GOVERNO DO ESTADO**

| Secretaria de Agricultura e Abastecimento

       /agriculturasp