

Avaliação da concentração de colinesterase em *Guarus (Poecilia reticulata)* expostos à glifosato

*Kayo Rodrigo dos Santos Borges¹(IC) email: kayorodrigo.97@gmail.com, Daniel Ramalho Santos¹(IC), Denilson Rodrigues Vieira¹(IC), Kelly Christyna Teixeira de Souza¹(IC), Laryssa de Paula Rezende¹(IC), Nayra Oliveira Dias Silva¹(IC), Weslen Lima Verdiono¹(IC), Walter Dias Junior¹(PQ)

¹Universidade Estadual de Goiás - Campus Ceres.

Resumo: As complicações de substâncias tóxicas, mutagênicas e genotóxica tem sido objeto de muitos estudos. Uma das substancias mais analisadas são os agrotóxicos, que são essenciais na atividade agrícola, para aumentar e melhorar a quantidade e qualidade dos alimentos, mas seu uso e manejo inadequado na lavoura causam a contaminação de rios e lagos, afetando assim os animais aquáticos. Uma espécie frequentemente utilizada em estudos com xenobióticos é o peixe guaru ou guppies, *Poecilia reticulata*. A dosagem da concentração da enzima colinesterase é um marcador fundamental para quantificar a degradação de acetilcolinesterase. Assim, para quantificar a concentração dessa enzima no corpo dos animais, eles foram separados em 5 grupos: Controle (sem alteração no meio), e Glifosato, nas doses de 500µg/L (1), 50µg/L (1/10), 5µg/L (1/100) e 0,5µg/L (1/1000). O estudo avaliou a concentração dessa enzima comparando o grupo controle com os tratados pelo agrotóxico. Não foi constatada nenhuma alteração na concentração de colinesterase nos grupos tratados.

Palavras-chave: Guppie, Colinesterase, Glifosato, Sub-crônica.

Introdução

Os agrotóxicos são essenciais na atividade agrícola, e são utilizados com o objetivo de aumentar a produtividade, porém, quando são manuseados de maneira inadequada ou indiscriminada, geram danos ao meio ambiente e a organismos que não são alvos.

O ambiente terrestre não é o único contaminado, o aquático com frequência também é, devido ao carreamento do solo, à lavagem dos equipamentos de pulverização ou por derivação durante a aplicação por via aérea, o qual é bastante comum no Centro-Oeste. Dentre esses xenobióticos os herbicidas são mais usados do que qualquer outra classe de pesticidas, no qual o glifosato pertence a essa classe e é utilizado em escala mundial por agricultores (ECOBICHON, Donald J, 2001).

Dentre os efeitos de uma intoxicação por agrotóxicos estão alterações subcelulares que afetam diretamente o sistema nervoso ao inibir as enzimas colinesterases. Em vertebrados, os agrotóxicos interferem no mecanismo de ação dessas enzimas e no transporte do impulso nervoso pela acetilcolina, o que causa acúmulo de acetilcolina, e acarreta em distúrbios do sistema nervoso central (TOMLIN, 1994).

Esse trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da exposição de guarus (*Poecilia reticulata*) ao agrotóxico Glifosato durante 30 dias consecutivos sobre a concentração da colinesterase.

Material e Métodos

Para realização do experimento foram utilizados espécimes de *Poecilia reticulata* oriundos na colônia existente no Biotério de Animais Aquáticos do Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Toxicológica da Universidade Estadual de Goiás – Campus Ceres.

Os aquários de intoxicação foram feitos da reutilização de vasilhas de sorvete de 2 litros. Para manter um fluxo constante, que proporcione a renovação da água ou solução de intoxicação nestes recipientes, foi utilizado garrafas pet verdes suspensas acima dos aquários, conectadas à equipos de soro, que conduz e controla o fluxo da água/solução até o aquário experimental.

A drenagem da água/solução dos aquários experimentais foi realizada pela introdução de uma ponteira azul de pipeta automática em um orifício na parte superior do pote, que permitia o gotejamento da água/solução excedente e a renovação total da água/solução do aquário uma vez por dia. A água/solução descartada foi coletada em canos de PVC e transferida a um reservatório de plástico de 20 litros reutilizados de água mineral.

Os animais foram separados em 5 grupos: Controle (sem alteração no meio), e Glifosato, nas doses de 500µg/L (1), 50µg/L (1/10), 5µg/L (1/100) e 0,5µg/L (1/1000) do Valor Máximo Permitido para o consumo humano pelo CONAMA descrito na Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008 Publicada no DOU nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68.

A densidade de animais foi de 3 peixes/aquário (2L), totalizando 30 peixes, sendo 6 peixes/grupo de intoxicação, distribuídos em 2 aquários por tratamento (3

machos e 3 fêmeas separadamente). A renovação da água/solução foi de 100% por dia, feita por gotejamento, regulado com equipo de soro para controle do fluxo. Além disso, um aerador borbulhava ar constantemente para manter a oxigenação da água/solução nos aquários experimentais.

A dosagem da concentração da colinesterase foi feita utilizando kit específico da marca Doles. A amostra consistia no sobrenadante do corpo de cada peixe, homogeneizado com salina 0,9%, sem o fígado e brânquia.

O teste estatístico utilizado foi Teste T *Student* com o nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

O sistema de intoxicação crônica que utiliza materiais reciclados está apresentado na Figura 1. Nela está detalhada a utilização das garrafas pet, equipos de soro para controle do fluxo e dos potes de sorvete como alternativa para um sistema de intoxicação em peixes.

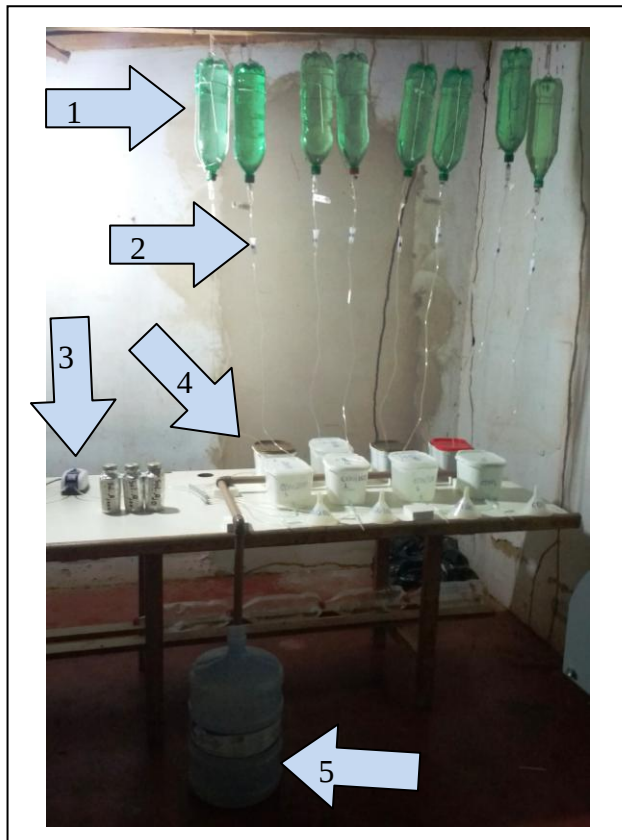


Figura 1: Sistema de intoxicação crônica de peixes, com utilização de materiais reciclados. 1: armazenamento de solução para intoxicação – garrafa pet; 2: equipos de soro para controle do fluxo (2L/8hr); 3: aerador responsável pela oxigenação dos aquários; 4: aquários de intoxicação, potes de sorvete (2L); 5: recipiente de água mineral para armazenamento da solução excedente.

O sistema escrito e ilustrado na Figura 1 permitiu a manutenção dos animais durante 30 dias evitando-se o mínimo de manejo possível, e mantendo a qualidade da

água adequada para manutenção e ótima sobrevivência dos animais, o que pode ser constatado pelos valores de oxigênio dissolvido $7,8 \pm 0,9$ ppm, pH $7 \pm 0,06$, amônia $0,49 \pm 0,28$ ppm e temperatura $24 \pm 1,6$. Galhardo, Leonor et AL. (2005) afirmam que aspectos como o manejo e o alojamento são essenciais para que o experimento ocorra de maneira adequada e com qualidade.

Os valores de concentração da enzima colinesterase (UI/mL) após a exposição por 30 dias para as diferentes concentrações de glifosato foram: Controle: $7,08 \pm 0,63$; 1: $9,35 \pm 0,92$; 1/10: $8,48 \pm 3,02$; 1/100: $10,68 \pm 0,80$ e 1/1000: $9,72 \pm 3,24$ (Figura 2).

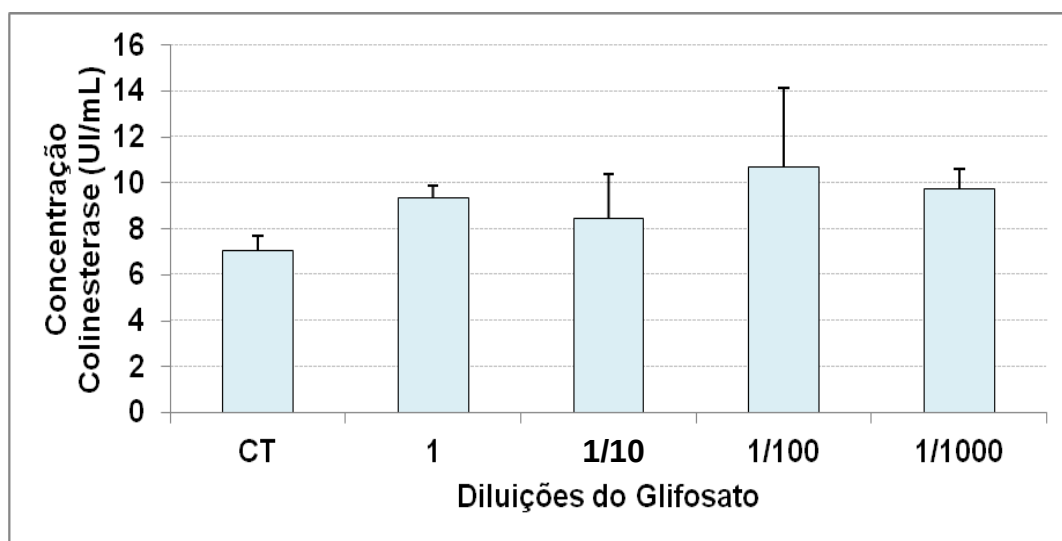


Figura 2: Concentração da enzima colinesterase (UI/mL) do extrato corporal de guarus (*P. reticulata*) após a exposição a diferentes concentrações de glifosato durante 30 dias CT: controle

Mas nosso estudo mostra que as diluições nas doses de glifosato, a partir da dose preconizada pelo CONAMA, não promovem uma alteração na concentração da enzima colinesterase em guarus intoxicados durante 30 dias consecutivos.

Considerações Finais

A utilização de materiais recicláveis como garrafa pet, pote de sorvete, galões de água mineral, associados a equipo de soro e canos de PVC, além dos equipamentos normalmente utilizados para manutenção de aquários, como aeradores, permitiram a plena manutenção dos animais com o mínimo manejo, mantendo a qualidade do ambiente aquático. Portanto, pode ser utilizado como alternativa para experimento de intoxicação crônica.

O valor máximo permitido pelo CONAMA em água potável, e suas diluições de até 1000 vezes, não promoveram nenhuma alteração na concentração de colinesterase nos guarus (*P. reticulata*) expostos durante 30 dias.

Agradecimentos

Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Toxicológica – UEG, Campus Ceres. Biotério de Animais Aquáticos – UEG, Campus Ceres e Edital CCB 001/2016 - PVIC/UEG.

Referências

CONAMA, Resolução. 396 de 07 de abril de 2008. **Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA**, v. 396, 2008.

ECOBICHON, Donald J. Pesticide use in developing countries. **Toxicology**, v. 160, n. 1, p. 27-33, 2001.

GALHARDO, Leonor; OLIVEIRA, Rui. **Dos peixes e dos homens: o estudo do bem-estar animal aplicado à piscicultura**. 2005.

TOMLIN, C. **The pesticide manual: a world compendium, incorporating the agrochemicals handbook**. 10th ed. Great Britain: Crop Protection Publications, p. 462-463, 1994.