

AValiação DOS EFEITOS DO HERBICIDA ROUNDUP SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE DROSOPHILA MELANOGASTER

Gabriela Macedo Miranda¹

Giovanna Moraes Xavier da Paixão²

Cristiane Lenz Dalla Corte³

Resumo:

Em meio aos pesticidas usados na agricultura destacam-se os herbicidas - agentes biológicos ou substâncias químicas que agem matando ou suprimindo o desenvolvimento de plantas daninhas. Os herbicidas refletem à maior parcela de agrotóxicos comercializados no mundo. A grande questão é que muitas destas moléculas têm grandes chances de contaminação dos recursos hídricos, graças a características como elevada capacidade de transferência no perfil do solo (lixiviação), persistência no solo, média solubilidade em água e adsorção moderada à matéria orgânica presente no solo. O Glifosato é hoje um dos principais herbicidas usados em escala mundial. É um produto usado em um grande número de culturas, seja como dessecante; como pós-emergente nas entrelinhas de culturas perenes como café; como pós-emergente em culturas tolerantes como a soja ou ainda em pré-colheita. É classificado como um pesticida organofosforado possuindo efeito tóxico agudo para seres humanos e outros mamíferos. Seu principal efeito tóxico é a inibição da enzima acetilcolinesterase, essencial para a transmissão de impulsos nervosos nas sinapses colinérgicas e placas motoras. O presente estudo avalia os efeitos do uso do herbicida Roundup® sobre o desenvolvimento de *Drosophila melanogaster* - (linhagem Harwich). Os tratamentos foram executados utilizando quatro concentrações distintas, 1mg/L a 20mg/L, além do grupo controle, ausente de herbicida. Os testes foram feitos a partir da coleta de moscas fêmeas virgens, onde se esperou o período de cinco dias para que fosse atingido o estágio ideal para reprodução. As fêmeas foram então alocadas com machos aleatórios para reprodução. Foram coletados 40 ovos para cada concentração do tratamento, inclusive para o grupo controle. No total, foram produzidos três testes de avaliação dos efeitos do herbicida - teste de eclosão, de desenvolvimento e o teste de anomalias fenotípicas. Diante do estudo, verificou-se que a exposição de *Drosophila melanogaster* ao herbicida Roundup® é capaz de gerar um atraso em seu desenvolvimento. Isso é relacionado à redução da taxa de eclosão de moscas adultas, mas que, em contrapartida não está associado a alterações de efeitos teratogênicos. Sob um prisma ecológico, os resultados verificados são importantes uma vez que o herbicida pode prejudicar o desenvolvimento de outros insetos além das moscas. Dessa forma, faz-se necessário a continuidade nos estudos para melhor compreensão da interferência do herbicida Roundup®.

Palavras-chave: Roundup; herbicida; *Drosophila melanogaster*

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO HERBICIDA ROUNDUP SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE DROSOPHILA MELANOGASTER

¹ Aluno de graduação. gabrielamirandageo@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. giovannamxpaxao0707@gmail.com. Co-autor

³ Docente. cristianecorte@unipampa.edu.br. Orientador

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO HERBICIDA ROUNDUP SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE *Drosophila Melanogaster*

1. INTRODUÇÃO

Dentre os pesticidas empregados na agricultura destacam-se os herbicidas - agentes biológicos ou substâncias químicas que agem matando ou suprimindo o desenvolvimento de plantas daninhas. Os herbicidas correspondem à maior parcela de agrotóxicos comercializados mundialmente. O problema é que muitas destas moléculas têm grande probabilidade de contaminar os recursos hídricos, graças a características como alto potencial de deslocamento no perfil do solo (lixiviação), elevada persistência no solo, moderada solubilidade em água e adsorção moderada à matéria orgânica presente no solo (MOURA et al., 2008).

Na década de 1970, o desenvolvimento de herbicidas explodiu e atualmente a lista de herbicidas disponíveis no mercado é muito grande. Não somente o número de herbicidas aumentou como também os tipos de herbicidas com os mesmos ingredientes ativos e com diferentes nomes comerciais (LEIN et al., 2004). No entanto, quando esses compostos são empregados de maneira descontrolada, podem ocasionar impacto em organismos não-alvos, como os que vivem no ambiente, incluindo os seres humanos (NWANI et al., 2011).

O Glifosato é hoje um dos principais herbicidas usados em escala mundial. É um produto usado em um grande número de culturas, seja como dessecante; como pós-emergente nas entrelinhas de culturas perenes como café; como pós-emergente em culturas tolerantes como a soja ou ainda em pré-colheita no caso de cereais. É classificado como um pesticida organofosforado possuindo efeito tóxico agudo para seres humanos e outros mamíferos. Seu principal efeito tóxico é a inibição da enzima acetilcolinesterase, essencial para a transmissão de impulsos nervosos nas sinapses colinérgicas e placas motoras (BARD, 2000 apud GALLI et al., 2006).

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado através da utilização do herbicida Roundup® cujo princípio ativo é o glifosato, N-fosfonometil-glicina. As *Drosophila melanogaster* (linhagem Harwich) foram mantidas em condições de 25°C em incubadora, com ciclo claro/escuro de 12h, alimentadas com dieta padrão e sob umidade de 65%. Os tratamentos foram executados utilizando quatro concentrações distintas, 1 mg/L a 20mg/L, além do grupo controle, ausente de herbicida. Os testes foram feitos a partir da coleta de moscas virgens, onde se esperou o período de cinco dias para que fosse atingido o estágio ideal para reprodução. As fêmeas foram então alocadas com machos aleatórios para copulação. Foram coletados 40 ovos para cada concentração do tratamento, inclusive para o grupo controle. No total, foram produzidos três testes de avaliação dos efeitos do herbicida – teste de eclosão, de desenvolvimento e o teste de anomalias fenotípicas. O primeiro teste avalia a taxa de nascimento de moscas. O teste de desenvolvimento avalia o período no qual as moscas eclodem, observando-se se há alguma interferência em relação a nascimentos tardios. E, por fim, o teste de anomalias fenotípicas que avalia o desenvolvimento das asas e dos olhos das moscas adultas.

Para a análise estatística dos valores obtidos, utilizou-se o software GraphPad Prism 5, versão 5.0. Os dados foram analisados por ANOVA de uma via seguida do teste pos hoc de Tukey, considerando-se estatisticamente significativos valores com $p < 0,05$.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

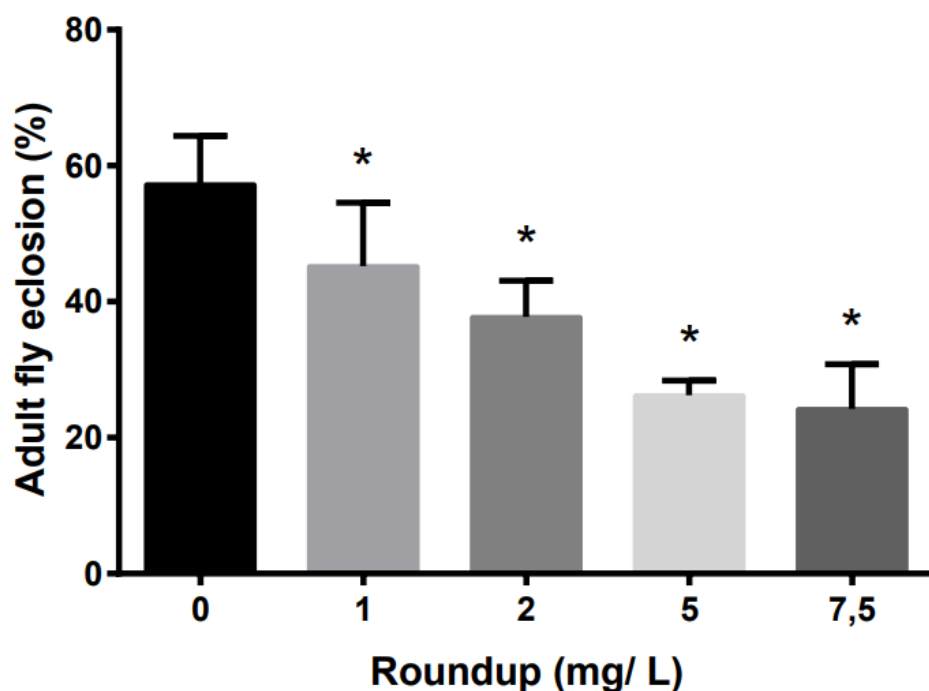


Figura 01. Efeito da exposição do herbicida Roundup sobre a eclosão de *Drosophila melanogaster*. Resultados obtidos como média $\pm$ erro padrão. * Diferença estatística em relação ao grupo controle por ANOVA de 1 via seguido de teste pos hoc de Tuckey ($p < 0,05$).

Para os dados de eclosão das moscas os resultados apresentaram-se significativos. Foi evidenciada uma diminuição no percentual de eclosão com o aumento na concentração do herbicida em relação ao grupo controle. A exposição à concentração acima de 5 mg/L apresentou uma redução na taxa de eclosão de aproximadamente a metade da taxa apresentada no grupo com ausência de herbicida. Estes resultados demonstram que o herbicida usado manifesta toxicidade sobre o desenvolvimento de *Drosophila melanogaster*.

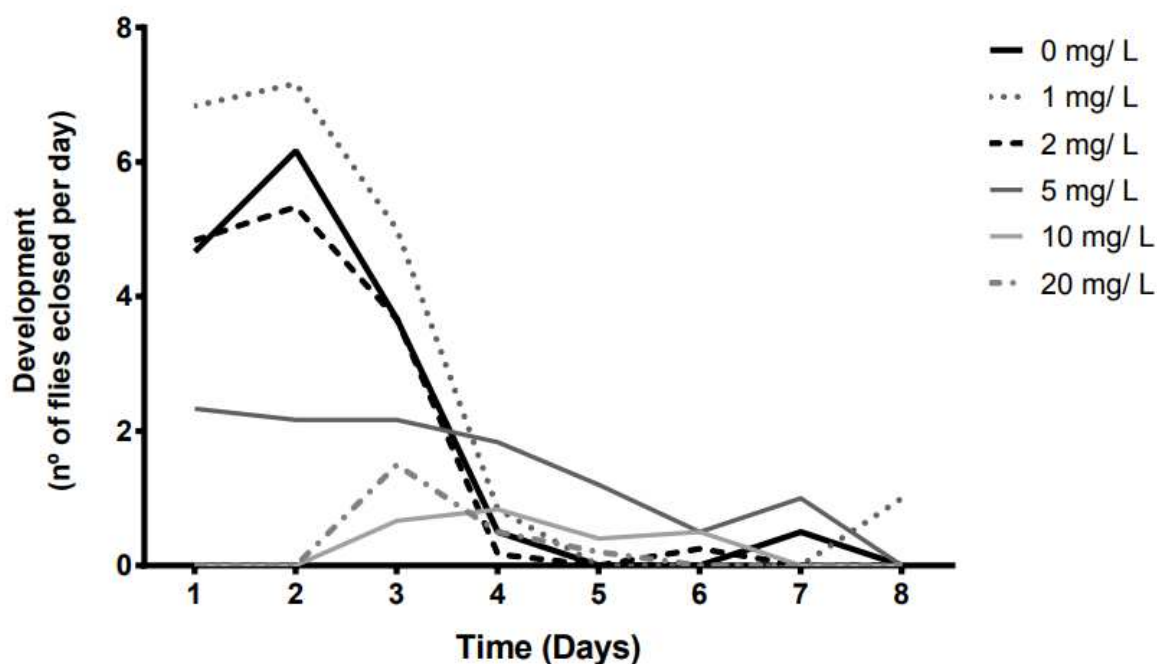


Figura 02. Efeito da exposição do herbicida Roundup sobre o desenvolvimento de *Drosophila melanogaster*. Resultados obtidos como média $\pm$ erro padrão. * Diferença estatística em relação ao grupo controle por ANOVA de 1 via seguido de teste pos hoc de Tuckey ($p < 0,05$).

Em relação ao desenvolvimento foi possível perceber um déficit relacionado ao aumento progressivo das concentrações do herbicida. As concentrações de 1 e 2mg/ L demonstraram maiores números de eclosão nos primeiros dias em relação a grupos maiores. As *Drosophila* apresentaram um atraso no desenvolvimento e uma expressiva mortalidade a partir da concentração de 5mg/L. Nas concentrações de 10 e 20mg/ L o nascimento das moscas se deu mais tardiamente em relação aos demais tratamentos apresentando também um valor abaixo do grupo controle e tratamentos de menor concentração.



Figura 03. Avaliação de morfologia de asas e olhos de *Drosophila melanogaster* sobre o efeito de exposição do herbicida Roundup.

A exposição das moscas ao Roundup® durante o desenvolvimento não foi o suficiente para gerar modificações fenotípicas. Nesse sentido, nas concentrações aferidas 1mg/L a 20mg/L os efeitos teratogênicos não foram conferidos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desse estudo, pode-se verificar que a exposição de *Drosophila melanogaster* ao herbicida Roundup® é capaz de gerar um atraso em seu desenvolvimento. Isso é relacionado à redução da taxa de eclosão de moscas adultas, mas que, em contrapartida não está associado a alterações de efeitos teratogênicos. Sob um prisma ecológico, os resultados verificados são importantes uma vez que o herbicida pode prejudicar o desenvolvimento de outros insetos além das moscas. Dessa forma, faz-se necessário a continuidade nos estudos para melhor compreensão da interferência do herbicida Roundup® em seres vivos.

REFERÊNCIAS

- LEIN, W. et al. Target-based discovery of novel herbicides. **Current opinion in Plant Biology**, v. 7, n. 2, p. 219-225, 2004.
- LOMBARDI, J. V. Fundamentos de toxicologia aquática. In: RANZANI-PAIVA, M J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M de los A.P. **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Varela, 2004. p.263-272.
- MOURA et al. **Impacto de herbicidas sobre os recursos hídricos**. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, 2008.
- NWANI, C. D. et al. **Mutagenic and genotoxic assessment of atrazine-based herbicide to freshwater fish *Channa punctatus* (Bloch) using micronucleus test and single cell gel electrophoresis**. Environmental toxicology and pharmacology, v. 31, n. 2, p. 314-322, 2011.