

IV-230 - AVALIAÇÃO DA FITOTOXICIDADE DO GLIFOSATO PARA LACTUCA SATIVA

Valmir Conceição Lordelo⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Alessandra Cristina Silva Valentim⁽²⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Recursos Hídricos pelo Programa de Engenharia Civil da UFRJ (PEC/COPPE/UFRJ). Doutora em Engenharia Química pelo Programa de Engenharia Química da UFRJ (PEQ/COPPE/UFRJ). Atualmente Professor Adjunto na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Endereço⁽¹⁾: Rua Herval Pereira Sampaio, 162 – Bairro: 02 de Julho – Cruz das Almas BA CEP: 44.380-000 – Brasil – Tel.: (75) 8132-9733 – Email: lordelo-vcl@hotmail.com

RESUMO

O uso constante do solo para a agricultura tem aumentado significativamente o uso de Herbicida, como o Glifosato, a fim de eliminar ou inativar o crescimento de erva daninha. O Glifosato, apesar de ser aprovado para ser comercializado, pode se tornar uma substância tóxica para as pessoas, plantas e animais, se usado acima das dosagens permitidas. Durante a visita, foi verificado o uso significativo do herbicida na bacia do rio Capivari-Ba, em áreas de pastagens como também a aplicação do produto em todo o percurso da linha férrea do trem, essa pratica pode está contribuindo para a poluição do rio, uma vez que o corpo hídrico tem o seu trajeto que acompanha toda a linha férrea. Foi observado em um determinado trecho do rio Capivari, na localidade da Pumba-Ba, o uso desse produto por agricultores para eliminação de erva daninha em áreas de pastagem. Diante desse contexto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade do glifosato utilizando a água e sedimentos e como organismo teste, as sementes de Alfices (*Lactuca Sativa*), em diferentes concentrações do Herbicida Glifosato, da água do rio Capivari, e do elutriato, liquido sobrenadante obtido da mistura do sedimento coletado do fundo do canal do rio com água mineral.

De acordo com os resultados obtidos nos ensaios ecotoxicológicos foi verificado efeito tóxico do glifosato na água e nenhum impacto significativo no sedimento.

PALAVRAS-CHAVE: Glifosato, Elutriato, Sedimento.

INTRODUÇÃO

As atividades agrícolas são consideradas um dos setores que mais utiliza produtos químicos como pesticida, fungicida, herbicida e outros, para o controle de pragas e algumas plantas que comprometem a vegetação. Muitas vezes o uso desses produtos de forma inadequada ou em excesso podem provocar impactos significativos no meio ambiente, principalmente no solo, onde o mesmo tem maior probabilidade de serem detectados. Essa substancia em contato com a natureza pode vir comprometer as atividades das plantas. Segundo Bervald *et al* (2010) o glifosato provoca um colapso no metabolismo dos tecidos vegetais e a morte da planta. O referido trabalho apresenta testes de toxidades com sementes de alfices a fim de verificar o impacto ou efeito nocivo que o herbicida Glifosato pode oferecer para os organismos aquáticos, devido a sua capacidade de adsorver nos sedimentos, bem como a alteração da qualidade do corpo hídrico. Na bacia do Rio Capivari foi diagnosticada que uma das principais fontes de poluição é oriunda das atividades agrícolas. No trecho referente à localidade da Pumba próximo a cidade de Cruz das Almas BA há o predomínio da agricultura familiar intensiva. Os produtores praticam diferentes atividades como: fumicultura, citricultura, horticultura e produção agropecuária.

O trabalho baseou-se nos ensaios de toxidades com a utilização de organismos vegetais em contato com diferentes concentrações das amostras. Vários pesquisadores vêm utilizando as sementes de alfices como organismos bioindicadores de possíveis alterações significativos no meio ambiente, além disso, esses vegetais encontram-se padronizado pela ABNT (NBR ISO 11269). O teste com o elutriato foi realizado no intuito de observar a capacidade da substancia de se agregar as partículas solidas que venha a comprometer a manutenção da biota aquática.

Através dos estudos foram observados que as amostras da água do rio não causaram toxicidade aos organismos, ao contrario das amostras obtidas do herbicida Glifosato. Verificou-se, para água do rio, que o efeito tóxico não foi significativo para o crescimento das raízes, mas, houve uma interferência no desenvolvimento das raízes para a concentração de 100%, para a amostra da água do rio, na localidade da Pumba. Este efeito pode está associado ao intenso uso do herbicida nesta área e que o mesmo é rico principalmente em Fósforo, nutriente essencial para o desenvolvimento dos vegetais. Portanto, esses resultados comparativos contribuem para as discussões e necessidade da realização de novos estudos investigativos, a fim de verificar quais dosagens do Glifosato não causa toxicidade para o rio e para os organismos que dependem desse meio hídrico.

Em relação aos testes com o elutriato, verificou-se que a amostra contribuiu para o crescimento das raízes das sementes de alfaces, não exercendo ação tóxica para os organismos e sim um estímulo no seu desenvolvimento, isso pode está associado à presença de nutrientes como o Fósforo através do uso do herbicida. Para Messias (2008) valores negativos indicam inibição, ao passo que valores positivos indicam o estímulo, Normalmente, o estímulo é dado pela presença de compostos nitrogenados e fosforados e a inibição pela presença de herbicidas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo foi realizada uma amostragem na bacia do rio Capivari-BA, onde foram contemplados seis pontos, desde a sua nascente (Castro Alves-BA) até a Foz que fica em São Félix onde deságua no rio Paraguçu. O desenvolvimento dos testes de toxicidade consistiu em 3 experimentos, o primeiro utilizou-se amostras de água do rio, o segundo utilizou-se amostras do Glifosato e o terceiro teste foi realizado com sedimento. O experimento com sementes de Alfaces (*Lactuca Sativa*) foi baseado na disposição de 20 sementes sobre uma camada de filtro de papel qualitativo dentro de placa de Petri com tampa, com espaçamento uniforme e suficiente para minimizar a competição e contaminação entre as sementes (KNIE e LOPES, 2004). Para as amostras coletadas no rio Capivari-Ba foram analisadas diferentes concentrações variando de 1%, 10%, 30%, 50% e 100%. Segundo FANTIN et al., (2012), para concentrações acima de 5% foi verificado efeito deletério e para concentrações a partir de 1% observou-se que a germinação das sementes foi significativa, não apresentando efeito tóxico do Glifosato para essa espécie. Portanto, neste estudo para o Glifosato foram realizados os experimentos com 7 diferentes concentrações: 0,1%, 1%, 5%, 10%, 50%, 70%, 100%. O controle positivo dos ensaios foi realizado com água mineral.

Durante os testes foram adicionados sobre as sementes, volumes fixos de 4ml das amostras de maneira bem distribuída mantendo a placa vedada com filme plástico para evitar evaporação. Ao completar 120 horas do início dos testes foi realizada a leitura dos 2 experimentos a fim de verificar a porcentagem de inibição do crescimento das sementes, causada pelas diferentes concentrações das amostras.

Nos testes de toxicidade com sedimento, as amostras foram pesadas e distribuídas em recipientes mantendo a proporção de 4:1(peso), água destilada/sedimentos, respectivamente. A solução foi agitada manualmente por aproximadamente 1 min. e sedimentada por 24 h, o líquido sobrenadante (elutriato) foi retirado e armazenado em frascos de polietileno previamente lavados. O elutriato foi utilizado como 100% e diluído como meio de cultura em diferentes concentrações 75%, 50%, 25% e 12,5% para exposição dos organismos teste, na avaliação do sedimento. O teste de toxicidade com sedimento só foi realizado para amostra obtida da localidade da Pumba, pelo fato de ser uma área dentro da bacia do rio Capivari onde existe o uso significativo do herbicida Glifosato pelos agricultores e também é aplicado sobre a linha férrea do trem, para eliminar plantas que crescem no local, isso é um fator preocupante uma vez que o corpo hídrico encontra-se ao lado dessa linha férrea, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Percurso do rio Capivari ao lado da linha férrea do trem.



A metodologia empregada para o teste com sedimento foi proposta por Dutka (1989). Foram colocadas 20 sementes de alface (*L. sativa*) sobre papel de filtro Whatman n.1 em placa de Petri de poliestireno (Ø= 9 cm) contendo 2 mL de cada diluição da amostra (100%, 75%, 50%, 25% e 12,5%), a ser avaliada. As amostras foram incubadas no escuro envoltas por folhas de alumínio e mantidas a 25°C por 72 h, em ausência total de luz. Foi avaliado o crescimento das radículas em relação ao controle (água destilada). Segundo Dellamatrice (2005), a estimativa da toxicidade foi determinada pelo CI50, % de inibição do crescimento das raízes em relação ao controle, utilizando a equação:

$$\% \text{ de inibição} = \frac{\text{comprimento médio amostra} - \text{comprimento médio controle} \times 100}{\text{Comprimento médio do controle}}$$

Ensaio ecotoxicológicos têm contribuído significativamente para interpretação e obtenção de dados que venham a refletir as alterações provenientes de algum produto ou substância lançados no meio ambiente de forma inadequada. A toxicologia é o ramo da ciência que estuda os efeitos adversos de substâncias químicas sobre os organismos. De acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, os ensaios ecotoxicológicos são realizados para determinar o efeito deletério de agentes físicos ou químicos a diversos organismos aquáticos.

RESULTADOS

Em relação as análises do primeiro experimento, onde as sementes de Alface (*Lactuca Sativa*) foram expostas às amostras de água do rio Capivari, não foram verificados toxicidade para as sementes. Em relação às raízes das sementes, a maioria apresentou crescimento normal em relação ao crescimento das raízes do controle positivo como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Sementes do controle germinadas.



De acordo com os valores encontrados em relação ao comprimento das raízes, como mostra a Figura 3, o comprimento médio das raízes dos pontos amostrados esteve acima dos valores do controle positivo, que foi 3,6. Este resultado revela que o favorecimento do crescimento das raízes pode está associado á presença de nutrientes, que se encontra na estrutura química do Glifosato. Para os pontos referente à Pumba e São José na concentração de 100%, observou-se uma pequena redução no comprimento da raízes, isso pode indicar presença de concentrações do herbicida na água. De acordo com os resultados encontrados, verifica-se a necessidade de novos estudos com outros organismos representativos e uma análise química para identificar a concentração do Glifosato na água.

Figura 3 - Crescimento médio das raízes das sementes de Alfaces

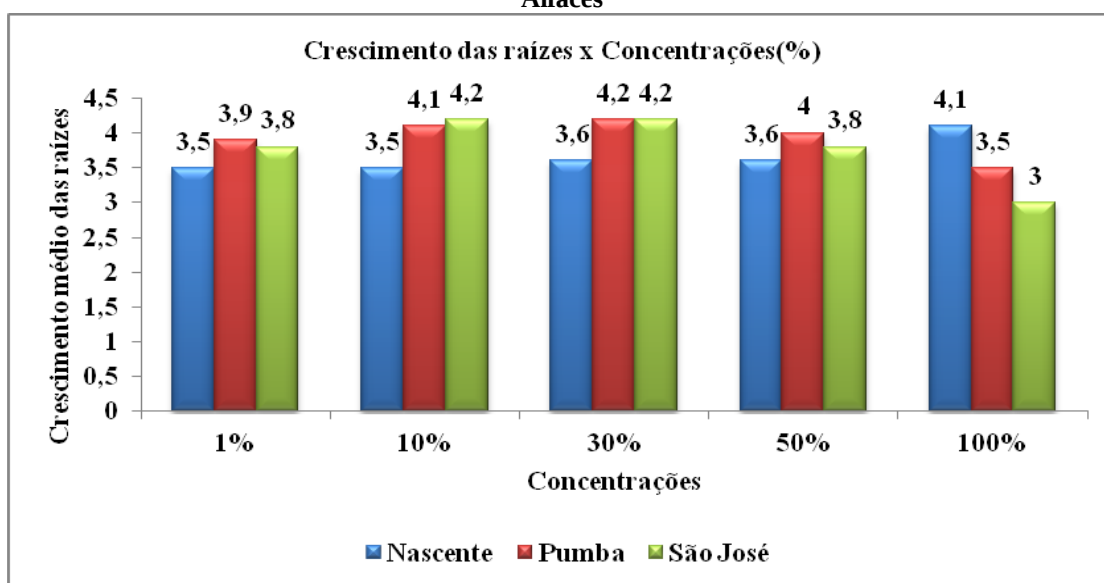
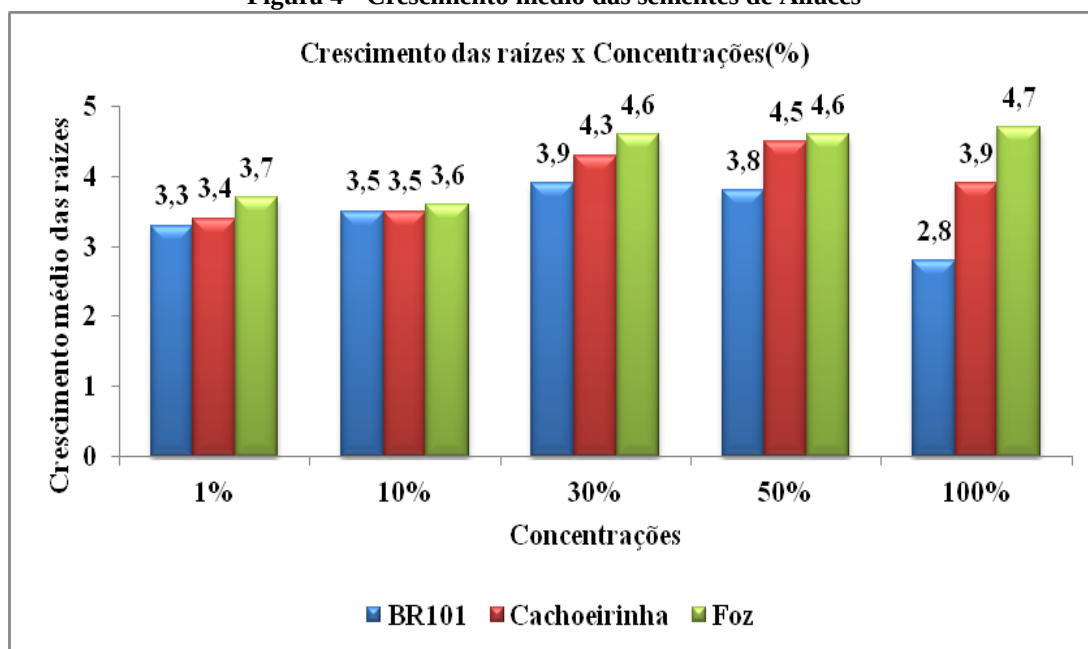


Figura 4 - Crescimento médio das sementes de Alfaces



Para o segundo experimento, onde as sementes estiveram em contato com as amostras do herbicida, foi constatado que o Glifosato de certa forma interferiu tanto no crescimento das raízes quanto na germinação das sementes de Alfaces para todas as concentrações testadas, como mostra a Figura 5. A Figura 6 ilustra as sementes germinadas para o controle positivo com água mineral. Portanto, os resultados encontrados não foram coerentes com a literatura consultada, novas concentrações precisam ser investigadas.

Figura 5- Sementes não germinadas.



Figura 6- Sementes do controle germinadas.



DADOS OBTIDOS COM AMOSTRAS DE ELUTRIATO.

Tabela 1- Porcentagem de inibição do crescimento das raízes para as amostras realizadas com sedimento.

Amostra (%)	(%) do crescimento
12,5	5
25	38
50	15
70	29
100	16

Nesse teste com a *Lactuca Sativa* foi calculada a concentração de inibição ou estímulo do crescimento das raízes expostas às amostras do elutriato. Segundo Messias (2008), valores negativos indicam inibição, ao passo que valores positivos indicam o estímulo. Normalmente, o estímulo é dado pela presença de compostos nitrogenados e fosforados e a inibição pela presença de herbicidas.

CONCLUSÕES

Portanto, esses resultados comparativos contribuíram para as discussões e necessidade da realização de novos estudos investigativos, a fim de verificar quais dosagens do Glifosato não causa toxicidade para o rio e para os organismos que dependem desse meio hídrico, ao passo que para as amostras da água do rio Capivari, não houve toxicidade para os organismos utilizados, embora houvesse uma contribuição de alguns fatores que foram essenciais para o crescimento significativo das raízes para a concentração de 100%, como por exemplo, a presença de nutrientes, o Fósforo e Nitrogênio, compostos do herbicida. Devido à alta solubilidade e breve persistência do Glifosato na água, verifica-se a necessidade de fazer um monitoramento rotineiro do herbicida, com uma investigação mais criteriosa, aumentando os pontos de amostragem e frequência de coleta. Segundo a literatura, o herbicida Glifosato pode ficar retido no solo (MORAES &ROSSI, 2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENDASSOLLI, J. A.; TRIVELIN, P. C. O; IGNOTO, R. F. Produção de amônia anidra e aquamônia enriquecida em 15N a partir de (15NH₄)₂SO₄. *Ciência Agrícola*, v. 59, n. 3, p. 595-603, jul./set. 2002.
2. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Ministério do Meio Ambiente**. 22 de Jan. de 2012. Cap. I, Art. 2º. p. 3.
3. KNIE, J. L. W; LOPES, E. W. B. **Testes ecotoxicológicos: Métodos, Técnicas e Aplicações**. Florianópolis: FATMA/GTZ, 2004.
4. MORAES, P.V.D., & R., P., Comportamento Ambiental do Glifosato. *Ciência Agrária Paranaense*, Volume 9, Número 3, 2010, p 22 – 35.
5. DUTKA, B. Short-term root elongation toxicity bioassay. *Methods for toxicological analysis of waters, waste waters and sediments*. Ottawa: National Water Research Institute, Environment Canada, 1989. (NWRI Publication, VIII/120-VIII/122).
6. DELLAMATRICE, P. M. Biodegradação e toxicidade de corantes têxteis e efluentes da Estação de Tratamento de Água Residuárias de Americana, SP. 2005. 137 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
7. MESSIAS, T. G.. **Influência da toxicidade da água e do sedimento dos rios São Joaquim e Ribeirão Claro na bacia do Corumbataí**. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Universidade São Paulo, 2008.