



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE TECNOLOGIA

Projeto de Iniciação Científica

Projeto: **Avaliação da toxicidade do chumbo: testes de fitotoxicidade e com organismo**
Enchytraeus crypticus

Aluno: Fabiola Silva Daniti

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marta Siviero Guilherme Pires

Limeira -SP

2020

Resumo

O chumbo é um grande problema para o meio ambiente devido seu despejo no solo provir de diversas fontes antrópicas e sua reação tanto no solo quanto em organismo vivos ser muito negativa. Este estudo teve como objetivo avaliar a sensibilidade das sementes de Rúcula (*Eruca sativa*) em diferentes concentrações de chumbo e também observar a reprodução dos organismo *Enchytraeus crypticus* em diferentes concentrações de chumbo em solo, averiguando assim em ambos os casos reações negativas.

1. Introdução.

O chumbo é considerado um metal perigoso, apesar disso, está presente no meio ambiente de forma natural, isso se deve ao intemperismo químico de rochas magmáticas e sedimentos argilosos, que causa sua concentração em partes úmidas do solo, a origem do chumbo presente no meio ambiente provinda por fontes humanas, pode estar relacionada a inúmeras atividades, por exemplo as fontes industriais, como as automobilísticas, petrolíferas, de corantes, siderúrgica, químicas e as baterias usadas, uma das principais fontes (SOUZA *et al*, 2015).

Os efeitos do chumbo tanto em seres vivos como no solo podem ser catastróficos, em humanos causa danos no sistema nervoso e efeitos renais e cardiovasculares por sua toxicidade, podendo levar à morte por contaminação, nos solos seus efeitos são muito nocivos, pois sua disponibilidade excessiva pode acarretar efeitos no crescimento dos organismos chegando a extinguir espécies, esse efeito nas plantas danifica e altera a germinação e processos vitais como a fotossíntese e respiração. (SOUZA *et al*, 2015). Por isso a busca por formas de fitorremediação tem sido indicada para a recuperação de locais contaminados, contudo é necessário estudos para identificação dos melhores materiais a serem usados. (SILVA, 2017).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a partir de quais concentrações de chumbo, há um impacto significativo na germinação das sementes de Rúcula (*Eruca sativa*) e na reprodução do organismo *Enchytraeus crypticus*, a fim de determinar a toxicidade desse metal.

2. Metodologia

2.1. Preparo da Solução para realização dos testes de toxicidade em sementes

A primeira atividade foi o teste com sementes de rúcula *Eruca sativa* para verificar a toxicidade do chumbo da seguinte forma: inicialmente foi preparada uma solução estoque

utilizando Acetato de Chumbo $Pb(C_2H_3O_2)_2$ da marca Neon, de acordo com a tese de MORAES (2011), onde o acetato de chumbo foi usado como contaminador devido estar presente em resíduos industriais dentre outros, foram feitas 5 diluições, para uso em placas encontrando as concentrações de 50, 100, 200, 400 e 800 mg Pb/L.

2.1.2. Montagem do Teste de Sementes

Montaram-se triplicatas para cada uma das concentrações, adicionando o controle feito com água deionizada, totalizando 30 placas Petri descartáveis de acordo a Norma USEPA “Ecological Effects Test Guidelines” OPPTS 850.4200 – Seed Germination/Root Elongation Toxicity Test (USEPA, 1996). Cada placa de petri foi preparada utilizando um papel filtro com 20 sementes disposta aleatoriamente, totalizando 120 sementes, embebido de 4 ml de cada uma das concentrações, as placas foram dispostas aleatoriamente em bandeja de plástico incubadas a 22° por 5 dias, com fotoproteção.

2.1.2.3. Preparação do solo para teste com *Enchytraeus crypticus*

Os testes com os organismos *Enchytraeus crypticus* começaram a ser realizados, mas não foi possível a execução de um teste conclusivo para achar o EC50 e por causa do COVID - 19 não foi possível um segundo teste. As concentrações foram calculadas com base em algumas concentrações de chumbo que causam efeitos em organismos aquáticos. O solo coletado foi de área não antropizada com as características: Latossolo Vermelho, com 35% argila, pH $CaCl_2$ 5, matéria orgânica 100 mg.kg⁻¹. A amostra de solo foi coletada a 20 cm de profundidade, peneirada na malha de 2 mm e seca em estufa a 80° C por 48 horas.

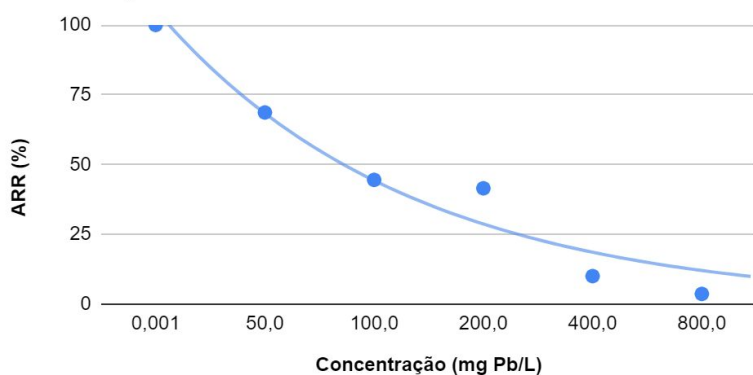
O cultivo do *Enchytraeus crypticus* se deu no LAECOS – Laboratório de Ecotoxicologia do Solo da FT. As concentrações foram 50, 200, 350, 500, 750 mg Pb/Kg solo seco usando a solução estoque de Acetato de Chumbo $Pb(C_2H_3O_2)_2$ da marca Neon. O solo ficou em repouso para estabilização do metal por 72 horas antes do teste. No ensaio usou-se 10 organismos adultos clitelados para cada recipiente, contendo 30 g de solo, correção de umidade e substância-teste, as variáveis controladas foram o fotoperíodo de 12:12 horas (claro:escuro) e a temperatura de $20 \pm 2^\circ C$, por 21 dias, o alimento foi dado uma vez por semana com farinha de aveia e adicionado água suficiente para correção da umidade. Para cada concentração foram feitas 4 réplicas (n=4) e para cada ensaio foram feitas o controle com SAT (n=4) e com o solo natural (n=8). A finalização do ensaio é feita adicionando um volume da solução de etanol a 70% que ultrapassa o nível do solo em cada recipiente-teste, e rosa de bengala (1% da solução em etanol) para corar os organismos-testes.

3. Resultados

3.1 Teste de fitotoxicidade com semente de Rúcula

Foi observado que o alongamento das raízes e germinação das sementes aconteceu de forma decrescente quanto maior a concentração utilizada, o Gráfico 1, mostra que quanto maior a concentração menor é o comprimento das raízes como esperado, nas concentrações

Gráfico 1 - Alongamento relativo das raízes em função da concentração de chumbo



até 200 mg/L há um crescimento relativamente alto das raízes, a partir desta concentração o comprimento decai bruscamente até chegar na concentração de 800 mg/L, onde houve crescimento mínimo das raízes. Através da análise do Gráfico 1 e dos resultados observados em

laboratório, foi possível o cálculo do EC50, cujo resultado foi de 119,1 mg/L, de acordo com PEREIRA *et al*, (2013) a concentração de aproximadamente 330 mg Pb /L foi onde ocorreu um crescimento anormal das plântulas de alface (*Lactuca sativa*), com extensa redução no crescimento da raiz, concentração próxima onde houveram mesmos efeitos na semente de Rúcula, igualmente a germinação foi inversamente proporcional a concentração de chumbo.

3.2. Resultados de testes em *Enchytraeus crypticus*.

Como já mencionados anteriormente não foi possível uma resposta conclusiva para o teste executado com o organismo *Enchytraeus crypticus* a Tabela 1 mostra os resultados encontrados.

Tabela 1 - Concentrações de chumbo e Número de organismos

| Concentração (mg Pb/ kg solo seco) | Controle | 50 | 200 | 350 | 500 | 750 |
|------------------------------------|----------|----|------|-----|-----|-----|
| Nº de organismos | 1037 | - | 1006 | 457 | 833 | 633 |

Através da Tabela 1 pode -se observar que não houve uma diminuição gradual no número e organismos enfatizando assim um teste inconclusivo. Mas segundo a literatura os organismos tendem a acumular o chumbo em seu organismo, quanto maior a concentração maior é a acumulação, em relação a reprodução quanto maior é a concentração menor é o número de juvenis, em concentrações acima de 500 mg Pb/kg o número de juvenis cai drasticamente para não mais que 200 organismos (ZHANG & VAN GESTEL, 2019).

7. Referências

MORAES, C.L. **Alterações fisiológicas e ultraestruturais de plântulas de tomate induzidas por chumbo.** 2011. 70 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fisiologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

PEREIRA, M.P., *et al.* **Fitotoxicidade do chumbo na germinação e crescimento inicial de alface em função da anatomia radicular e ciclo celular.** Revista Agro@ambiente, v. 7, n. 1, p.36 -43, 2013.

SILVA, E., *et al.* **Caracterização morfométrica e efeitos ecotoxicológicos do chumbo na germinação de sementes de Schinus terebinthifolius Raddi.** Plant Science, Campina Grande, v. 84, p. 1-7, 11 out. 2017.

SOUZA, V., *et. al.* **Contaminação por chumbo , riscos, limites legais e alternativas de remediação.** Revista Destaques Acadêmicos, v. 7, n. 4, 2015 - CETEC/UNIVATES.

USEPA. United States Environmental Protection Agency - **Ecological Effects Test Guidelines OPPTS 850.4200 – Seed germination / Root Elongation Toxicity Test. P.a. T. S. Prevention.** Washington D.C., USEPA: 6, 1996.

ZHANG, L.; VAN GESTEL, C.A.M. **Effect Of ageing and chemical form on the bioavailability and toxicity of Pb to the survival and reproduction of the soil invertebrate *Enchytraeus crypticus*.** Science of the total environment v. 664, p. 975 - 983, 2019.