



Organização | UniFOA

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

Avaliação ecotoxicológica de efluentes industriais em sementes de alface (*Lactuca Sativa* L.)

Maria Júlia Candida do Nascimento Duarte¹; [0000-0003-47715583](tel:0000-0003-47715583)
Hellen Cristine Barbosa Ventura¹; [0000-0002-3720-2031](tel:0000-0002-3720-2031)
Henrique de França Serafim¹; [0000-0003-00958828](tel:0000-0003-00958828)
Luana Santos Miranda¹; [0000-0002-9683-2893](tel:0000-0002-9683-2893)
Ana Carolina Dornelas Rodrigues Rocha¹; [0000-0003-1924-9669](tel:0000-0003-1924-9669)

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.
mariajuliacnd21@gmail.com

Resumo: A ecotoxicologia é uma ciência que estuda a toxicidade e a ecologia do ambiente, aglutinando os dois temas e analisando para prever e entender o resultado da interação de substâncias químicas com o meio ambiente. Com isso, o presente artigo relata resultados de uma avaliação ecotoxicológica em sementes de alface (*Lactuca Sativa*). Foi realizado um teste com as sementes utilizando o efluente de uma grande siderurgia de Volta Redonda, no qual, o objetivo foi avaliar o desenvolvimento delas em ambiente umedecido com esse efluente. Como resultado, houve a germinação de plântulas demonstrando que o efluente não apresentou toxicidade suficiente para afetar o crescimento das sementes.

Palavras-chave: Ecotoxicologia. Toxicidade. Indústria. Germinação. Ecologia.



INTRODUÇÃO

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, em sua resolução nº357/05, regulamenta o controle do lançamento de efluentes e qualidade da água dos corpos hídricos, além de estabelecer padrões e condições desses lançamentos. Esta resolução é de suma importância, já que visa controlar o lançamento de poluentes nos recursos hídricos. Conforme a norma brasileira da ABNT– NBR 9800/1987, efluentes industriais são “despejos líquidos provenientes das áreas de processamento industrial, incluindo os originados nos processos de produção, as águas de lavagem de operação de limpeza e outras fontes, que comprovadamente apresentem poluição por produtos utilizados ou produzidos no estabelecimento industrial”. A cidade de Volta Redonda- RJ é cortada pelo Rio Paraíba do Sul, sua principal fonte de abastecimento de água, e ao longo de suas margens são localizados parques de indústria siderúrgica e automobilística, que muitas vezes descartam nele seus efluentes.

Com a elevada concentração dessas substâncias tóxicas no meio, a ecotoxicologia surge como uma ferramenta que auxilia no processo de análises de impactos ambientais, sendo assim, uma maneira de entender e prevenir os efeitos de substâncias químicas e como elas reagem ao meio. Esses testes visam verificar os efeitos da poluição ambiental e dos produtos químicos nos organismos vivos, investigando se podem causar danos a eles, considerando a suscetibilidade à exposição de substâncias tóxicas (SILVA; MATTIOLO, 2011). O objetivo da ecotoxicologia seria então entender e prever efeitos de substâncias químicas em seres vivos e comunidades naturais (CHAPMAN, 2002). Os testes ecotoxicológicos podem ser agudos, quando a concentração letal de um agente tóxico é rapidamente absorvida, ou crônica, quando o agente é liberado em eventos periodicamente repetidos, durante um longo período de tempo (Schvartsman 1991).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação ecotoxicológica de efluentes industriais gerados no polo industrial nas proximidades



de Volta Redonda-RJ, em sementes de alface (*Lactuca sativa L.*), analisando o efeito fitotóxico deste efluente, no desenvolvimento dessas sementes.

MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Biotecnologia do Centro Universitário de Volta Redonda, Campus Três Poços. As sementes de *Lactuca sativa* foram adquiridas em comércio local, sendo selecionadas antes da exposição para que o tamanho fosse o mais próximo possível.

Foi testado o efluente industrial de uma grande empresa siderúrgica da região. A amostra foi coletada no ponto em que o efluente é descartado no rio Brandão, que possui nascente no município de Volta Redonda.

O efluente coletado foi diluído em 4 concentrações diferentes, sendo elas: 25%, 50%, 75% e 100%. Para fins experimentais foi realizado também o controle, onde as sementes foram irrigadas somente com água destilada (0% de efluente). Cada concentração testada contou com 3 repetições, totalizando 15 unidades experimentais (15 placas). Após a preparação de cada solução, foi realizada a leitura do pH, a fim de manter na faixa de 5,5 e 6,5, onde há maior biodisponibilidade dos elementos químicos, tóxicos ou não (MEYNBURG, 1995).

As sementes, não peletizadas, foram dispostas em placas de Petri (90 mm de diâmetro), com 15 sementes cada. As placas foram forradas com gazes esterilizadas, e umedecidas com 2 a 4 ml do efluente industrial testado, o que foi repetido diariamente para manter a umidade e evitar a dessecação das sementes.

As placas de Petri foram armazenadas em ambiente com temperatura de $20\pm 1^{\circ}\text{C}$, e fotoperíodo de 12/12h, ou seja, 12h na luz e 12h no escuro, durante o período de 9 dias.

As sementes foram monitoradas a cada 24h e ao final dos 9 dias houve uma avaliação do percentual de germinação e crescimento das plântulas, foram selecionadas para análise 3 sementes em cada placa que melhor representavam a média de crescimento do grupo, com a finalidade de observar o efeito das diferentes concentrações do efluente no desenvolvimento dessas sementes.

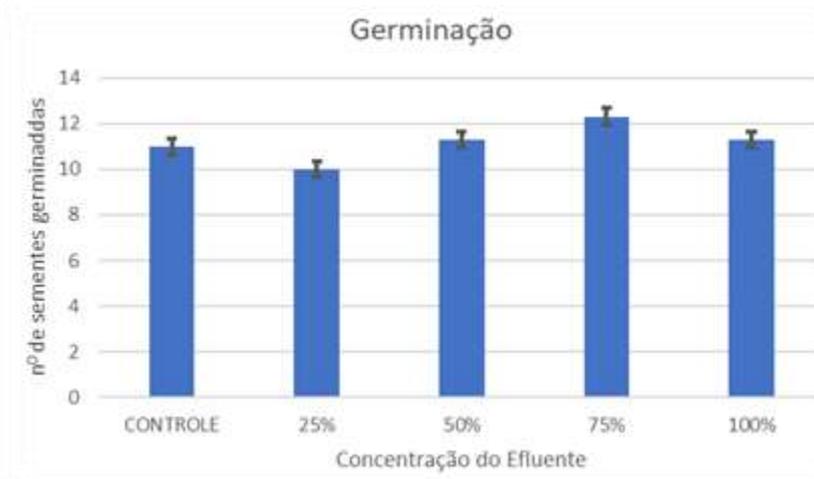


RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da instalação do experimento, foi realizado a aferição do pH das diferentes concentrações, que apresentaram os seguintes resultados: 0% (controle) = 5.8; 25%= 6.2; 75%= 6.1; 100%= 6.1, o que indica pouca variação entre as diluições e valores naturalmente entre a faixa pretendida de 5,5 a 6,5, onde segundo (Meynburg,1995), há maior disponibilização da maior parte dos elementos químicos presentes em solução. Os resultados obtidos foram comparados por teste de médias, também é apresentado o desvio padrão nos gráficos.

Conforme pode-se observar no gráfico, foi verificada a germinação das sementes em todas as concentrações de efluentes testadas. Após a contagem do número de sementes germinadas em cada placa e a medição do crescimento das plântulas, não foi observado alteração no desenvolvimento comparado à um crescimento normal sem à presença de efluentes industriais (controle) (Gráfico 1).

Gráfico1- Germinação alface



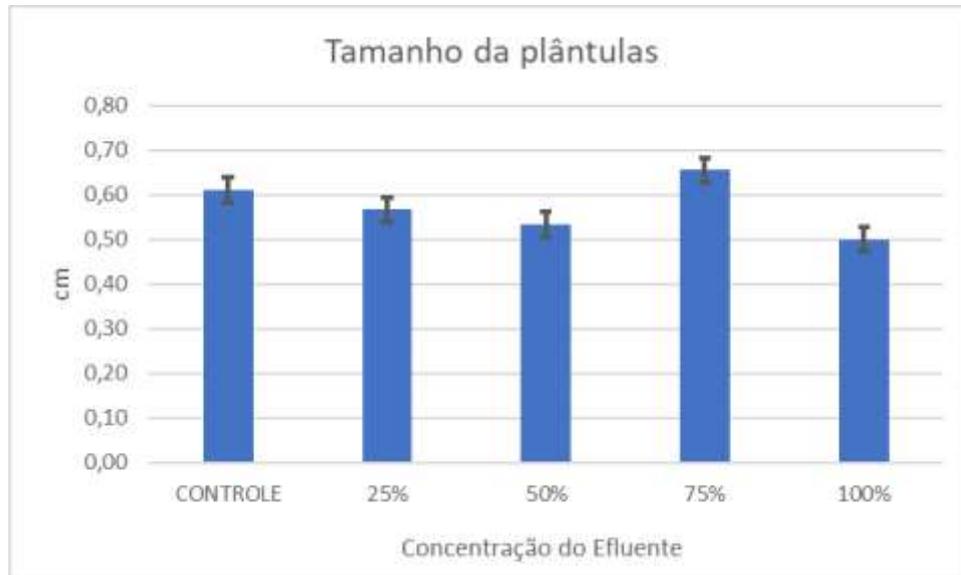
Fonte: Os autores

Cada placa continha inicialmente um total de 15 sementes, e ao final do experimento foi observado um percentual de germinação muito próximo nas diferentes concentrações do efluente testadas, inclusive no controle (ausência do efluente), conforme observado no Gráfico 1. Esse resultado demonstra que o efluente não interferiu na germinação das sementes, o que pode indicar sua não toxicidade.

O Gráfico 2 a seguir, apresenta os resultados obtidos com a análise de crescimento das plântulas.



Gráfico 2- Tamanho das plântulas



Fonte: Os autores

Pode-se observar que o desenvolvimento das plântulas foi muito semelhante, mesmo nas maiores concentrações do efluente testadas, e todas se mantiveram próximas ao desenvolvimento da amostra controle, onde não havia nenhuma concentração do efluente, indicando mais uma vez que não houve toxicidade do efluente.

Vale salientar, que somente esse teste realizado isoladamente não é capaz de indicar se o efluente em questão pode ou não ser descartado em curso hídrico, necessitando análises mais completas.

Segundo Young *et al.*, (2012), para ser considerado uma amostra tóxica, é preciso ter o crescimento das sementes com o resultado de índice de germinação inferior a 80%, e acima de 120% é a taxa considerada como estímulos de crescimento das sementes.

Melo *et al.*, (2021), testou a toxicidade do efluente de esgoto doméstico em sementes de *lactuca sativa* (alface) e foi observado que 16,6% das amostras apresentaram o resultado de índice de germinação inferior a 80%, enquanto 64,9% das amostras exibiram valores do índice de germinação superior a 120%, o que indica a presença de substâncias que são capazes de estimular a germinação das sementes de alface.

CONCLUSÕES



Pela observação dos aspectos analisados, definiu-se com base nos resultados obtidos que, houve o desenvolvimento da maioria das sementes de *Lactuca Sativa L*, sem demonstrar anormalidades em seu tamanho, indicando que as diferentes concentrações testadas do efluente não apresentaram toxicidade.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Programa de Iniciação Científica (PIC) do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) por conceder a bolsa à aluna Maria Júlia Candida do Nascimento Duarte, além da estrutura e materiais necessários para a realização dos testes em laboratório.

REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas: Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário. Brasil, 1986. Disponível em: <https://supremoambiental.com.br/wp-content/uploads/2018/07/nbr-n.-9.800-abnt-1987.-critérios-para-lancamento-de-efluente-liquidos-industriais.pdf>. Acesso em: 07.abr. 2022

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2000. Resolução nº 357, 17 de Março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mpggo.mp.br/portal/arquivos/2016/07/08/09_47_15_666_LivroConama.pdf. Acesso em 07. Abr. 2022



MAGALHÃES, Danielly de Paiva; FERRÃO FILHO, Aloysio da Silva. A ecotoxicologia como ferramenta no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos. 2008. 27 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2008. Disponível: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/27395>. Acesso em : 07 abr. 2022.

MELO, Niraldo M.M.; MORAES, Cristiane M.; OLIVEIRA, Dinaldo C.; FREITAS, Jucleiton J.R.; DIAS, Fernando F.s.; OLIVEIRA, Carolina G.C.; BENCAHOUR, Mohand; BATISTA, Yana. Toxicidade nas Sementes da Lactuca Sativa (alface) por Amostras de Efluentes de Esgoto Doméstico Coletadas no Recife-PE com Análise Físico-Química e Microbiológica. Conjecturas, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 483-514, 30 jun. 2021. Uniao Atlantica de Pesquisadores. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.53660/conj-261-117>. Acesso em: 15 set. 2022.

MIRIAM DE OLIVEIRA BIANCHI (Rio de Janeiro). Embrapa. Importância de estudos ecotoxicológicos com invertebrados do solo. Seropédica: Embrapa, 2010. 36 p. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50057/1/DOC266-10.pdf&ved=2ahUKEwikrO6qzsb3AhWgFLkGHXFBD-EQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw2kMul_LD_dhgStXD_I-NX-.

Acesso em: 04 maio 2022.

PEDUTO, Thais Araujo Goya; JESUS, Tatiane Araújo de; KOHATSU, Marcio Yukihiro. Sensibilidade de diferentes sementes em ensaio de fitotoxicidade. Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 200, 30 set. 2019. Universidade Federal do Triangulo Mineiro. <http://dx.doi.org/10.18554/rbcti.v4i2.3698>.

SILVA, Daniel Clemente Vieira Rêgo da; POMPÊO, Marcelo; PAIVA, Teresa Cristina Brazil de. A ecotoxicologia no contexto atual no Brasil. 2015. 353 f. Tese (Doutorado)



Organização | UniFOA

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

- Curso de Biotecnologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Cap. 22. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/reservatorios/PDF/Cap._22_Ecotoxicologia.pdf. Acesso em: 07abr. 2022.