

# ANÁLISE DE SOLOS E PLANTAS CULTIVADOS EM HORTA ORGÂNICA NO CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI

Larissa Yumi Tabuti Sibuya<sup>1</sup>, Wagner Sciani<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Departamento de Física, Centro Universitário FEI  
Larissa.tabuti@gmail.com e wsciani@fei.edu.br

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo quantificar, por meio da técnica de Fluorescência de Raios-X por Dispersão de Energia (EDXRF), a presença de macro e micronutrientes em solos e hortaliças plantadas na horta da FEI.

## 1. Introdução

As Hortas Urbanas se tornaram uma iniciativa cada vez mais presente nas cidades ao redor do mundo, inclusive no Brasil, contribuindo para tornar as cidades mais sustentáveis, melhorando a qualidade de vida e incentivando uma alimentação saudável. No entanto, a poluição presente nas cidades acaba comprometendo o cultivo de culturas agrícolas devido a contaminação por metais pesados, proveniente principalmente da combustão dos veículos automotores [1].

Com base nisso surge a necessidade de se avaliar o fator de risco que o cultivo nas hortas urbanas pode trazer à saúde humana. Assim, o projeto em questão pretende evidenciar um estudo sobre a presença de macro e micronutrientes ao longo de dois meses em solos e hortaliças plantadas na horta da FEI. Ademais, o projeto avaliou as alfaces, a cultura agrícola escolhida para o presente estudo em três grupos diferentes: na presença de chorume, NPK e sem nada, com o intuito de demonstrar os meios mais efetivos e benéficos de seu cultivo.

Para se avaliar essa questão, no estudo adotou-se a técnica de Fluorescência de Raios-X por Dispersão de Energia (EDXRF). Cujo o princípio baseia-se no fenômeno de excitação de elétrons decorrente de interação do raio-X com a matéria [4]. Entre outras palavras, é possível de se identificar a composição de uma amostra analisada, uma vez que quando os elétrons de um determinado átomo são excitados, eles emitem raios-X característicos, únicos de cada elemento.

## 2. Metodologia

### 2.1 Preparo das amostras

Para preparar as amostras na forma de pó é necessário primeiro secar as alfaces e os solos e depois triturá-los. Para isso, utilizou-se uma estufa disponibilizada pelo laboratório de Química da FEI, no qual programou a máquina em questão para uma temperatura de 60 °C a 100 °C, por um período de 24 horas. Em seguida, após secas usou-se um pistilo para moer as hortaliças e, para a terra utilizou-se apenas uma peneira, a fim de separar pequenos galhos e pedras presentes em sua composição.

Posteriormente, em saquinhos individuais, catalogaram-se as amostras, conforme mostra a imagem abaixo. Com isso, as amostras estão prontas para a aquisição de dados.



Figura 1 – Foto das amostras de alface preparadas.

### 2.2 Fluorescência de raios X

Para a aquisição de dados por meio do método de fluorescência de raios X utilizou-se um equipamento portátil, que consiste em um espectrômetro MINI-X e um detector de Silício. Durante a captação de dados, definiu-se em operá-lo sob uma tensão de 30 kV e uma corrente de 5  $\mu$ A.

As amostras foram todas analisadas no laboratório de Física das radiações, no Campus da FEI, em São Bernardo do Campo. Para toda medida realizada se faz necessário calibrar o equipamento, medindo primeiro o ar e depois o chumbo. Isso serve para depois relacionar os canais de aquisição com suas energias correspondentes no WinQxas, um software utilizado nas análises das amostras [2]. No caso, foram usados os picos do Argônio (Ar) e os do Chumbo (Pb) na calibração em energia.

Vale ressaltar a importância dessa etapa na aquisição de dados, já que o equipamento, por ser sensível a fatores externos, exige que a calibração seja refeita para toda medida realizada. Assim, evitando que futuramente ocorra alguma análise falsa.

Ademais, para conseguir avaliar de forma quantitativa as amostras, se faz necessário o uso de padrões. No estudo, se usou o *Tomato Leaves* e o *Bufalo River*, para determinar a concentração de componentes nas amostras de alface e solo, respectivamente. A importância da utilização de padrões no método EDXRF, se deve ao fato destes elevarem a precisão dos dados da pesquisa, já que possuem uma certificação para concentração de elementos em sua composição [3].

Após essa etapa, com auxílio do software WINQXAS, se analisou as amostras, uma por uma. Um exemplo de como será feita essa parte será exemplificado logo a seguir, no qual se utilizou as amostras testes com o intuito de estudar o sistema em questão.

### 3. Resultados

Como até o momento se fez apenas o estudo das técnicas de aquisição de dados, assim como da bibliografia, nessa seção será mostrada apenas uma parte das análises feitas no WINQXAS, com as amostras feitas para estudar o método. Dessa forma, deixando para o segundo semestre o desenvolvimento e cálculo dos dados coletados.

Na figura a seguir demonstra-se como a análise dos dados obtidos pelo sistema de espectrometria será realizada no WINQXAS. No caso, é apenas uma exemplificação usando o chumbo e o argônio, estes que se usam para calibrar o software, relacionando o canal de aquisição com suas energias correspondentes.

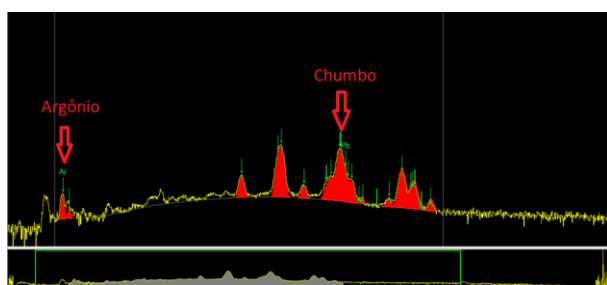


Figura 2 – Calibração do Chumbo e do Argônio.

Como se pode observar, a partir dos picos é possível identificar os elementos presentes na amostra e, conseqüentemente suas concentrações por meio do cálculo da área abaixo da curva. Sendo essa quantificação de cada elemento na amostra obtida por meio da análise e comparação com um padrão, no caso a folha de tomate, o qual possui um certificado internacional para a concentração de cada componente em sua composição.

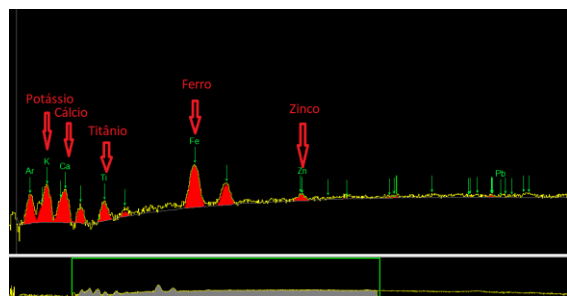


Figura 3 – Alface inicial analisada no WINQXAS.

Dessa maneira, depois de realizar uma análise superficial das amostras testes de alface, a partir das curvas obtidas, pode-se dizer que há em sua composição, quantidades razoáveis de Potássio, Cálcio, Ferro e Zinco. Sendo estes elementos químicos representados pelos picos em vermelho na figura acima.

### 4. Conclusões

Com isso, apesar de não ser possível concluir até o momento sobre como a concentração de macro e micronutrientes variam ao longo do tempo nas hortaliças e solos, se pode observar os elementos

predominantes em sua composição, indicados na figura 3. Dessa forma, posteriormente serão analisadas as amostras definitivas de alfaces e solos e, serão construídos gráficos comparativos, que demonstre a melhor maneira de se cultivar alfaces de forma efetiva e sustentável.

### 5. Referências

- [1] PINTO, Rute Sofia Borlido Fiúza Fernandes et al. Viabilidade ambiental das hortas urbanas enquanto espaços para o desenvolvimento sustentável. **Revista da Associação Portuguesa de Horticultura**, [s. l.], n. 106, p. 17-21, Setembro 2011. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/15924>. Acesso em: 10 maio 2023.
- [2] WINQXAS. Quantitative X Ray Analysis System, 2009. Acessível em < <https://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/7884/Quantitative/X-ray-Analysis-System>>. Acesso em fev 2023.
- [3] Merck. Tomato leaves. <https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/product/sial/nist1573a>. Acesso em: 7 ago 2023.
- [4] Parreira, Paulo Sérgio. Metodologia de EDXRF e aplicações com um sistema portátil. Londrina:Universidade Estadual de Londrina, 2006.

### Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI, pelo empréstimo de equipamentos e laboratório para a pesquisa.

<sup>1</sup> Aluno de IC (RA: 11.121.169-4) do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de dezembro/2022 a novembro/2023.