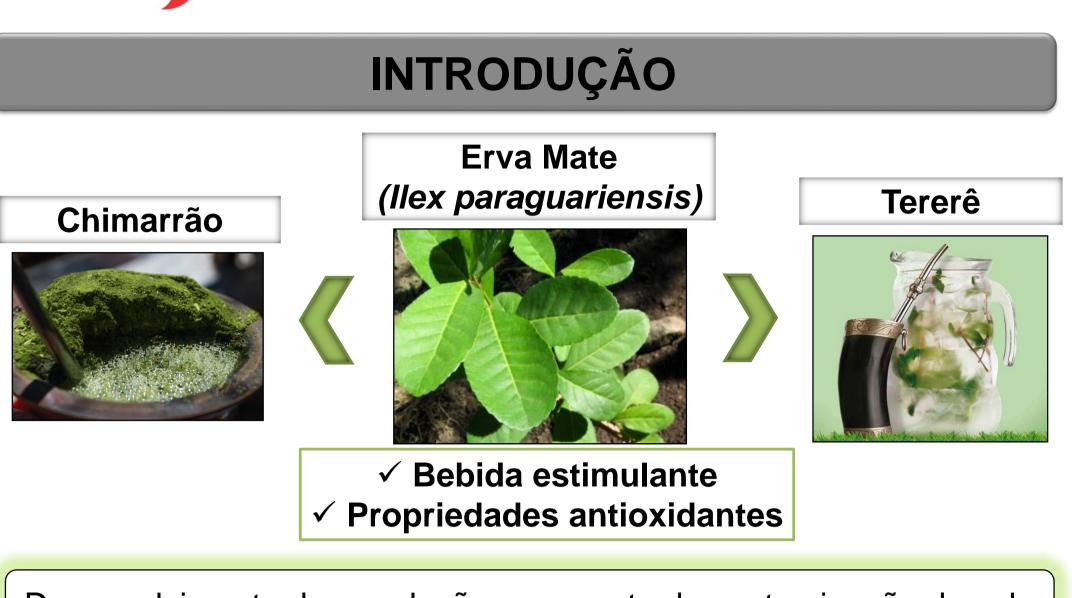
# Estudo da lixiviação de cádmio e cromo da erva mate para a água no preparo do chimarrão utilizando espectrometria de absorção atômica de alta resolução com fonte contínua e forno de grafite



Aluna: Débora Nunes Bazanella Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Goreti R. Vale Instituto de Química Universidade Federal do Rio Grande do Sul





Desenvolvimento da população e aumento da contaminação do solo

Elementos potencialmente tóxicos

Cromo (III): essencial na nutrição humana; em excesso, debilita a tolerância à glicose, aumenta os níveis de colesterol e de triglicerídeos no sangue. Cromo (VI): classificado como cancerígeno.

Cádmio: um dos elementos de maior toxicidade nos processos biológicos dos seres humanos, animais e plantas.

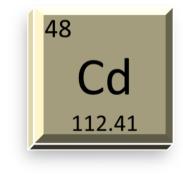
### **OBJETIVO**

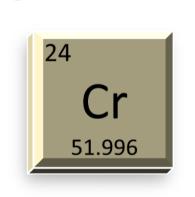
Verificar a lixiviação dos metais cádmio e cromo da erva mate para a água quente no preparo do chimarrão utilizando espectrometria de absorção atômica de alta resolução com fonte contínua e forno de grafite (HR-CS GF AAS) com a determinação dos elementos de forma sequencial.

### **EXPERIMENTAL**

Espectrômetro de absorção atômica ContrAA 700, Analytik Jena Determinação sequencial







**λ:** 228,802 nm 357,869 nm

# Programa de aquecimento

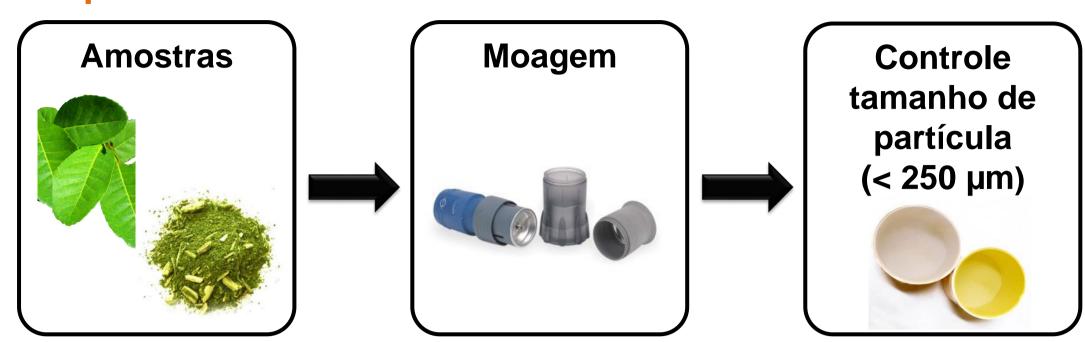
Plataforma e forno de grafite

| Etapa                                       | Temperatura (°C) | Rampa (°C s <sup>-1</sup> ) | Patamar (s) |  |  |  |  |
|---|------------------|-----------------------------|-------------|--|--|--|--|
| Secagem 1                                   | 90               | 5                           | 5 20        |  |  |  |  |
| Secagem 2                                   | 110              | 5                           | 10          |  |  |  |  |
| Pirólise                                    | 450              | 100                         | 30          |  |  |  |  |
| Atomização*                                 | 1500             | 3000 5                      |             |  |  |  |  |
| Resfriamento e troca de comprimento de onda |                  |                             |             |  |  |  |  |
| Pirólise 1500                               |                  | 1000                        | 1           |  |  |  |  |
| Atomização**                                | 2500             | 3000                        | 5           |  |  |  |  |
| Limpeza                                     | 2550             | 1000 7                      |             |  |  |  |  |

<sup>\*</sup>Atomização do Cd

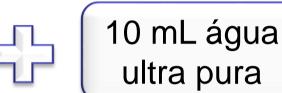
\*\*Atomização do Cr

### Preparo de amostra



### Preparo das infusões

250 mg de erva mate





- ➤ Mantido sob aquecimento (60 70 °C)
- > Quatro tempos: 10, 30, 60 e 120 minutos
- > Triplicata

## **RESULTADOS**

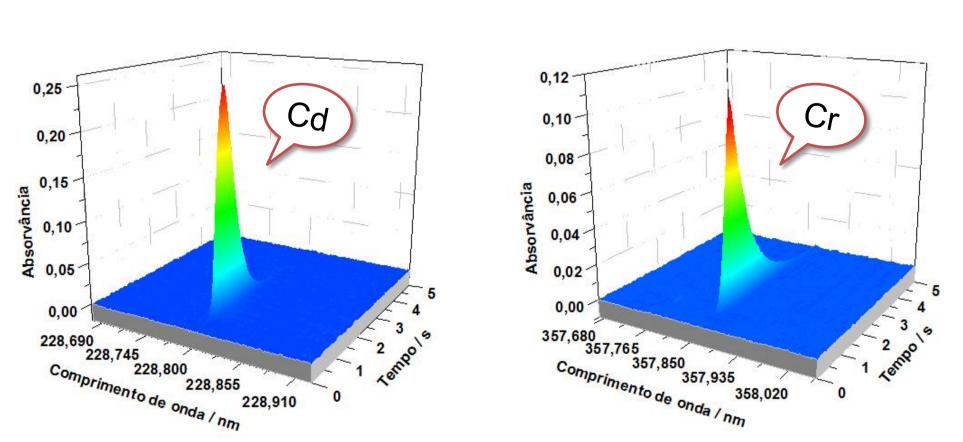
### Determinação de Cd e Cr por análise direta de sólidos

| Concentração              | Folha 1        | Folha 2        | Erva           | Erva           | Erva           |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| (µg g <sup>-1</sup> ± sd) |                |                | mate 1         | mate 2         | mate 3         |
| Cd                        | $0.5 \pm 0.03$ | $2,1 \pm 0,20$ | $0.9 \pm 0.08$ | $0.6 \pm 0.03$ | $0.6 \pm 0.04$ |
| Cr                        | $0.6 \pm 0.06$ | 2,2 ± 0,20     | $0.8 \pm 0.07$ | $2,4 \pm 0,30$ | $0.7 \pm 0.05$ |

# Lixiviação de Cd e Cr para a água do chimarrão (µg g<sup>-1</sup> ± sd)

| Amostra        | Elemento | 10 minutos      | 30 minutos      | 60 minutos      | 120 minutos     |
|----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Folha 1        | Cd       | 0,08 ± 0,01     | 0,09 ± 0,01     | 0,10 ± 0,01     | 0,10 ± 0,01     |
|                | Cr       | $0.04 \pm 0.01$ | $0.03 \pm 0.01$ | 0,04 ± 0,01     | $0.03 \pm 0.01$ |
| Folha 2        | Cd       | $0,42 \pm 0,03$ | $0,40 \pm 0,04$ | $0,40 \pm 0,01$ | $0,43 \pm 0,02$ |
|                | Cr       | $1,30 \pm 0,07$ | 1,30 ± 0,06     | 1,20 ± 0,05     | $1,30 \pm 0,05$ |
| Erva<br>mate 1 | Cd       | $0,12 \pm 0,01$ | $0,13 \pm 0,01$ | $0,13 \pm 0,01$ | $0,14 \pm 0,01$ |
|                | Cr       | $0,24 \pm 0,01$ | $0,24 \pm 0,01$ | $0,24 \pm 0,02$ | $0,24 \pm 0,01$ |
| Erva<br>mate 2 | Cd       | $0,12 \pm 0,01$ | 0,12 ± 0,01     | 0,12 ± 0,01     | $0,13 \pm 0,01$ |
|                | Cr       | $0,36 \pm 0,03$ | $0,37 \pm 0,02$ | $0.35 \pm 0.01$ | $0,36 \pm 0,02$ |
| Erva<br>mate 3 | Cd       | $0.08 \pm 0.01$ | $0,13 \pm 0,01$ | $0,13 \pm 0,01$ | $0,15 \pm 0,02$ |
|                | Cr       | $0,21 \pm 0,02$ | $0,29 \pm 0,02$ | $0,28 \pm 0,01$ | $0.31 \pm 0.01$ |

\*RSD < 10%



- Espectros de cádmio e cromo para a amostra Folha 2.

# **CONCLUSÕES**

Os resultados indicam que a lixiviação de cádmio para a água do chimarrão foi entre 13 e 25% e de cromo entre 5 e 58%. Apenas para uma das amostras o maior tempo de contato com a água favoreceu uma maior lixiviação dos metais (Erva mate 3). Não existe legislação vigente sobre níveis máximos permitidos de cádmio e cromo em água de chimarrão ou em erva mate.

Agradecimentos: CNPq, CAPES e INCT- CIEnAm