

ANÁLISES QUÍMICAS EM PLANTAS

*Francisco A. Monteiro
Quirino A.C. Carmello
Antonio Roque Dechen*

ANÁLISES QUÍMICAS EM PLANTAS

1. LAVAGEM DA VIDRARIA

MACRONUTRIENTES

- Detergente diluído
- Água torneira
- 2 x Água destilada

MICRONUTRIENTES

- Detergente diluído
- Água torneira
- 2 x Água destilada
- HCl 1 + 4
- EDTA 10% pH 8,0
- 2 x Água desionizada

AMOSTRA VEGETAL PREPARADA



2. OBTENÇÃO DO EXTRATO DO MATERIAL VEGETAL

DIGESTÃO → OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA

a) **VIA SECA** → INCINERAÇÃO = B

b) **VIA ÚMIDA** → PREFERIDA POR NÃO PROMOVER PERDAS DE NUTRIENTES DEVIDO À BAIXA TEMPERATURA (EXCETO PARA B E Cl).

Ponto de Ebulição = H_2SO_4 (338°C);
 HClO_4 (208°C);
 HNO_3 (85°C).

3. DIGESTÃO SULFÚRICA: PARA NITROGÊNIO

- **QUANTIDADE DE MATERIAL VEGETAL: 0,1 g M.S.**
- **MISTURA DIGESTORA:**
 - ÁCIDO SULFÚRICO + CATALISADORES + SAIS PARA ELEVAR O PONTO DE EBULIÇÃO.**
 - **H_2SO_4 CONCENTRADO**
 - **$\text{Na}_2\text{SeO}_3 \rightarrow$ CATALISADOR**
 - **$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ CATALISADOR**
 - **$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ SAL**
 - **ÁGUA DESTILADA**
- **UTILIZA 7 mL DA MISTURA POR 0,1 g M.S.**
- **NO BLOCO DIGESTOR, TEMPERATURA DE 50 EM 50°C, ATÉ 350°C. DURANTE 3 HORAS.**

4. DIGESTÃO NÍTRICO-PERCLÓRICA (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn)

- **QUANTIDADE DE MATERIAL VEGETAL: 1 g M.S.**
- **INICIALMENTE COM ÁCIDO NÍTRICO: 10 mL.**
- **NO BLOCO DIGESTOR: DIGESTÃO LENTA ATÉ M.S. PARCIALMENTE DIGERIDA E VOLUME REDUZIDO À METADE (DE MANHÃ).**
- **ESFRIAR**
- **ADICIONAR ÁCIDO PERCLÓRICO (2 mL) E AQUECER (À TARDE).**
- **EVITAR SUPERAQUECIMENTO → PERDAS DE P e S.**
- **CUIDADO COM ÁCIDO PERCLÓRICO**
- **COMPLETAR EXTRATO: DILUIÇÃO A 50 mL**

5. DETERMINAÇÃO TITULOMÉTRICA DO NITROGÊNIO

- **CONCENTRAÇÃO TOTAL NA M.S.: 10 a 50 g kg⁻¹.**
- **UTILIZA-SE O MICRODESTILADOR**
- **PRINCÍPIO: NH₄⁺ PREDOMINA EM MEIO ÁCIDO
NH₃ PREDOMINA EM MEIO ALCALINO**

PROCEDIMENTO

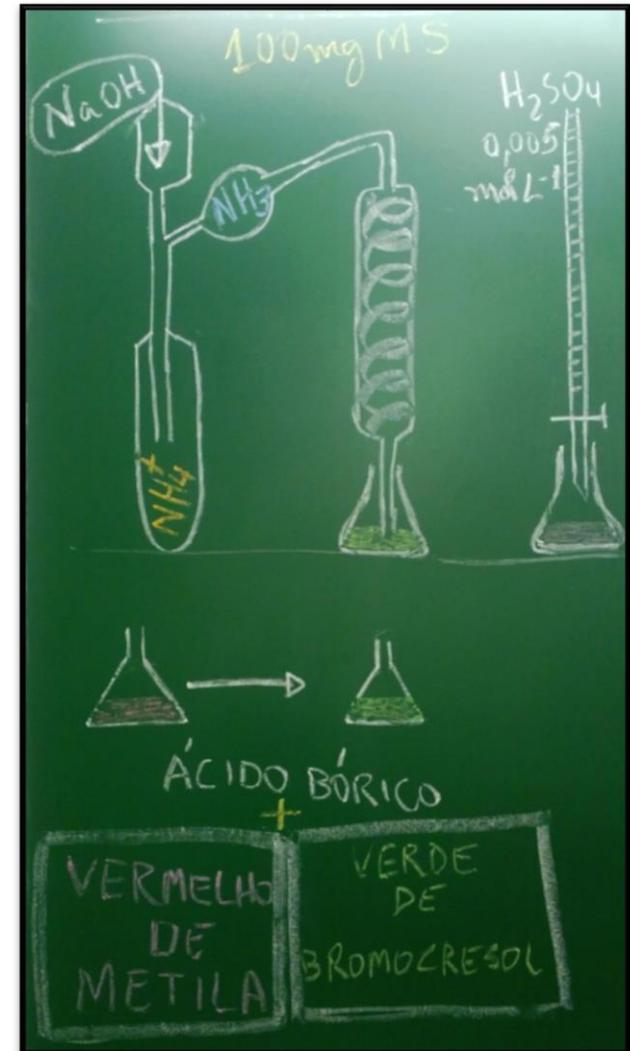
- . **PIPETAR 10 mL DE H₃BO₃ + INDICADORES VERDE DE BROMOCRESOL E VERMELHO DE METILA.**
- . **ADICIONAR 15 mL DE NaOH 18 mol L⁻¹.**
- . **DESTILAR ATÉ DOBRAR O VOLUME DO H₃BO₃ + INDICADORES .**
- . **TITULAR A AMÔNIA DESTILADA COM H₂SO₄ 0,005 mol L⁻¹ (ATÉ QUE O INDICADOR VIRE DE VERDE PARA VERMELHO). ANOTAR O VOLUME GASTO DE ÁCIDO.**

DETERMINAÇÃO DO N NO EXTRATO DO MATERIAL VEGETAL

1. CONVERSÃO DO AMÔNIO EM AMÔNIA
(elevação do pH com solução de NaOH)

2. DESTILAÇÃO DA AMÔNIA

3. TITULAÇÃO COM SOLUÇÃO ÁCIDA



6. DETERMINAÇÃO DO FÓSFORO: COLORIMÉTRICA

- **CONCENTRAÇÃO TOTAL DE P NA M.S.: 1 a 3 g kg⁻¹.**
- **O MÉTODO VANADATO-MOLIBDATO DE AMÔNIO BASEIA-SE NO APARECIMENTO DE COR AMARELA.**
- **REAGENTE MISTURADO: MOLIBDATO DE AMÔNIO + VANADATO DE AMÔNIO EM VOLUMES IGUAIS.**

A) PADRÃO DE FÓSFORO

- . **PIPETAR 5 mL DE CADA PADRÃO.**
- . **JUNTAR A CADA TUBO 2 mL DO REAGENTE MISTURADO E AGITAR.**
- . **DEIXAR EM REPOUSO POR 5 MINUTOS E LER NO COLORÍMETRO COM FILTRO AZUL (420 nm).**

B. PROCEDIMENTO PARA FÓSFORO AMOSTRA

- . PIPETAR 1 mL DO EXTRATO (1g M.S./50 mL H₂O) E 4 mL H₂O PARA TUBO DE ENSAIO.**
- . JUNTAR A CADA TUBO 2 mL DO REAGENTE MISTURADO E AGITAR.**
- . DEIXAR EM REPOUSO POR 5 MINUTOS E LER NO COLORÍMETRO COM FILTRO AZUL (420 nm).**

7. DETERMINAÇÃO DO POTÁSSIO: FOTOMÉTRICA

- **CONCENTRAÇÃO TOTAL NA M.S.:** de 10 A 30 g kg⁻¹.
- **UTILIZA-SE O FOTÔMETRO DE CHAMA.**

A. PADRÃO DE POTÁSSIO : JÁ PREPARADO

- . **ACERTAR O ZERO DO FOTÔMETRO COM A SOLUÇÃO 0 (ZERO) DE K.**
- . **ACERTAR A LEITURA 50 DO FOTÔMETRO COM A SOLUÇÃO 25 mg L⁻¹ DE K.**
- . **FAZER LEITURA DOS OUTROS PADRÕES .**

B. PROCEDIMENTO PARA POTÁSSIO AMOSTRA

- . **DILUIR 1 mL DO EXTRATO (1g M.S./50 mL H₂O) COM 49 mL DE ÁGUA NO BALÃO VOLUMÉTRICO E AGITAR.**
- . **FAZER LEITURA DAS AMOSTRAS.**

DETERMINAÇÃO DO P E K NO EXTRATO DO MATERIAL VEGETAL

1. FÓSFORO : COLORIMETRIA
(método do vanadato- molibdato de amônio)

2. POTÁSSIO: FOTOMETRIA DE CHAMA

