

ESPETROMETRIA DE EMISSÃO ATÔMICA

SUMÁRIO

Princípios e fundamentos

Instrumentação

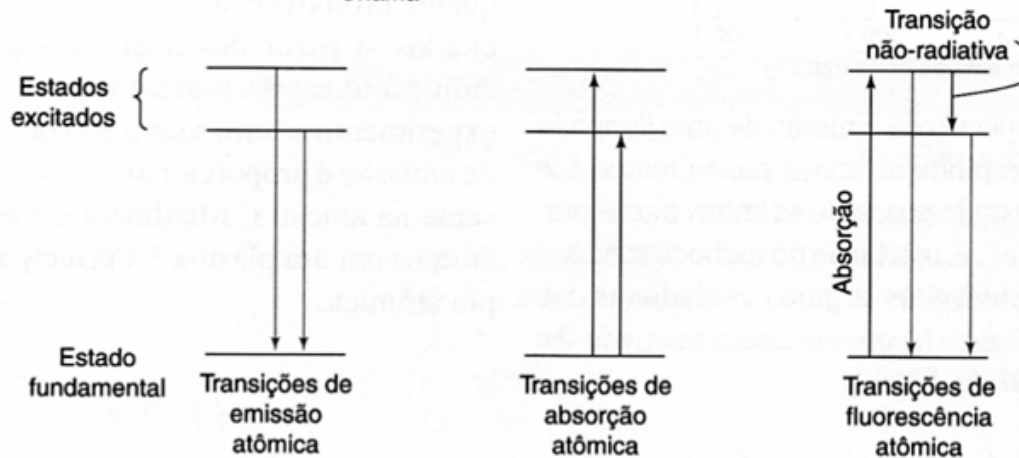
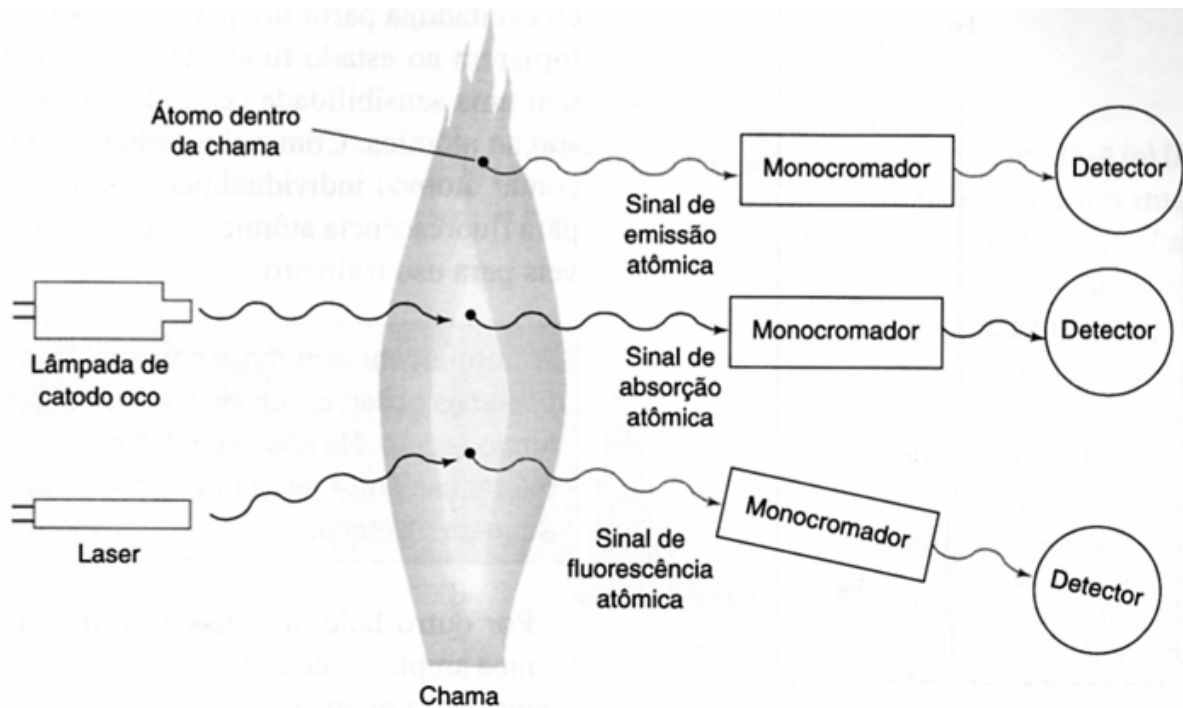
Interferências

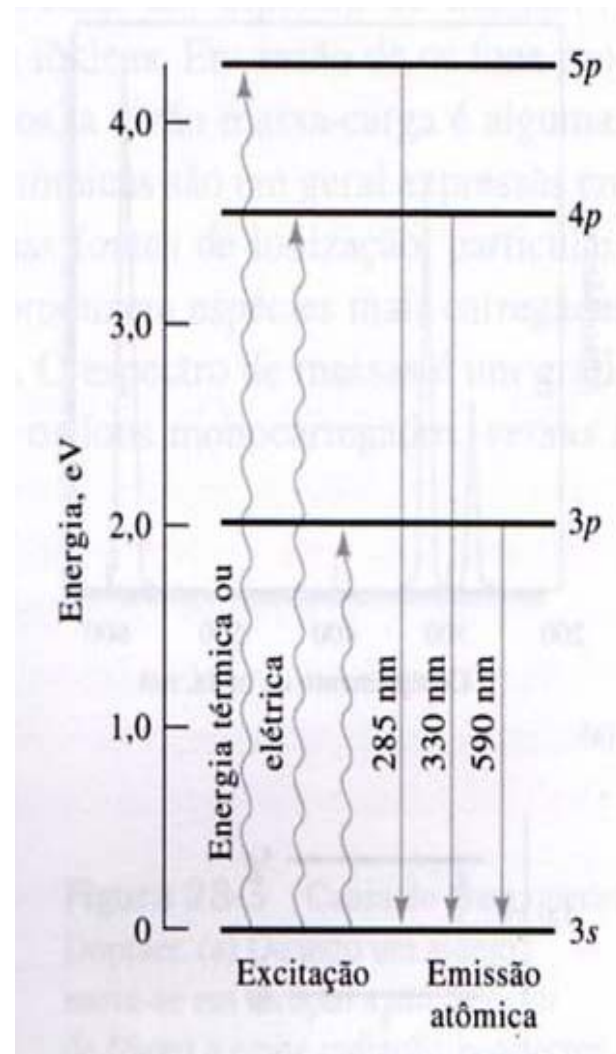
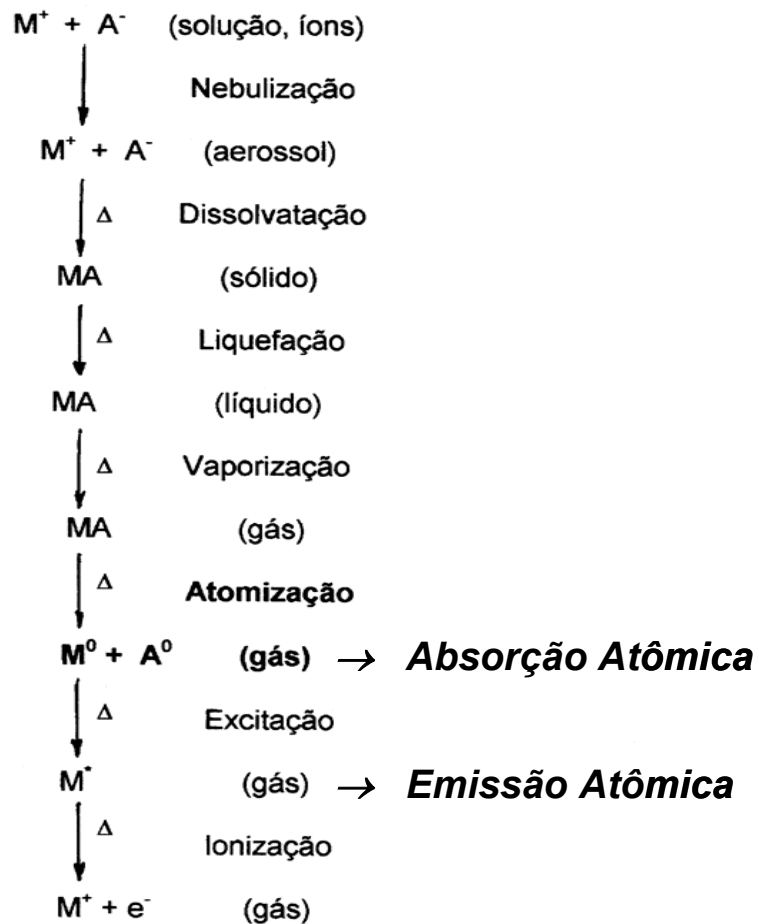
Análises qualitativas

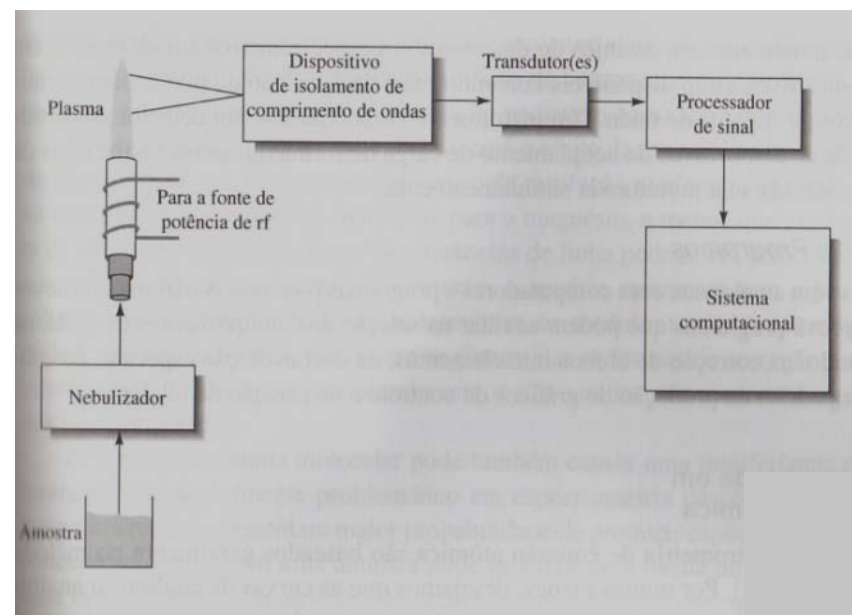
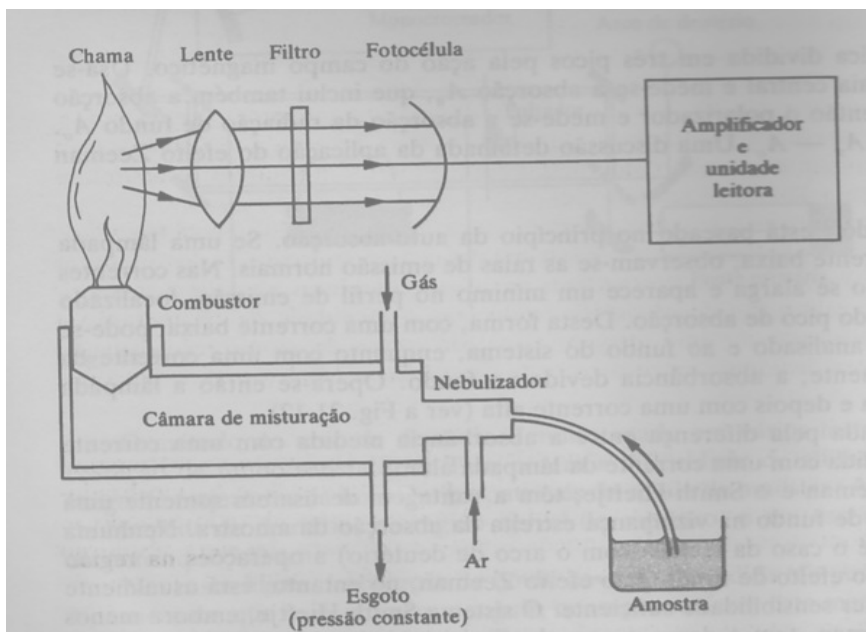
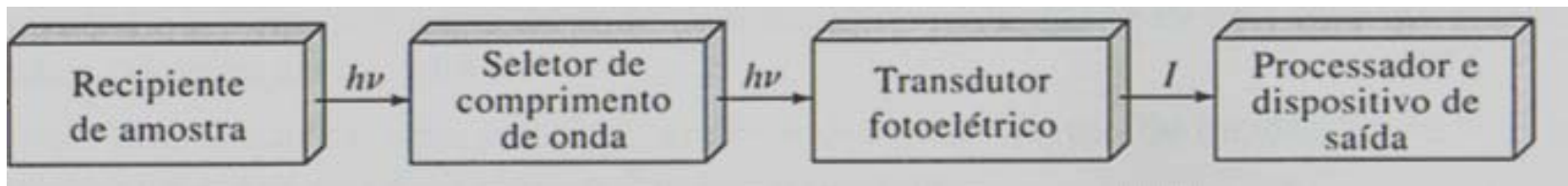
Análise quantitativas

Aplicações

PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS







INSTRUMENTAÇÃO

1- Nebulizadores (*vide aula de absorção atômica)**

- ⇒ *Pneumáticos: tubo concêntrico, fluxo transversal, disco poroso, Babington
- ⇒ *Ultra-sônicos (cristal piezoelétrico; 20 kHz a vários MHz)
- ⇒ Vaporização eletrotérmica
- ⇒ Ablação por centelha
- ⇒ Ablação por laser

2- Atomizadores:

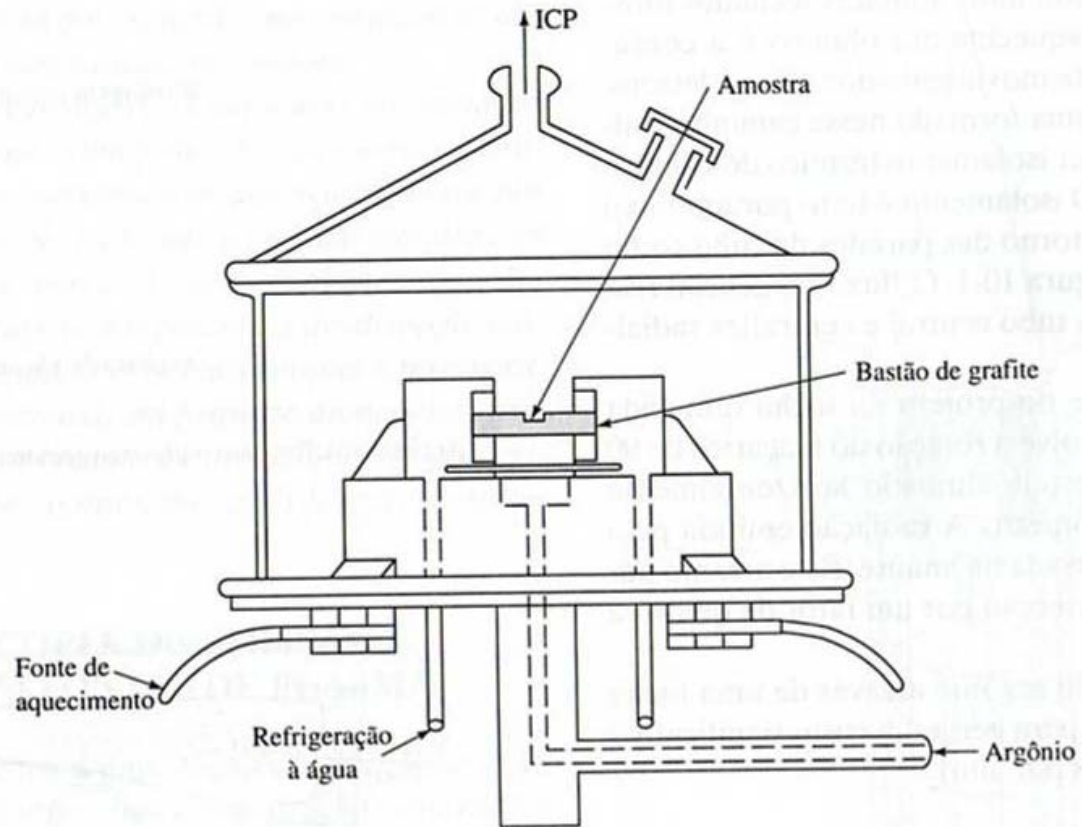
- ⇒ *Chama
- ⇒ Plasma de argônio indutivamente acoplado (ICP)
- ⇒ Plasma de argônio de corrente contínua (DCP)
- ⇒ Plasma de argônio induzido por microondas (MIP)
- ⇒ Plasma de descarga de emissão
- ⇒ Arco elétrico
- ⇒ Centelha

3- Seletor de comprimento de onda

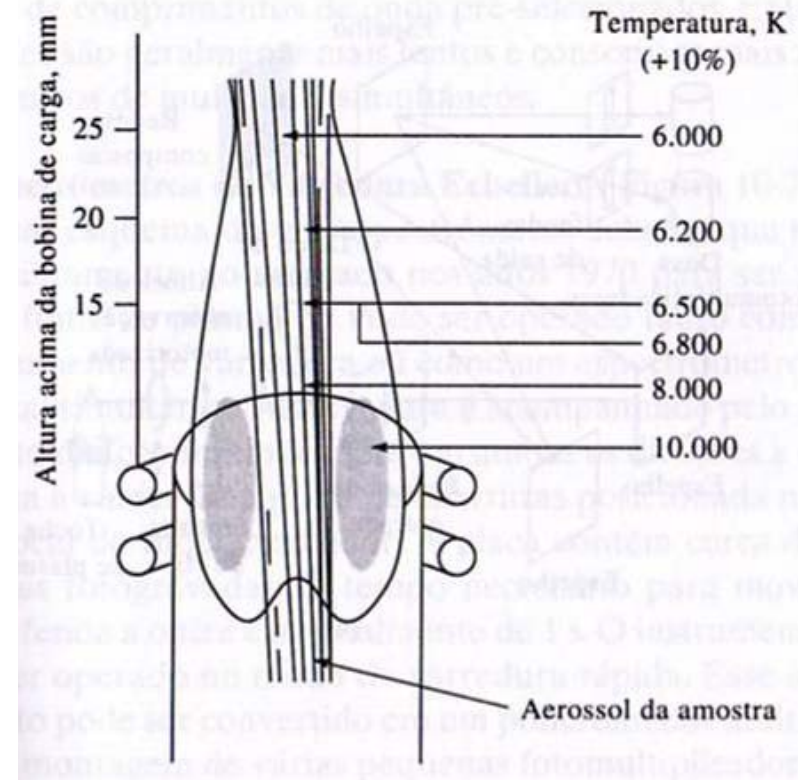
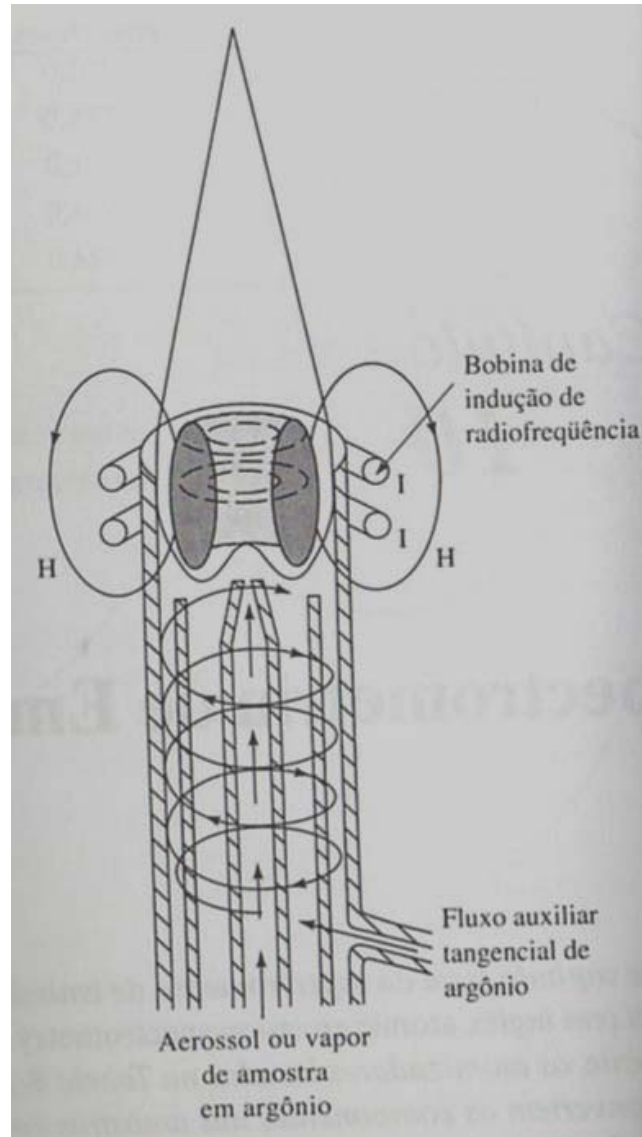
4- Transdutor fotoelétrico

5- Processador e dispositivo de saída

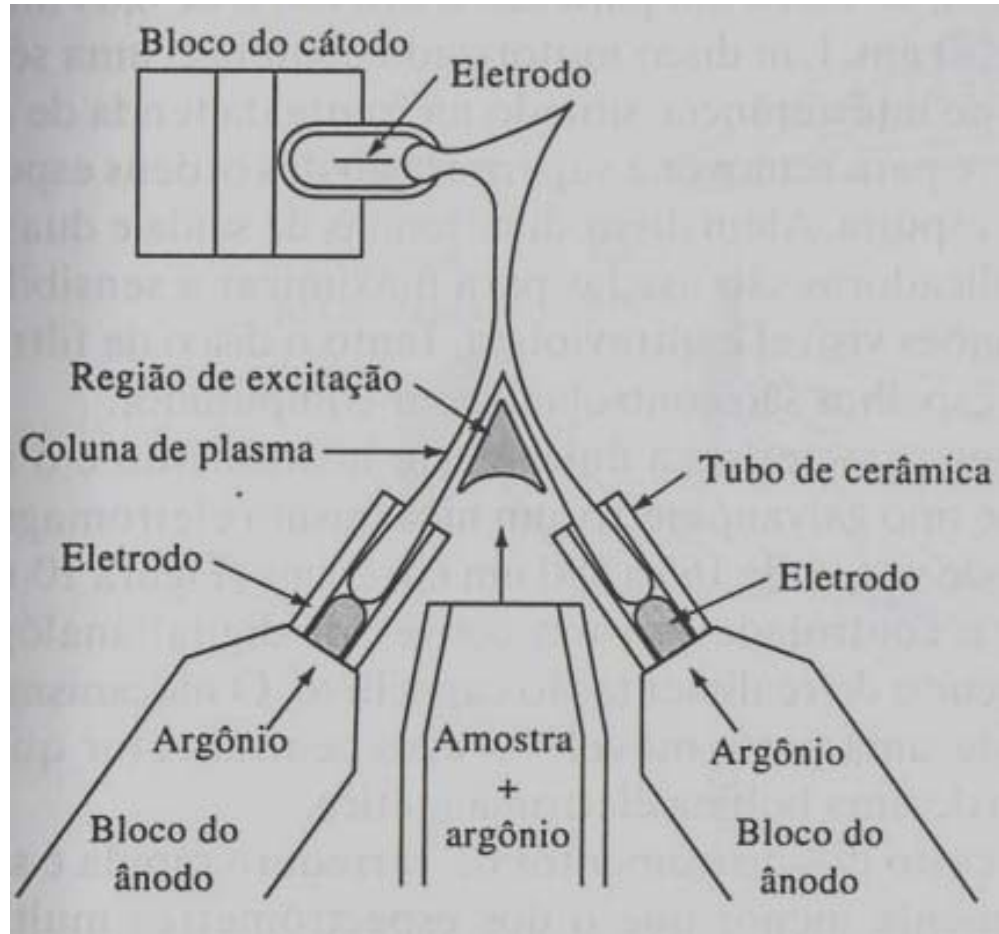
VAPORIZAÇÃO ELETROTÉRMICA



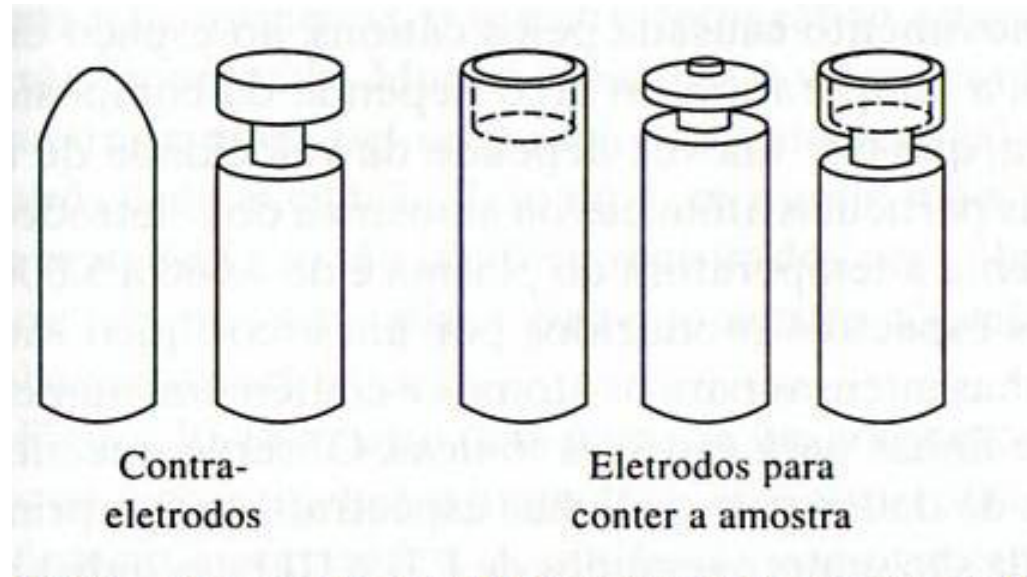
PLASMA DE ARGÔNIO INDUTIVAMENTE ACOPLADO (ICP)



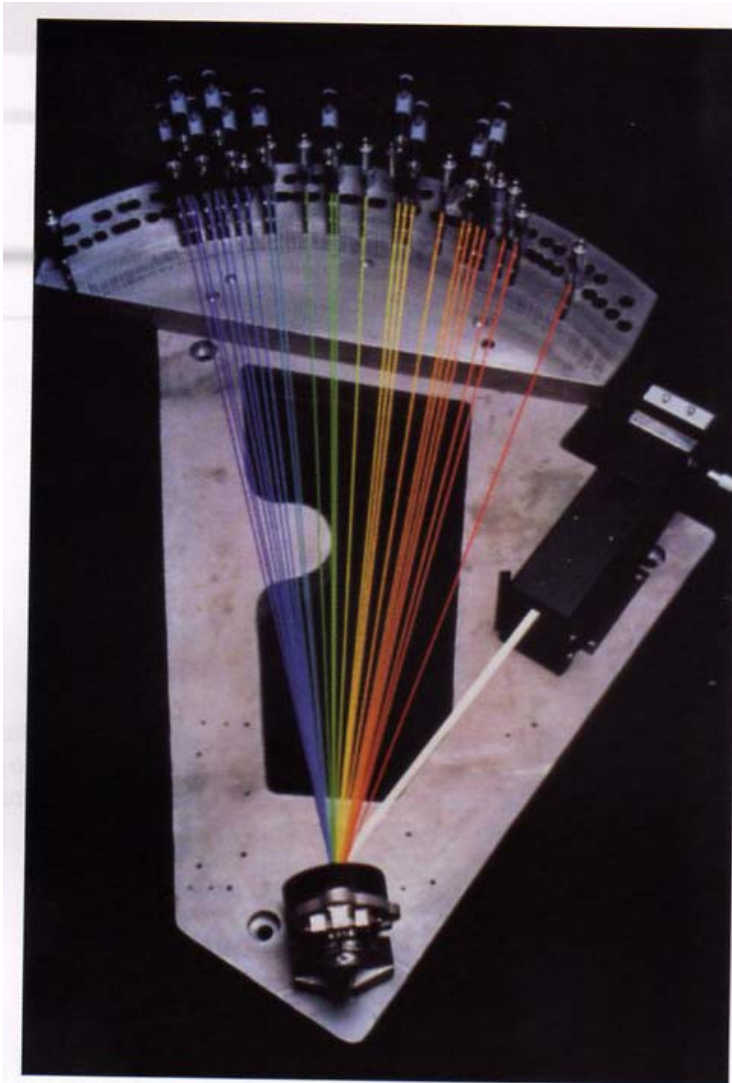
PLASMA DE ARGÔNIO DE CORRENTE CONTÍNUA (DCP)



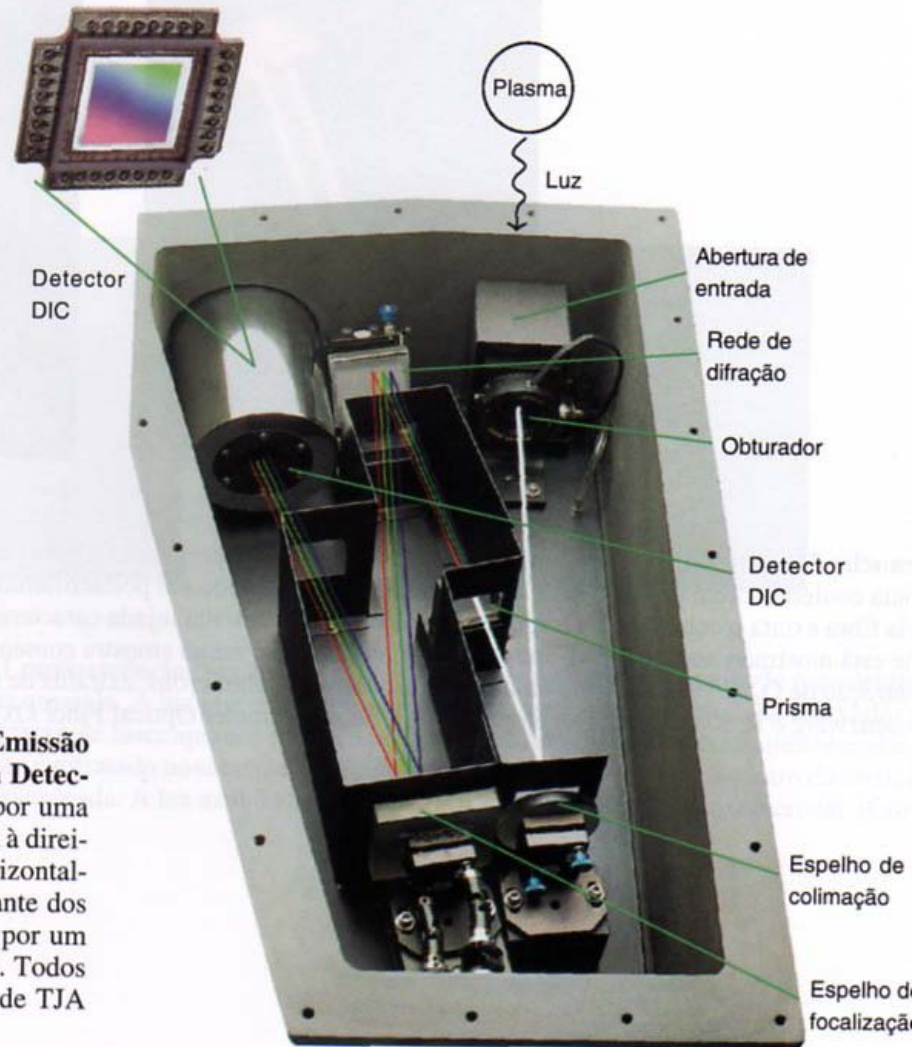
ARCO ELÉTRICO OU CENTELHA



SELETOR DE COMPRIMENTO DE ONDA



Prancha 22 Policromador para Espectrômetro de Emissão Atômica de Plasma Acoplado Indutivamente com Um Detector para Cada Elemento (Seção 21-4) A luz emitida por uma amostra no plasma entra no policromador na direita e é dispersada nos comprimentos de onda que a formam por uma rede no fundo do diagrama. Cada comprimento de onda de emissão diferente (mostrado esquematicamente pelas linhas coloridas) é difratado em um ângulo diferente e dirigido para um detector fotomultiplicador diferente na curva focal. Cada detector vê somente um elemento pré-selecionado e todos os elementos são medidos simultaneamente. [Cortesia de TJA Solutions, Franklin, MA.]



Prancha 23 Policromador para Espectrômetro de Emissão Atômica de Plasma Acoplado Indutivamente com Um Detector para Todos Elementos (Seção 21-4) A luz emitida por uma amostra no plasma entra no policromador na parte de cima à direita e é dispersada verticalmente por um prisma e então horizontalmente por uma rede. A distribuição bidimensional resultante dos comprimentos de onda entre 165 e 1000 nm é detectada por um dispositivo de injeção de carga (DIC) com 262.000 píxels. Todos os elementos são detectados simultaneamente. [Cortesia de TJA Solutions, Franklin, MA.]

INTERFERÊNCIAS

Interferências espectrais*

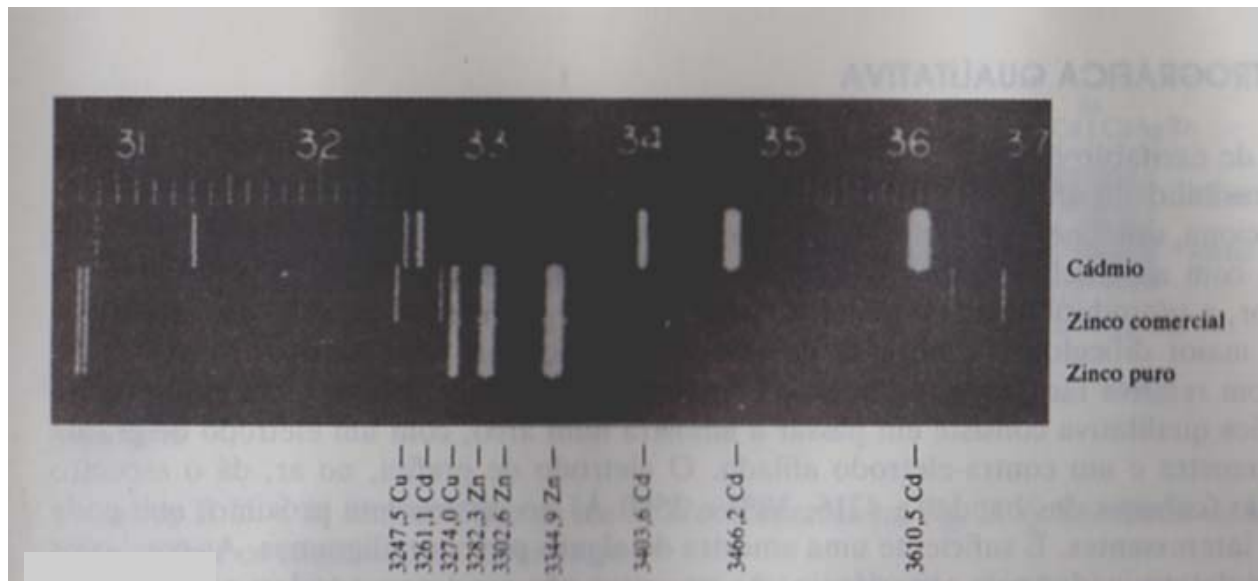
Interferências químicas*

Interferências físicas

⇒ Podem alterar as propriedades de aspiração, nebulização, dessolvatação e volatilização)

⇒ Análise qualitativa

→ Seleção da linha ou raia característica do metal de interesse



⇒ **Análise quantitativa**

→ Curva de calibração externa

→ Curva de calibração com superposição de matriz

→ Curva de calibração por adição de padrão

→ Curva de calibração por padronização interna

APLICAÇÕES

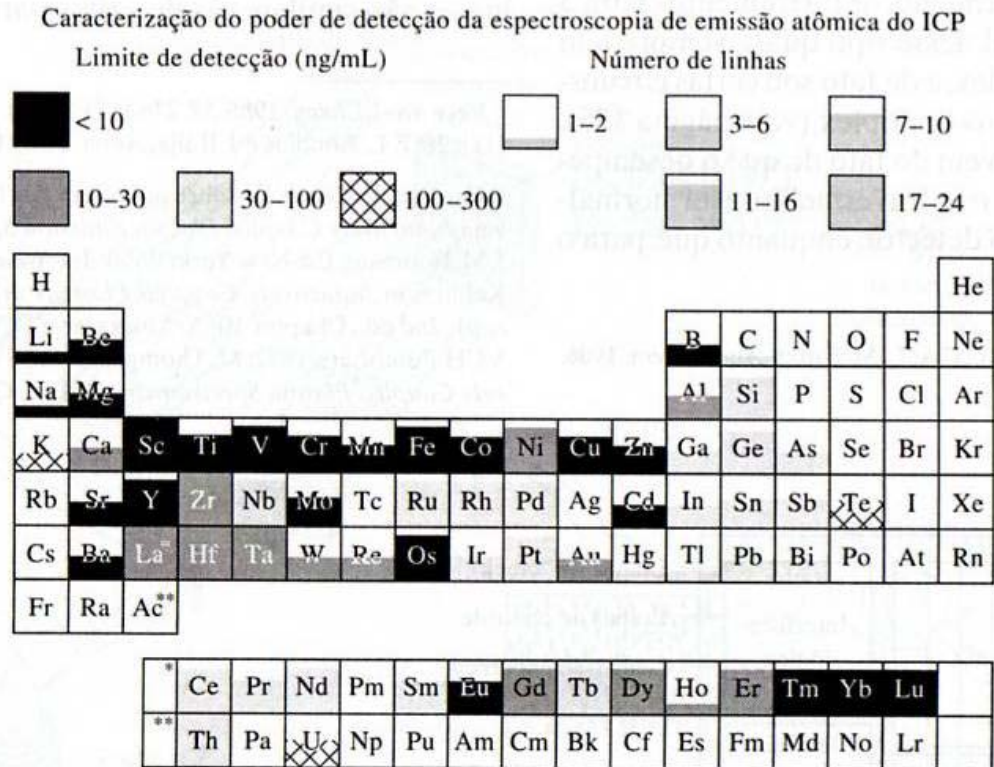


Figura 10-13 Tabela periódica caracterizando o poder de detecção e o número de linhas de emissão úteis do ICP pelo em nebulizador pneumático. O grau de sombreado indica a faixa de limites de detecção para linhas úteis. A área sombreada mero de linhas úteis (*adaptado de Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy, Part 1, p. 143, P. W. J. M. Boumans, E. Wiley, 1987; com permissão*)

Tabela 10.1 – Limites de detecção dos métodos espectrais atômicos

Método	Número de Elementos Detectados nas Concentrações				
	<1ppb	1-10 ppb	11-100 ppb	101-500 ppb	>500 ppb
ICP	9	32	14	6	0
Fotometria de Chamas	4	12	19	6	19
AFS	4	14	16	4	6
AAS	1	14	25	3	14

Fonte: SKOOG; HOOLER; NIEMAN (1998, p.245).