

CARACTERIZAÇÃO DE UMA LÂMPADA DE ARGÔNIO COM CATODO OCO DE COBRE USADA NO ESTUDO DO EFEITO OPTOGALVÂNICO

CESAR G. S. DA COSTA, CLEIBER P. CANDIDO e ARTEMIO SCALABRIN

INSTITUTO DE FISICA GLEB WATAGHIN / UNICAMP - CAMPINAS, S. P.

ARMANDO MIRAGE

IPEN/CNEN - SÃO PAULO, S. P.

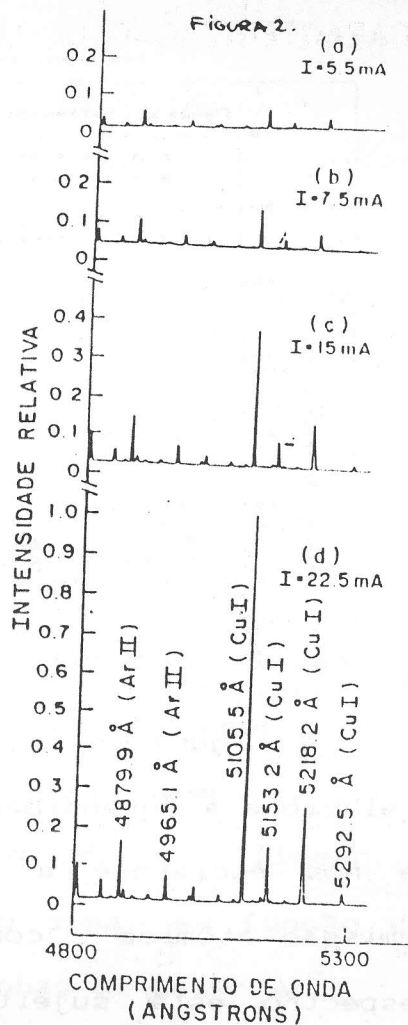
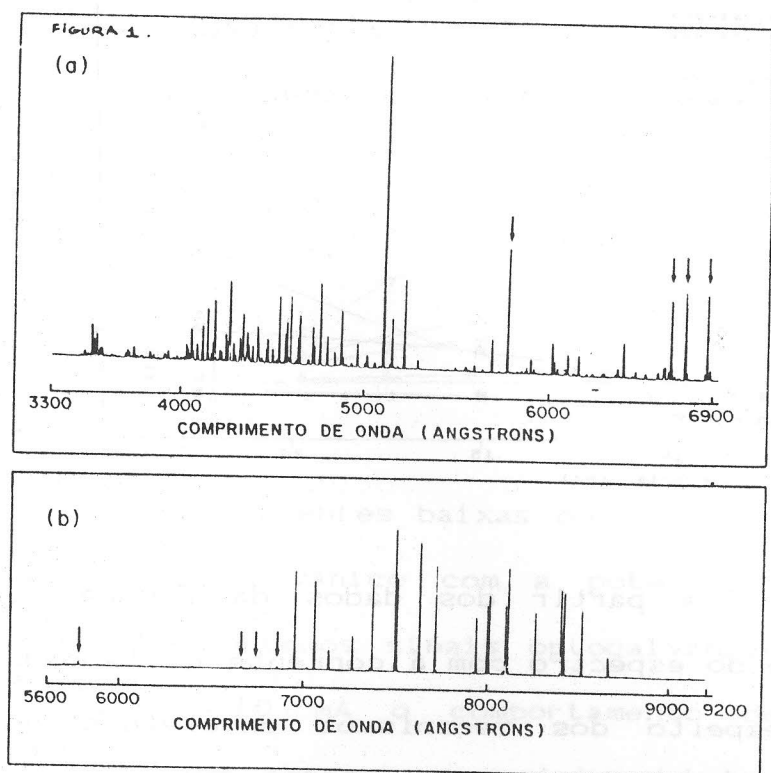
I - O EFEITO OPTOGALVÂNICO E A LÂMPADA DE CATODO OCO

O Efeito Optogalvânico consiste na mudança das propriedades elétricas de uma descarga, causada pela absorção de radiação cuja frequência seja ressonante com transições atômicas ou moleculares do meio. Possui aplicações em espectroscopia e na calibração da frequência de lasers, caso em que se costuma usar lâmpadas de catodo oco. Este trabalho objetiva caracterizar uma lâmpada selada, contendo Argônio a 7.9 torr, com o catodo oco de Cobre, confeccionada no IPEN/CNEN. A lâmpada permite a refrigeração do catodo com água gelada, podendo ser operada até 50 mA, com potência dissipada da ordem de 10 a 20 Watts. O tubo possui janela de quartzo, permitindo medidas espectroscópicas na região do Ultravioleta.

II - CARACTERIZAÇÃO DA LÂMPADA

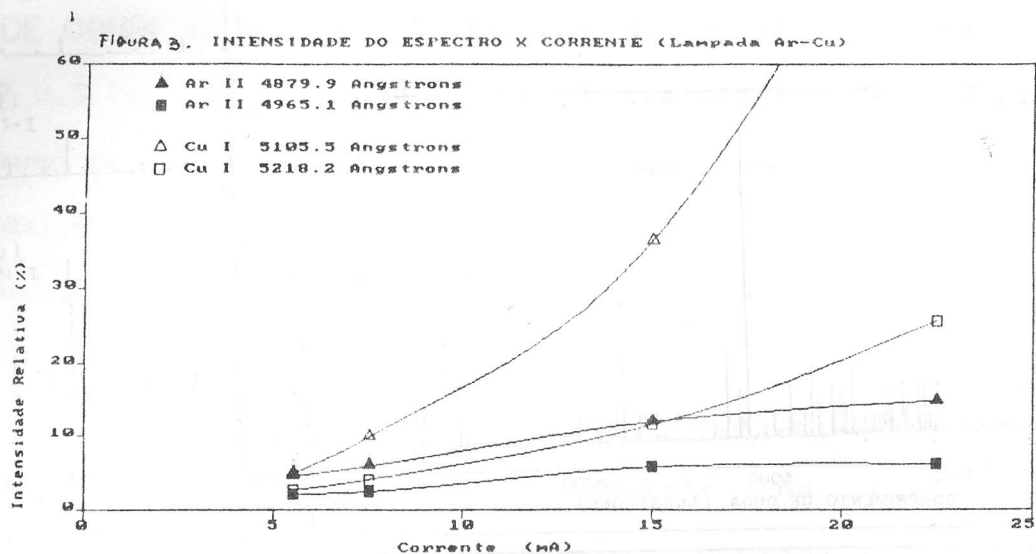
II.1 - ESPECTROSCOPIA DE EMISSÃO

Ligando a lâmpada de catodo oco em série com uma resistência a uma fonte estabilizada de tensão, realizamos espectroscopia de emissão, através de um espectrômetro SPEX1402 (duplo monocromador), cobrindo a região sensível do fotodetector, de 330 a 920 nm, como mostra a Figura 1.



Em 1.(a) identificamos 74 linhas do Ar I e 92 do Ar II, 23 linhas do Cu I e 1 do Cu II. As linhas mais intensas nesta figura são provenientes da emissão de átomos do catodo, que foram lançados na descarga : Cu I 5105.5Å e 5782.1Å , e correspondem a duas transições usadas no laser de vapor de Cobre. As linhas mais intensas do espectro são do Ar I e aparecem na Figura 1b, onde o fundo de escala está multiplicado por um fator 30. Por esta razão não registramos nesta região linhas menos intensas, identificando apenas 25 linhas do Ar I e 2 do Cu I .

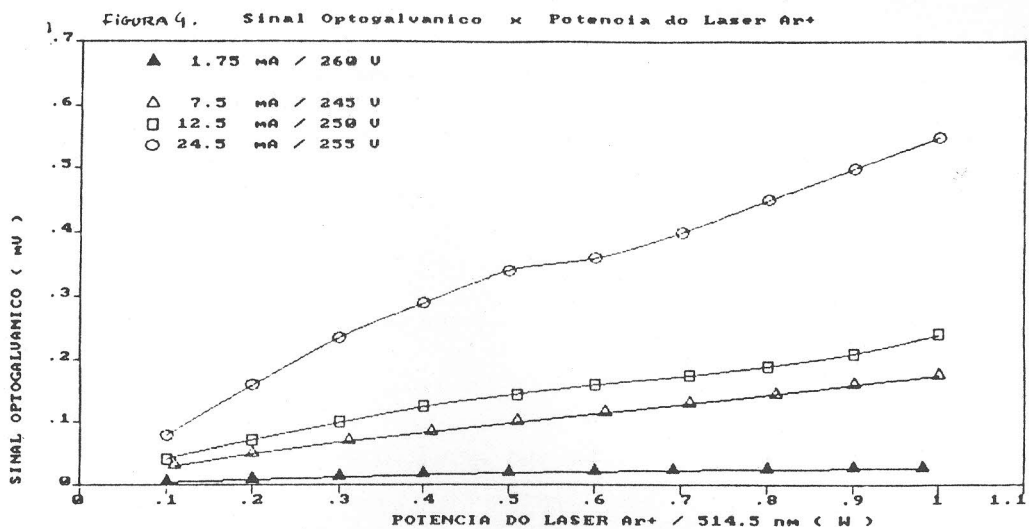
Variando a corrente na lâmpada, observamos a evolução na intensidade do espectro de emissão nas vizinhanças da linha mais intensa do Cobre, como ilustra a Figura 2.



A Figura 3, obtida a partir dos dados da Figura 2, relaciona a intensidade do espectro com a corrente na lâmpada e nos esclarece a respeito dos mecanismos envolvidos na emissão atômica : como a pressão do Argônio é constante, o espectro está sujeito a saturação, de modo que a curva apresenta concavidade negativa; já o Cobre aumenta de concentração no plasma quando cresce a corrente, devido ao maior "sputtering" do catodo, e portanto observamos uma concavidade positiva.

II.2 - SINAL OPTOGALVANICO DO ARGÔNIO

Incidindo sobre a descarga o feixe de um laser de Argônio (Coherent Radiation CR-8), modulado por um chopper, realizamos medidas do efeito optogalvânico em função da potência do laser, ligando os terminais da resistência de prova R a um amplificador "lock-in" e limpando a componente DC do sinal com um capacitor. Para a linha mais intensa do laser, 5145 Å, variamos a corrente na lâmpada, como indica a Figura 4.



Para correntes baixas observamos a dependência linear do sinal optogalvânico com a potência do laser. Crescendo a corrente, obtemos sinais optogalvânicos mais intensos, porém acima de ≈ 10 mA o comportamento deixa de ser linear.

Também observamos a intensidade do sinal em função da potência de excitação para diferentes linhas do Laser Ar⁺.

III - CONCLUSÃO

Realizamos *espectroscopia de emissão*, identificando linhas espectrais do Argônio e do Cobre e verificando como evoluem as intensidades relativas com o aumento da corrente na lâmpada. Através do *efeito optogalvânico no Argônio*, observamos o comportamento do sinal em função da potência de excitação, quando variamos também a corrente da lâmpada.

Como prosseguimento deste trabalho, parece sugestivo repetir o estudo dos sinais optogalvânicos incidindo sobre a lâmpada um laser de vapor de Cobre, a fim de observar a absorção proveniente da espécie do catodo, bem como realizar a Espectroscopia Optogalvânica usando um laser de corrente CW.