

## Ajuste da curva característica de sondas de Langmuir

Caike Crepaldi & Zwinglio Guimarães

Instituto de Física/USP

caike.crepaldi@usp.br

### Objetivos

Sondas eletrostáticas (ou de Langmuir) são usadas em máquinas de confinamento magnético de plasmas para obter diversos parâmetros, dentre esses o principal é a Temperatura Eletrônica local.

Neste trabalho realizamos um estudo sobre a curva característica [1] dessas sondas de modo a determinar a influência do intervalo de tensões utilizados no ajuste da curva sobre o valor encontrado para  $T_e$ .

### Métodos e Procedimentos

Os dados analisados foram obtidos no tokamak TCABR [2], do Laboratório de Física de Plasmas do IFUSP. Para o ajuste da curva característica, utilizamos o Método de Mínimos Quadrados com o modelo:

$$I(V) = I_{sat} \left[ -1 + \alpha(V - V_f) + \exp\left(-\frac{V - V_f}{K_B T_e}\right) \right] \quad (1)$$

Onde os parâmetros a serem ajustados são a Corrente de Saturação Iônica,  $I_{sat}$ , Temperatura Eletrônica,  $T_e$ , e Potencial Flutuante,  $V_f$ , do plasma e o termo de expansão da região de ajuste,  $\alpha$ .

Para a análise, variamos a voltagem máxima considerada no ajuste,  $V_{max}$ , usando um passo de 0,3 V desde  $V_{max} = V_f$ . Foram considerados dois modelos para a curva característica: o modelo exponencial simples (3 parâmetros), no qual o termo  $\alpha$  é fixo em zero, e o modelo completo (4 parâmetros).

### Resultados

A Fig. 1 mostra um exemplo do efeito do limite da região de ajuste e do modelo considerado para o caso do parâmetro  $T_e$ , mostrando uma tendência típica observada nesses ajustes, que é a grande sensibilidade do valor do parâmetro com relação ao  $V_{max}$  no caso do modelo de

simplificado e uma suave dependência no caso do modelo completo. Essa tendência está presente em quase todos os disparos analisados.

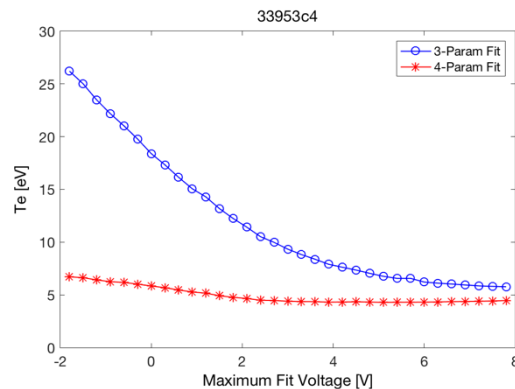


Figura 1: Comportamento da temperatura ajustada,  $T_e$ , pela tensão máxima considerada no ajuste para os modelos simplificado (em vermelho) e completo (em azul).

### Conclusões

Observamos que, em geral, se tomarmos a voltagem máxima do ajuste como algo muito próximo de  $V_f$ , o modelo simplificado não é mais suficiente e devemos usar o ajuste com o modelo completo, o qual é muito menos sensível ao intervalo de tensões consideradas no ajuste.

### Referências Bibliográficas

- [1] D. Desideri e G. Serianni, Four parameter data fit for Langmuir probes with nonsaturation of ion current, *Review of Scientific Instruments* 69 (1998).
- [2] R.M.O.Galvão et al., Report on recent results obtained in TCABR, *Journal of Physics: Conference Series* 591 (2015).