

Identificação de Parâmetros de Baterias Elétricas em Sistemas de Armazenamento de Energia

Leonardo Cabral
PROBITI - FAPERGS

Dr. Stanislav Tairov
ORIENTADOR

INTRODUÇÃO

A capacidade das baterias se degradam ao longo de sua vida. Por isso, há a necessidade de avaliar o Estado de Saúde (SoH) de baterias seladas a partir de medições elétricas em seus terminais.

OBJETIVO

Avaliar o SoH de baterias através da identificação de parâmetros de impedância.

METODOLOGIA

A bateria é modelada pelo circuito de Randles [1], mostrado na Figura 1a. Os elementos do modelo estão ligados com as impedâncias internas da bateria. O diagrama de Nyquist desse circuito está mostrado na Figura 1b.

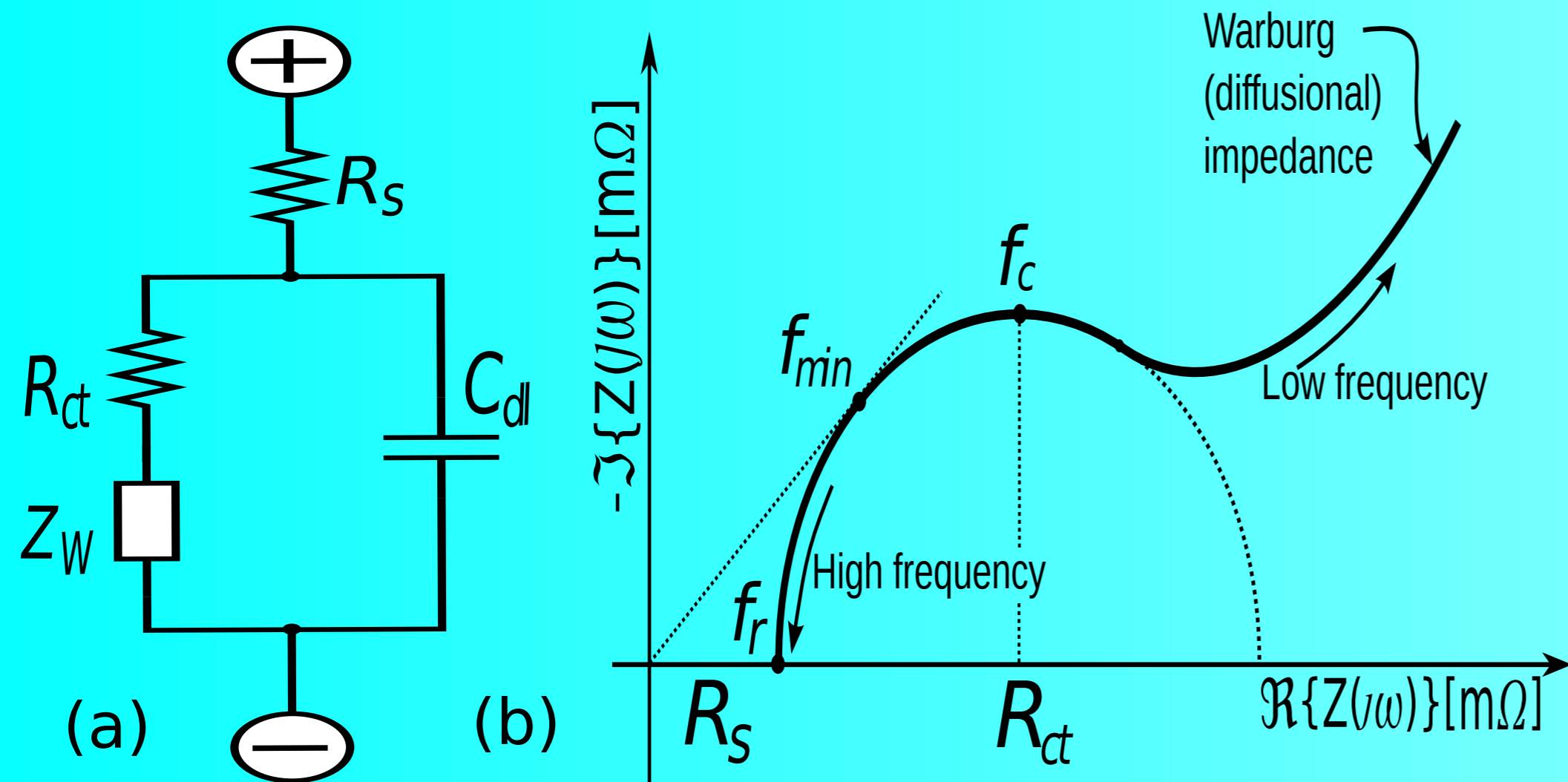


Figura 1 (a) Circuito de Randles (b) Diagrama de Nyquist

A variação das impedâncias dependem do envelhecimento da bateria, cujos efeitos são análogos a diminuição do Estado de Carga (SoC) [1].

Para determinar o SoC avalia-se o parâmetro integral chamado frequência de fase mínima (f_{min}) [2], relacionado com o circuito de Randles de acordo com a equação 1:

$$f_{min} = \frac{1}{2\pi C_{dl} R_{ct}} \sqrt{1 + \frac{R_{ct}}{R_s}} \quad (1)$$

Equação 1: Frequência de fase mínima

O teste AC de impedância é feito com um sinal composto pela soma de múltiplas frequências (Figura 2a).

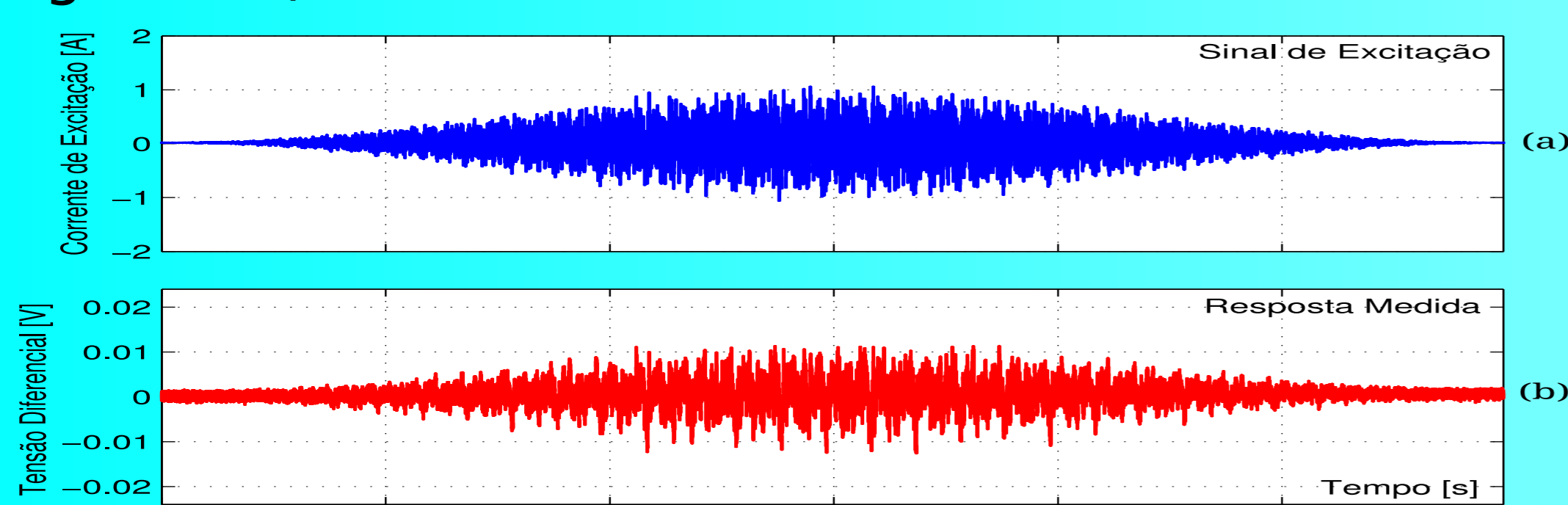


Figura 2: (a) Sinal de excitação (b) Resposta medida

O esquema de pós-processamento dos sinais de excitação e resposta (Figura 2) é dado pela Figura 3.

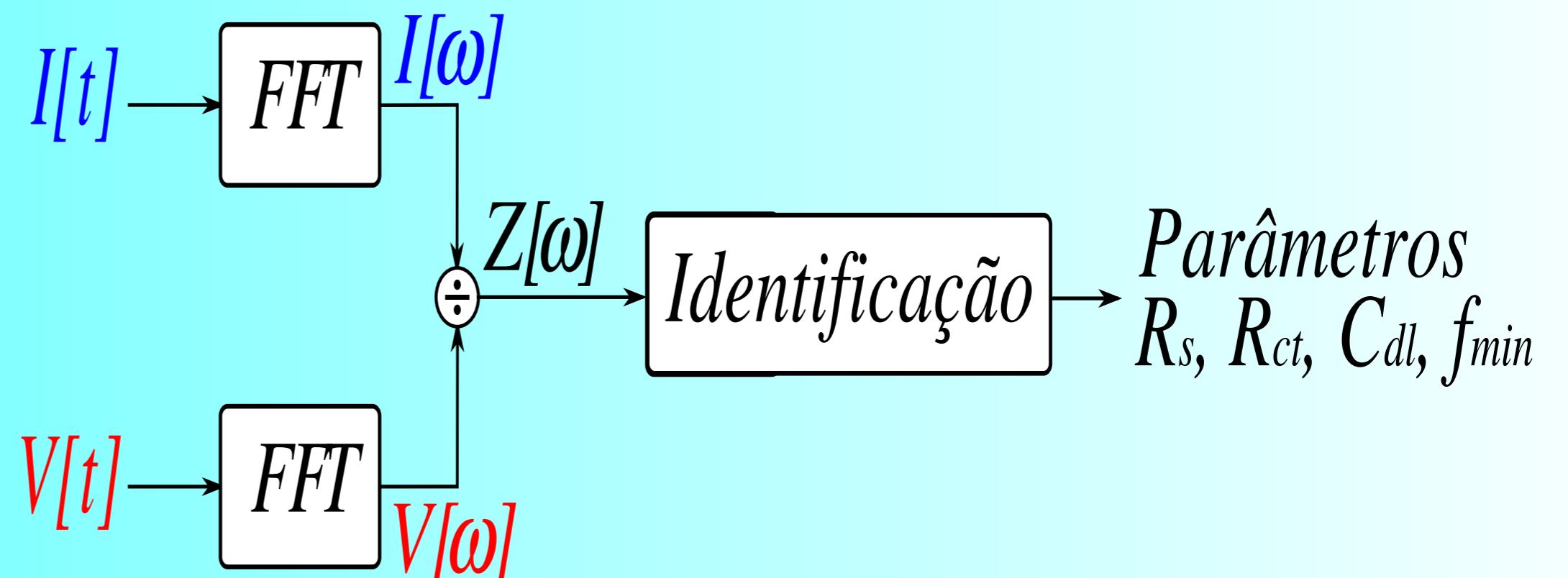


Figura 3: Esquema de identificação de parâmetros

O sistema de medição e monitoramento de baterias é mostrado na Figura 4 [3].



Figura 4: Equipamento de medição

Este equipamento permite monitorar a bateria automaticamente durante longos períodos de tempo, em condições controladas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpolação dos pontos medidos no diagrama de Bode fornece um valor estimado de f_{min} , como está mostrado na Figura 5.

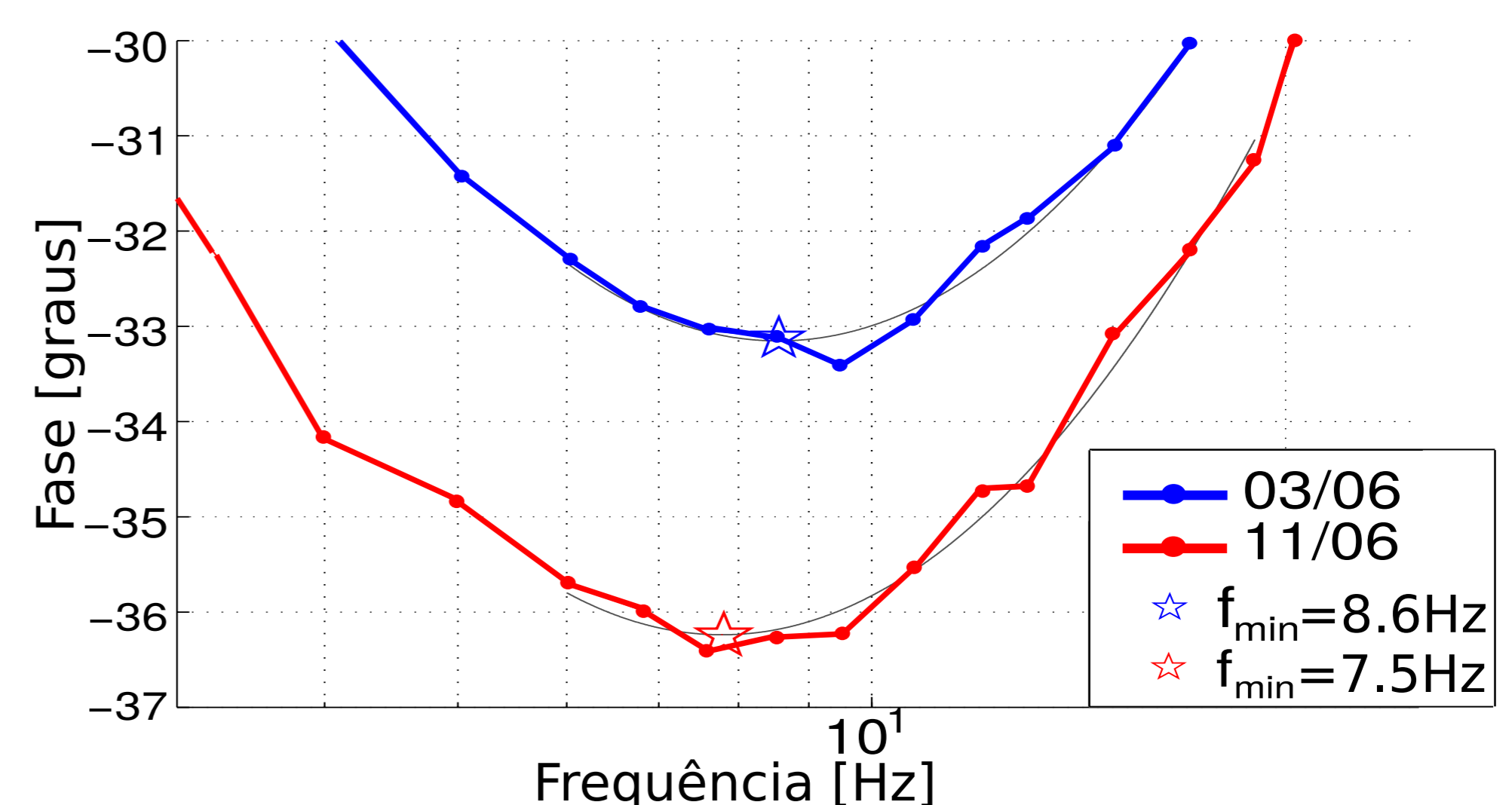


Figura 5: Curvas de Bode medidas durante carga de bateria

CONCLUSÃO

O deslocamento de f_{min} para a direita caracteriza diminuição no SoC e SoH da bateria.

REFERÊNCIAS

- [1] N. Scott "Comprehensive, low-cost testing of standby batteries", em DATAWEEK Electronics & Communications Technology, 15 de Outubro de 2008.
- [2] S. Tairov, L.C. Stevanatto. "The Novel Method for Estimating VRLA Battery State of Charge", Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference (CERMA), pp.211-215, 2011.
- [3] S. Tairov, L. C. Stevanatto, " Método e aparato de análise de baterias recarregáveis ", Brazilian Patent INPI-RJ, PI1103911-6, 11p, 08.23.2011.