

Introdução

As máquinas elétricas são equipamentos utilizados para transformar energia primária (eólica, hídrica ou mecânica) em energia elétrica (neste caso, funcionando como gerador) ou para converter a energia elétrica em energia mecânica rotacional (neste caso, operando como motor).

Pode-se afirmar que as máquinas elétricas são, hoje em dia, o tipo de máquina mais importante e presente em nossa sociedade, devido às inúmeras aplicações e atribuições que lhe são conferidas.

Máquinas Síncronas

As máquinas elétricas podem ser divididas entre máquinas de corrente contínua (CC) e de corrente alternada (CA). Dentre os principais tipos de máquinas de corrente alternada, destaca-se as máquinas assíncronas.



Quando construída para operar como motor, a máquina assíncrona é mais conhecida como motor de indução. Os motores de indução são largamente utilizados na indústria, devido ao seu baixo custo e robustez.



O objetivo deste trabalho é contribuir com o estudo, a modelagem e a simulação de motores de indução. Mais especificamente, este trabalho aborda a modelagem de um motor de indução, o desenvolvimento de janelas de simulação e a realização de diferentes tipos de simulações.

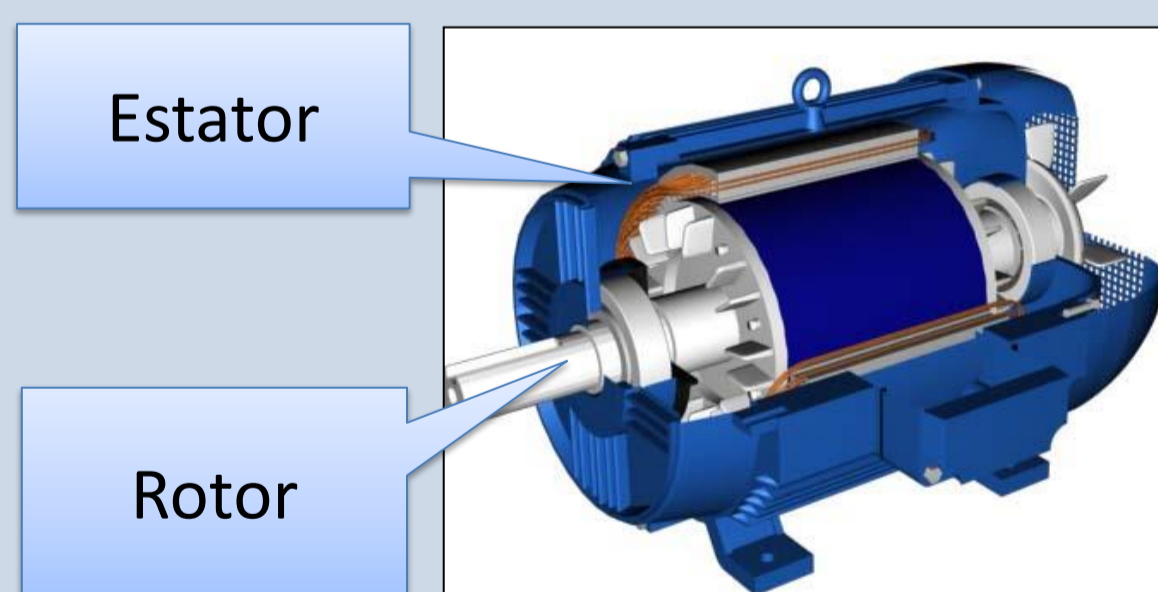
Máquinas Assíncronas

As máquinas assíncronas podem ser usadas, assim como a maioria das máquinas elétricas, tanto como gerador (fornecendo energia elétrica em seus terminais de saída), bem como motor (fornecendo torque em seu eixo). O termo assíncrono vem da diferença de velocidade entre o campo magnético girante do estator e o rotor.

Motores de Indução

O princípio básico de funcionamento dos motores de indução é a força eletromotriz (tensão) produzida pela variação (e pela interação) entre dois campos eletromagnéticos produzidos nas duas principais partes da máquina elétrica: o estator e o rotor.

No processo de modelagem dos motores trifásicos de indução obtém-se as equações elétricas e mecânicas. Destas equações, diferentes modelos são obtidos, a partir da consideração ou não de determinados parâmetros.



Modelagem do Motor de Indução

Equações diferenciais

$$\dot{s} = \frac{1}{2H_g}(T_e - T_m)$$

$$\dot{V}'_d = \frac{-1}{T_0} [V'_d - I_{qs}(X_s - X'_s)] + s \omega_s V'_q$$

$$\dot{V}'_q = \frac{-1}{T_0} [V'_q + I_{ds}(X_s - X'_s)] - s \omega_s V'_d$$

Equações algébricas

$$V_{ds} = V'_d - R_s I_{ds} + X'_s I_{qs}$$

$$V_{qs} = V'_q - R_s I_{qs} + X'_s I_{ds}$$

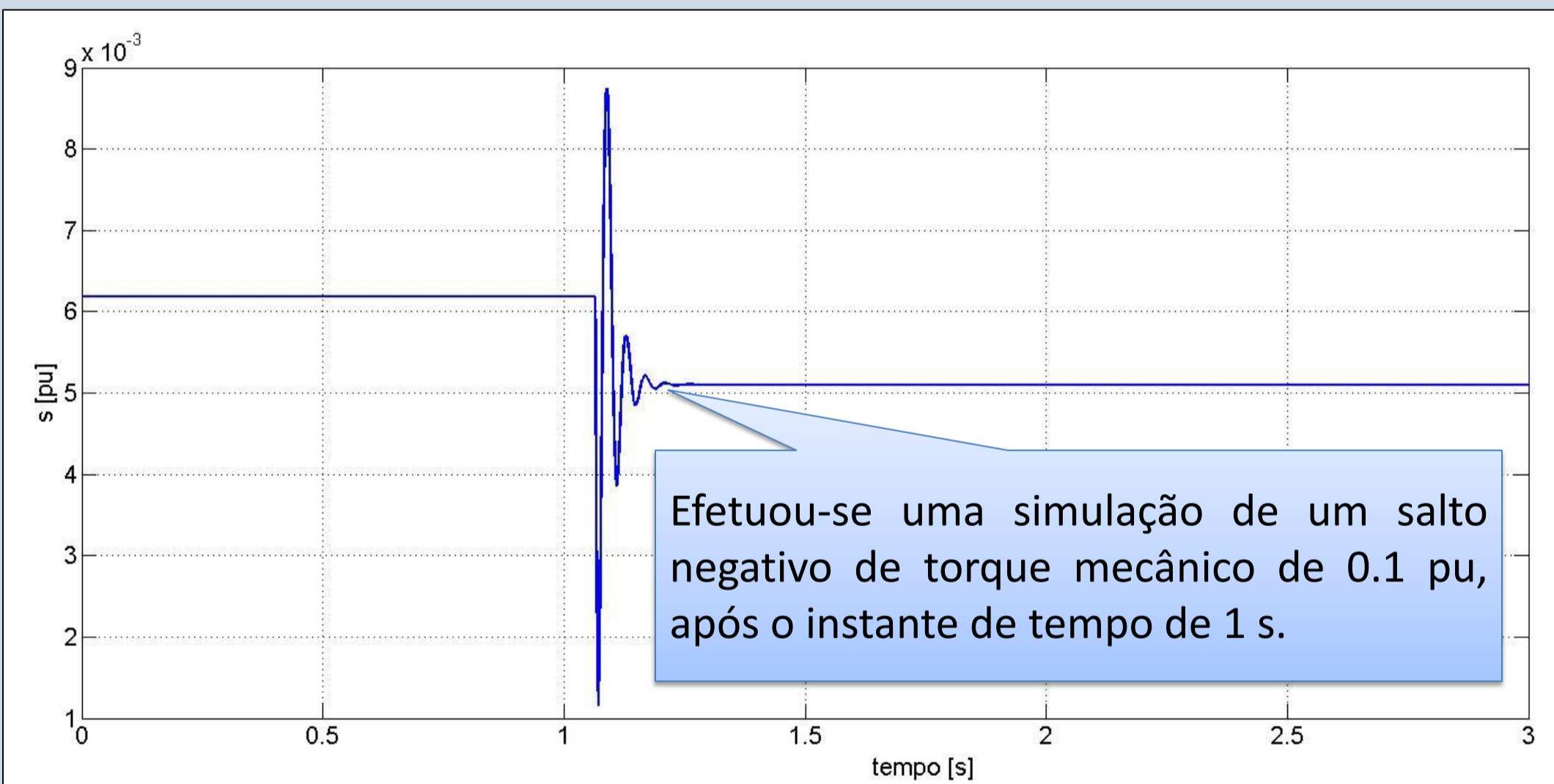
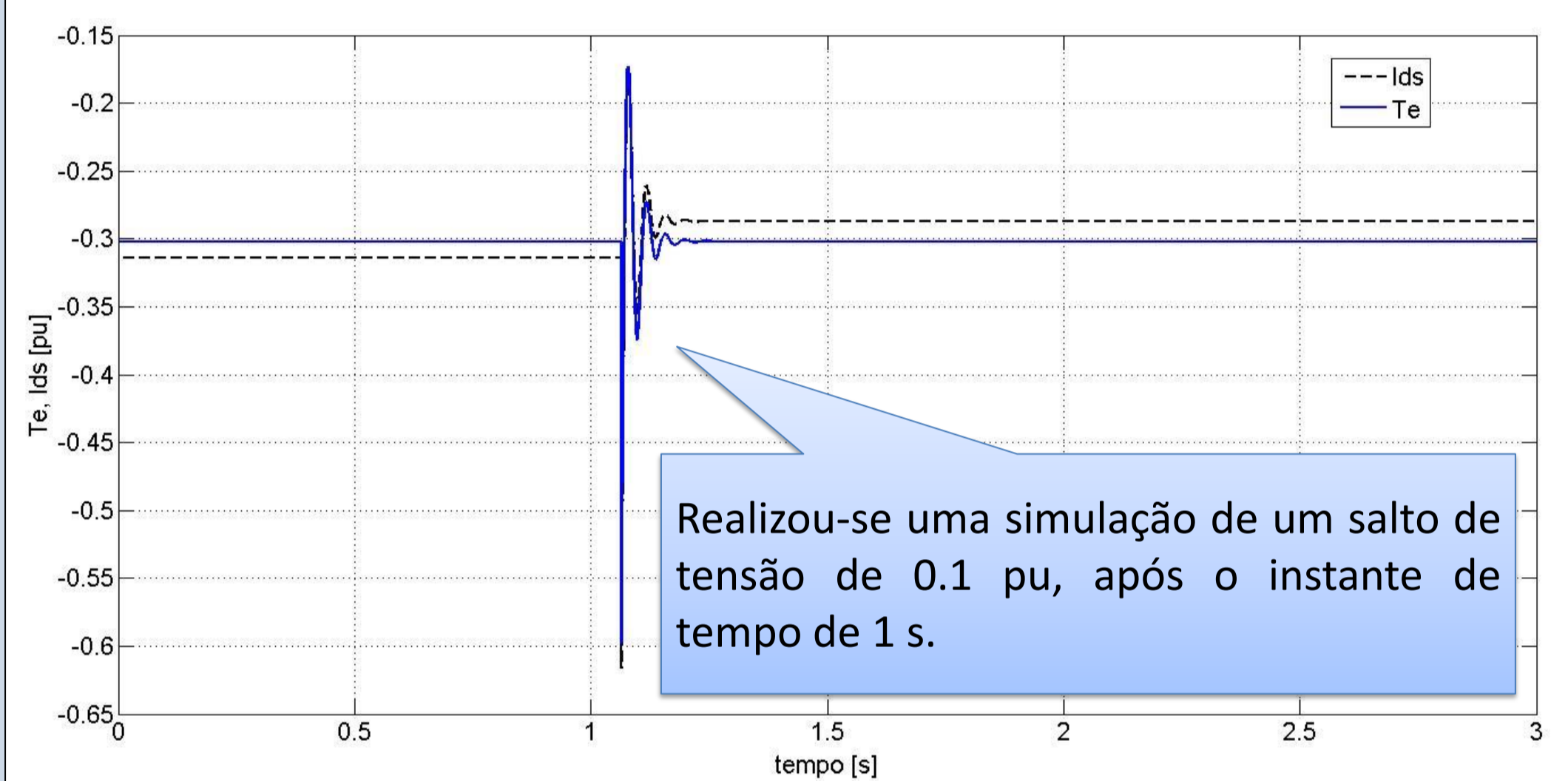
$$T_e = V'_d I_{ds} + V'_q I_{qs}$$

+

Equações auxiliares

Resolvidas através do método de Newton-Raphson

Resultados



Conclusões

Este trabalho buscou contribuir com o estudo, a modelagem e a simulação computacional de motores de indução. Realizou-se a montagem de rotinas e janelas de simulação voltadas a análise de máquinas assíncronas trifásicas.

Foram apresentados os resultados das curvas de torque elétrico, corrente no eixo direto e escorregamento após um salto positivo de tensão e um salto negativo de torque mecânico ser aplicado no motor de indução.

Referências

- ARRILLAGA, J.; ARNOLD, C.P. **Computer Analysis of Power Systems**. New York: John Wiley & Sons, 1990.
- FITZGERALD, A. E. et al. **Electric Machinery**. New York: McGraw-Hill, 1990.
- NASAR, S. A. **Máquinas Elétricas**. New York: McGraw-Hill, 1984.
- KUNDUR, P. **Power system stability and control**. New York: McGraw-Hill, 1994.
- REGINATTO, R. **Controle por campo orientado do motor de indução com adaptação de parâmetros via MRAC**. 1993. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.