

INTRODUÇÃO

O uso de máquinas um número de fases maior do que três vindo sendo investigado de forma muito intensa nos últimos anos devido às inúmeras vantagens e novas possibilidades de acionamento que a mesma oferece, além de uma maior confiabilidade em relação às máquinas convencionais. No mercado atual, não existe nenhuma ferramenta capaz de analisar máquinas elétricas com mais de três fases. Este aplicativo visa suprir esta lacuna.

Especificamente, este projeto visa o desenvolvimento de um aplicativo para o ambiente MATLAB que permita o projeto e análise de máquinas de indução de cinco fases (pentafásicas) incluindo os efeitos dos harmônicos superiores de tempo (corrente e tensão) e de espaço (campo do entreferro).

O aplicativo permite avaliar os efeitos das variáveis construtivas da máquina, das formas de onda de tensão, corrente e campo do entreferro sobre o desempenho da máquina, em especial sobre o torque de saída e rendimento.

OBJETIVOS GERAIS

- Promover uma integração entre teoria e prática para os alunos do Departamento de Engenharia Elétrica da UFRGS.
- Incentivar o desenvolvimento de novos projetos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os efeitos dos harmônicos de espaço e tempo, e suas inter-relações.
- Obter um modelo mais completo da máquina, contendo parâmetros como resistências, indutâncias, tensões, correntes, perdas, etc.
- Fornecer ao projetista uma visão em duas dimensões do estator e do rotor da máquina.
- Utilizar o conceito parametrização, buscando assim uma melhor configuração de um modelo de máquina já existente.

METODOLOGIA

- O modelo utilizado é do tipo analítico.
- As tensões, correntes e campos no entreferro são representadas na forma de séries de Fourier.
- O aplicativo divide-se em 4 módulos: *Entrada de Dados*, *Desenhos do Estator e Rotor*, *Análise de Resultados* e *Parametrização*.

DESENVOLVIMENTO

O aplicativo foi desenvolvido no ambiente MATLAB, e possui uma interface gráfica com o usuário, o que torna a análise da máquina mais dinâmica e intuitiva.

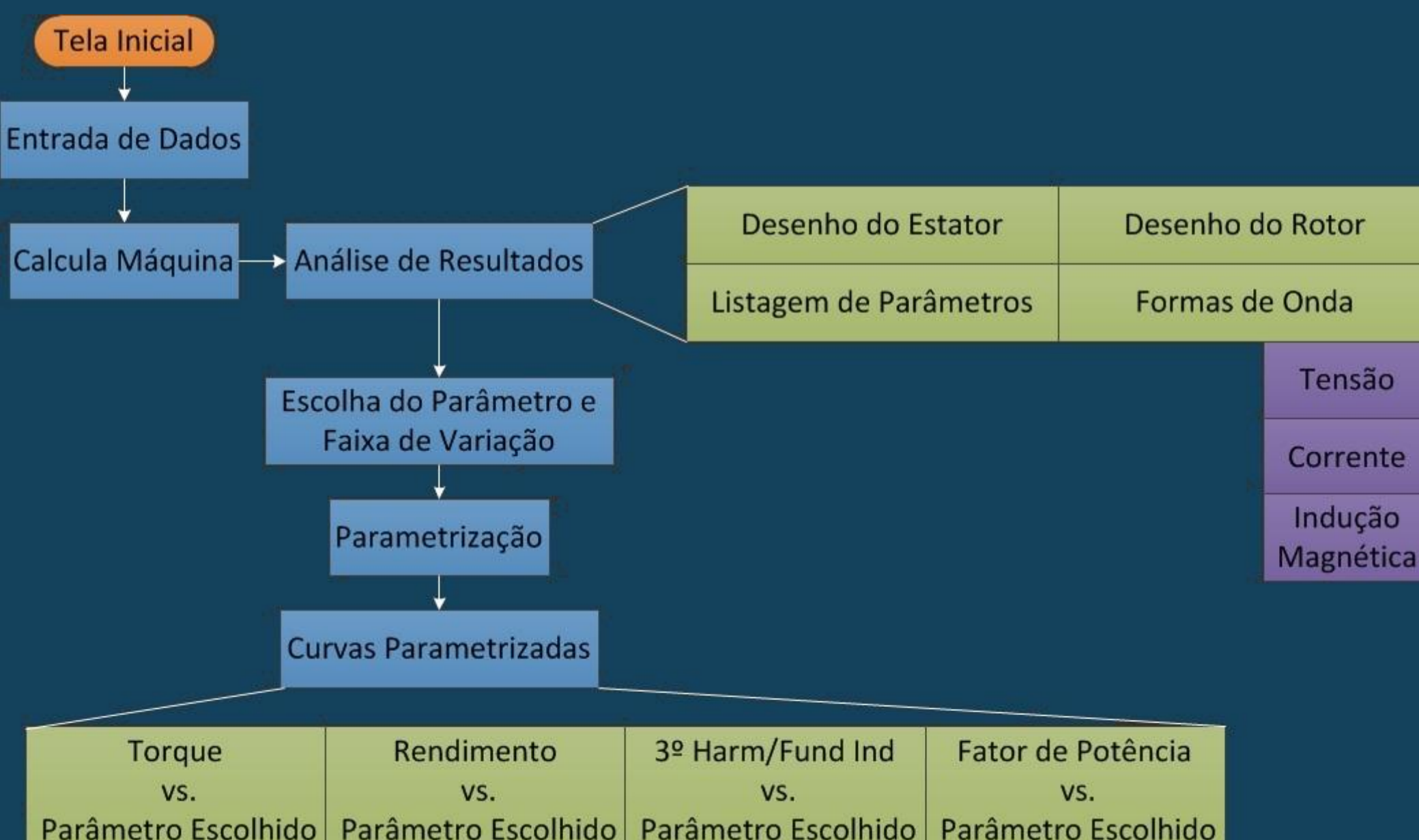


Figura 1 – Fluxograma do aplicativo.

RESULTADOS OBTIDOS

Todos os parâmetros, tanto os calculados quanto os fornecidos podem ser visualizados em tabelas. As curvas de *Tensão Aplicada*, *Corrente* e *Magnetização do entreferro* são apresentadas nos condições a vazio e nominal.

Símbolo	Valor	Unidade	Descrição
η_{est}	13.5393	A	Corrente eficaz no estator, na condição nominal.
i_{est}	8.7766	A	Corrente eficaz no estator, na condição a vazio.
I_{11001}	0	A	Módulo da corrente do estator, na condição nominal, devido ao 3º harmônico.
I_{11001}	13.5393	A	Módulo da corrente do estator, na condição nominal, devido à fundamental.
I_{11001}/I_{11001}	0	%	Relação entre I_{11001} e I_{11001} .
I_{11001}	0	A	Módulo da corrente do estator, na condição a vazio, devido ao 3º harmônico.
I_{11001}	8.7766	A	Módulo da corrente do estator, na condição a vazio, devido à fundamental.
I_{11001}/I_{11001}	0	%	Relação entre I_{11001} e I_{11001} .
I_{11001}	0	A	Módulo da corrente do rotor, na condição nominal, devido ao 3º harmônico.
I_{11001}	1226.8625	A	Módulo da corrente do rotor, na condição nominal, devido à fundamental.
I_{11001}/I_{11001}	0	%	Relação entre I_{11001} e I_{11001} .
i_{est}	6.3262	A/mm ²	Densidade de corrente no estator, na condição nominal.
i_{rot}	4.9075	A/mm ²	Densidade de corrente nos anéis do rotor, na condição nominal.
i_{bar}	1.4708e-015	A/mm ²	Densidade de corrente nas barras do rotor, na condição nominal.

Figura 2 – Apresentação de resultados.

Os desenhos do estator e do rotor possuem as suas respectivas cotas, bem como seus valores.

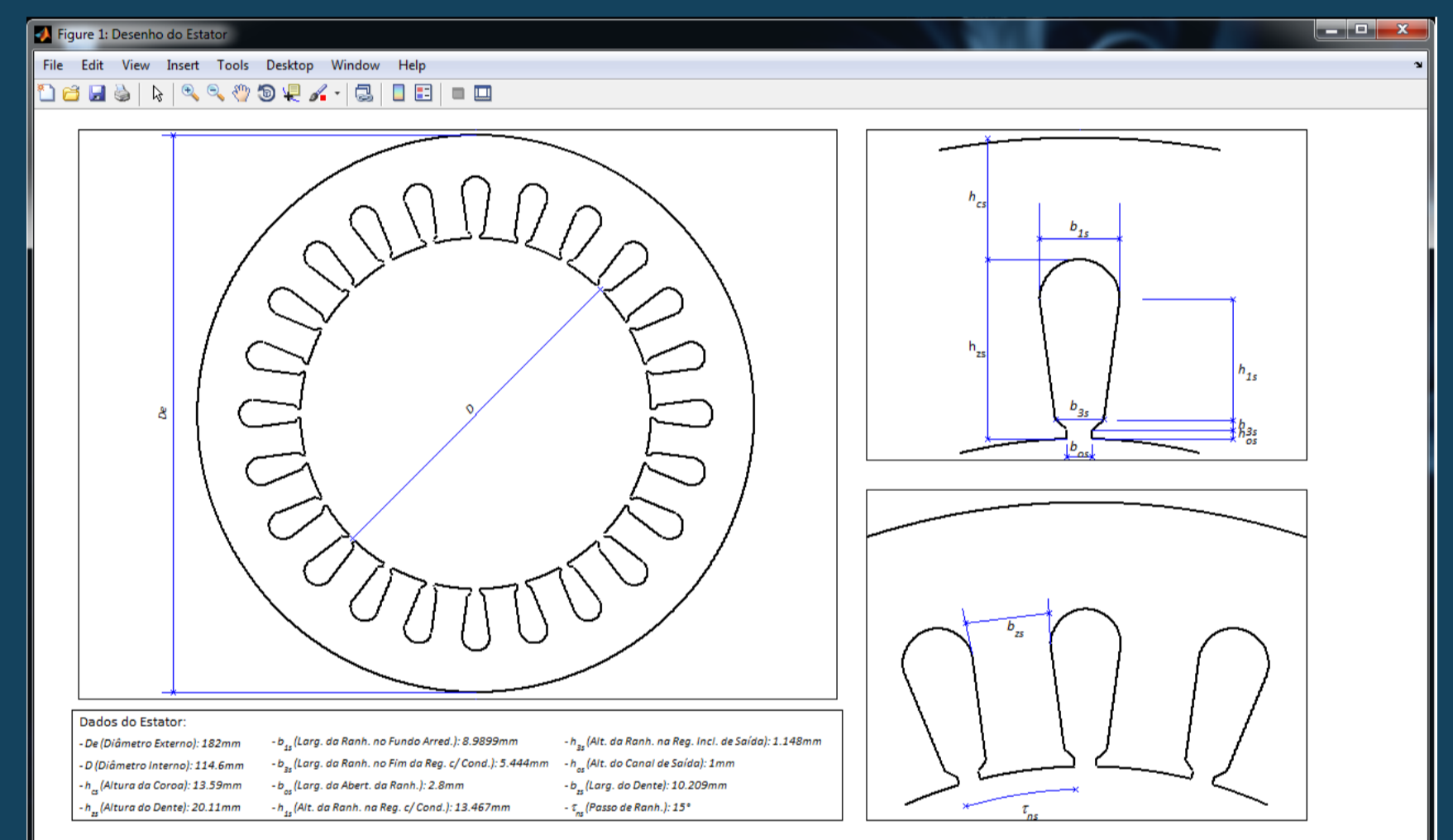


Figura 3 – Desenho do estator.

O bloco de parametrização permite escolher o intervalo de variação do parâmetro, bem como o número de pontos contidos neste intervalo (quanto aplicável). A parametrização é permitida para os seguintes parâmetros: K_{31} , q , Y_b , N_{1r} , N_r e D .

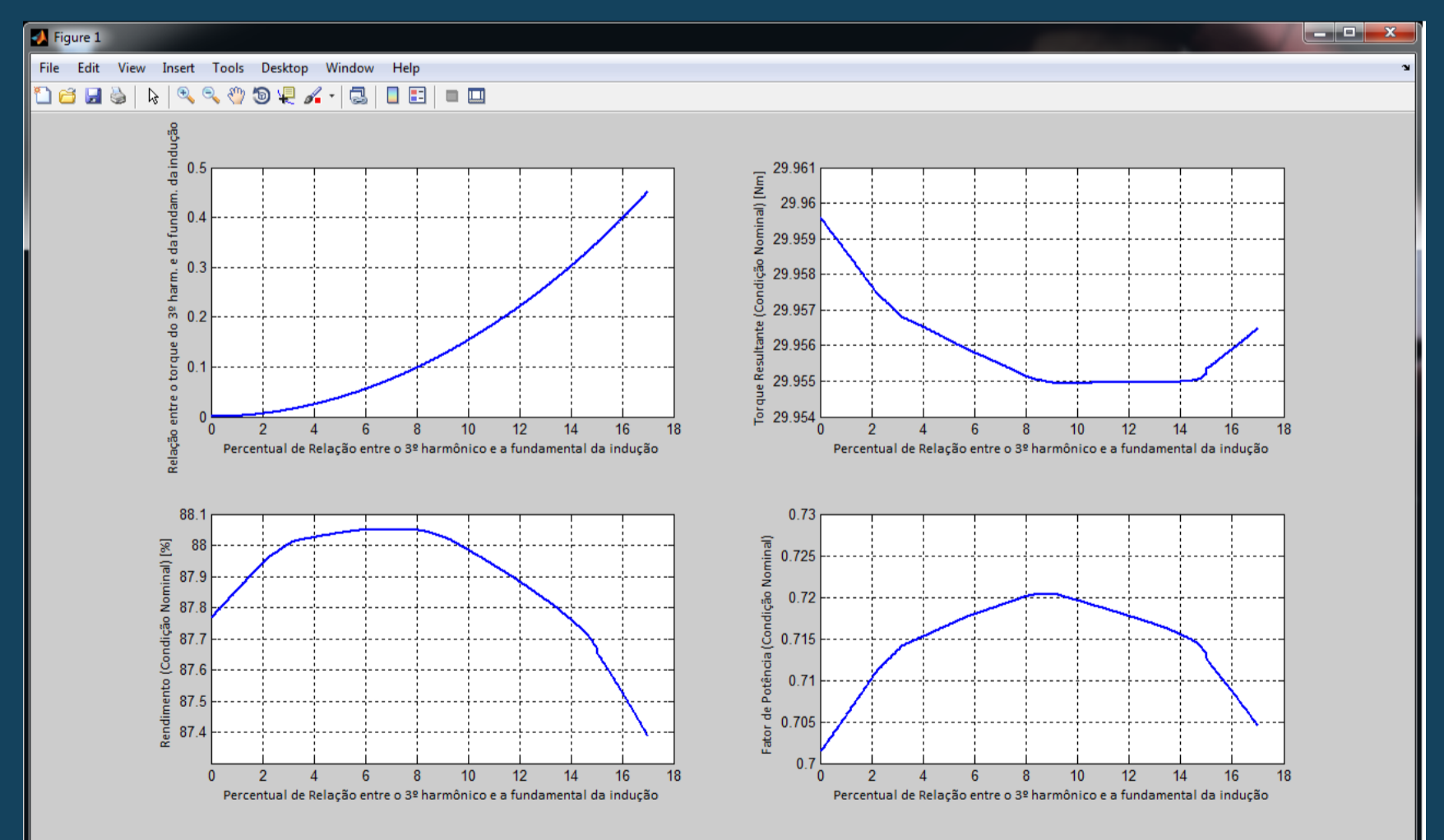


Figura 4 – Resultados da parametrização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O aplicativo ainda encontra-se na fase de desenvolvimento.
- Inconsistências no código ainda estão sendo procuradas, através de casos exemplos.
- Mais dois módulos devem ser incluídos: um de procura da solução ótima, dada uma variação conjunta de parâmetros, e outro de seleção de um determinado ponto em qualquer um dos gráficos da Figura 4, e o programa apresentar todas as características da máquina para aquela parametrização em específico.