

## 7 Conclusões e Trabalhos Futuros

A seguir serão apresentadas as conclusões e as observações para a realização de trabalhos futuros.

### 7.1. Conclusões

Esta dissertação iniciou-se com a compreensão do fenômeno de estabilidade de tensão. Através de um sistema de 2 barras, verificou-se que existe um fluxo de potência máximo que pode chegar à barra de carga a partir do gerador, o qual está relacionado com o problema de estabilidade de tensão.

Mostrou-se que quando a carga é modelada como potência constante, a “ponta de nariz” da curva  $\phi$  constante no plano SV corresponde à máxima carga que pode ser alimentada. Verificou-se a existência de duas regiões de operação, a região normal de operação, correspondente à parte superior da curva e a região anormal de operação, correspondente à parte inferior, onde as ações de controle podem ter efeito oposto ao esperado quando a carga é modelada como potência constante.

Foi mostrada a ferramenta analítica de avaliação das condições de estabilidade de tensão e, posteriormente, foi testada com um sistema de 5 barras, obtendo índices que permitiram identificar se o ponto de operação estava na parte superior ou inferior, e a distância ao ponto de máximo carregamento.

Foi apresentado o método baseado na impedância de transferência entre geradores e cargas e o método usando redução de rede, os quais permitiram reduzir uma rede de  $n$  barras a um sistema a 2 barras.

Em seguida, através de diferentes testes, foi estudada a possibilidade de usar estes circuitos equivalentes na avaliação das condições de estabilidade de tensão.

No caso do circuito equivalente entre geradores e cargas, encontrou-se que este não pode ser usado para essa finalidade. Com a técnica de redução de rede, encontrou-se que quando a carga é leve os resultados são satisfatórios e, que em carga pesada não, quando comparando os resultados com os do sistema inteiro.

Foi estudado o equivalente de Thévenin para representar o sistema a partir de certa barra em estudo. Foram apresentados cinco métodos, três baseados nos dados do ponto de operação e dois considerando os pseudo-fasores de tensão e corrente. Encontrou-se que só três deles conseguiram representar o comportamento do sistema. Em seguida, foram definidas duas margens de impedância e comparadas com as margens de potência obtidas com o método da matriz  $[D']$ , que usa o sistema completo, para verificar a possibilidade de usar estes equivalentes na avaliação das condições de estabilidade de tensão.

Os resultados obtidos permitiram concluir que os métodos que usam as medidas fasoriais para o cálculo do circuito equivalente de Thévenin, podem ser usados para avaliar as condições de estabilidade de tensão em barras de carga terminais e não terminais em sistemas similares aos estudados. No estudo de barras de geração só com um deles foram obtidos resultados satisfatórios.

## **7.2. Trabalhos Futuros**

Como continuação e aprimoramento desta dissertação sugere-se:

- Avaliação da estimação dos parâmetros de Thévenin em sistemas reais e de grande porte.
- Avaliação dos índices de estabilidade de tensão em todas as barras de um sistema de grande porte utilizando o circuito equivalente de

Thévenin, com a finalidade de verificar se o método que mostrou resultados satisfatórios nesta dissertação continuará apresentando bons resultados.

- Calcular o circuito equivalente de Thévenin para outros tipos de barras, tais como, barra de tensão controlada por LTC e barra de passagem (sem injeção).