



MODELAGEM, CARACTERIZAÇÃO E EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO DA ELETROSUL A PARTIR DA TEORIA DE REDES COMPLEXAS

Tomas Carlotto¹

José Mario Vicensi Grzybowski²

Redes de transmissão elétrica são sistemas dinâmicos distribuídos de grande escala com estrutura funcional marcada pela interdependência de agentes síncronos conectados por linhas de transmissão. Tal sistema é composto por um conjunto de subsistemas que trabalham colaborativamente, de forma que o *momentum* do sistema como um todo seja mantido ao longo do tempo e das oscilações de demanda. Nesse contexto, a sincronia estável entre os nós interconectados é a base para a manutenção do estado funcional da rede, em que a potência gerada na rede encontra caminhos para fluir até as unidades consumidoras. A estabilidade de tais redes está relacionada com as características dos nós (geradores, subestações, centros consumidores), com as características das arestas que os conectam (linhas de transmissão e distribuição) e com a topologia da rede, isto é, com a trama conectiva existente entre os nós. Em um panorama mais amplo, tal fato também é identificado em redes pertencentes a outros contextos, tais como redes de neurônios, redes de distribuição de água, sistemas viários, redes de telecomunicações, etc., em que o fluxo é favorecido ou dificultado pelas características topológicas do sistema. Entretanto, para que a influência da topologia seja revelada, torna-se necessário limitar o nível de detalhamento do modelo, de forma que a ênfase seja posicionada em um conjunto limitado de parâmetros que respondem pelos aspectos mais relevantes relacionados à topologia e estabilidade. Através da aplicação de conceitos e ferramentas da Teoria das Redes Complexas, o presente trabalho objetiva modelar e estudar o sistema de transmissão da Eletrosul para determinar suas características topológicas e dinâmicas. Quais características topológicas favorecem ou desfavorecem a estabilidade? Quais são os pontos de vulnerabilidade da rede sob o ponto de vista de sua conectividade? Para explorar tais questões, o presente trabalho propõe a aplicação do modelo tipo-Kuramoto para geradores e máquinas elétricas e propõe uma medida de sincronização aplicável a redes elétricas, análogo ao parâmetro de ordem, que permite mensurar a qualidade e persistência do estado síncrono da rede elétrica ao longo do tempo e no espaço de parâmetros do modelo. Tais medidas objetivam avaliar a dependência da estabilidade em relação aos parâmetros característicos do modelo, tais como força de acoplamento, variância da potência gerada/consumida e constante de fricção.

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental. *Campus Erechim*. UFFS. Bolsista do Projeto de Iniciação Científica pelo edital Nº 001/PROBIC/FAPERGS/UFFS-2013/2014
Thomas.carl@hotmail.com

² Orientador. Professor Doutor, área de matemática. Engenharia Ambiental. *Campus Erechim/RS*.
UFFS. zzmariovic@yahoo.com.br

Através dos resultados da pesquisa, pretende-se obter *insights* teóricos com utilidade prática acerca dos fatores determinantes da estabilidade da sincronização em redes elétricas e, mais especificamente, de fatores favoráveis e desfavoráveis à manutenção do estado síncrono na rede de transmissão da Eletrosul, sob o ponto de vista da Teoria das Redes Complexas.

Palavras - chave: Grafos. Simulações. Matrizes. Osciladores.