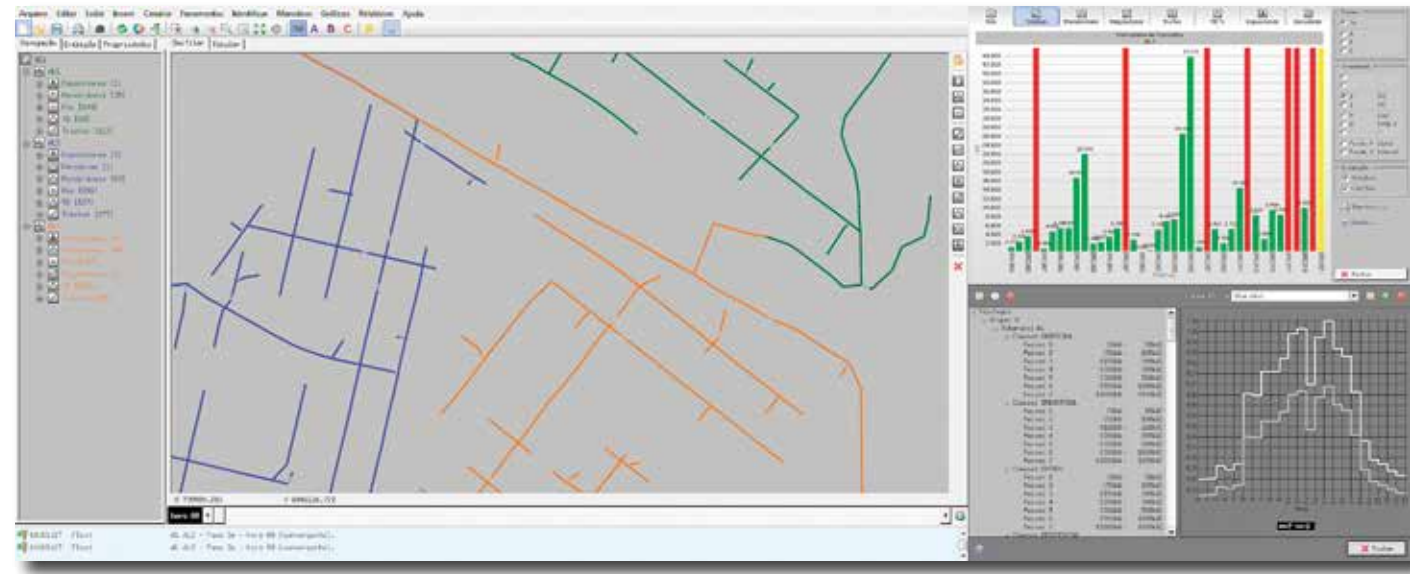


INTEGRAÇÃO AO PROCESSO DA EMPRESA

A metodologia desenvolvida foi incorporada ao software PSL® DMS, permitindo o desenvolvimento de estudos e simulações pré-operacionais com um elevado grau de assertividade. Por meio dos dados cadastrais da rede, dos históricos de consumo, medidas provenientes do sistema SCADA e sistema de medição de faturamento, todos já disponíveis no PSL® DMS, o SMARTMATOR disponibiliza o estado operacional da rede considerando três cenários possíveis de distribuição de carga, são eles:

- **Pior Cenário (menor tensão e maior carregamento):** o estado da rede é calculado considerando-se a pior distribuição de carga possível;
- **Cenário provável:** o estado da rede é calculado considerando-se a distribuição provável de carga;
- **Melhor Cenário (maior tensão e menor carregamento):** o estado da rede é calculado considerando-se a melhor distribuição de carga possível.

A partir destes três cenários são caracterizadas as principais condições possíveis de tensão e carregamento, permitindo que o analista selecione a melhor opção em função do tipo de estudo a ser efetuado.



BENEFÍCIOS

Com a criação de cenários realistas e consistentes será possível:

- Avaliar as ações necessárias para manutenção das tensões e do carregamento dentro de faixas preestabelecidas, evitando multas por violação de tensão e desligamentos indevidos;
- Planejar investimentos ou a sua postergação, baseando-se na diminuição das incertezas sobre os possíveis gargalos da rede;
- Obter maior segurança na elaboração e validação de planos de manobras;
- Dispor de maior assertividade na parametrização e alocação de equipamentos de controle de tensão.

SMARTMATOR é um produto resultante do P&D ANEEL 5697-2610/2011, executado por Powersyslab e Celesc Distribuição.

Metodologia para estimação robusta
de estados com tratamento fuzzy
de incertezas de sistemas trifásicos
desequilibrados em ambientes com redes
de distribuição ativas e inteligentes

SMARTMATOR



INTRODUÇÃO

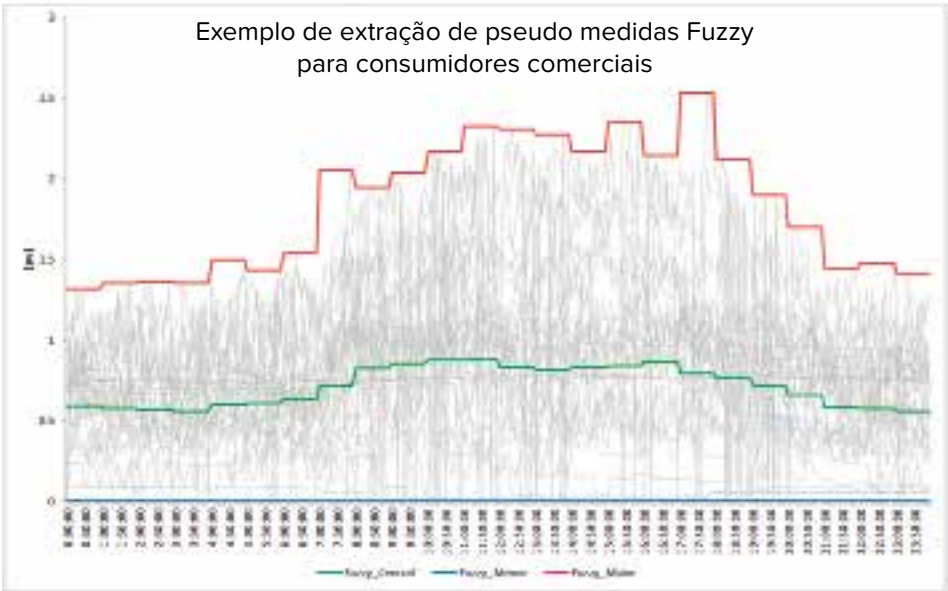
O conhecimento sobre o comportamento da carga do sistema de distribuição ao longo do tempo, constitui uma das principais incertezas envolvidas nas tarefas de planejamento e operação de redes de distribuição. SMARTMATOR é uma metodologia inovadora que oferece cenários consistentes de carga, possibilitando análises e operações mais assertivas em redes cada vez maiores e mais complexas.

METODOLOGIA DESENVOLVIDA

A metodologia desenvolvida propõe uma mescla da teoria de estimação de estados clássica com conceitos da teoria possibilística Fuzzy tornando possível a criação de cenários de carga consistentes.

Criação de pseudo medidas

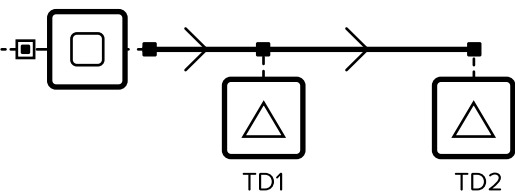
Para realizar a estimação de estados é preciso que todas as cargas possuam um valor de potência ativa e reativa. Como a grande maioria dos consumidores não possui essas medidas é necessária a criação das chamadas pseudo medidas. Para isso são utilizados os consumos mensais de cada unidade consumidora (UC) e as campanhas de medição realizadas pela Celesc nos últimos anos, extraindo-se assim um número Fuzzy com faixas de valores possíveis para cada classe e faixa de consumo.



Estimação de estados Fuzzy

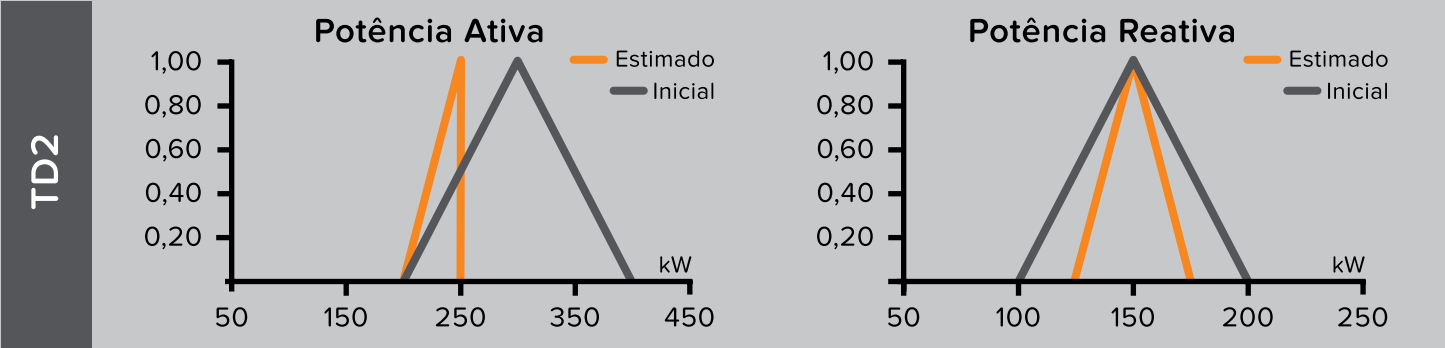
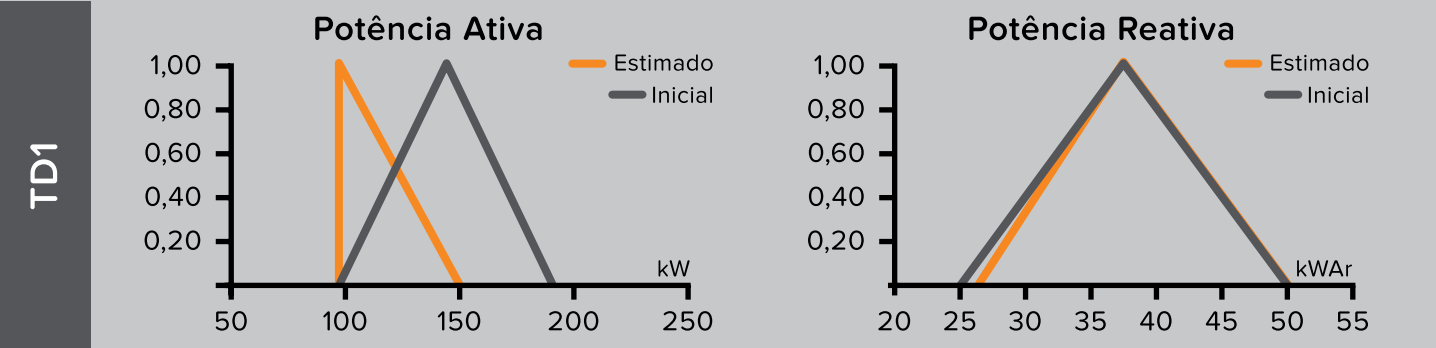
Foi desenvolvida uma metodologia de estimação de estados Fuzzy capaz de utilizar as pseudo medidas criadas para as cargas convencionais e corrigi-las com base nos valores reais disponibilizados por equipamentos monitorados pelo sistema SCADA (religadores na MT) e por medidores eletrônicos instalados em consumidores de grande porte. Como as pseudo medidas Fuzzy possuem 3 valores (Máximo, Mínimo e Mais Provável), o estimador de estados possui margem para alocar de diferentes formas os valores reais amostrados em campo. Para ilustrar a metodologia é apresentado o sistema abaixo onde Pmed e Qmed são medidas amostradas em tempo real pelo sistema SCADA e os Transformadores de Distribuição TD1 e TD2 representam cargas sem monitoração onde é necessária a criação de pseudo medidas.

Pmed = 351,40 kW
Qmed = 186,68 kVAr



		Min	Centro	Máx
TD 1	P (kW)	100	150	200
	Q (kVAr)	25	37,5	50
TD 2	P (kW)	200	300	400
	Q (kVAr)	100	150	200

Após executar o estimador Fuzzy é possível ter o seguinte resultado:



Analisando a resposta do algoritmo é possível verificar que a incerteza das pseudo medidas Fuzzy são reduzidas significativamente, uma vez que os valores Pmed e Qmed restringem suas possibilidades de variação.