

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foram apresentados três ensaios sobre preços e demanda de energia elétrica onde alguns pontos fundamentais podem ser observados.

Do ponto de vista de operações comerciais com ativos relacionados a preços e energia elétrica, ficou claro que para que se possa desenhar uma estratégia de negociação de negociação destes de forma segura, é necessário que dados de preços sejam disponíveis a partir de observações feitas na mesma frequência em que se pretende executar a negociação.

Assim, negociações empreendidas durante as diferentes horas de um mesmo dia, isto é, com uma frequência intra-diária, exigem que as observações de preços e suas tendências também estejam disponíveis com esta mesma periodicidade, ao passo que negociações que sejam feitas apenas em diferentes dias ou semanas, podem ser preparadas com base em observações diárias ou semanais dos preços.

Assumindo que a pré-condição de disponibilidade de dados seja atendida, ainda assim é necessário que se use métodos de análise de risco compatíveis com o ativo em questão.

Ainda assim é necessário que se use métodos de análise de risco compatíveis com o ativo em questão. No caso dos preços de energia elétrica e dos resíduos de tentativas de sua previsão, a hipótese de normalidade parece só ser suficiente para atender os casos de frequências no máximo diárias e, mesmo assim, se desejamos estimativas de riscos para níveis de confiança até 98% e com a métrica de risco utilizada sendo o *VaR*.

Aqui também apresentamos a utilização da métrica de risco *CVaR*, mostrando que, neste caso, mesmo quando da avaliação de quantis corriqueiros como 95%, a aproximação por uma distribuição normal

mostra-se inadequada tanto no para observações diárias como para observações intra-diárias.

Isto é uma constatação preocupante na medida em que o uso do *VaR* é extremamente difundido entre as empresas, apesar da literatura sobre o assunto ser bastante contundente em afirmar que o *VaR* é uma medida com fortes limitações.

Fica claro que não só a métrica de risco a ser empregada deve ser escolhida de forma cuidadosa, mas o seu uso deve ser balizado pela modelagem adequada.

A respeito da carga demandada a uma distribuidora, quando as previsões de modelos do tipo ARMA são estendidas a prazos longos, estes modelos não carecem de maiores aperfeiçoamentos na forma de variáveis exógenas, uma vez que o erro final destas previsões será tal que os resultados obtidos confundir-se-ão com aqueles pelos modelos tradicionais, isto, sem melhoramentos.

Além disso, é importante notar que as próprias variáveis exógenas estão sujeitas a erros de previsão, uma vez que seus valores também não são disponíveis para pontos no tempo à frente do momento atual.

Por outro lado, modelos mais simples permitem que exercícios do tipo *what-if* sejam feitos com mais tranquilidade e frequência, ajudando na avaliação de alternativas futuras, para um mesmo nível de incerteza.

Finalmente, foi estudada uma alternativa para a modelagem da carga através da utilização de modelos não lineares com mudança de regimes, conhecidos como modelos TAR.

Em primeiro lugar, estes modelos parecem ter uma real utilidade na modelagem deste tipo de variável que pode ser afetada assimetricamente por fatores que são ligados ao ambiente social e econômico, como o estado da economia, em geral, e do ambiente físico, como no caso da temperatura.

O fato destes serem baseados no valor de limites arbitrários, determinantes da mudança entre múltiplos regimes, faz com que a capacidade de resposta assimétrica seja facilmente implementada.

Adicionalmente, quando se adota modelos lineares de fácil ajuste em cada um dos vários regimes, o seu uso pode tornar-se bastante

conveniente e permitir grande versatilidade e experimentação com diversas variáveis.

Algumas recomendações de explorações adicionais sobre os resultados apresentados nesta tese também podem ser feitas, conforme indicado abaixo:

- o uso da Teoria de Valores Extremos para modelagem dos preços de energia elétrica e utilizando-se do método composto apresentado neste trabalho deve ser não somente ser testado em preços oriundos de outros mercados, mas também devem ser aferidos através da abordagem conhecida como *dentro-da-amostra* e *fora-da-amostra*.
- quando do uso de do tipo TAR auto-excitados, mais estudos devem ser feitos sobre a escolha do valor do limite arbitrário de transição escolhido.

Sugestões para esta escolha passam pelas evidências ambientais, contra uma escolha automática, baseada em critérios numéricos – sempre lembrando da necessidade de observação dos critérios/testes de determinação de capacidade preditiva superior.