

6

Conclusões

Esta tese atingiu o seu primeiro objetivo no capítulo 3, ao mostrar uma abordagem alternativa para o funcional de utilidade esperada no contexto multi-período. Para isso, foi proposto um funcional baseado no valor presente dos equivalentes certos de cada período ao invés da tradicional combinação linear entre as utilidades esperadas dos períodos ponderadas pelos fatores de impaciência. A justificativa dada para tal abordagem foi deixar para a utilidade apenas o papel de precificar (ou valorar) cada período, em termos de equivalente certo, e uma vez estabelecido um fluxo equivalente, a comparação intertemporal tornou-se direta através do custo de oportunidade livre de risco do agente.

Além disso, o segundo objetivo desta tese foi alcançado ao se propor um modelo de programação inteira mista para resolver a dificuldade inserida ao problema de maximização do funcional de preferência, quando considerada a abordagem proposta. Isso se fez necessário à medida que tal abordagem introduziu ao problema de maximização uma função objetivo linear por partes convexa.

Finalmente, o terceiro objetivo foi mostrar como problemas de maximização de renda esperada com restrições de *Conditional Value at Risk* (CVaR) mínimo podem representar um problema de maximização de utilidade esperada. Contudo, a função utilidade encontrada na estrutura destes problemas mostrou uma dependência com a instância do problema, mais especificamente, com a distribuição de probabilidade das incertezas. Desta forma, pode ser notada a dependência da utilidade encontrada na estrutura das restrições de CVaR com a distribuição de probabilidade das incertezas.

Durante o estudo do funcional de preferência baseado no problema de maximização de renda esperada com restrições de CVaR, observou-se a incapacidade deste em atribuir uma preferência para as distribuições inviáveis (com relação às restrições de CVaR). Neste sentido, foi proposto um funcional dual ao original capaz de atribuir preferência a qualquer variável aleatória, dando origem a um funcional completo. A condição necessária para que este

proporcionasse a mesma seleção ótima do problema original foi obtida através da relação direta entre a penalização da restrição de CVaR dualizada na função objetivo e o módulo da sua variável dual. Além disso, algumas propriedades importantes dos funcionais estudados, como a não linearidade nas probabilidades, foram evidenciadas através de dois exemplos. O primeiro exemplo mostrou a violação do axioma da independência pelo funcional implícito ao problema de maximização da renda esperada com restrições de CVaR mínimo e, posteriormente, o seu funcional dual, proposto no item 4.3, se mostrou capaz de capturar a ordenação definida pelo Paradoxo de Allais, que é impossível de ser capturada pelos funcionais baseados em utilidade esperada.

Com o intuito de evidenciar e privar pela aplicabilidade das abordagens analisadas nesta tese, todos os resultados obtidos foram ilustrados com exemplos práticos dentro do escopo de cada capítulo. Por fim, no capítulo 5 foi apresentado um estudo de caso no qual uma comercializadora, utilizando a abordagem proposta nesta tese, montou um portfólio de fontes alternativas complementares (termelétricas movidas à biomassa – bagaço de cana de açúcar – e pequenas centrais hidrelétricas – PCH) de forma a comercializar o lastro obtido destas fontes no Ambiente de Contratação Livre (ACL). Neste estudo, as decisões de compra e venda foram otimizadas com base na abordagem proposta e comparadas com a abordagem neutra a risco. Desta forma, foi possível medir o impacto e relevância do *hedge* contra as exposições financeiras presentes na decisão neutra a arisco em um problema realista e bastante atual do setor elétrico brasileiro.