

9 Conclusão

Este trabalho propôs um modelo de programação estocástica multi-estágio aplicado ao ALM de fundo pensão e uma metodologia inovadora de medição e controle do risco de equilíbrio da instituição. Os objetivos destes modelos são encontrar a alocação ótima do fundo e medir a sua probabilidade de insolvência.

Um fluxograma geral demonstra de forma sucinta as interações entre as diferentes partes do processo:

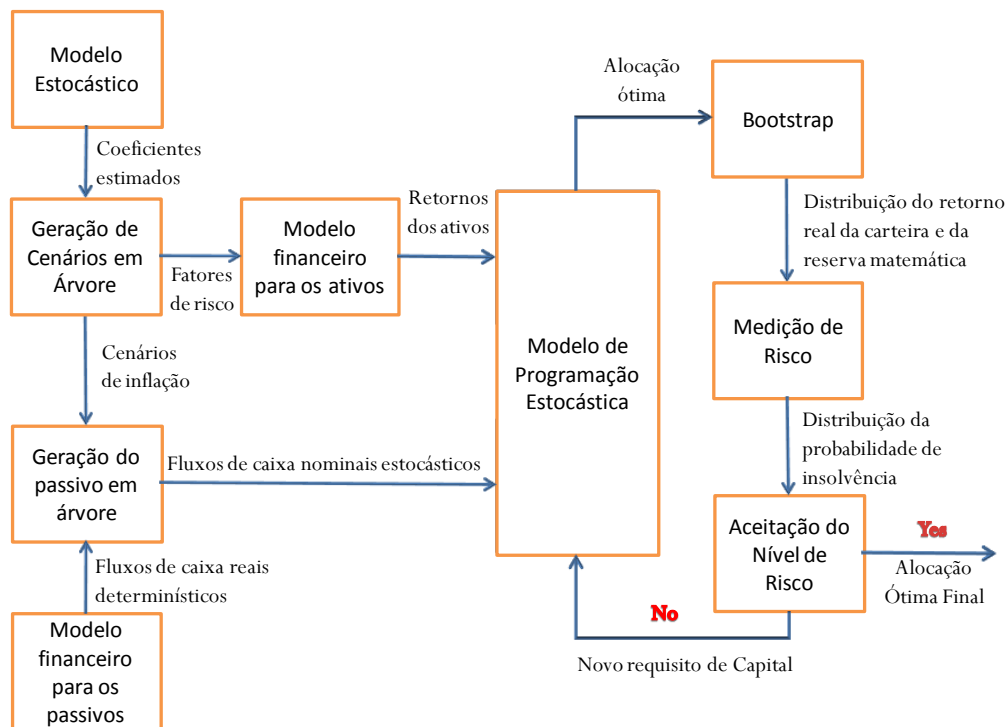


Figura 53. Fluxograma geral do modelo de ALM proposto

O processo se inicia com a estimação dos coeficientes do modelo estocástico utilizados na geração de cenários em árvore para os fatores de risco. Modelos financeiros utilizam esses fatores para precificar os ativos e para calcular os fluxos reais determinísticos do passivo que, por sua vez, são transformados em fluxos nominais estocásticos utilizando os cenários de inflação. Estes fluxos,

assim como as rentabilidades dos ativos, são imputados no modelo de PE com um requisito de capital nulo ($L^* = 0$) para obtenção da alocação ótima da carteira. Com o portfólio ótimo utiliza-se a técnica do bootstrap para obter a distribuição da rentabilidade real da carteira que, por sua vez, é a base do cálculo da distribuição da reserva matemática em termos reais. Com este resultado torna-se possível a medição do risco de equilíbrio do fundo através da distribuição da probabilidade de insolvência. No caso de uma probabilidade de insolvência média aceitável o processo termina, caso contrário o requisito de capital L^* é substituído por um quantil da distribuição da reserva técnica.

A diferenciação entre a probabilidade de underfunding obtida pelos outros modelos da literatura, e a probabilidade de insolvência calculada pelo método de medição de risco aqui proposto, mostra-se como um importante passo na avaliação do estado de equilíbrio dos fundos de pensão. Foi provado que a probabilidade de underfunding é uma medida subestimada do risco levando a interpretações equivocadas do estado de solvência do fundo.

O método de controle do risco através do processo iterativo de aumentar o requisito de capital mostrou-se pouco influente nas probabilidades de underfunding e insolvência. Sendo assim, é possível dizer que a iteração proposta é desnecessária e que o capital inicial do fundo é o principal fator que determina o seu estado de equilíbrio.

A restrição que determina o máximo de 50% da carteira em renda variável mostra-se bastante restritiva quanto à participação dos fundos de pensão no mercado acionário brasileiro. Em um contexto de queda de juros esse máximo será uma barreira já que esses fundos tendem a buscar ativos mais arriscados para obter maiores retornos.

Como última conclusão, foi observada que a reserva determinada pela legislação é superestimada em relação à distribuição da reserva matemática calculada com a rentabilidade da carteira. A utilização de 6% como taxa de desconto real é uma aproximação bastante inadequada para o retorno do portfólio tendo como consequência um valor de reserva muito maior que o necessário.