

#### 4. Otimização de *Portfolio* para Planejamento Financeiro de um Indivíduo

Os Indivíduos possuem uma grande variedade de objetivos financeiros que devem ser objeto de acurado planejamento, como a compra da casa, do carro, a aquisição de planos de aposentadoria, investimentos para a educação dos filhos e assim por diante.

Todos esses objetivos são típicos de uma família, mas aparecem em diferentes estágios da vida de uma pessoa. Um casal que acabou de ter um filho, por exemplo, está mais preocupado com a sua educação, enquanto um trabalhador de meia idade tem como objetivo um bom plano de aposentadoria.

No intuito de estruturar um modelo de portfolio para planejamento financeiro de um individuo, pode-se apontar dois caminhos distintos no que se refere à atenção dispensada aos objetivos financeiros apresentados e consequentes problemas envolvidos: **i.** tratá-los de forma integrada, como é feito em sistemas de alocação de ativos para indivíduos (e.x.: *The HOME Account Advisor*<sup>TM</sup> desenvolvido por Berger e Mulvey (1998); ou **ii.** segmentá-los, com foco em um único problema, como é feito por Sharpe (FinancialEnginners.com), que em seu estudo dá ênfase a problemas relacionados à aposentadoria.

Neste capítulo serão estudados dois modelos de gerenciamento de ativo e passivo para um indivíduo: **1.** Modelo de *Lockbox* desenvolvido por Sharpe, Scott e Watson (artigo publicado em 2007) e **2.** O sistema *Personal Financial Tools* (PFT) desenvolvido por Consiglio, Cocco e Zenios (artigo publicado em 2002), que será visto de maneira mais aprofundada.

#### 4.1.

#### **Estratégia Lockbox para Aposentados – Sharpe, Scott e Watson**

Sharpe, no trabalho intitulado “*Efficient Retirement Financial Strategies*”, junto com os autores Scott e Watson (2007), propôs uma nova estratégia para gestão do risco financeiro a que aposentados estão sujeitos: *Lockbox*, ou “Cofre Compartimentado”, como é conhecido em português. Nessa estratégia o investidor divide a sua riqueza inicial em diferentes contas, uma para cada ano futuro do investidor. Os ativos pertencentes a cada conta são gerenciados de forma dinâmica e independente de acordo com a regra de investimento da conta. Quando a conta alcança o seu ano-meta, o investidor pode gastar o seu conteúdo e fechar a referida conta.

Essa estratégia *lockbox* permite identificar a utilidade do investidor, além de maximizar a utilidade esperada hoje, e compará-la com a utilidade esperada futura<sup>5</sup>. Mais detalhes sobre essa estratégia de investimento poderão ser vistos no Anexo 2.

Nesse trabalho, os autores também avaliam a eficiência das regras de poupança e de gastos para aposentadoria, que são comumente utilizadas nos Estados Unidos, bem como sua relação com a maximização da utilidade esperada.

Um exemplo é a “Regra dos 4%”. De acordo com esta regra, o aposentado pode consumir anualmente um valor real igual a 4% de sua riqueza inicial, contanto que invista de 50% a 75% de sua carteira em ações. Sharpe mostrou que essa regra não é consistente com a maximização da utilidade esperada, já que apresenta uma incompatibilidade entre a estratégia de gastos recomendada e a estratégia de investimentos. Neste caso, uma das duas estratégias pode ser parte de uma estratégia eficiente, mas não as duas juntas.

Outra regra bastante utilizada é a “*Glide Paths*”, que pode ser traduzida como roteiro em português, que é uma estratégia de investimento baseada na idade do investidor. O exemplo descrito por Sharpe é a regra “100-menos-idade” para o percentual de ativos alocados – se o investidor tem 60 anos, deve manter 60% de seus ativos em renda fixa e 40% em ações. Sharpe também mostrou que essa regra é consistente com a maximização da utilidade esperada. Entretanto, as

---

<sup>5</sup> Verificar Anexo relacionado a este capítulo.

condições aplicadas na política de gastos eficiente parece onerosa e, provavelmente, não é seguida por investidores comuns.

Conforme apontado por Sharpe, Scott e Watson (2007), o problema das estratégias tradicionais de seguridade para aposentados é que elas se dividem em duas partes: uma estratégia de investimento e uma política de gastos. Segundo esses autores propõem, ambas precisam estar integradas, o que pode ser visto na estratégia (*lockbox*) por eles desenvolvida.

#### 4.2.

#### **Personal Financial Tool System – Consiglio, Cocco e Zenios**

Consiglio, Cocco e Zenios (2002) desenvolveram um *software* que usa engenharia financeira para otimizar o processo de planejamento financeiro. Esse sistema suporta cada objetivo financeiro de uma típica família, mas o faz segmentando os problemas financeiros em diferentes sub-objetivos. O indivíduo especifica seu problema indicando o horizonte de planejamento (T), o objetivo-alvo (LT) e a atual disponibilidade de ativos (A0). Essas informações são suficientes para calcular o retorno-alvo que o indivíduo espera (g) – ver a Figura 4. O sistema, desse modo, auxiliará na estruturação de uma alocação de ativos eficiente com o retorno-alvo e o nível de tolerância ao risco do investidor.

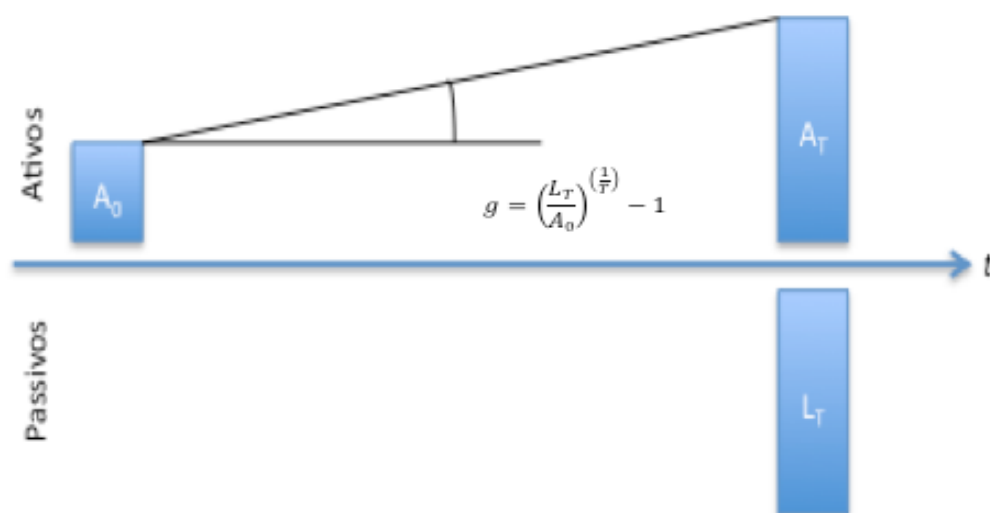


Figura 4 – Requisitos para o sistema de planejamento de finanças pessoais. Fonte: *Personal Financial Planning*, Consiglio, Cocco e Zenios, 2007.

O primeiro passo para estruturar o plano de estratégia de alocação dos ativos de um investidor é explicitar qual o objetivo financeiro do cliente e suas preferências. Conforme mencionado acima, o cliente, primeiramente, deve descrever qual o horizonte de planejamento, quais são seus objetivos específicos e o montante disponível. Entretanto, os usuários deste sistema também devem revelar qual a sua atitude em relação a exposição ao risco, que pode ser, de acordo com os autores: prudente, moderado, equilibrado, dinâmico e agressivo. Esse é um item de difícil exatidão, mas que neste software desenvolvido é descoberto através da configuração de um questionário que deve ser respondido pelos usuários.

O modelo matemático desenvolvido é de otimização de cenários, que especifica o plano de alocação de ativos para alcançar os objetivos financeiros, usando o montante disponível e considerando o nível de tolerância ao risco do investidor. A Função Objetivo para o investidor pode assumir a seguinte forma:

$$\text{Maximizar } E(U_T) - \lambda E(D_T)$$

Onde:

$E$  = notação de esperança matemática;

$U_T$  = sobra (superávit) em relação a riqueza final e a meta;

$D_T$  = deficit em relação a riqueza final e a meta;

$\lambda$  = peso que indica aversão ao risco.

Os autores empregaram uma abordagem para geração de cenários que utiliza somente os dados disponíveis, sem envolver modelagem matemática, através de um procedimento de *bootstrapping*<sup>6</sup> de um conjunto de dados históricos. Cada cenário é uma amostra de retornos de ativos obtidos com base em retornos observados no passado, selecionados aleatoriamente.

Não há garantias de que os objetivos serão alcançados sobre todas as circunstâncias. Segundo Consiglio, Cocco e Zenios (2002), o objetivo pode ser

---

<sup>6</sup> *Bootstrapping* é uma técnica de inferência estatística proposta por Bradley Efron em 1979 que pode ser traduzida como a construção de uma distribuição de amostras através de re-amostras feitas com base nos dados que se possui. Por exemplo: tem-se uma amostra de 10 itens, mas precisa-se de 30. Nesse caso, sorteia-se repetidamente outros itens, dentro desses 10, para encontrar mais 20 itens amostrados.

muito ambicioso, ou o montante disponível muito baixo, ou o retorno esperado não ser alto o suficiente. Esses resultados devem ser analisados no intuito de verificar se os objetivos poderão ser atingidos. A Figura 5 ilustra os resultados de uma simulação para analisar a probabilidade de sucesso obtida com os resultados do modelo estudado.

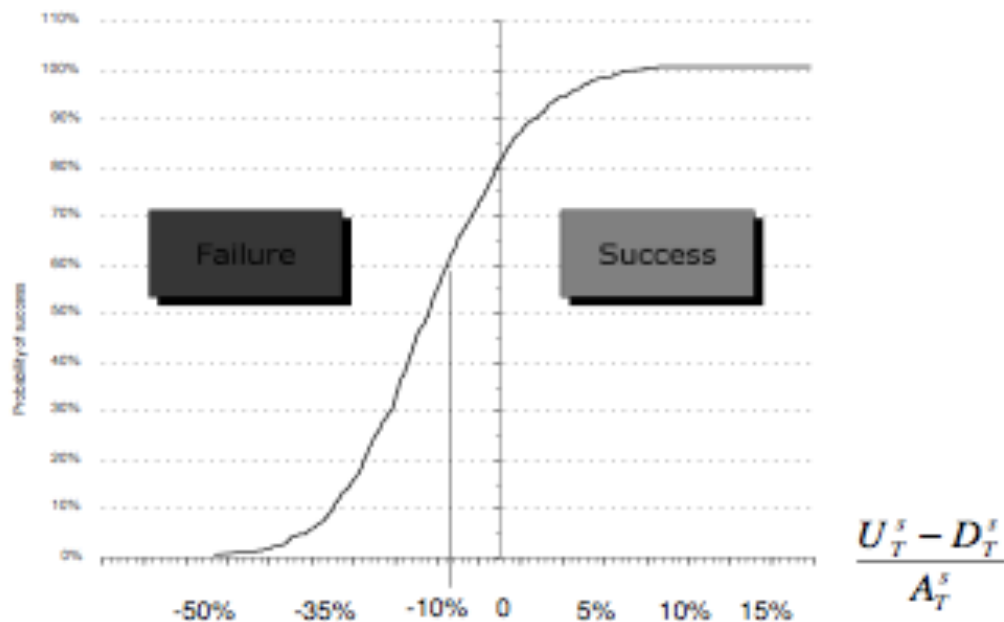


Figura 5 - Análise da probabilidade de sucesso em alcançar os objetivos financeiros do investidor. Fonte: [www.Personal\\_Asset\\_Allocation](http://www.Personal_Asset_Allocation), Consiglio, Cocco e Zenios, 2002.

No exemplo dado pelos autores, há uma probabilidade de 20% (100% - 80%) de sucesso. Ou seja, nos próximos  $T$  anos (horizonte de planejamento), há uma probabilidade de 80% do objetivo não ser alcançado. Esse valor pode ser aceitável se o projeto em consideração é adquirir uma casa de veraneio, mas pode não ser aceitável quando se trata do projeto de aposentadoria de um investidor.

Os dois modelos apresentados acima possuem abordagens muito diferentes para o problema do investidor. Enquanto o primeiro foca em um problema específico, aposentadoria, o segundo possui uma abordagem mais genérica, uma vez que pode ser aplicado a qualquer problema, desde que de forma segmentada (separada em sub-problemas).

Todavia, os dois modelos buscam maximizar a utilidade esperada no final do horizonte de planejamento, consubstanciando, portanto, exemplos práticos do modelo genérico descrito no capítulo anterior (Modelo 3.3).

Outros modelos, cuja função objetivo descreve a maximização da utilidade esperada foram escritos para abordar o problema do gerenciamento de ativos e passivos para o investidor individual.

O modelo de Consigli (2007), por exemplo, considera um indivíduo, avesso ao risco, que busca a maximização de uma função objetivo não-linear que depende dos objetivos finais assumidos, e está sujeito a diversas restrições que devem ser satisfeitas ao longo de um número discreto de cenários e diferentes estágios. No entanto, como é um problema não-linear e de larga escala, exige algoritmos complexos para a sua resolução, assim como grande capacidade computacional.

Outro exemplo, é o modelo *The HOME Account Advisor<sup>TM</sup>*, desenvolvido por Berger e Mulvey (1998). Trata-se de um modelo multi-estágio que busca otimizar os objetivos financeiros do investidor, dado estratégias de investimento, poupança e empréstimos.

O modelo estocástico identifica estratégias robustas para maximizar o objetivo financeiro através dos cenários gerados. Este modelo, no entanto, trata os objetivos como completamente integrados, enquanto as pessoas, por outro lado, tendem a segmentar os seus problemas. Isso ocorre, principalmente, porque uma visão mais integrada requer um nível de sofisticação maior. Além disso, conforme mencionado anteriormente, a intensidade das necessidades de um indivíduo varia com o tempo.

Dessa maneira, considerando a importância da matéria, bem como a literatura disponível acerca do assunto em questão, optou-se por validar o modelo proposto por Consiglio, Cocco e Zenios (2002).

Nos próximos capítulos serão abordados a formulação matemática do modelo, a metodologia utilizada para definir os parâmetros estocásticos, o método de geração de cenários e os resultados obtidos.