1
Introdução

1.1.
Preliminares: Exposição do Problema

Na literatura financeira, é bem conhecido o fato de que os investidores sempre desejam obter o maior rendimento nos seus investimentos, procurando minimizar quanto for possível o risco envolvido. Markowitz (1952) foi quem desenhou os fundamentos da teoria de composição de carteiras de investimentos. De acordo com sua teoria, os investidores podem determinar todas as carteiras ótimas, no sentido risco e retorno, e formar a fronteira eficiente. A fronteira eficiente pode ser descrita como o lugar geométrico do melhor conjunto possível de carteiras no sentido da otimização de Média-Variância, isto é, todas as carteiras têm o mínimo nível de risco (variância) para cada nível de retorno. Os investidores se concentrariam na seleção de uma melhor carteira na fronteira eficiente e deixariam de lado as demais, consideradas inferiores.

Embora a teoria clássica de Markowitz (1952) seja considerada de fácil aplicação e eficiente na composição dos ativos da carteira, as complicações aparecem quando se modela a incerteza nos valores das variáveis. Nesse caso, uma abordagem clássica não resulta mais válida, sendo necessário fazer uma modelagem probabilística (mais detalhada do que só especificar a variância) das variáveis e empregar métodos de simulação.

Quando a carteira está formada por ativos reais, o problema é mais complexo, devido a que não existe um histórico de retornos que facilitem o cálculo de um valor esperado ou correlações entre os demais ativos. Por exemplo, uma carteira formada por projetos de investimento, em que se tenha que decidir quais investimentos realizar, de tal maneira a obter no mínimo um retorno desejado pelos gestores.

Por outro lado, na carteira de ativos reais é possível introduzir e modelar para cada projeto individual decisões futuras de investimento, como o momento adequado de investir, realização de uma expansão, a redução das operações, o abandono, etc. Tendo presente a possibilidade de exercer estas opções (chamadas de opções reais por ter sua aplicação em ativos reais), a modelagem se torna mais realista, permitindo assim melhorar a atratividade dos projetos.

Junto com a composição da carteira, é necessário avaliar o risco desta. Na literatura existe uma grande quantidade de medidas de risco, entre as mais populares tem-se o Desvio Padrão e o Valor em Risco (VaR). Existe também uma medida chamada *Expected Shortfall* (ES) a qual resulta ser mais informativa do que o VaR no sentido de que avalia a perda média esperada em um nível de confiança. Assim, o VaR responderia à pergunta: "Qual a perda mínima incorrida pela carteira nos α% piores cenários?". Por sua vez o ES responderia a questão: "Qual a perda média incorrida pela carteira nos α% piores cenários?".

Recentemente, diversos autores vêm propondo medidas de risco-retorno (conhecidas também como medidas de performance) mais consistentes com a distribuição esperada de ganhos observadas na prática, isto é, distribuições não normais. Entre eles a medida Omega (Ω), apresentada por *Keating e Shadwick* (2002), considera todos os momentos da distribuição ao avaliar o risco de um ativo.

1.2.
Justificativa do Estudo

Como geralmente acontece na prática, as decisões de investimento envolvem a avaliação de mais de um projeto. A forma mais apropriada de estudar a viabilidade de um projeto, não é fazendo sua avaliação de maneira isolada, mas sim, considerar os diversos projetos como parte integrante de uma carteira, na qual existem correlações entre os "*inputs*" e "*outputs*" dos projetos, e que ao serem analisados conjuntamente, geram riscos e ganhos diferentes do que sendo avaliados isoladamente.

Visto este cenário, a presente tese desenvolve uma metodologia de avaliação e otimização da performance (relação risco vs. ganhos) de carteiras de projetos de investimento, com opções reais incluídas, através de novas abordagens mais realistas e adequadas a este contexto. Explora-se assim, a medida de performance Omega (Ω), a qual é uma proposta relativamente nova e com poucos estudos para sua aplicação na otimização de carteiras.

1.3.
Objetivos da Proposta

Objetivo Principal: A elaboração de uma metodologia que permita otimizar a composição de uma carteira de ativos reais, em particular projetos de investimentos com opções reais, e ao mesmo tempo poder avaliá-la tanto nos seus níveis de risco e ganhos, através da medida Omega, fixando objetivos a serem alcançados.

Objetivos Secundários:

• Mostrar as vantagens do uso da medida Omega, como uma medida de performance que permite levar em consideração todos os momentos da distribuição de ganhos, além das simples média e variância, dispensando a suposição de distribuição normal para os retornos.

• Contemplar na metodologia proposta situações do ambiente real de composição de carteiras de investimento, através da possibilidade de exercer opções reais ao longo da vida dos projetos que integram a carteira. A metodologia é de fácil implementação computacional, e pode ser adaptável a qualquer tipo de indústria. Técnicas de otimização junto à Simulação de Monte Carlo constituem ferramentais fundamentais para sua aplicação.

1.4.
Estrutura da Dissertação

1. Introdução: nesta parte inicial se faz um preâmbulo ao assunto pesquisado, expondo o problema e justificando seu estudo. Definem-se os objetivos.

2. Considerações Teóricas: realiza-se a abordagem teórica referida à teoria de composição de carteiras, avaliação da performance, e apresenta-se a medida Omega (Ω).

3. Uma Nova Medida de Performance: Omega (Ω): descreve-se a medida Omega, suas características e a maneira de ser aplicada em otimização de carteiras.

4. Metodologia para Otimização de Carteiras de Investimento: detalha-se a maneira como será realizada a avaliação da performance e otimização de uma carteira composta por projetos de investimento com opções reais. Descreve-se passo a passo a metodologia proposta.

5. Exemplificação da Metodologia: aplicada a um estudo de caso teórico a metodologia desenvolvida, mostrando as vantagens da otimização pela medida Omega (Ω).
6. Conclusões.
7. Recomendações.