

COMO CALCULAR A PERFORMANCE DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS - PARTE I



✓ *O que é o Índice de Sharpe?*

✓ *Como calcular o Índice de Sharpe?*

✓ *Revisão do conceito de risco.*

✓ *O desvio-padrão como medida de risco.*

Autor: Francisco Cavalcante(f_c_a@uol.com.br)

- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- É Sócio-Diretor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos. A Cavalcante & Associados também elabora projetos de capitalização de empresas, assessora na obtenção de recursos estáveis e compra e venda de participações acionárias.
- O consultor Francisco Cavalcante já desenvolveu mais de 100 projetos de consultoria, principalmente nas áreas de planejamento financeiro, formação do preço de venda, avaliação de empresas e consultoria financeira em geral.

Paulo Dragaud Zeppelini (f_c_a@uol.com.br)

- Administrador de Empresas com MBA em finanças pelo Instituto Brasileiro de mercado de Capitais - IBMEC.
- Executivo financeiro com carreira desenvolvida em instituições financeiras do segmento de mercado de capitais. Foi diretor da Título Corretora de Valores S.A. onde desenvolveu e implantou o departamento técnico e coordenou as atividades da área de fundos de investimento.
- Atualmente é consultor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos.

ÍNDICE

| | PÁG |
|--|------------|
| ◆ APRESENTAÇÃO | 03 |
| ◆ REVENDO OS CONCEITOS DE RISCO | 04 |
| ◆ REVISÃO RÁPIDA DE ESTATÍSTICA | 07 |
| ◆ O QUE É E COMO SE CALCULA O ÍNDICE SHARPE? | 09 |

APRESENTAÇÃO

"Na avaliação de performance de investimentos, os investidores devem considerar tanto o retorno (rentabilidade) quanto o risco assumido para seus investimentos.

Todas as pessoas ou empresas que possuem algum tipo de aplicação, ou pretendem possuir algum dia, necessitam de informações para a escolha e a avaliação do investimento apropriado.

Essas informações podem ser fornecidas através de modelos ou índices financeiros. Cada modelo tem a sua particularidade, mas todos têm o mesmo objetivo, que é o de qualificar uma aplicação como boa, média ou ruim, além de compará-la com outras aplicações financeiras.

*Neste **Up-To-Date**[®] vamos mostrar alguns dos modelos utilizados para a avaliação da performance dos fundos de investimento e o que esta por trás da sua utilização".*

REVENDO O CONCEITO DE RISCO

Como podemos medir o nível de risco existente em um investimento?

No dia-a-dia dos negócios o executivo financeiro está sempre assumindo riscos.

Entender o nível de risco associado às nossas decisões e definir a compensação por uma alternativa mais arriscada é tarefa fundamental da administração financeira.

Dois determinantes do preço de qualquer ativo que precisam ser bem compreendidos pelo executivo financeiro são o risco e o retorno e como estes se relacionam.

O risco pode ser definido como a possibilidade de um prejuízo financeiro.

Isto significa que um ativo que possui maior possibilidade de prejuízo do que outro é percebido como mais arriscado.

Um conceito mais formal é aquele que define risco como a variabilidade de retornos associada a um determinado ativo. Como normalmente estamos preocupados com a possibilidade de prejuízo, tentamos medir com precisão a variabilidade do retorno que pode causar este prejuízo.

Por exemplo, se você realiza uma aplicação de renda fixa que promete juros de \$50 daqui a 30 dias, não está correndo risco de variabilidade do retorno. O resultado possível é um só. Não existe variabilidade de retorno associada a sua aplicação.

Imagine agora que o gerente do banco lhe oferece uma aplicação que promete juros no intervalo de \$0 a \$100. Ou seja, você pode ganhar qualquer valor entre \$0 e \$100.

Pode ganhar \$100, o dobro da aplicação anterior, mas também pode ganhar \$0.

Este investimento é, evidentemente, mais arriscado em virtude da elevada variabilidade de retornos. Variabilidade de retornos aqui significa que você pode ganhar qualquer valor entre \$0 e \$100.

O Risco pode ser definido como uma medida da incerteza associada aos retornos esperados de investimentos. A sua missão como administrador financeiro é definir uma compensação adequada para uma alternativa mais arriscada.

No exemplo da aplicação financeira que demos anteriormente, não afirmamos que a primeira aplicação era melhor ou pior do que a segunda aplicação.

Estabelecer o grau de aversão ao risco dos agentes econômicos não é tarefa fácil, uma vez que situações que parecem de alto risco para uma pessoa podem ser consideradas de baixo risco para outras.

É justamente esta diversidade de posições, que está relacionada ao conjunto de informações de cada pessoa, que permite em muitos casos os negócios entre as partes envolvidas.

A preferência dos agentes econômicos em relação ao risco não é uniforme.

REVISÃO RÁPIDA DE ESTATÍSTICA

Mostramos anteriormente que um ativo que possui maior possibilidade de prejuízo do que outro é percebido como mais arriscado.

Mas como podemos obter uma avaliação mais quantitativa do risco?

O que precisamos frequentemente é conhecer efetivamente a dispersão dos retornos.

Imagine que o retorno médio de um determinado ativo seja de 20% a.a.

Você pode obter esta informação examinando os retornos históricos deste ativo.

De posse desta informação, o que você também precisa saber é o quanto o retorno efetivo (aquele que realmente acontece em um determinado ano) se afasta ou aproxima deste retorno médio.

Na verdade, estamos atrás de uma medida que mostre a volatilidade dos retornos. No geral, volatilidade é a oscilação de preço de determinado ativo.

Existem muitas formas de se medir a dispersão ou variabilidade das observações de uma série, neste **Up-To-Date®**, vamos mostrar a variância e sua raiz quadrada, o desvio-padrão.

O desvio-padrão é, sem dúvida, a medida de variação mais útil e mais largamente utilizada.

Vamos entender melhor estes conceitos através de um exemplo.

Exemplo

As aplicações nos fundos de investimentos Tiger e Super Tiger apresentaram retornos nos últimos anos conforme o quadro abaixo. Para decidir em qual dos fundos investir o gerente financeiro quer saber:

Qual investimento foi mais volátil?

Quais são os retornos médios?

| Ano | Tiger | Supertiger |
|------|-------|------------|
| 1995 | -15% | 3% |
| 1996 | 40% | 8% |
| 1997 | 20% | -10% |
| 1998 | 15% | 15% |

O retorno médio do Tiger foi de 15% a.a. $(-0,15 + 0,40 + 0,20 + 0,15 / 4)$

O retorno médio do Super Tiger foi de 4% a.a. $(0,03 + 0,08 - 0,10 + 0,15 / 4)$

O próximo passo é verificar o quanto os retornos de cada ano (os retornos efetivos) se distanciam do retorno médio calculado para cada um dos fundos.

Para o Tiger

| Ano | Retorno Efetivo (1) | Retorno Médio (2) | Diferença (3) (1-2) |
|------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1996 | -0,15 | 0,15 | -0,30 |
| 1997 | 0,40 | 0,15 | 0,25 |
| 1998 | 0,20 | 0,15 | 0,05 |
| 1999 | 0,15 | 0,15 | 0 |

Para o Super Tiger

| Ano | Retorno Efetivo (1) | Retorno Médio (2) | Diferença (3) (1-2) |
|------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1996 | 0,03 | 0,04 | -0,01 |
| 1997 | 0,08 | 0,04 | 0,04 |
| 1998 | -0,10 | 0,04 | -0,14 |
| 1999 | 0,15 | 0,04 | 0,11 |

Para calcular a variância, precisamos elevar ao quadrado cada uma das diferenças calculadas no passo anterior (coluna 3).

Para o Tiger

| Ano | Retorno Efetivo (1) | Retorno Médio (2) | Diferença (3) (1-2) | Quadrado da Diferença (4) |
|------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|
| 1996 | -0,15 | 0,15 | -0,30 | 0,0900 |
| 1997 | 0,40 | 0,15 | 0,25 | 0,0625 |
| 1998 | 0,20 | 0,15 | 0,05 | 0,0025 |
| 1999 | 0,15 | 0,15 | 0 | 0 |
| Soma | | | 0 | 0,155 |

Para o Super Tiger

| Ano | Retorno Efetivo (1) | Retorno Médio (2) | Diferença (3) (1-2) | Quadrado da Diferença (4) |
|------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|
| 1996 | 0,03 | 0,04 | -0,01 | 0,0001 |
| 1997 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,0016 |
| 1998 | -0,10 | 0,04 | -0,14 | 0,0196 |
| 1999 | 0,15 | 0,04 | 0,11 | 0,0121 |
| Soma | | | 0 | 0,0334 |

A variância é calculada dividindo-se a soma dos quadrados das diferenças (coluna 4) pelo número de retornos menos um (no caso de amostras).

$$\text{Variância do Tiger} = 0,155 / 3 = 0,05166$$

$$\text{Variância do Super Tiger} = 0,0334 / 3 = 0,01113$$

O desvio-padrão é calculado através da raiz quadrada da variância.

$$\text{Desvio-padrão do Tiger} = \sqrt{0,05166} = 0,22729 \Rightarrow 22,73\%$$

$$\text{Desvio-padrão do Super Tiger} = \sqrt{0,01113} = 0,10550 \Rightarrow 10,55\%$$

Comentários Importantes

- O desvio-padrão do Tiger (22,73%) é superior ao do Super Tiger (10,55%). Isto significa que o investimento no Tiger foi mais volátil. Em outras palavras, foi mais arriscado.
- O desvio-padrão menor do Super Tiger significa que os retornos do fundo estão mais concentrados em torno da média.
- A dispersão de um conjunto de dados é pequena se os valores estão concentrados em torno da média, e é grande se os valores se afastam acentuadamente da média.
- Da mesma forma, se o desvio-padrão de um conjunto de dados é pequeno, os valores estão concentrados em torno da média, e se o desvio-padrão é grande, os valores estão dispersos em relação a média.
- A estatística nos ensina que o valor da média não é suficiente para identificar uma série de dados. Duas séries podem ter o mesmo valor de média e não terem as mesmas observações (quantidades ou valores).
- O valor da variância é obtido dividindo-se o valor da soma dos quadrados dos desvios pelo número de elementos da série, no caso de população, e pelo número de elementos da série menos 1, no caso de amostra.

- Amostra é um subconjunto (ou seja, é uma parte) de dados selecionados de uma população. Uma amostra representativa tem as mesmas características que a população de onde foi retirada.
- O desvio - padrão amostral é por excelência a medida do risco.
- A variância é uma medida “ao quadrado” o que dificulta a sua interpretação, por este motivo utilizamos o desvio-padrão.

O QUE É E COMO SE CALCULA O ÍNDICE DE SHARPE?

O nome deste índice deriva do nome do Nobel de Economia de 1990 Willian Sharpe

O índice de Sharpe é uma medida de desempenho de um ativo (ação, carteira ou fundo de investimento). Mais do que isto, o índice de Sharpe é uma medida de desempenho ajustada ao risco.

O cálculo do índice de Sharpe procura responder questões do tipo:

Como seleccionar investimentos?

Como comparar a performance de diferentes fundos?

Como comparar a performance de fundos administrados por instituições diferentes?

A premissa básica deste tipo de índice é que o retorno obtido por um investimento deve ser comparado ao risco incorrido para obter este retorno.

Portanto, o índice de Sharpe vai medir a performance pela ótica da rentabilidade e do risco, fornecendo o retorno obtido por unidade de exposição ao risco.

Quanto maior o índice de Sharpe, maior a quantidade extra de retorno que o administrador conquistou para cada unidade de risco que se dispôs a aceitar.

A fórmula do Índice de Sharpe (IS) é:

$$\text{IS} = \frac{\text{Retorno do Fundo} - \text{Retorno Livre de risco}}{\text{Desvio Padrão do Retorno do Fundo}}$$

Onde:

IS = Índice de Sharpe

Retorno do Fundo = é o rendimento do fundo de investimento no período de tempo considerado. Pode ser diário, semanal, mensal, anual, etc. Se for um período passado, o retorno é o retorno histórico observado, se for um período futuro, o retorno será um retorno esperado.

Exemplo:

Q1= valor da quota em julho = 1,173756

Q2= valor da quota em junho = 1,1586929

$$\text{Retorno do Fundo no mês} = \left(\frac{1,173756}{1,1586929} - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Retorno do Fundo no mês} = 1,3\%$$

Retorno Livre de Risco = é a taxa de retorno de um ativo virtualmente sem risco. No Brasil, por exemplo, pode se usar a taxa de juros do CDI (Certificado de Depósito Interbancário) ou da caderneta de poupança para os fundos de renda fixa, e a taxa de retorno do Índice Bovespa para os fundos de renda variável. O indexador escolhido deve manter uma relação com o segmento a que pertence o fundo ou, pelo menos, com o objetivo de rentabilidade do fundo.

Atenção!

A escolha de um retorno livre de risco que não tenha relação com o objetivo de rentabilidade do fundo pode distorcer a informação e pode enganar o investidor. Por exemplo: a utilização da caderneta de poupança como indexador de um fundo cujo objetivo é superar o CDI. Como os rendimentos da caderneta de poupança são normalmente mais baixos, os retornos excedentes serão mais altos para o fundo. Desta forma, fundos menos rentáveis poderão apresentar uma elevação desproporcional do índice de Sharpe.

A fórmula original de Sharpe considerava a taxa de juros do ativo sem risco como constante durante todo o período analisado. Mais tarde o mercado começou a utilizar a média das taxas de juros do ativo sem risco durante o período analisado. Esse detalhe é mais realista e por isto é utilizado em muitos lugares.

Desvio padrão do retorno do fundo: é o desvio padrão dos retornos observados ou esperados do fundo de investimento num determinado período de tempo. O período de tempo deve ser o mesmo utilizado para o cálculo do retorno do fundo.

O desvio padrão é uma medida de dispersão, ou seja, ele mede o quanto a série de retornos observados ou esperados se distanciaram da sua média.

Importante:

Observe que o numerador da fórmula do índice de Sharpe nada mais é do que o prêmio de risco.

Retorno do Fundo - Retorno Livre de Risco = Recompensa pelo Risco

Portanto, dado o nível de risco (que é representado pelo Retorno Livre de Risco), o numerador é a parcela excedente ou performance ou recompensa pelo risco.

Afirmamos anteriormente que quanto maior o índice de Sharpe, maior a quantidade extra de retorno que o administrador conquistou para cada unidade de risco que se dispôs a aceitar, ou seja:

*Quanto maior o Prêmio de Risco melhor o Sharpe.
Quanto menor o Desvio Padrão do Retorno do Fundo melhor o Sharpe.*

O denominador da fórmula mede o desvio padrão da taxa de retorno por período, ou seja, o risco assumido.

Quanto mais eficiente o fundo, segundo Sharpe, maior a recompensa por unidade de risco.

A seguir, vamos mostrar estes cálculos através de um exemplo prático.

Exemplo:

Após um excelente mês de vendas, você percebeu uma sobra de caixa que pode ser aplicada sem comprometer as atividades da empresa. O gerente do banco apresenta dois fundos de investimentos, Fundo A e Fundo B, com suas respectivas quotas no período de um ano. São também colocados os valores do CDI durante o mesmo ano de análise. Vamos verificar o melhor fundo utilizando como critério o Índice de Sharpe.

Fundo A

| Mês | Cota | Variação % | Média % | Desvio | Desvio ao quadrado | CDI/Mês | CDI/Ano |
|------|----------|------------|---------|--------|--------------------|---------|----------|
| dez | 1,000000 | | | | | | 1,000000 |
| jan | 1,018300 | 1,83 | 2,021 | -0,191 | 0,036 | 1,740 | 1,0174 |
| fev | 1,038259 | 1,96 | 2,021 | -0,061 | 0,004 | 1,661 | 1,0343 |
| mar | 1,058712 | 1,97 | 2,021 | -0,051 | 0,003 | 1,626 | 1,0511 |
| abr | 1,079146 | 1,93 | 2,021 | -0,091 | 0,008 | 1,576 | 1,0677 |
| mai | 1,108390 | 2,71 | 2,021 | 0,689 | 0,475 | 1,578 | 1,0845 |
| jun | 1,130780 | 2,02 | 2,021 | -0,001 | 0,000 | 1,592 | 1,1018 |
| jul | 1,153056 | 1,97 | 2,021 | -0,051 | 0,003 | 1,606 | 1,1195 |
| ago | 1,172082 | 1,65 | 2,021 | -0,371 | 0,137 | 1,581 | 1,1372 |
| set | 1,197399 | 2,16 | 2,021 | 0,139 | 0,019 | 1,581 | 1,1552 |
| out | 1,191292 | -0,51 | 2,021 | -2,531 | 6,405 | 1,682 | 1,1746 |
| nov | 1,231677 | 3,39 | 2,021 | 1,369 | 1,875 | 2,985 | 1,2097 |
| dez | 1,270721 | 3,17 | 2,021 | 1,149 | 1,321 | 2,915 | 1,2449 |
| Soma | | | | | 10,286 | | |

Memória de Cálculo

- Rentabilidade anual do fundo**

$$\text{Retorno anual do Fundo} = \left(\frac{\text{Quota Final}}{\text{Quota Inicial}} - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Retorno anual do Fundo} = \left(\frac{1,270721}{1,000000} - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Retorno anual do Fundo} = 27,07\%$$

- **Rentabilidade anual do CDI que neste caso é o referencial utilizado pela empresa.**

$$\text{Retorno anual do CDI} = \left(\left(\frac{1,2444}{1,0000} \right) - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Retorno anual do CDI} = 24,49\%$$

- **Média do retorno do Fundo A**

Soma da Variação mensal (%) =

$$1,83+1,96+1,97+1,93+2,71+2,02+1,97+1,65+2,16+(-0,51)+3,39+3,17= 24,25\%$$

$$\text{Média do retorno} = 24,25 / 12 = 2,021\%$$

- **Variância**

$$\text{Variância} = \frac{\text{Somatório dos desvios ao quadrado}}{(n-1)}$$

$$\text{Variância} = \frac{10,286}{11} = 0,935060$$

- **Desvio padrão**

$$\text{Desvio padrão} = \text{Raiz Quadrada da variância} = \text{Raiz Quadrada de } 0,935060 = 0,9670$$

- **Desvio padrão ao ano**

Para calcular o desvio ao ano devemos multiplicar o desvio ao mês pela raiz quadrada de n que é o número de observações (12 no nosso caso).

$$\text{Desvio padrão anual} = \text{desvio-padrão mensal } (0,9670) \times \sqrt{12} = 3,34 \text{ a.a.}$$

- Índice de Sharpe

$$IS = \frac{\text{Retorno do Fundo} - \text{Retorno Livre de risco}}{\text{Desvio Padrão do Retorno do Fundo}}$$

$$IS = \frac{27,07 - 24,49}{3,34} = 0,7701$$

Fundo B

| Mês | Cota | Variação % | Média % | Desvio | Desvio ao quadrado | CDI/Mês | CDI/Ano |
|------|----------|------------|---------|---------|--------------------|---------|----------|
| dez | 1,000000 | | | | | | 1,000000 |
| jan | 1,051830 | 5,18 | 2,315 | 2,868 | 8,226 | 1,740 | 1,0174 |
| fev | 1,103100 | 4,87 | 2,315 | 2,559 | 6,550 | 1,661 | 1,0343 |
| mar | 1,056995 | -4,18 | 2,315 | -6,495 | 42,179 | 1,626 | 1,0511 |
| abr | 1,098935 | 3,97 | 2,315 | 1,653 | 2,732 | 1,576 | 1,0677 |
| mai | 1,152690 | 4,89 | 2,315 | 2,577 | 6,639 | 1,578 | 1,0845 |
| jun | 1,061275 | -7,93 | 2,315 | -10,246 | 104,972 | 1,592 | 1,1018 |
| jul | 1,146403 | 8,02 | 2,315 | 5,706 | 32,562 | 1,606 | 1,1195 |
| ago | 1,199531 | 4,63 | 2,315 | 2,319 | 5,379 | 1,581 | 1,1372 |
| set | 1,264917 | 5,45 | 2,315 | 3,136 | 9,834 | 1,581 | 1,1552 |
| out | 1,163022 | -8,06 | 2,315 | -10,370 | 107,546 | 1,682 | 1,1746 |
| nov | 1,199930 | 3,17 | 2,315 | 0,858 | 0,737 | 2,985 | 1,2097 |
| dez | 1,292908 | 7,75 | 2,315 | 5,434 | 29,524 | 2,915 | 1,2449 |
| Soma | | 27,78 | | | 356,881 | | |

- Rentabilidade anual do fundo B

$$\text{Retorno anual do Fundo} = \left(\frac{\text{Quota Final}}{\text{Quota Inicial}} - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Retorno anual do Fundo} = \left(\frac{1,292908}{1,000000} - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Retorno anual do Fundo} = 29,29\%$$

- **Rentabilidade anual do CDI que neste caso é o referencial utilizado pela empresa.**

$$\text{Retorno anual do CDI} = \left(\left(\frac{1,2444}{1,0000} \right) - 1 \right) \times 100$$

$$\text{Retorno anual do CDI} = 24,49\%$$

Média do retorno do Fundo B

$$\text{Soma da Variação mensal (\%)} = 5,18 + 4,87 + (-4,18) + 3,97 + 4,89 + (-7,93) + 8,02 + 4,63 + 5,45 + (-8,06) + 3,17 + 7,75 = 27,78\%$$

$$\text{Média do retorno} = 27,78 / 12 = 2,315\%$$

Variância

$$\text{Variância} = \frac{\text{Somatório dos desvios ao quadrado}}{(n-1)}$$

$$\text{Variância} = \frac{356,881}{11} = 32,443$$

Desvio padrão

$$\text{Desvio padrão} = \text{Raiz Quadrada da variância (32,443)} = 5,69$$

Desvio padrão ao ano

Para calcular o desvio ao ano devemos multiplicar o desvio ao mês pela raiz quadrada de n que é o número de observações (12 no nosso caso).

$$\text{Desvio padrão anual} = \text{desvio-padrão mensal (5,69)} \times \sqrt{12} = 19,73 \text{ a.a.}$$

Índice de Sharpe

$$IS = \frac{\text{Retorno do Fundo} - \text{Retorno Livre de risco}}{\text{Desvio Padrão do Retorno do Fundo}}$$

$$IS = \frac{29,29-24,49}{19,73} = 0,24$$

O fundo A apresentou índice de Sharpe de 0,77 e o fundo B apresentou índice de Sharpe de 0,24.

Portanto, podemos afirmar com certeza que o fundo A é realmente melhor que o fundo B.

Observe que a rentabilidade do fundo B no período analisado foi superior a rentabilidade do fundo A no mesmo período.

Entretanto, repare que o desvio-padrão dos retornos do fundo B foi muito superior ao desvio-padrão dos retornos do fundo A.

Isto significa que o fundo B foi muito mais arriscado.

O índice de Sharpe está mostrando que a rentabilidade adicional alcançada pelo fundo B não compensou o risco assumido pelo administrador do fundo.

Na segunda parte deste **Up-To-Date®** vamos finalizar este assunto mostrando outro índice utilizado na avaliação de performance de carteiras que é o Índice de Treynor e mostrar as restrições para as análises de Sharpe.