As Doze Métricas de Risco Mais Importantes em Investimentos

***\*Carlos Heitor Campani, Ph.D.***

Olá, Pessoal. De tanto me pedirem referências sobre métricas de risco para análises de investimentos, resolvi, enfim, escrever uma lista delas. A ideia é explicar as doze principais métricas que são ou podem ser utilizadas no mercado ao analisar estratégias de investimentos. Não há como prometer listar todas elas porque simplesmente podemos criar infinitas métricas, mas estou seguro de que a lista que preparei irá te ajudar bastante.

Ah, e um *disclaimer* importante é que não apresentarei fórmulas de cálculo por duas razões. A primeira é que poluiria o artigo e o tornaria excessivamente longo. E a segunda razão é que você pode facilmente fazer uma procura online e encontrar qualquer das fórmulas das métricas que apresento abaixo. Meu objetivo é a apresentação conceitual. Outro ponto relevante a ser lembrado é que estamos falando de métricas de risco em estratégias de investimento. Por exemplo, métricas de risco operacional para empresas, bem como de outros riscos corporativos, estão fora do escopo dessa lista.

**1) Desvio-padrão:** não há como não começar pela métrica mais famosa de todas, muitas vezes chamada simplesmente de volatilidade. O desvio-padrão é uma medida de dispersão em relação à média e, por esta razão, funciona como métrica de risco. De maneira matematicamente informal, o desvio-padrão é uma espécie de desvio médio em relação à média. Para seu cálculo, tiramos os desvios (isto é, diferenças) de todas as observações em relação à média, elevamos cada desvio ao quadrado para, então, tirarmos a média (dividindo esta soma pelo número de observações). Por fim, calculamos a raiz quadrada dessa média para voltar à unidade original e termos o nosso desvio-padrão.

Como crítica ao desvio-padrão, lembro que ele considera os desvios à direita (isto é, de retornos acima da média) tanto quanto os desvios à esquerda (retornos abaixo da média) quando, na verdade, o risco ruim é o que nos interessa. O risco ruim é o risco de perda, ou seja, neste caso os desvios à esquerda. Em outras palavras, o desvio-padrão funciona adequadamente para distribuições simétricas de retornos. Para distribuições assimétricas, ele pode falhar feio.

**2) Desvio Absoluto Médio:** funciona na mesma linha de cálculo do desvio-padrão – a única diferença é que, em vez de tomarmos os quadrados dos desvios, tomamos os valores absolutos (ou seja, os valores sem eventuais sinais negativos, tal como se todos fossem positivos). O resto é a mesma explicação acima. Por consequência, possui a mesma crítica acima do desvio-padrão. O desvio absoluto médio não é melhor nem pior que o desvio-padrão, mas, em verdade, muito semelhante. A diferença é que o anterior aumenta o peso dos maiores desvios em relação à média por ser elevado ao quadrado. Desta forma, é sempre bom observar ambos e, caso a diferença seja relevante, é sinal de que retornos mais drásticos (bons ou ruins) estão presentes no investimento analisado.

Neste ponto do artigo, você pode estar se perguntando: “Por que em vez de elevar os desvios ao quadrado (desvio-padrão) ou trabalhar com desvios absolutos (desvio absoluto médio), simplesmente não tiramos a média simples dos desvios?” Porque, por definição, a média é o ponto relativo ao qual a soma dos desvios é zero. Com isso, os desvios positivos (isto é, à direita da média) obrigatoriamente se cancelam com os desvios negativos (à esquerda da média). Desta maneira, precisamos de algum artifício matemático para que eles não se anulem, mas sejam somados. Elevar ao quadrado ou tirar valores absolutos são as duas soluções mais naturais.

**3) Semidesvio Médio à Esquerda:** por conta da limitação comentada acima para as duas métricas apresentadas, o semidesvio médio à esquerda torna-se uma alternativa interessante para mensuração do risco ruim, ou seja, do risco daquela estratégia se sair perdedora. Essa métrica de risco olha apenas para as rentabilidades abaixo da média e, em rigor, há duas maneiras de calculá-la.

A primeira é simplesmente desprezar os desvios à direita da média, chegando a um desvio médio calculado apenas com desvios à esquerda. A segunda forma de cálculo considera todos os desvios à direita como zeros, o que acaba impactando a conta já que desprezar um valor ao calcular a média é (bastante) diferente de considerá-lo igual a zero. Cada forma de cálculo tem sua vantagem (o que configura a desvantagem da outra forma). A primeira forma de cálculo tem a vantagem de ser comparável às métricas de risco anteriores, já que se constitui numa média de desvios. Já a segunda é uma falsa média, pois considera muitos falsos zeros, reduzindo o desvio médio à esquerda e, portanto, não se comparando às métricas anteriores. Porém, ela leva em consideração a assimetria ao dar peso para os desvios à direita (e não simplesmente desprezá-los). Em minha opinião, é importante olhar a métrica calculada das duas formas para capturarmos distribuições de retornos com formatos fora do convencional.

**4) Semidesvio-padrão à Esquerda:** mesmíssima ideia da métrica anterior, mas com a soma dos quadrados e posterior raiz quadrada tal como no cálculo do desvio-padrão tradicional. Também apresenta duas formas de cálculo, totalmente análogas ao caso anterior.

**5) Intervalo Interquartílico:** trata-se do intervalo definido pelos 1º e 3º quartis (percentis 25% e 75%) da distribuição de retornos. Sua leitura é interessante, principalmente quando se posiciona a média de retornos dentro desse intervalo. Por exemplo, se uma determinada estratégia de investimentos tem retorno médio de 5% ao ano com intervalo interquartílico que vai de 0 a 8%, significa que metade (75% - 25% = 50%) dos retornos históricos se concentraram entre 0 e 8% no ano. Além disso, percebe-se que o intervalo é deslocado para a esquerda em relação à média, o que indica assimetria – quanto maior esse deslocamento à esquerda, maior o risco da estratégia.

**6) Intervalo Máximo:** essa medida dá origem à amplitude da distribuição e é, provavelmente, a mais simples de todas. Trata-se da diferença entre o retorno máximo e o retorno mínimo históricos. Vai na mesma linha do intervalo interquartílico, mas abrange todos os retornos. Em distribuições probabilísticas de retornos, seu cálculo precisa ser realizado com base em um nível de confiança, tendo em vista que a maioria das distribuições de retornos utilizadas vai, em rigor, de -100% (se não alavancada) ao infinito. Desta maneira, um intervalo máximo a 99% de confiança entre -10% e +8% ao longo de um mês significa dizer que, de acordo com a distribuição de retornos utilizada, há 99% de chances de o retorno mensal daquela estratégia ficar entre -10% e +8% (e, nesse caso, a amplitude seria de 18%, distância entre os valores). Intervalos máximos maiores com protuberância na cauda perdedora (à esquerda) representam investimentos mais arriscados.

**7) Coeficiente de Assimetria:** como o próprio nome já indica, mede o nível de assimetria dos retornos (em inglês, “*skewness”*). Em estatística, falamos em terceiro momento de uma distribuição probabilística, já que tal coeficiente nasce dos desvios elevados à terceira potência. Quanto maior a assimetria, mais a estratégia merece uma análise aprofundada para se descobrir as razões (isto é, fatores de risco) que fazem nascer tal assimetria. Por exemplo, a distribuição normal e todas as distribuições simétricas em relação à média terão assimetria igual a zero. Retornos com assimetria negativa tendem a observar retornos ruins (ou seja, abaixo da média) mais acentuados ou mais prováveis que retornos acima da média.

**8) Coeficiente de Curtose:** nasce do quarto momento de uma distribuição de probabilidades, já que tem origem a partir dos desvios elevados à quarta potência. Este coeficiente gera informação a respeito da chance (maior ou menor) de eventos extremos ocorrerem, sejam estes negativos ou positivos. A distribuição normal possui curtose igual a 3. Desta maneira, uma série de retornos com curtose acima de 3 significa dizer que as caudas de probabilidade são mais grossas, o que indica maior chance de eventos extremos quando comparamos com retornos normais. Curtoses muito altas precisam ser analisadas com maior profundidade pelos mesmos motivos que na métrica anterior, ou seja, para se entender os riscos aos quais estaremos expostos se aceitarmos aquele investimento. Estratégias alavancadas e que tendem a ganhar (perder) mais na alta (baixa) do mercado podem ser identificadas através de uma curtose acima de 3. Aliás, se você ler por aí “excesso de curtose”, trata-se da curtose em excesso à curtose da distribuição normal, ou seja, curtose menos 3.

**9) VaR – *Value at Risk*:** o valor em risco em determinado investimento é uma medida da perda máxima que se pode obter com aquele investimento. Mas, há uma pegadinha aqui porque, na verdade, a perda máxima de muitos investimentos é -100% e tal informação seria inútil. Desta forma, precisamos definir um nível de confiança, além de um horizonte temporal. Por exemplo, se uma determinada estratégia possui VaR a 95% igual a -3% em um mês, a interpretação correta dessa métrica é: existe 95% de chances de que minha perda máxima em um mês seja não superior a 3%. O VaR é, na maioria das vezes, apresentado sem o sinal negativo, já que está subentendido que estamos lidando com uma perda. A definição do nível de confiança (que no exemplo foi de 95%) pode variar de 90% a 99%, mas o VaR a 95% é provavelmente o mais comum em lâminas de fundos de investimento.

O cálculo do VaR pode se dar de duas formas diferentes. O VaR histórico se baseia na série de retornos realizados e será representado pelo percentil dado pelo nível de significância (igual a um menos o nível de confiança). Já o VaR paramétrico define uma distribuição de probabilidades para os retornos da estratégia e o calcula segundo a respectiva curva de distribuição de probabilidades.

**10) C-VaR – *Conditional* *Value at Risk*:** também conhecido na literatura internacional como “*expected shortfall”* (perda esperada) ou ainda “*tail-VaR”* (VaR da cauda). Apesar do VaR ser uma métrica amplamente reconhecida pelo mercado, ele também possui suas limitações e deve sempre ser analisado em conjunto com as outras métricas de risco. Uma limitação importante é que o VaR ignora completamente o que pode acontecer fora do nível de confiança (o que chamamos de nível de significância estatística).

Ao analisar um VaR de -3% ao mês com 95% de confiança, fica a pergunta: e os 5% de chances de a perda naquele mês ser superior a 3% - o quão superior essa perda pode ser? O C-VaR procura exatamente responder a essa questão: ele mede a perda esperada de uma estratégia de investimentos, dada a realização de um cenário drástico em determinado período de tempo. De modo mais preciso, um C-VaR de -8% ao longo de um mês a 5% de significância representa dizer que no conjunto de cenários mais catastróficos que, juntos, somam 5% de chances de realização, a perda esperada ao final de um mês seria de 8%. Desta forma, o C-VaR torna-se uma métrica muito importante para se avaliar o risco de um investimento caso algo catastrófico ocorra, representando uma métrica complementar (e não substituta) ao VaR tradicional.

**11) MDD – Máximo Drawdown:** indicador de risco que evidencia a maior perda sofrida pela estratégiadesde um ponto de máximo (pico) até um ponto de mínimo (vale) na série histórica. Note que o período temporal durante o qual o MDD se realizou é uma informação relevante. Desta forma, se um fundo apresenta MDD de -35% em um período de máximo drawdown de dois meses, isso representa dizer que, em dois meses no histórico do fundo, ele chegou a perdas de 35% para então voltar a subir. Perceba que entre o pico e o vale em um MDD é provável que haja dias de alta: o importante é ter ido do máximo ao mínimo globais neste período.Uma métrica relacionada importante para estar atento é o período de recuperação após um MDD, ou seja, quanto tempo depois do vale aquela estratégia de investimento levou para voltar ao patamar do pico anterior.

**12) Beta(s):** trata-se de uma métrica igualmente reconhecida e utilizada pelo mercado, mas nem sempre bem compreendida. Usualmente, o conceito de beta é utilizado com ações, mas pode tranquilamente ser estendido para qualquer estratégia de investimentos. O beta (no singular) de um ativo nasce de um modelo de precificação de risco baseado em um único fator de mercado. O mais famoso modelo de fator único é o CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), que dá origem a um único beta por este modelo ter um único fator de risco. O beta de uma estratégia mede a sensibilidade do retorno adicional à taxa livre de risco da estratégia em relação ao retorno do fator em excesso da mesma taxa livre de risco.

Para ações, usualmente se utiliza um índice amplo de ações como fator de risco, tal como o Ibovespa ou o IBrX 100. Em modelos multifatoriais, ou seja, com vários fatores de risco, obtém-se tantos betas quantos forem os fatores do modelo (talvez o mais famoso modelo multifatorial seja o de Fama & French, com dois fatores adicionais ao fator de mercado). De maneira análoga, cada beta representará a mesma sensibilidade relativa ao fator.

Quanto maior o beta, maior o risco da estratégia. Um beta de um fundo imobiliário igual a 2 relativo ao IFIX significa dizer que a cada variação de 1% para cima ou para baixo deste índice em relação ao CDI (taxa livre de risco), o fundo tende a variar 2% na mesma direção. Um beta negativo significa um ativo que tende a andar opostamente ao fator de risco: tais ativos servem muitas vezes como ativos de proteção em uma carteira bem diversificada. Notadamente, betas dependem do modelo utilizado e há de se ter cuidado para não se utilizar modelos que não condizem com a realidade do mercado em questão, pois, nesse caso, os betas serão espúrios e com pouco significado prático.

Bom, pode parecer que são muitas métricas para se controlar, mas a minha dica é a seguinte: depois de você automatizar uma planilha de cálculo, essa parte se torna fácil. E, então, olhar todas essas métricas comparativamente enriquecerá a sua análise e, muitas vezes, poderá chamar a sua atenção para algo escondido na estratégia analisada e/ou em sua série histórica de rentabilidades. Gosto desse olhar multimétrica, mas é realmente importante dominar o que cada uma delas tem a nos dizer, bem como compreender suas limitações.

***\* Carlos Heitor Campani é PhD em Finanças, Diretor Acadêmico da iluminus – Academia de Finanças e sócio fundador da CHC Finance. Ele pode ser encontrado em*** [***www.carlosheitorcampani.com***](http://www.carlosheitorcampani.com) ***e nas redes sociais: @carlosheitorcampani.***