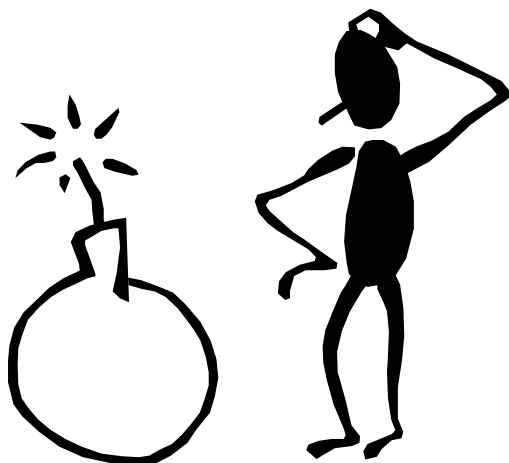


# A CLASSIFICAÇÃO FUNDAMENTAL DO RISCO



- *O que é risco sistemático e risco não sistemático?*
- *O que é diversificação?*
- *Por que parte do risco é diversificável?*
- *O que é coeficiente beta?*

**Autores: Francisco Cavalcante**([f\\_c\\_a@uol.com.br](mailto: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](mailto: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	3
◆ A CLASSIFICAÇÃO FUNDAMENTAL DO RISCO	5
◆ O QUE É DIVERSIFICAÇÃO?	8
◆ O QUE É COEFICIENTE BETA?	11
◆ COMO CALCULAR O ÍNDICE BETA?	15
◆ COMO CALCULAR O BETA DE CARTEIRAS?	21

## APRESENTAÇÃO

*“Já aprendemos que a combinação dos ativos em uma carteira pode mudar significativamente os riscos do investidor.*

*Veremos futuramente como funciona a diversificação e como podemos “combinar” os ativos para administrar os riscos de um investimento.*

*Neste **Up-To-Date**<sup>®</sup>, queremos enfatizar que o conhecimento da **natureza** do risco é importante. Sem este conhecimento não poderemos estabelecer um preço justo pelo risco que eventualmente estamos correndo. Intuitivamente sabemos que o risco de determinado ativo está associado às “surpresas” em relação ao comportamento deste ativo.*

*Mas os eventos inesperados ou “surpresas” não afetam os ativos de uma economia de maneira uniforme.*

*Vamos mostrar neste **Up-To-Date**<sup>®</sup> a diferença entre o risco sistemático e o risco não sistemático. Através destes conceitos podemos entender porque alguns riscos podem ser diversificados e outros não.*

*A conclusão surpreendente é que apenas alguns riscos são remunerados.*

*Depois de ler este **Up-To-Date**<sup>®</sup> você poderá responder às seguintes perguntas:*

*Quais os tipos básicos de riscos?*

*O que é diversificação?*

*Por que uma parcela do risco total é diversificável?*

*Por que não podemos eliminar o risco sistemático através da diversificação?*

*Todos os riscos são remunerados?*

*O que é o coeficiente beta?*

*O que medimos através do coeficiente beta?*

*Como podemos calcular o beta de um ativo?*

*Como podemos calcular o beta de uma carteira?*

*Como podemos ver são todos assuntos de grande importância para o executivo financeiro”*

## A CLASSIFICAÇÃO FUNDAMENTAL DO RISCO

A leitura atenta do caderno de economia dos principais jornais da semana destacava as seguintes notícias:

- ✓ Nos últimos dias, a combinação do tarifaço, mais o último pacote de aumento de impostos e desvalorização cambial adicionaram novos ingredientes à estrutura de custos das empresas.
- ✓ As pressões de custo começam a influir diretamente nos indicadores de preço.
- ✓ O aumento do imposto de renda nas empresas deverá ser compensado por repasses nos preços.
- ✓ Nas próximas semanas, aumentarão as dúvidas em relação à inflação, certamente impedindo a continuidade da queda das taxas nominais de juros do Banco Central.
- ✓ Pesquisa aponta crescimento de 2,5% a 3% do PIB no ano 2000.
- ✓ A Compaq, maior fabricante mundial de computadores pessoais, está reformulando sua estrutura de negócios no Brasil. As operações foram divididas em três unidades, cada uma com um diretor.

- ✓ A Inepar anuncia um plano de reestruturação que prevê mudança na direção executiva do grupo e o reforço da atuação nas áreas de energia, indústria e construção.

Observando atentamente estas notícias verificamos que algumas afetam a economia de forma geral e outras não.

Quando lemos que nas próximas semanas aumentarão as dívidas em relação a inflação, o que provavelmente impedirá a queda das taxas de juros, estamos falando de uma “surpresa” que atinge um número grande de ativos. De forma geral, todas as empresas serão afetadas. A elevação da inflação atinge os custos da matéria-prima, afeta os preços de venda e o valor dos ativos da empresa.

O mesmo raciocínio é válido para o PIB e para a taxa de juros. Uma mudança nestas variáveis afeta todas as empresas.

Os eventos imprevistos ou inesperados que afetam os ativos de uma economia de forma geral são chamados de riscos sistemáticos.

O risco sistemático é aquele proveniente de mudanças no cenário macroeconômico que afetam todos os ativos.

Exemplo: inflação, taxa de câmbio, juros, PIB etc.

*O risco sistemático tem origem nas flutuações a que está sujeito o sistema econômico como um todo.*

Por outro lado, quando lemos que a Compaq esta reformulando sua estrutura no Brasil ou que a Inepar anunciou um plano de reestruturação, estamos diante de notícias que afetam um único ativo ou um pequeno grupo de ativos.

Este tipo de evento, que afeta os ativos de forma específica, é chamado de risco não sistemático.

O risco não sistemático é aquele que é inerente ao ativo. Outros exemplos de riscos não sistemáticos são: sazonalidade, dependência de componentes importados, concentração dos negócios etc.

*O risco não sistemático é aquele associado às particularidades de uma empresa ou grupo de empresas similares.*

O risco total de um ativo será dado pela soma do risco sistemático + risco não sistemático.

*Risco Total = Risco Sistemático + Risco Não Sistemático*

## O QUE É DIVERSIFICAÇÃO?

Afirmamos anteriormente que o conhecimento da natureza do risco (sistemático ou não sistemático) é de grande importância. Qual o motivo?

A resposta está no princípio da diversificação.

A distribuição dos investimentos através de vários ativos que formam uma carteira é chamada de diversificação.

Através da diversificação podemos reduzir o risco total.

Mas o fundamental é perceber que apenas uma parte do risco total pode ser eliminada pela diversificação.

Isto significa que a diversificação vai reduzir o risco mas só até determinado ponto.

Existe uma parte do risco total que não pode ser eliminada através da diversificação.

A parte do risco total que pode ser eliminada pela diversificação é chamada de risco diversificável.

A parte do risco total que não pode ser eliminada através da diversificação é chamada de risco não diversificável.

Por que alguns riscos são diversificáveis e outros não?



A resposta para esta pergunta está na explicação que demos a respeito dos riscos sistemáticos e não sistemáticos.

Já sabemos que o risco não sistemático é aquele inerente ao ativo.

Se você colocar seus recursos em um único ativo, uma parte do risco vai variar em virtude de eventos específicos relacionados a este ativo.

Imagine um investidor que tenha distribuído seus recursos em ações do setor de mineração.

Uma queda no preço dos minérios representa um risco específico (não sistemático) para esta carteira.

Outro investidor, mais prudente, preferiu dividir os recursos em ações do setor de mineração e do setor de alimentos.

Este investidor conseguiu eliminar parte do risco específico de se investir no setor de mineração. A sua carteira não sofrerá o mesmo impacto em virtude da queda nos preços dos minérios. Pelo contrário, alguma boa notícia no setor de alimentos poderá até compensar as perdas.

Portanto, o risco não sistemático pode ser eliminado através da diversificação eficiente dos ativos. Dizemos diversificação eficiente porque existe um critério para a diversificação. Não basta distribuir aleatoriamente os ativos. Futuramente vamos mostrar como funciona a diversificação.

E o risco sistemático?

O risco sistemático, como já vimos, tem origem nas flutuações que atingem o sistema econômico como um todo. Isto significa que não podemos eliminá-lo mesmo diversificando a carteira. Todos os ativos seriam afetados.

No exemplo acima, uma mudança no patamar de inflação afetaria tanto o setor de mineração quanto o setor de alimentos. Se a carteira tivesse 10, 20, 30 ou mais ativos o resultado seria o mesmo.

Os termos risco sistemático e risco não diversificável são equivalentes.

Os termos risco diversificável e risco não sistemático também são equivalentes.

## O QUE É COEFICIENTE BETA?

Já explicamos que é tarefa da administração financeira entender o nível de risco associado às decisões e definir a compensação por uma alternativa mais arriscada.

Neste contexto o que explicamos até aqui é de fundamental importância.

Quando mostramos que a diversificação possibilita a redução ou anulação do risco não sistemático, concluímos que o “prêmio pelo risco” está relacionado com o risco sistemático.

Isto acontece justamente porque este risco não é diversificável.

Ou seja, não recebemos nenhuma recompensa (em termos de retorno) quando assumimos um risco não sistemático.

O mercado não paga por riscos assumidos desnecessariamente.

O investidor profissional investe em carteiras e portanto descarta o risco não sistemático.

*Só o risco sistemático paga prêmio*

Como só o risco sistemático paga prêmio, o retorno esperado de um investimento só vai depender do risco sistemático deste investimento.

Como medir o risco sistemático?

Sabemos que o risco sistemático não pode ser eliminado pela diversificação. Por este motivo só o risco sistemático paga prêmio.

Também sabemos que existe uma recompensa ou prêmio por assumir riscos. Ou seja, os investidores só assumem riscos adicionais se recebem alguma compensação ou prêmio adicional.

Juntando estes conceitos percebemos que está faltando alguma coisa.

Considere a seguinte questão: não seria bom conhecer quanto risco sistemático um ativo possui?

Ao saber quanto risco sistemático um ativo possui poderíamos estabelecer uma compensação ou prêmio adicional por alternativas mais arriscadas.

A boa notícia é que existe um indicador que mede o nível de risco sistemático dos ativos.

O nome deste indicador é **coeficiente beta**.

O coeficiente beta informa quanto risco sistemático um ativo possui em relação a um ativo médio.

A novidade aqui é que o beta, e não o desvio-padrão, é o melhor indicador de risco.

A idéia básica do beta é mostrar a sensibilidade de uma variação do retorno de um ativo individual à variação do retorno da carteira de mercado.

Em outras palavras, o beta nos informa o que acontece com um ativo (em termos de variabilidade) quando ocorre uma variação na carteira de mercado.

*O beta indica a sensibilidade de determinado ativo em relação às mudanças do mercado como um todo*

A carteira de mercado ou ativo médio é uma carteira hipotética contendo todos os ativos existentes, ponderada por valor de mercado.

O retorno de mercado ou retorno de um ativo médio é o retorno da carteira de mercado de todos os títulos negociados.

Na prática, utiliza-se os índices de ações como o Ibovespa, Standard & Poors 500 ou qualquer ativo similar para representar o retorno de mercado / carteira de mercado ou ativo médio.

O beta da carteira de mercado ou o beta médio de todos os títulos disponíveis no mercado é sempre igual a 1.

Um ativo com  $\beta = 0,5$  possui metade do risco sistemático quando comparado com a carteira de mercado ( $\beta$  igual a 1).

O que significa um ativo com  $\beta = 1,5$ ?

Se o mercado subir 10% este ativo deverá subir mais do que 10%.

$$10\% \times 1,5 = 0,15 \text{ ou } 15\%$$

Se o mercado cair 10% este ativo também vai cair mais do que 10%.

$$-10\% \times 1,5 = -0,15 \text{ ou } -15\%.$$

Ativos com  $\beta > 1$  reagem mais do que proporcionalmente às variações do mercado.

Como a variabilidade dos retornos destes ativos é mais do que proporcional à variabilidade dos retornos da carteira de mercado, estes ativos são chamados de “agressivos”. Ou seja, são mais arriscados.

Nos ativos com  $\beta < 1$  a variação dos retornos é menos do que proporcional às variações do mercado. Estes ativos são chamados de “defensivos”. Ou seja, são menos arriscados quando comparados com a carteira de mercado.

Os ativos com  $\beta=1$  possuem o mesmo risco da carteira de mercado uma vez que variam do mesmo jeito que a carteira de mercado.

Repare que estamos sempre querendo saber como variam os retornos dos ativos. Em outras palavras, queremos saber a variabilidade dos retornos dos ativos.

No caso do  $\beta$  fazemos isto comparando com um padrão que nada mais é do que a carteira de mercado.

## COMO CALCULAR O ÍNDICE BETA

O beta pode ser facilmente calculado com calculadoras financeiras ou no Excel.

Vamos relembrar alguns conceitos ensinados pela estatística para podermos entender melhor.

Nossa intenção neste momento não é esgotar o assunto, mas mostrar de onde vem o cálculo do beta. Para isto vamos relembrar alguns conceitos de estatística/matemática de maneira simplificada.

Estatisticamente, o beta é calculado através da reta de regressão.

O objetivo é ajustar uma reta sobre os pontos observados (neste caso os pontos observados são os retornos do ativo individual e os retornos do mercado).

Através da regressão linear encontramos a “linha característica”(ou reta de regressão) que melhor explica a relação entre as coordenadas do retorno do ativo e as coordenadas do retorno do mercado. A reta de regressão é representada pela equação:

$$y = a + bx.$$

Neste modelo  $y$  é a variável dependente e  $x$  a variável independente.

Os coeficientes  $a$  e  $b$  são chamados de coeficientes de regressão ou simplesmente coeficientes ou constantes.

O coeficiente  $b$  é a declividade ou inclinação da reta e mostra o aumento ou redução da variável  $y$  por unidade de variação da variável  $x$ .

A constante  $a$  é o ponto onde a reta encontrada intercepta o eixo  $y$ . Quando o valor de  $x$  é igual a zero a constante  $a$  será igual ao valor de  $y$ .

O coeficiente  $b$  da equação da reta mostrada acima é o beta.

A análise de regressão é bastante utilizada para descrever e compreender a relação entre duas variáveis e para projetar e observar valores.

Vamos entender melhor através de um exemplo numérico.

O departamento comercial da empresa Super Ltda. está solicitando a ampliação das verbas do departamento argumentando que os investimentos em propaganda estão relacionados às vendas anuais. O analista responsável levantou os dados e apresentou o quadro abaixo que relaciona as vendas anuais e os investimentos em propaganda. Vamos calcular a reta de regressão ou linha característica destes dados.

Vendas	Propaganda
398	27
378	17
415	33
530	44
473	37
298	20
170	10
601	47
221	14
361	23

As vendas anuais serão representadas pela **variável dependente  $y$** .



Os investimentos em propaganda serão representados pela **variável independente x**.

Para calcular o valor da constante **a** escolha a função INTERCEPÇÃO do Excel conforme descrito abaixo.

1. Clique no menu INSERIR.
2. Escolha a opção FUNÇÃO.
3. No quadro “categoria da função” escolha a opção ESTATÍSTICA.
4. Escolha a função INTERCEPÇÃO

O único cuidado é fornecer os dados na ordem correta.

A primeira entrada de dados se refere à série de valores da variável dependente **y**.

A segunda entrada de dados se refere à serie de valores da variável independente **x**.

É só digitar OK e o Excel vai retornar o valor da variável **a**.

	B	C
	Vendas	Propaganda
2	398	27
3	378	17
4	415	33
5	530	44
6	473	37
7	298	20
8	170	10
9	601	47
10	221	14
11	361	23

A expressão no Excel terá o seguinte formato:

=INTERCEPÇÃO(B2:B11;C2:C11)

O valor do coeficiente **a** será : 113,77

Para calcular o valor da constante **b** escolha a função INCLINAÇÃO do Excel conforme descrito abaixo.

5. Clique no menu INSERIR.
6. Escolha a opção FUNÇÃO.
7. No quadro “categoria da função” escolha a opção ESTATÍSTICA.
8. Escolha a função INCLINAÇÃO.

Neste caso também temos que fornecer os dados na ordem correta.

A primeira entrada de dados se refere à série de valores da variável dependente **y**.

A segunda entrada de dados se refere à serie de valores da variável independente **x**.

É só digitar OK e o Excel vai retornar o valor da variável **b**.

	B	C
	Vendas	Propaganda
2	398	27
3	378	17
4	415	33
5	530	44
6	473	37
7	298	20
8	170	10
9	601	47
10	221	14
11	361	23

A expressão no Excel terá o seguinte formato:

=INCLINAÇÃO(B2:B11;C2:C11)

O valor do coeficiente **b** será : 9,95

Portanto, a reta de regressão será:

$$y = 113,77 + 9,95 x$$

É importante observar que a reta obtida não descreve os dados perfeitamente.

No entanto, é um resumo útil da tendência.

Existem medidas estatística para se calcular o erro destas estimativas (resíduos) e o quanto as variáveis estão relacionadas.

Em futuros **Up-To-Dates**® vamos aprofundar este assunto.

Fizemos este exemplo para mostrar que o coeficiente b calculado na reta de regressão é o coeficiente beta utilizado em finanças. O valor do beta também pode ser calculado através de medidas estatística como a variância e a covariância.

Por enquanto, o único valor que nos interessa é o calculo do beta embora o coeficiente a também tenha significado em finanças.

A título de reforço vamos calcular o beta dos ativos abaixo utilizando desta vez o retorno dos ativos e do mercado.

	A	B
	Retorno do Ativo A	Retorno do Mercado
2	0,11	0,1
3	0,088	0,08
4	0,055	0,05
5	0,033	0,03
6	0,011	0,01
7	-0,022	-0,02
8	-0,044	-0,04
9	-0,066	-0,06
10	-0,077	-0,07
11	-0,099	-0,09

Utilizando o Excel temos:

=INCLINAÇÃO(A2:A11;B2:B11)

O valor do beta será 1,10.

Isto significa que este ativo varia mais do que proporcionalmente a uma variação do mercado. Portanto, este ativo é mais arriscado do que o investimento médio representado pela carteira de mercado.

## COMO CALCULAR O BETA DE CARTEIRAS?

O beta de uma carteira pode ser calculado com a mesma facilidade com que calculamos o retorno esperado de uma carteira em **Up-To-Dates®** anteriores.

Vamos verificar.

Qual seria o beta da carteira composta pelos seguintes ativos:

	% na carteira	Beta
Ativo A	30%	1,28
Ativo B	70%	1,11

O beta da carteira seria:

$$B(c) = 0,30 \times \text{Beta A} + 0,70 \times \text{Beta B}$$

$$B(c) = 0,30 \times 1,28 + 0,70 \times 1,11 = 1,16$$

Este procedimento deve ser utilizado para qualquer número de ativos.

Vamos a um novo exemplo.

Calcule o beta da carteira composta pelos seguintes ativos:

	Valor Aplicado	Beta
Ativo 1	\$25.000	0,85
Ativo 2	\$7.500	1,12
Ativo 3	\$12.500	0,95
Ativo 4	\$5.000	1,35

O primeiro passo é calcular os pesos da carteira.

	Valor Aplicado	Beta	Pesos
Ativo 1	\$25.000	0,85	50,00%
Ativo 2	\$7.500	1,12	15,00%
Ativo 3	\$12.500	0,95	25,00%
Ativo 4	\$5.000	1,35	10,00%
Total	\$50.000		100,00%

Agora é só calcular o beta da carteira:

$$B(c) = 0,50 \times \text{Beta 1} + 0,15 \times \text{Beta 2} + 0,25 \times \text{Beta 3} + 0,10 \times \text{Beta 4}$$

$$B(c) = 0,50 \times 0,85 + 0,15 \times 1,12 + 0,25 \times 0,95 + 0,10 \times 1,35 =$$

$$B(c) = 0,96$$

A interpretação dos betas das carteiras é idêntica à dos betas dos ativos individuais.

Ou seja, o beta da carteira vai indicar o grau de reação dos retornos da carteira quando ocorre mudança no retorno de mercado.

No exemplo acima se o mercado subir 10% a carteira vai ter um retorno de 9,6% (0,96 x 10%).

Neste caso o risco da carteira é inferior ao risco do mercado ( $\text{Beta} < 1$ ).

Em futuros **Up-To-Dates**® vamos mostrar que podemos utilizar o beta para calcular o custo do capital próprio e para ajustar taxas de desconto de projetos de investimento.