

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE E O DIAGRAMA DE TORNADO

(Como Melhorar a Análise de Novos Investimentos)



- ✓ Como se faz uma análise de sensibilidade
- ✓ Como se faz um Diagrama de Tornado

Francisco Cavalcante (francisco@fcavalcante.com.br)

- 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, além de compra e venda de participações acionárias.
- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- 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.

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	3
2. EXEMPLO.....	5

1. Apresentação

A análise de sensibilidade é o primeiro estágio da análise de risco.

Para analisar um novo investimento constrói-se um fluxo de caixa projetado.

Projetar é buscar “um futuro”, este incerto por definição.

Há premissas que tem 100% de chance de acontecer, ou um percentual muito alto.

Outras premissas são projetadas dentro de uma faixa de ocorrência.

Exemplo: a variável “preço de venda” unitário do novo produto está projetada na faixa entre \$100 a \$120. A variável “volume de vendas” mensal está estimada entre a faixa de 10.000 a 12.000 unidades.

A Análise de Sensibilidade tem como objetivo identificar as variáveis que mais influenciam os resultados (VPL/Valor Presente Líquido ou TIR/Taxa Interna de Retorno).

A metodologia para elaborar uma análise de sensibilidade consiste em:

- ✓ Identificar as premissas cuja análise indique uma faixa de ocorrência (preço de venda e volume são as mais comuns).
- ✓ Estimar a faixa de ocorrência.
- ✓ Estimar o VPL, por exemplo, com base nos limites da faixa de referência. Exemplo: Se o preço de venda unitário estimado se situar entre a faixa de \$100 a \$120, qual o VPL estimado com o preço de venda unitário de \$100 e qual o VPL estimado com o preço de venda unitário estimado de \$120.

- ✓ Ordenar os resultados obtidos, e assim evidenciar a "sensibilidade" dos resultados aos possíveis limites de cada variável. Para facilitar a identificação, estes resultados são apresentados em um gráfico de barras.

Este gráfico é conhecido como Diagrama de Tornado, pois em sua forma geral, lembra um Tornado (furacão) com a base do cone na parte superior.

2. Exemplo

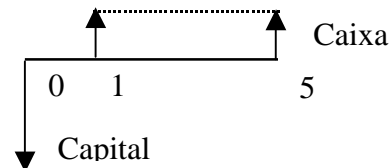
Equação do Modelo

Lucro = (Volume de Vendas) x Preço - ((Volume de Vendas) x (Percentual de Custo Variável) x Preço) - Custos Fixos

Valor Presente Líquido: VPL = Capital Inicial - $\frac{\text{Lucro}}{(1 + (\text{Custo de Capital})^{\text{Períodos}})}$

Parâmetros iniciais

Capital Inicial (investimento)	1.500
Custo de Capital (ao ano)	16,0%



Matriz de Valores Mínimos e Máximos por Variáveis

Variáveis	Volume Min.	Volume Máx.	Preço Min.	Preço Máx.	C.Fixo Min.	C.Fixo Máx.	C.Var. Min.	C.Var. Máx.
Volume Vendas	80	200	100	100	100	100	100	100
Preço de Venda	30	30	18	32	30	30	30	30
Custo Fixo	500	500	500	500	200	800	500	500
Custo Variável (% Preço)	5%	5%	5%	5%	5%	5%	2%	15%

Explicando o quadro acima.....

- ✓ As variáveis escolhidas foram 4: Volume de Vendas, Preço de Venda, Custo Fixo e Custo Variável.
- ✓ Foram feitas 8 simulações. Em cada uma delas, mexeu-se numa única variável e mantiveram-se as outras 3 constantes.
- ✓ O volume de vendas provável é de 100 unidades, podendo variar entre 80 a 200.
- ✓ O preço de venda provável é de \$30, podendo variar entre \$18 a \$32.
- ✓ O custo fixo provável é de \$500, podendo variar entre \$200 a \$800.

- ✓ O percentual provável sobre o preço de venda de custo variável é de 5%, podendo variar entre 2% a 15%

O ciclo de vida do investimento é de 5 anos, o investimento inicial é de \$1.500, e o custo de capital é de 16% ao ano.

Veja o quadro a seguir mostra o fluxo de caixa de cada uma das 8 simulações realizadas.

Fluxo de Caixa e VPL's por Variáveis

Períodos	Volume Min.	Volume Máx.	Preço Min.	Preço Máx.	C.Fixo Min.	C.Fixo Máx.	C.Var. Mín.	C.Var. Máx.
Ano 0	(1.500)	(1.500)	(1.500)	(1.500)	(1.500)	(1.500)	(1.500)	(1.500)
Ano 1	1.780	5.200	1.210	2.540	2.650	2.050	2.440	2.050
Ano 2	1.780	5.200	1.210	2.540	2.650	2.050	2.440	2.050
Ano 3	1.780	5.200	1.210	2.540	2.650	2.050	2.440	2.050
Ano 4	1.780	5.200	1.210	2.540	2.650	2.050	2.440	2.050
Ano 5	1.780	5.200	1.210	2.540	2.650	2.050	2.440	2.050
VPL	4.328	15.526	2.462	6.817	7.177	5.212	6.489	5.212

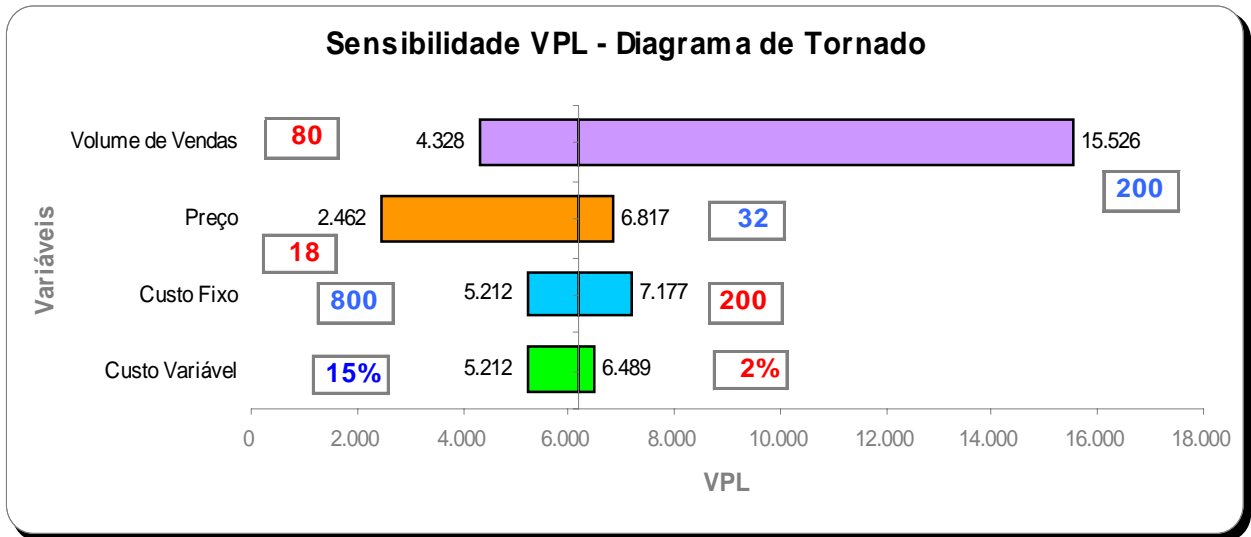
O quadro a seguir organiza os VPL's calculados, evidenciado a diferença absoluta e relativa entre os VPL's limites.

Matriz de Sensibilidade para o VPL

Variável		Valor Mínimo	Valor Máximo	Diferença	Variação %
Volume de Vendas	Vol. Vendas	80	200	120	150,0%
	VPL	4.328	15.526	11.198	258,7%
Preço	Preço	18	32	14	77,8%
	VPL	2.462	6.817	4.355	176,9%
Custo Fixo	Custo Fixo	200	800	600	300,0%
	VPL	7.177	5.212	1.965	27,4%
Custo Variável	Custo Variável	2%	15%	13%	650,0%
	VPL	6.489	5.212	1.277	19,7%

Dados para o Gráfico do Diagrama de Tornado com os valores Mínimos e Máximos

Vol.Vendas	80	200
Preço	18	32
C.Fixo	200	800
C. Variável	2%	15%



A partir do gráfico, a análise fica por conta da criatividade de cada analista.