

MANUAL DO GERENCIAMENTO DE RISCO

Análise de Projetos e Investimentos

Prof. Dr. Edison Luiz Leismann

Materiais adicionais disponíveis em: <https://sites.google.com/site/elleismann/>

Prof. Dr. Edison Luiz Leismann

45-9966-3434

E-mail: elleismann@gmail.com

Julho de 2013

ANÁLISE PROBABILÍSTICA

DETALHAMENTO DO USO DA PLANILHA GERENCIAMENTO DE RISCO – PROF. LEISMANN¹

Na administração de investimentos, os conceitos teóricos disponíveis são amplos e permitem análises para que a tomada de decisão seja feita visando a eficiência alocativa dos recursos escassos da empresa ou do investidor, considerando o valor do tempo e os riscos inerentes aos projetos. Porém, as dificuldades encontradas em operacionalizar esses conceitos muitas vezes levam a sua não utilização. Assim, ao longo dos anos (1996/2011), através dos cursos de pós-graduações ministrados, criei planilhas que auxiliam essas tomadas de decisões. Essa apostila explica detalhadamente o uso da planilha **Gerenciamento de Risco** e também algumas instruções para uso do Software @Risk, cuja versão demonstração é disponibilizada para treinamento. A planilha **Gerenciamento de Risco** permite que o aluno verifique os dados a partir da Tela de Cálculos, ou seja, os cálculos não estão ocultos. Assim, o aluno poderá verificar o processo de geração dos dados, caso queira, o que melhora a sua capacidade de entendimento dos conceitos. Isso difere dos *softwares* que tratam do assunto, que são verdadeiras “caixas pretas”. A planilha aberta tem algumas partes protegidas e não constam senhas. A recomendação é que não sejam desprotegidas, exceto para ajustar células ou copiar gráficos, devendo ser imediatamente protegidas novamente, para evitar alterar células com fórmulas.

Ao carregar a planilha **Gerenciamento de Risco** é necessário clicar em “Ativar Macros” (Habilitar Conteúdo ou Habilitar Macros). Na versão do Excel 2007 aparecerá uma faixa amarela no alto da tela, basta clicar nela para habilitar o conteúdo das Macros. Caso esta opção não seja oferecida, clique em ferramentas, macros, segurança e reduza o nível de segurança para médio. Pode ser que no seu computador, ao instalar o Microsoft Excel, colocou-se um nível de segurança alto ou muito alto, e isso impede a abertura de macros. Sem as macros instaladas a planilha não funciona.

¹ LEISMANN, Edison Luiz. **Apostila e texto para pós graduação – Análise de Risco**. elleismann@hotmail.com.br, 2013,

Gerenciamento de Risco

4.1.1.- Entradas de Dados

Ao iniciar a planilha, a seguinte tela aparecerá (Tela Principal). Caso abra em outra planilha, clique em Voltar a Tela Principal.



O primeiro procedimento é clicar em Limpar Planilha, a fim de iniciar um novo projeto.

Em seguida, clique em Informar Dados Iniciais. Assim, deverá informar alguns dados importantes para qualquer projeto: O investimento inicial, o Prazo do projeto, o Valor Residual e a T.M.A.-Taxa Mínima de Atratividade.

No caso de projetos que envolvam novos investimentos (sem substituição de equipamentos) o investimento inicial deve incluir custos inerentes à instalação do equipamento, treinamento de pessoal, obras civis (caso ocorram) e a variação das Necessidades de Capital de

Giro. O prazo do projeto precisa ser definido em número de períodos (meses, trimestres ou anos). O Valor Residual é uma estimativa de quanto poderá ser o valor de liquidação do projeto ao final do período definido como sendo o prazo do projeto. Por último a T.M.A. é uma taxa de juros que será utilizada para trazer para valores presentes os valores do fluxo de caixa futuro do projeto. Essa taxa deve estar em consonância com o prazo. Por exemplo, se utilizou o prazo em meses, a taxa de juros deve ser mensal. Caso sua taxa seja referente a outro período é necessário calcular a taxa equivalente. Por exemplo, para taxa anual de 20% (ao incluir na fórmula sempre transforme em decimal $20\%=0,20$), a taxa mensal será igual a 1,53%, calculada a partir da seguinte fórmula quando for transformar a taxa de um período superior num período inferior (descapitalização):

$$\text{Taxa Equivalente } e = (1 + i)^{(1/n)} - 1$$

$$\text{Taxa Equivalente } e_{\text{mensal}} = (1 + 0,20)^{(1/12)} - 1 = 0,01531 \text{ ou } 1,53\% \text{ a.m.}$$

Outro exemplo seria a transformação de uma taxa informada em período inferior para período superior (capitalização). Por exemplo, para taxa trimestral de 5%, a taxa anual será igual a 21,55%, calculada a partir da seguinte fórmula quando for transformar a taxa de um período inferior numa taxa capitalizada para um período tempo superior (um ano, por exemplo):

$$\text{Taxa Equivalente } e = (1 + i)^{(n)} - 1$$

$$\text{Taxa Equivalente } e_{\text{mensal}} = (1 + 0,05)^{(12/3)} - 1 = 0,21551 \text{ ou } 21,55\% \text{ a.a.}$$

Veja que “n” representa o número de períodos de capitalização necessário para transformar uma taxa trimestral em taxa anual. Um ano tem 12 meses 4 trimestres, pois $12/3=4$.

Quando for apresentada uma taxa diária, para convertê-la em taxa anual, utilize o nr. 252, que é definido pelo Banco Central como o número de dias úteis para o mercado financeiro no Brasil.

A taxa utilizada com maior frequência como TMA é a referente ao Custo de Capital ou Custo da Estrutura Financeira da empresa.

Toda estrutura da análise moderna de finanças está baseada em Valor Presente e definir essa taxa é fundamental para o processo de análise.

DADOS INICIAIS DO PROJETO

Investimento inicial	R\$ 500,000,00
Prazo do projeto	60
Valor residual	R\$ 300,000,00
T.M.A.	2,00%

Em seguida, clique em “Retornar Tela Principal”.

A planilha seguinte a ser preenchida é a seguinte: “Informar dados para um Produto”. São dados para os resultados esperados (Método Determinístico). Os dados para o Cenário Esperado serão também utilizados para os cálculos da Análise de Sensibilidade. Outros quatro cenários (dois otimistas e dois pessimistas) também devem ser criados. Utilizando-se os valores extremos dos cenários Muito Otimista e Muito Pessimista, deve-se informar os valores mínimos e máximos para cada variável de risco.

INFORMAÇÕES PARA A AVALIAÇÃO DE UM ÚNICO PRODUTO					
	Cenário	Cenário	Cenário	Cenário	Cenário
	Muito Otimista	Otimista	Esperado	Pessimista	Muito Pessimista
Preço de Venda	R\$ 130,00	R\$ 120,00	R\$ 115,00	R\$ 105,00	R\$ 100,00
Quantidade esperada de venda	2,000	1,750	1,500	1,200	1,000
Custo Variável Unitário	R\$ 50,00	R\$ 55,00	R\$ 60,00	R\$ 65,00	R\$ 70,00
Custo Variável (Impostos e Comissões %)	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Custo Fixo Total	R\$ 20,000,00	R\$ 17,000,00	R\$ 15,000,00	R\$ 12,000,00	R\$ 10,000,00
Valor Residual	R\$ 200,000,00	R\$ 175,000,00	R\$ 150,000,00	R\$ 120,000,00	R\$ 100,000,00

INFORMAÇÕES PARA REALIZAR 1.000 SIMULAÇÕES		
	Mínimo	Máximo
Preço de Venda	R\$ 100,00	R\$ 130,00
Quantidade esperada de venda	1,000	2,000
Custo Variável Unitário	R\$ 40,00	R\$ 50,00
Custo Fixo Total	R\$ 10,000,00	R\$ 20,000,00
Valor Residual	R\$ 100,000,00	R\$ 200,000,00

Os dados das variáveis com valores mínimos e máximos serão utilizados para a Análise de Risco. Serão gerados números aleatórios dentro do intervalo informado, gerando-se 1000 valores de VPL diferentes. Cada computador gerará números diferentes. Após ordenar esses Valores de VPL do mínimo para o máximo, verifica-se o número de valores negativos. Por

exemplo, se dos 1000 sorteios 300 forem de VPLs negativos, o risco do projeto será de 30% (30% de chances de ocorrência de VPL negativos, ou seja, a probabilidade do projeto redundar em prejuízo).

Caso o seu projeto não seja de um único produto e sim de multiprodutos, recomenda-se utilizar a planilha auxiliar (Informar dados para Vários Produtos). Neste caso, com os dados lançados, chega-se a um valor representativo do Preço Médio Ponderado, também do Custo Unitário Médio Ponderado e a quantidade estimada de venda (Valor Esperado). Esses dados resumidos serão utilizados na planilha Informar dados para Um Produto.

INFORMAÇÕES GERADAS A PARTIR DOS DADOS INFORMADOS							
Previsão de Unidades Vendidas				-			
Preço Médio de Venda Ponderado				#DIV/0!			
Receita Total Prevista				R\$ -			
Custo Unitário Variável Ponderado				#DIV/0!			
Custo Variável Total				R\$ -			
Margem de Contribuição Prevista				R\$ -			

LISTA DE PREÇOS DOS PRODUTOS E SERVIÇOS					Custo Variável	M.C.U.	Vendas ou Previsão Mensal
	PRODUTO OU SERVIÇO	Preço de Venda	Custo	%			
1					R\$0,00	R\$0,00	
2					R\$0,00	R\$0,00	
3					R\$0,00	R\$0,00	
4					R\$0,00	R\$0,00	
5					R\$0,00	R\$0,00	
6					R\$0,00	R\$0,00	
7					R\$0,00	R\$0,00	
8					R\$0,00	R\$0,00	
9					R\$0,00	R\$0,00	
10					R\$0,00	R\$0,00	
11					R\$0,00	R\$0,00	

Por exemplo, se for um supermercado, poderá ser utilizada uma simplificação, trabalhando-se com valores dos setores. Por exemplo, para o produto ou serviço Açougue, inicia-se com o preço médio de venda, o custo médio de aquisição, o % de custo variável adicional ao CMV (Comissão ou Impostos sobre Venda) e por último a previsão de vendas mensal (em unidades, neste caso, kg.). No caso de projetos em andamento, ainda no exemplo do açougue, parte-se da quantidade vendida e do valor total da venda do açougue, dividindo esse valor total da venda pela quantidade vendida, obtendo-se o Preço médio de venda. Para o Custo, o processo é semelhante, parte-se do CMV-Custo da Mercadoria Vendida-, dividindo-se pela quantidade vendida para obter Custo do Kg. Não utilizamos a quantidade de kg de carne comprada, pois ocorrem quebras durante o processamento das carnes. Para obter o CMV, parte-se do valor do estoque no início do período, adicionando-se o valor das compras e deduzindo-se o valor do estoque ao final do período. Desta forma, setor por setor, é possível chegar a uma quantidade

característica, um preço e um custo médio, e a partir disso é possível informar variações em diferentes cenários para estimar os resultados.

Retornando à tela principal, parte-se para os Resultados Esperados. Neste caso, ainda não foram calculados os resultados. Deve-se clicar em Efetuar Cálculos. Só então serão calculados os resultados. O processo pode demorar um pouco pois são calculados não só os resultados esperados, mas também todos os outros como os resultados dos cenários, a análise de sensibilidade e também a análise de risco.

DADOS INFORMADOS		
Preço de Venda	R\$	115,00
Quantidade esperada de venda		1,500
Custo Variável Unitário	R\$	60,00
Custo Variável (Impostos e Comissões %)		10,00%
Custo Fixo Total	R\$	15,000,00
T.M.A.		2,00%
Investimento inicial	R\$	500,000,00
Prazo do projeto		60
Valor residual	R\$	300,000,00

RESULTADOS ESPERADOS-Determinístico		
TIR - Taxa Interna de Retorno:		10,03%
Valor Líquido das Entradas - VLE...=		1,792,451,90
Valor Presente Líquido.....-VPL.....=		1,292,451,90
Índice de Lucratividade.....-IL.....=		3,58
Taxa de Rentabilidade.....-TR.....=		258,49%
Tempo de Retorno - Payback -.....=		12,00

Nos dados iniciais informamos a TMA, que neste exemplo hipotético foi 2% ao mês. A Taxa Interna de Retorno-TIR- deve ser comparada com a TMA. Caso a TIR seja maior que a TMA, o projeto tem resultado esperado favorável: $10,03\% > 2\%$. Os demais resultados esperados convergem para o mesmo resultado, obviamente, ao analisar um único projeto. Em comparação de projetos poderá ocorrer divergência. O VLE representa as receitas do projeto em valor presente. Descontado o valor do investimento, o que sobra é o VPL, que é o lucro do projeto medido em valor presente. Neste caso, o VPL positivo de R\$ 1.292.451,90 mostra que este é um projeto viável. O IL (Índice de Lucratividade) mostra um resultado correspondente a 3,58, representando que os resultados apresentaram 3,58 vezes o valor investido. Obviamente, este valor deve ser superior a um. Descontando um, referente ao valor do investimento e multipli-

cando-se por 100, obtém-se a TR, que é a taxa de rentabilidade do projeto. Essa taxa é obtida em relação ao valor investido, é o VPL dividido pelo investimento e representa quanto % se espera obter em relação ao valor investido durante a vida do projeto. O Payback apresentado neste quadro representa o número de meses necessário para retornar o valor investido, além da Taxa Mínima de Atratividade. Trata-se, portanto, do Payback Descontado, um conceito mais apurado do que o Payback tradicional.

Após retornar à Tela Principal, direciona-se para a Análise de Sensibilidade. Nesta análise, são apresentados os resultados para variações para mais e para menos, individualmente, em cada um dos fatores de risco do projeto, sendo que os diferentes resultados são apresentados em termos de VPL. Os que precisam variações menores para chegar em VPL negativos ou que tiverem a maior inclinação, representam maior risco e devem ser obtidos (estimados) com maior cuidado. Os fatores menos representativos em termos de sensibilidade podem ser objeto de menos preocupação em termos de qualidade das estimativas, pois eventuais erros não tornam o projeto inviável.

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE					
	Preço de Venda	Quantidade	Custo Variável	Custo Fixo	Vlr.Residual
	VPL-PREÇO	VPL-QTD.	VPL-Cvu	VPL-CFT	VPL-VR
-50%	R\$ (1,405,861,93)	R\$ 158,377,97	R\$ 2,856,691,80	R\$ 1,553,158,55	R\$ 1,269,593,23
-45%	R\$ (1,136,030,55)	R\$ 271,785,36	R\$ 2,700,267,81	R\$ 1,527,087,88	R\$ 1,271,879,09
-40%	R\$ (866,199,17)	R\$ 385,192,75	R\$ 2,543,843,82	R\$ 1,501,017,22	R\$ 1,274,164,96
-35%	R\$ (596,367,78)	R\$ 498,600,15	R\$ 2,387,419,83	R\$ 1,474,946,55	R\$ 1,276,450,83
-30%	R\$ (326,536,40)	R\$ 612,007,54	R\$ 2,230,995,84	R\$ 1,448,875,89	R\$ 1,278,736,69
-25%	R\$ (56,705,02)	R\$ 725,414,93	R\$ 2,074,571,85	R\$ 1,422,805,22	R\$ 1,281,022,56
-20%	R\$ 213,126,36	R\$ 838,822,32	R\$ 1,918,147,86	R\$ 1,396,734,56	R\$ 1,283,308,43
-15%	R\$ 482,957,75	R\$ 952,229,72	R\$ 1,761,723,87	R\$ 1,370,663,89	R\$ 1,285,594,29
-10%	R\$ 752,789,13	R\$ 1,065,637,11	R\$ 1,605,299,88	R\$ 1,344,593,23	R\$ 1,287,880,16
-5%	R\$ 1,022,620,51	R\$ 1,179,044,50	R\$ 1,448,875,89	R\$ 1,318,522,56	R\$ 1,290,166,03
0%	R\$ 1,292,451,90	R\$ 1,292,451,90	R\$ 1,292,451,90	R\$ 1,292,451,90	R\$ 1,292,451,90
5%	R\$ 1,562,283,28	R\$ 1,405,859,29	R\$ 1,136,027,91	R\$ 1,266,381,23	R\$ 1,294,737,76
10%	R\$ 1,832,114,66	R\$ 1,519,266,68	R\$ 979,603,92	R\$ 1,240,310,57	R\$ 1,297,023,63
15%	R\$ 2,101,946,04	R\$ 1,632,674,07	R\$ 823,179,93	R\$ 1,214,239,90	R\$ 1,299,309,50
20%	R\$ 2,371,777,43	R\$ 1,746,081,47	R\$ 666,755,94	R\$ 1,188,169,24	R\$ 1,301,595,36
25%	R\$ 2,641,608,81	R\$ 1,859,488,86	R\$ 510,331,95	R\$ 1,162,098,57	R\$ 1,303,881,23
30%	R\$ 2,911,440,19	R\$ 1,972,896,25	R\$ 353,907,96	R\$ 1,136,027,91	R\$ 1,306,167,10
35%	R\$ 3,181,271,58	R\$ 2,086,303,64	R\$ 197,483,97	R\$ 1,109,957,24	R\$ 1,308,452,96
40%	R\$ 3,451,102,96	R\$ 2,199,711,04	R\$ 41,059,98	R\$ 1,083,886,58	R\$ 1,310,738,83
45%	R\$ 3,720,934,34	R\$ 2,313,118,43	R\$ (115,364,01)	R\$ 1,057,815,91	R\$ 1,313,024,70
50%	R\$ 3,990,765,72	R\$ 2,426,525,82	R\$ (271,788,00)	R\$ 1,031,745,25	R\$ 1,315,310,57

Neste exemplo, o preço pode cair até 20% que o projeto ainda mostrará resultado positivo (R\$ 213.126,36). Com 25% de queda, o VPL passa para negativo (-56.705,02). Provavelmente o valor exato deve ficar em torno de 24% de queda. Todavia, para análise de projetos esses intervalos são mais importantes do que eventuais valores exatos, pois são estimativas.

O fator menos sensível ao projeto foi o Valor Residual, pois mesmo reduções nos valores em 50% ainda geram um VPL superior a R\$ 1,269 milhão. Fatores de risco geradores de receita são sensíveis a quedas nos valores e os referente aos custos são sensíveis às elevações.

Em seguida, após retornar à tela principal, parte-se para Análise de Probabilidades ou Análise de Risco.

Esta tela mostra o valor mínimo gerado na simulação após 1000 iterações realizadas. Neste exemplo foi um valor positivo. Ou seja, temos um projeto sem risco. Normalmente esse valor é negativo e representa apenas um dos 1000 sorteios. Da mesma forma, o VPL máximo não tem muita importância, pois é um valor extremo. Todavia, mostra o máximo que o projeto pode gerar, dados os valores projetados.

Análise probabilística - Risco do projeto Síntese do Resultado das 1.000 simulações		
VPL Mínimo:		R\$516,522,93
VPL Máximo:		R\$4,425,489,15
VPL Médio:		R\$2,028,763,37
Probabilidade de prejuízo:		0,10%
Probabilidade de Lucro:		99,90%
Probabilidade (-)	VPL	Probabilidade (+)
1%	680,023,80	99%
5%	890,670,47	95%
10%	1,075,537,22	90%
20%	1,333,592,71	80%
30%	1,575,519,53	70%
40%	1,805,825,84	60%
50%	1,974,188,75	50%
60%	2,155,647,15	40%
70%	2,374,966,85	30%

Já o valor do VPL Médio representa o valor esperado do projeto, neste caso R\$ 2.0028.763,37. Espera-se sempre um valor positivo. Valor negativo aqui é sinal de um projeto que não deve ser aceito. A probabilidade de prejuízo representa as chances do projeto gerar prejuízo. Por questão de ordem técnica de construção da planilha o risco mínimo é 0,10% e não zero. A leitura do restante da planilha é a seguinte: a partir da coluna da esquerda, 1% de chan-

ces do projeto gerar um VPL inferior ao valor da mesma linha da segunda coluna (R\$ 680.023,80) e assim por diante: 5% de chances de gerar um VPL inferior a R\$ 890.670,47. Por outro lado, a leitura a partir da coluna da direita é a seguinte: 99% de gerar um VPL superior a R\$ 680.023,80 ou 95% de chances de gerar um valor superior a a R\$ 890.670,47.

Por fim, caso queira abrir os resultados da planilha, deve-se clicar em Tela de Cálculos.

Lembre-se de não desproteger a planilha e digitar em cima de fórmulas. Caso queira desproteger a planilha para copiar algum gráfico ou tabela, depois, preteja-a novamente.

Tanto na análise financeira quanto na análise de investimentos, uma das questões mais importantes é manter o foco naquilo que é relevante, visto que as múltiplas informações muitas vezes atrapalham. Para fixar o conceito de foco, resolva o seguinte exercício, primeiro individualmente e depois em grupo, buscando o consenso ou por votação.

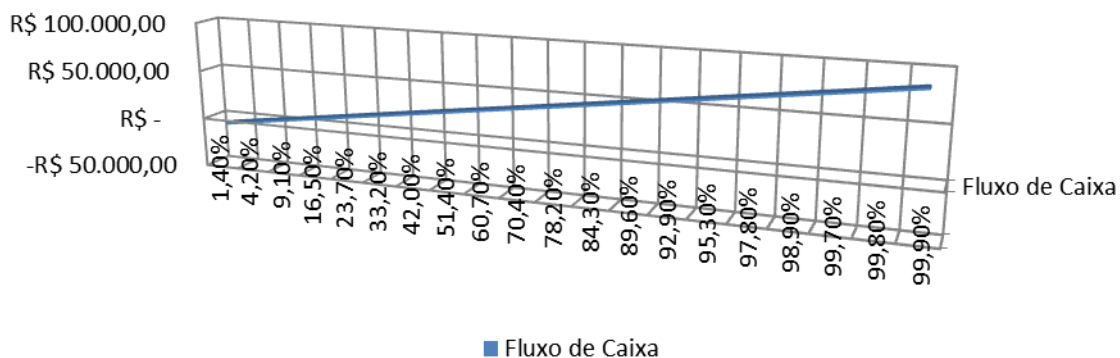
Fluxo de Caixa

VPL Esperado (todo o período)	R\$ 2.877.633,05	VPLa (por período):	R\$ 63.446,33
Fluxo de Caixa Esperado (por período):	R\$ 27.034,36	Desvio Padrão:	R\$ 18.265,53

RISCO DE FC NEGATIVO			Fluxo de Caixa
1,40%	-R\$ 6.590,76	1,40%	-R\$ 6.590,76
4,20%	-R\$ 1.786,57	4,20%	-R\$ 1.786,57
		9,10%	R\$ 3.017,62
		16,50%	R\$ 7.821,82
		23,70%	R\$ 12.626,01
		33,20%	R\$ 17.430,20
		42,00%	R\$ 22.234,39
		51,40%	R\$ 27.038,58
		60,70%	R\$ 31.842,78
		70,40%	R\$ 36.646,97
		78,20%	R\$ 41.451,16
		84,30%	R\$ 46.255,35
		89,60%	R\$ 51.059,54
		92,90%	R\$ 55.863,74
		95,30%	R\$ 60.667,93
		97,80%	R\$ 65.472,12
		98,90%	R\$ 70.276,31
		99,70%	R\$ 75.080,51
		99,80%	R\$ 79.884,70
		99,90%	R\$ 84.688,89

Fluxo de Caixa Probabilidade Acumulada

Escolha o %, suba até a linha e verifique no eixo Y o valor R\$. O % escolhido representa a probabilidade de ocorrência de fluxo de caixa inferior ao valor R\$ verificado no eixo Y.



O CASO DA PONTE

JOÃO era casado com **MARIA** e se amavam.

Depois de um certo tempo, João começou a chegar cada vez mais tarde em casa.

Maria se sentiu abandonada e procurou **PAULO**, que morava do outro lado da ponte. Acabaram amantes e Maria voltava para casa sempre antes do marido chegar.

Um dia, quando voltava, encontrou um **BANDIDO** atacando as pessoas que passavam pela ponte. Ela correu de volta para a casa de Paulo e pediu proteção e ajuda para voltar para casa. Ele respondeu que não tinha nada a ver com isso e que o problema era dela. Ela, então, procurou um **AMIGO**. Este foi com ela até a ponte, mas se acovardou diante do bandido e não teve coragem de enfrentá-lo.

Então, o amigo lembrou de procurar um **BARQUEIRO**, mais para baixo do rio. Este aceitou levar Maria para o outro lado por R\$ 200,00, mas nenhum dos dois tinha dinheiro. Insistiram, imploraram, mas o barqueiro insensível foi irredutível e somente faria a travessia se pagassem. Aí Maria resolveu voltar e tentar atravessar a ponte sozinha e o bandido matou Maria.

A partir dessa história, a tarefa é colocar os 6 personagens em ordem **DECRESCENTE** de culpa, isto é, coloque no número 1 o maior responsável pelo que ocorreu e os restantes em ordem decrescente, ficando no número 6 o menos culpado.

MINHA OPINIÃO

- 1-.....
- 2-.....
- 3-.....
- 4-.....
- 5-.....
- 6-.....

OPINIÃO DO GRUPO

- 1-.....
- 2-.....
- 3-.....
- 4-.....
- 5-.....
- 6-.....