

UNIDADE 4 – TÓPICOS AVANÇADOS

MÓDULO 1 – PERPETUIDADE E PONTO DE EQUILÍBRIO

01

1 - PERPETUIDADE

Estes conceitos serão utilizados a todo o momento e são indispensáveis para o entendimento dos conceitos a serem estudados.



A perpetuidade é um destes conceitos avançados que podemos utilizar em muitas das análises de projetos de investimentos fixos. Como abordado no conteúdo do VAUE, muitos projetos tem horizontes de vida diferentes e em muitos casos os projetos tendem a se perpetuar.

É o caso, por exemplo, da abertura de uma empresa ou filial de uma empresa. Ninguém faz um investimento pensando em fechar as portas no ano seguinte. Para estes casos, ao invés de se ficar calculando indicadores sobre fluxos intermináveis, pode-se utilizar o conceito de perpetuidade.

A perpetuidade é derivada do VAUE e consiste em achar o VPL após o período explícito de crescimento.

Partindo do pressuposto de que os negócios são infinitos ou continuados indefinidamente, e que o VAUE representa um valor médio que se repete igualmente ao longo de todo o período de cada projeto após o período explícito. Desta forma conclui-se que esse valor irá se repetir também por período indeterminado.

Período explícito é o período em que o negócio cresce a taxas conhecidas e mais elevadas. Após este período a empresa entra numa zona de maturação e estabilidade.

02

Sendo assim pode-se calcular o Valor Presente Líquido (VPL) de cada uma das alternativas /projetos por meio da fórmula utilizada para séries infinitas, a saber:

$$PV = \frac{PMT}{i} \text{ ou } \frac{VAUE}{i}$$

Vamos voltar ao exemplo utilizado quando da análise do VAUE.

Ano	Projeto A	Projeto B
0	(200.000)	(200.000)
1	130.000	80.000
2	210.000	130.000
3		200.000

$$VPL_{Projeto A} = (200.000) + \frac{130.000}{(1 + 0,2)^1} + \frac{210.000}{(1 + 0,2)^2} = 54.167$$

$$VPL_{Projeto B} = (200.000) + \frac{80.000}{(1 + 0,2)^1} + \frac{130.000}{(1 + 0,2)^2} + \frac{200.000}{(1 + 0,2)^3} = 72.685$$

$$VPL_{Projeto A} = n = 2$$

$$i = 20\%$$

$$PV = 54.167$$

$$PMT = 35.455$$

$$VPL_{Projeto B} = n = 3$$

$$i = 20\%$$

$$PV = 72.685$$

$$PMT = 34.505$$

Calculando-se a perpetuidade dos projetos temos:

$$PV_{Projeto A} = \frac{35.455}{0,20} = 177.275$$

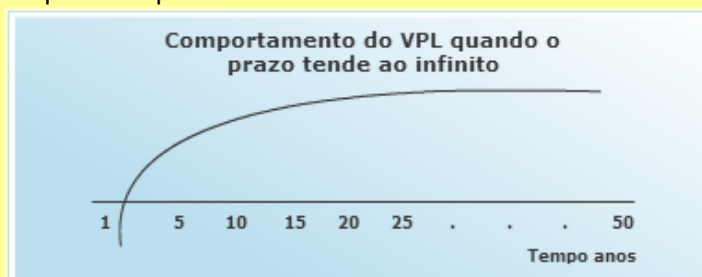
$$PV_{Projeto B} = \frac{34.505}{0,20} = 172.525$$

Portanto, a primeira alternativa é a mais viável, pois, assim como o VAUE, apresenta um VPL maior.

03

Refletindo um pouco sobre a origem desse cálculo, sem os rigores das formulações matemáticas, pode-se pegar o comportamento do Valor Presente Líquido de um projeto, dada determinada taxa de juros, conforme gráfico abaixo:

Comportamento do VPL quando o prazo tende ao infinito

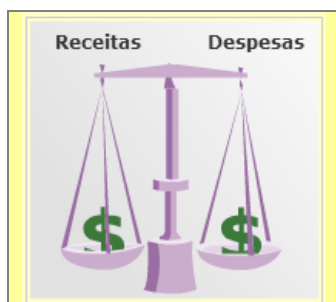


Notamos, neste gráfico, que o VPL aumentará à medida que se aumenta o prazo, mas não de forma constante. Independente da taxa de desconto utilizada, essa curva é mais ascendente nos primeiros anos e suave e insignificante ao longo tempo.

04

2 - PONTO DE EQUILÍBRIO

O ponto de equilíbrio, ou *break even point* como também é conhecido, é o ponto em que as receitas cobrem os custos e o resultado contábil da empresa é nulo.



Contudo, para entendermos a importância e o cálculo do ponto de equilíbrio de forma mais apropriada, é vital revisar alguns conceitos contábeis relativos a custos.

Os custos podem ser classificados de várias formas em função da análise que se quer fazer. Para a finalidade de análise do ponto de equilíbrio, os custos devem ser divididos em fixos e variáveis.

Custos - Custos podem ser definidos como os gastos relativos a bens e/ou serviços utilizados na produção de outros bens ou serviços. O custo é reconhecido no momento da utilização de fatores de produção necessários para a fabricação de um produto ou execução de um serviço.



Os custos variáveis são aqueles que mudam de acordo com o volume de produtos ou serviços produzidos dentro de uma unidade de tempo. Dessa forma, pode-se representar o comportamento do custo variável de acordo com o gráfico abaixo:



Percebam que à medida que o volume aumenta o custo se eleva proporcionalmente.

05

São exemplos clássicos de custos variáveis a mão de obra direta e matéria prima utilizada na confecção de produtos/serviços bem como a energia utilizada por máquinas diretamente envolvidas com a produção.

O crescimento do custo, assim como o da receita são lineares e uniformes, em função de ambos crescerem diretamente. O aumento do resultado se dá em decorrência do aumento da produção.

O custo fixo, ao contrário do variável, existe independentemente da variação do volume elaborado de produtos ou da quantidade de serviços prestados em determinados períodos.

É importante salientar que, na verdade, os custos fixos só são fixos até determinados patamares e limites de oscilação das atividades a que se referem.

Dessa forma, pode-se representar o **comportamento do custo variável** de acordo com o gráfico abaixo:



Perceba que apesar de contínuo o comportamento do custo fixo pode se alterar em degraus caso haja necessidade de se alterar limites de produção, por exemplo.

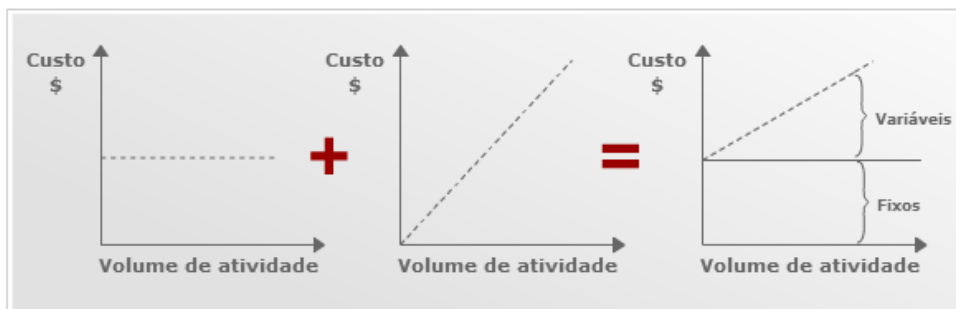
São exemplos clássicos de custos fixos: depreciação das máquinas, aluguel e impostos prediais, mão de obra indireta utilizada na produção tal como um vigia noturno e contas de telefones da fábrica dentre muitos outros.

Tomamos por exemplo uma empresa que produz trompetes de titânio. Para cada unidade produzida, vendida por R\$ 500,00, é utilizado 1 kg de titânio que tem um preço no mercado de R\$ 200,00 por kilo. A produção é de 10 trompetes/mês. A procura tem aumentado, o que propiciará à produção dobrar anualmente nos próximo 3 anos.

Mês	Volume produzido	Custo MP	Receita	Resultado
1	10	R\$ 2.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 3.000,00
2	20	R\$ 4.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 6.000,00
3	30	R\$ 6.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 9.000,00

06

As empresas incorrem invariavelmente nos dois tipos de custos para produzirem seus produtos e a gestão de ambos é fator preponderante para o sucesso. A conjunção dos dois, forma o custo total de uma empresa assim como de um novo empreendimento ao qual se deseja alocar investimentos.



A finalidade da classificação dos custos em fixos e variáveis é que esta permite uma melhor comparação entre alternativas de projetos com diferentes estruturas de custos.

Assim, pode-se verificar qual a melhor alternativa para diferentes níveis de produção ou demanda.

07

Break even point ou o **ponto de equilíbrio** propriamente dito pode mostrar o nível de atividade a partir do qual um negócio/projeto se torna lucrativo ou, nos casos dos projetos de investimentos, viável.

A princípio, a análise do ponto de equilíbrio está sempre associada à idéia de identificar o volume mínimo de produção (vendas) que permita cobrir custos fixos e custos variáveis.

Perceba que, até então, as metodologias estudadas prestam-se às análises quanto à viabilidade dos projetos por meio do estudo do retorno dos investimentos efetuados. Em nenhum momento considera-se o mérito dos valores mínimos, seja de receita ou quantidade de produtos/serviços vendidos requeridos para se garantir a viabilidade de um projeto. As análises também não se preocupam com o nível das despesas e com a margem de contribuição mínima necessária ao atingimento da viabilidade econômica financeira.

No caso da Análise de Investimentos, a idéia do ponto de equilíbrio é identificar os volumes mínimos necessários da variável considerada mais crítica sob o ponto de vista do projeto de investimento.

Vamos utilizar o seguinte exemplo:

Diante da perspectiva de privatização de estradas em São Paulo, a empresa de engenharia Road Inc. resolveu estudar a atratividade de construir e explorar o pedágio de uma determinada rodovia.

Para tanto, levantou algumas informações, conforme tabela a seguir, para determinar o **custo máximo** da construção da estrada bem como o **volume mínimo** de tráfego que viabiliza o empreendimento.

Custo da construção (Investimento)	US\$ 300.000 / km
Custo de manutenção	US\$ 10.000 / km / ano
Custo de recapeamento	US\$ 80.000 / km a cada 5 anos
Extensão da rodovia	100 km
Volume de tráfego	10.000 veículos / dia
Preço do pedágio	US\$ 2,00 / veículo (unidirecional)
Vida útil do investimento	20 anos
Custo de capital da empresa (TMA)	15% a.a.

Apesar de haver muitas informações neste exemplo, é necessário apenas trabalhar de forma ordenada e em etapas, utilizando os conceitos até agora estudados, para resolver a questão e analisar o caso.

08

1ª etapa – Mapear entradas e saídas

O projeto possui muitas entradas e saídas e o devido mapeamento é condição básica para o entendimento e a construção do diagrama de fluxo de caixa do projeto.

A primeira informação fornecida é o investimento que, conforme indicação, é de e US\$300.000 por quilômetro. A rodovia possui 100 quilômetros, portanto o investimento necessário é de US\$30.000.000 (300.000×100).

Além do investimento necessário, foram informados alguns custos inerentes ao funcionamento da rodovia.

O primeiro deles diz respeito aos custos de manutenção projetados, que são da ordem de US\$10.000 por quilômetro, por ano. Como são 100 quilômetros, tem-se um custo anual de US\$1.000.000 (10.000×100) ao longo dos 20 anos da vida útil.

O segundo custo refere-se ao de recapeamento, que é de US\$80.000 por quilômetro e incorre a cada 5 anos. Dessa forma são US\$8.000.000 que reduzirão o fluxo de caixa a cada 5 anos (80.000×100).

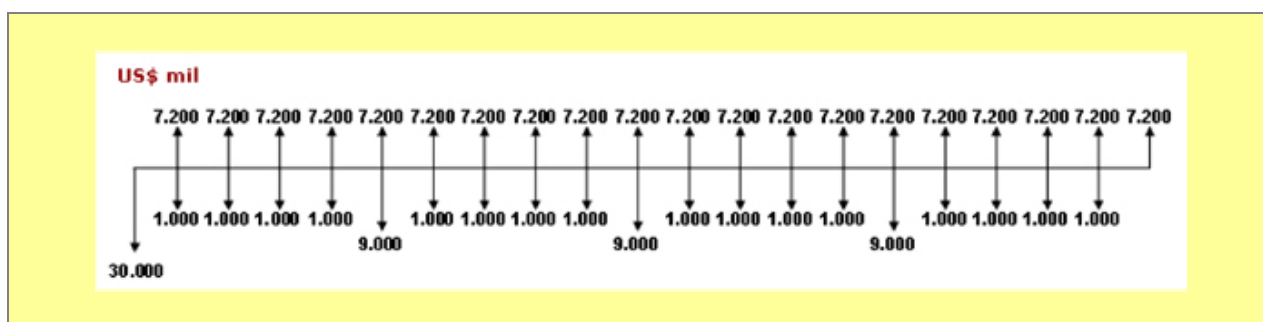
Por fim a receita prevista ocorrerá em função do fluxo de 10.000 veículos que trafegarão na rodovia por dia e que pagarão pedágio no valor de US\$2,00. Considerando o ano normal com 360 dias tem-se uma receita prevista de US\$7.200.000 ($10.000 \times 360 \times 2,00$).

Investimento :	US\$ 30.000.000
Custo ano :	US\$ 1.000.000
Custo quinquênio:	US\$ 8.000.000
Receita ano :	US\$ 7.200.000

09

2ª etapa - Montar o fluxo do projeto

A montagem do diagrama de fluxo de caixa ajuda a visualizar o projeto de forma mais clara e auxilia a interpretação do problema. De acordo com as informações levantadas na etapa anterior temos as informações quanto ao investimento, receitas e custos e, dessa forma, pode-se evidenciá-las conforme mostra o quadro abaixo:



3ª etapa – Calcular os indicadores de retorno e viabilidade

Antes de aprofundarmos a análise sobre o ponto de equilíbrio, é necessário, a partir da construção do fluxo caixa projetado do negócio, calcular os indicadores de viabilidade conforme metodologias estudadas até aqui.

Indicadores

VPL = R\$ 1.869.807,72

TIR = 16,18% a.a.

10

4ª etapa – Resolução dos problemas

a) A partir do cálculo dos indicadores pode-se responder as questões quanto ao custo máximo admitido e o ponto de equilíbrio do projeto. O custo máximo admitido por este projeto é simples. Com a estrutura de custos projetados atuais, o investimento retorna um valor presente líquido positivo de R\$1.869.807,72. Ou seja, mesmo que haja custos adicionais neste montante, o projeto proporcionaria um VPL nulo que ainda é aceitável, mais precisamente, o limite para aceitação do projeto.

Portanto, o custo máximo admitido são os fluxos de caixa negativos trazidos a valor presente no montante de R\$31.869.807,72.

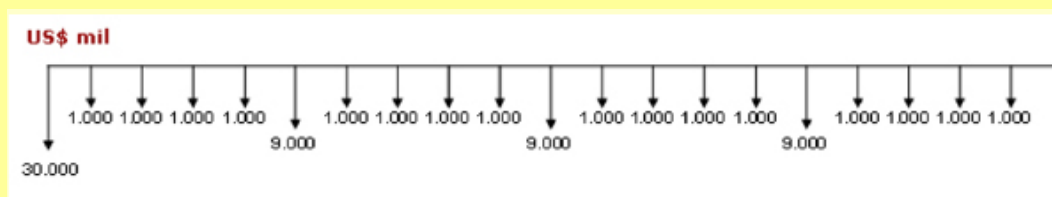
Entrada	- Investimento	= Folga
(trazidas a valor presente)		
31.869.807,72	- 30.000.000,00	= 1.869.807,72

A margem de segurança, que é uma medida de risco, pode ser calculada pela relação entre a folga e o valor presente dos fluxos de saída.

$$\frac{\text{Folga}}{\text{Investimento}} = \frac{1.869.807,72}{30.000.000,00} = 6,23\%$$

Esta taxa significa dizer que os custos só podem crescer 6,23% para que o projeto ainda continue viável, caso contrário, o projeto de investimento torna-se inviável. Para comprovar, basta multiplicar os mesmos R\$ 30.000.000 pela taxa de 6,23%, e serão encontrados os mesmos R\$ 1.869.807,72.

b) **O ponto de equilíbrio** é calculado com base no mesmo raciocínio. Neste caso, a lógica também é simples. Tomemos novamente o conceito de ponto de equilíbrio. O break even point é o ponto em que as receitas cobrem os custos e o resultado contábil da empresa é nulo. Dessa forma, no **fluxo de projetos de investimentos** basta igualar o valor presente líquido das saídas (custos/despesas) ao valor presente líquido das entradas.



Calculando-se o VPL das saídas, encontra-se o valor de R\$ 43.197.378,89. Para “zerar” este valor deve-se achar a receita anual que, a uma taxa de 15%a.a., faça com que o VPL das entradas proporcione os mesmos R\$ 43.197.378,89 e o VPL do projeto, conseqüentemente, seja nulo.

VPL saída = VPL entrada

Utilizando-se a calculadora financeira, basta inserir as informações para encontrar a prestação anual – PMT (receita anual), seguinte forma:

n	=	20		
i	=	15% a.a		
PV	=	43.197.378,89 *	⇒	PMT = 6.901.276,77
PMT	=	?		

* Inverter o sinal utilizando a tecla CHS

Analisando este resultado, pode-se compreender que, se a rodovia gerar uma receita de US\$ 6.901.276,77 por ano, o valor presente líquido do projeto será nulo.

Outra interpretação que se pode dar é que esta receita anual calculada é a receita mínima exigida para se diluir todos os custos existentes sem prejudicar a viabilidade, pois o resultado será nulo.

Calculando a receita, pode-se ainda descobrir o ponto de equilíbrio em quantidade de veículos. Para tanto, basta dividir a receita anual de equilíbrio pela quantidade de dias (360). Daí, divide-se o resultado encontrado pelo valor da tarifa que é de US\$ 2,00.

$$\text{Receita diária de equilíbrio} = \frac{6.901.276,77}{360} = \$ 19.170,21$$

$$\text{Qtd. veículos equilíbrio dia} = \frac{19.170,21}{2,00} = 9.585$$

Da mesma forma que calculamos a margem de segurança dos custos, pode-se calcular para a receita, já que também é uma medida de risco do projeto. O cálculo é similar, bastando para isso dividir a quantidade de veículos de equilíbrio pela projetada.

$$\frac{\text{Qtd. veículos projetada} - \text{Qtd veículos}}{\text{Qtd veículos projetada}} = \frac{10.000 - 9.585}{10.000} = 4,15\%$$

Esta taxa calculada significa dizer que a quantidade de veículos só pode variar, para baixo, em 4,15%, caso contrário, o projeto tornar-se-á inviável.

Quadro Resumo			
Tipo	Receita	VPL	Quantidade Veículos
Projeção	U\$ 7.200.000,00	1.869.807,72	10.000
Equilíbrio	U\$ 6.901.276,77	-	9.585

11

RESUMO

Até este momento, foram vistos muitos conceitos básicos e elementares para se proceder a uma análise de projeto de investimentos em ativos fixos.

A perpetuidade é um conceito que pode ser utilizado em muitas das análises de projetos de investimentos fixos. Derivado do VAUE a perpetuidade deve ser utilizada em projetos cujo horizonte de vida tende a se perpetuar.

É o caso, por exemplo, da abertura de uma empresa ou filial de uma empresa. Ninguém faz um investimento pensando em fechar as portas no ano seguinte.

A princípio, a análise do ponto de equilíbrio está sempre associada à idéia de identificar o volume mínimo de produção (vendas) que permita cobrir custos fixos e custos variáveis.

O ponto de equilíbrio, ou *break even point* como também é conhecido, é o ponto em que as receitas cobrem os custos e o resultado contábil da empresa é nulo e refere-se ao estudo dos pontos mínimos e máximos aceitáveis de receitas e custos, respectivamente, a fim de dimensionar os riscos de inviabilidade dos projetos de investimento.

12

UNIDADE 4 – TÓPICOS AVANÇADOS

MÓDULO 2 – ANÁLISES DE SENSIBILIDADE E DE RISCO

1 - TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE AJUSTADA

Quaisquer que sejam os tipos de taxas de juros conhecidas no mercado, todas exprimem, em essência, a remuneração pela alocação de capital.

A taxa de juros reflete, portanto, o preço pelo sacrifício de poupar, o que equivale, em outras palavras, à remuneração exigida por um agente econômico ao decidir postergar o consumo, transferindo seus recursos a outros agentes.

A taxa de juros é uma taxa de referência de um processo decisório. Decisões de investimentos somente serão implementadas se houver uma expectativa de retorno que supere o custo do dinheiro.

É importante entender então que, nesse contexto, a maior atratividade por investimentos ocorre, logicamente, em momentos e ambientes de taxa de juros reduzidas.



As taxas de juros que precificam os ativos do governo no mercado é denominada taxa livre de risco, constituindo-se na taxa base do sistema econômico.

Taxa livre de risco - A taxa de retorno do ativo livre de risco é aquela cujo retorno esperado seria igual ao retorno efetivo, ou seja, aquela em que não há variância no retorno. No mercado financeiro internacional são utilizados como taxa livre de risco os títulos do governo de longo prazo. COPELAND, KOLLER & MURRIN (2002, p.220) recomendam os T-Bonds americanos de 10 anos pelos seguintes motivos: título de longo prazo que se aproxima da duração dos fluxos de caixa projetados das empresas que estão sendo avaliadas; por aproximar-se em duração das carteiras baseadas em índices do mercado acionário (como, por exemplo, o S&P 500); e por ser menos propenso a mudanças imprevistas das taxas de inflação.

13

Por outro lado, a taxa de juros vigente na economia pode assumir diversos valores de acordo com o risco oferecido pelas diversas alternativas financeiras.

Portanto, a taxa de juros base de uma economia é a taxa mínima, estando sempre abaixo dos retornos oferecidos pelos ativos que não sejam títulos governamentais. Em contrapartida, a taxa de juros estabelecida livremente pelo mercado é a taxa referencial a ser comparada com os retornos oferecidos pelos investimentos com risco.

A taxa de juros (prefixada) de um ativo ou mais comumente conhecida como taxa mínima de atratividade pode ser explicada com base em quatro componentes:

- A taxa pura esperada
- A inflação esperada sobre a vida do ativo

- A liquidez
- O **Risco** do ativo

Toda **taxa de juros** apresenta um componente de risco. E todo projeto de investimento pode possuir níveis de riscos específicos.

Até o momento, foram estudados apenas casos e exemplos de análise de projetos, cuja taxa mínima de atratividade era a mesma. Contudo, a realidade das empresas evidencia que nem sempre isto é possível.

Caso uma empresa aplique a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) semelhante para todos os projetos que está analisando significa que, em tese, mesmo que implicitamente, todos os projetos possuem o mesmo nível de risco.

O fato é que esta situação é anormal. Normalmente, não traduz a realidade das corporações.

Para efeitos didáticos utiliza-se uma mesma taxa para simplificar o entendimento e evidenciar de forma mais clara o conceito por trás dos cálculos.

Taxa referencial – é uma taxa de juros básica calculada a partir do rendimento mensal médio dos CDBs e RDBs. É usada para a correção das aplicações da Caderneta de Poupança e das prestações dos empréstimos do Sistema Financeiro da Habitação. Embora seja usada como indexador dos contratos, a TR é uma taxa de juro e não pode ser confundida com inflação. É divulgada diariamente, no final da tarde, mas com um dia de defasagem.

14

A taxa mínima de atratividade pode e deve ser ajustada para compensar o fato de a empresa estar assumindo um risco maior ou menor, conforme o caso.

Este ajuste na taxa é uma forma prática e direta de se ajustar o projeto à clara exposição às oscilações de fluxos existentes. É necessário ter em mente que as projeções até então vistas são de caráter determinístico e seguem princípios de conservadorismo. Dessa forma, nada melhor que um ajuste na taxa para evidenciar um potencial risco.

Exemplo:

O Banco Zeta Ltda. está estudando a ampliação de sua base de rede de agências, pretendendo dobrar sua capacidade de atendimento.

Alternativamente, há possibilidade de inaugurar uma nova modalidade de canal de atendimento cuja característica difere bastante das tradicionais que é através da telefonia móvel. Os fluxos de caixa associados aos dois estudos são os seguintes:

	Canal Tradicional	Canal telefonia móvel
Investimento	US\$ 650.000	US\$ 210.000

Fluxo Anual	US\$ 90.000	US\$ 60.000
Vida útil (anos)	20 anos	10 anos

O canal tradicional de atendimento é bem conhecido com uma série histórica de resultados bem consistente. Sua taxa mínima de atratividade é de 12% a.a..

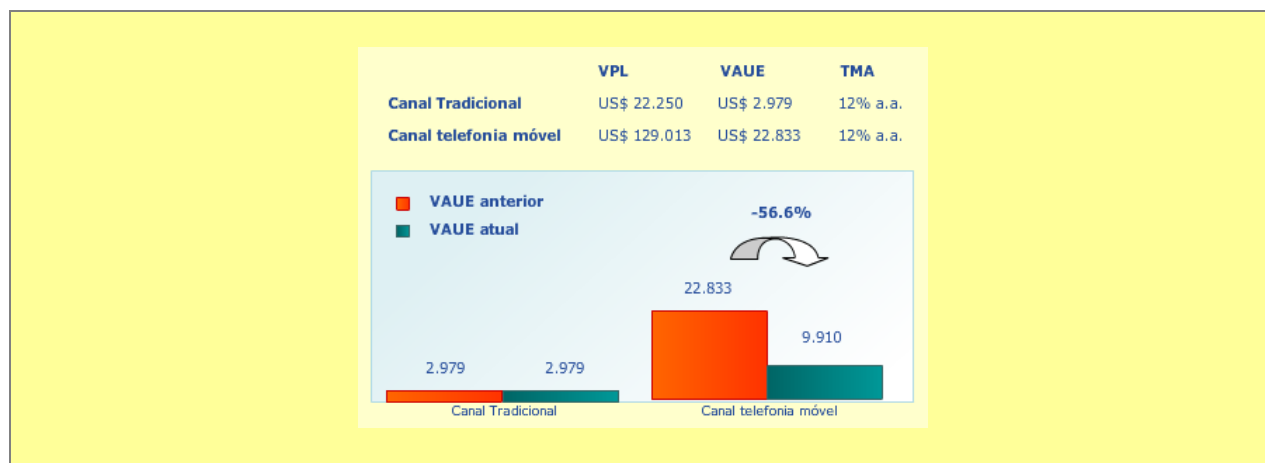
Calculando-se o valor presente líquido (VPL) e o valor anual uniforme equivalente (VAUE) tem-se:



Percebe-se que o novo canal de relacionamento, representado pela telefonia móvel, possui um retorno traduzido pelo indicador VAUE muito maior que o canal tradicional, aqui representado pelo universo das agências.

Contudo, o Banco Zeta Ltda. decide por analisar este novo mercado de forma um pouco mais detalhada e evidencia um nível de risco bem maior em função dos números de fraude, a velocidade da evolução tecnológica e a maturidade do mercado.

Em função disto, decide adicionar 8 pontos percentuais à taxa mínima de atratividade deste projeto, que passa a ser 20% a.a.. Desta forma os indicadores se alteram de acordo com tabela e gráfico abaixo:



Apesar da grande redução de 56,6% no VAUE do projeto do canal alternativo telefonia celular, referente ao valor de US\$ 22.833 para US\$ 9.910, o projeto ainda se mostra mais viável que o projeto de canal tradicional que possui um VAUE de apenas US\$ 2.979.

A redução ocorreu em função do incremento de 8 pontos percentuais feito na taxa de desconto, devido à percepção do maior risco envolvido no novo negócio.

O importante é entender que os indicadores que mensuram a viabilidade dos projetos se alteram à medida que o fator de risco é inserido à taxa de desconto do projeto. No caso acima, mesmo compensando a taxa mínima de atratividade do projeto de canal alternativo com 8 pontos percentuais a mais, seu VAUE continuou maior evidenciando realmente ser a melhor alternativa.

16

2 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Atenção usar cores do padrão

A análise de sensibilidade é ferramenta importantíssima para as empresas e seus analistas, principalmente quando da análise de investimentos projetados de forma determinística e não probabilística.

É importante reiterar que esta técnica é utilizada normalmente em situações em que não há quaisquer informações sobre a distribuição de probabilidades e consiste, basicamente, na avaliação de risco de volatilidade dos indicadores de retorno de projetos, principalmente o VPL, em função de possíveis variações das premissas que fundamentam sua projeção.

Em outras palavras, a técnica procura medir o efeito da possível oscilação em uma determinada variável, sobre a rentabilidade de um projeto. Para estes casos, costuma-se admitir variações naqueles itens, ou conjunto de itens, nos quais há maior incerteza nas previsões.

VARIÁVEIS Parâmetro de projeção	VARIAÇÕES simulações	INDICADORES efeitos
Preços de venda	↓ ↑	↓ ↑
Quantidade de produtos vendidos	↓ ↑	↓ ↑
Custo de manutenção	↓ ↑	↓ ↑
Custo dos insumos	↓ ↑	↓ ↑
Custo da mão de obra	↓ ↑	↓ ↑
Valor do investimento	↓ ↑	↓ ↑

17

Quando há pequena variação num parâmetro o qual altera drasticamente os resultados esperados, diz-se que o projeto em análise é muito sensível a esse parâmetro e poderá ser interessante concentrar esforços para obter dados menos incertos.

A análise de sensibilidade tem por finalidade auxiliar a tomada de decisão, ao se examinarem eventuais alterações de valores, como a TIR ou o VPL.

De forma direta, a análise de sensibilidade procura responder perguntas do tipo “O que aconteceria com os indicadores do projeto em estudo, se variássemos determinado parâmetro?”. As suposições poderiam ser até extremistas e isso ajudaria o decisor a identificar o grau de sensibilidade dos parâmetros componentes da projeção.

Exemplo:

A empresa petroquímica Limitada Ltda. estuda a possibilidade de lançar um novo produto no mercado. O Tetra tri penta – B é um produto inovador que atenderá o segmento de semicondutores. Para tanto, foram projetados os seguintes dados para estudo de sua viabilidade.

Investimento – Equipamento US\$ 40.000

Investimento – Capital de Giro US\$ 2.000

Receita projetada US\$ 20.000

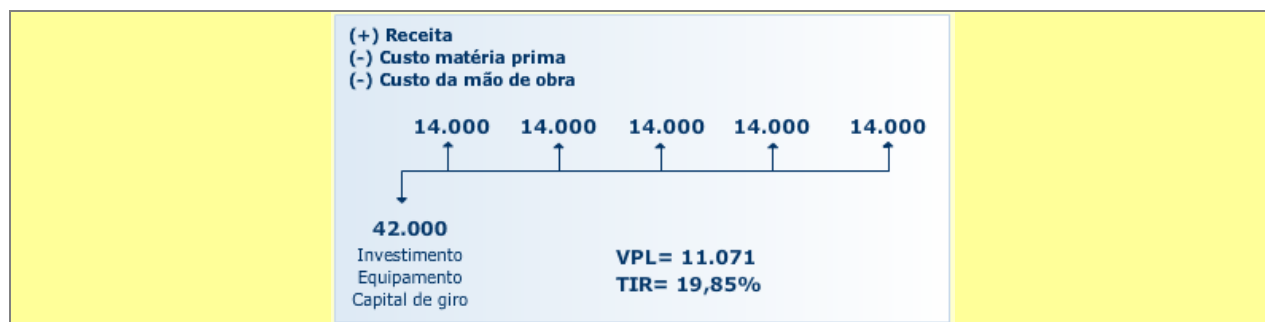
Custo da matéria prima US\$ 4.000

Custo da mão de obra US\$ 2.000

Vida útil (anos) 5 anos

TMA 10%a.a.

Montando-se o diagrama do fluxo deste projeto, tem-se a seguinte situação:



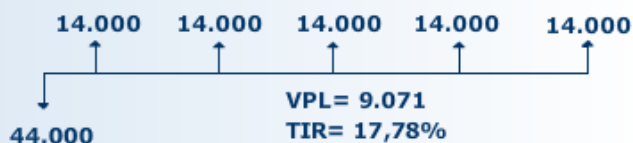
A projeção básica indica que o projeto de investimento é viável, pois possui um valor presente líquido positivo de US\$ 11.071.

Mas, e se alguns dos valores das premissas sofressem algum tipo de flutuação?

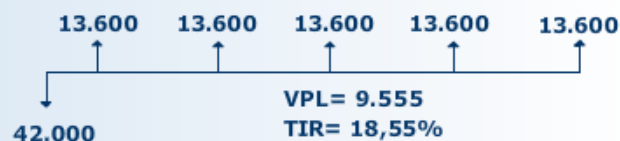
18

Simulando-se algumas variações nas premissas, isoladamente, pode-se analisar a sensibilidade do VPL e da TIR do projeto em relação a estas alterações. Para efeitos de entendimento, serão construídas cinco simulações. Para melhor acompanhamento os valores alterados aparecem em negrito.

(a) **Necessidade de capital de giro** é de US\$ 4.000



(b) O **custo da matéria prima** pode sofrer **elevação de 10%** devido a iminente crise mundial de petróleo



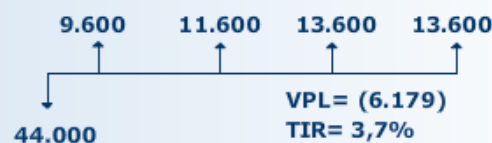
(c) A **receita** somente será atingida no 3º ano, ficando 20% abaixo no primeiro ano e 10% no segundo ano.



(d) A **vida útil** pode ser reduzida para 4 anos em função do alto grau de corrosão provocado pela matéria prima.



(e) **Combinar** todas as possibilidades de variação analisadas anteriormente.



Pode-se claramente evidenciar o impacto de cada simulação no VPL do projeto.

Assim, a redução de vida útil provoca uma redução bastante acentuada enquanto que a perspectiva de elevação do custo da matéria prima praticamente quase não afeta o projeto.

Analisando quadro-resumo abaixo, percebe-se que somente na ocorrência do pior dos cenários possíveis, que é a ocorrência simultânea de todas as variações simuladas, é que o projeto torna-se inviável.

Simulação	VPL	Impacto
Capital de giro	9.071	(2.000)
Custo da MP	9.555	(1.516)
Variação da receita	5.782	(5.289)
Redução vida útil	2.378	(8.693)
Conjunto das alterações	(6.179)	(17.250)

19

Ferramentas - Uma das ferramentas mais acessíveis para auxiliar o processo de análise de sensibilidade são as planilhas eletrônicas Excel.

O processo pode ser feito por meio de formatação de fórmulas básicas ou, também, por meio de funções avançadas como a utilização de solvers e tabelas.

As **técnicas de simulação** são fundamentais para facilitar e agilizar o processo de mensuração do impacto de um parâmetro ou, como normalmente ocorre, de um conjunto de parâmetros e alternativas.

Os modelos de simulações podem ser de caráter probabilístico ou de caráter determinístico, este sim, objeto de nosso estudo.

As **simulações de caráter determinístico** ocorrem quando seus componentes são de natureza quantitativa e as alternativas para os diversos cenários são tidas como verdadeiras (determinadas), não estando sujeitas a nenhuma distribuição de probabilidade.

Em outras palavras, ocorrem quando uma variável ou parâmetro não está sujeito a algum grau de incerteza. Trata-se simplesmente de achar o mix ideal que maximiza a relação.

As **planilhas eletrônicas** facilitam bastante o trabalho dos analistas de projetos de investimento, não apenas por possuírem muitas funções de cálculo (matemáticas, estatísticas, financeiras...), mas também por permitir a elaboração de relatórios. De forma simples e didática vamos pontuar algumas funções importantes que auxiliam os processos de análise das empresas.

mix ideal – Melhor combinação possível para um determinado fim.

Solvers – Ferramenta utilizada para resolver questões de otimização e de análise de impactos e efeitos quando da mudança no valor de uma variável.

20

Atingir metas - Essa é uma função simples e útil na simulação de uma situação em que se deseja atingir determinado valor como meta. Esta função é indicada na solução de problemas em que se deseja atingir uma única meta, pela variação de uma única variável.

Um exemplo típico é o de calcular-se o valor de investimento máximo permitido de um projeto para que o VPL seja nulo, em função de uma projeção de fluxo de caixa.

Exemplo:

O Sr. Lee Oswald, proprietário do carrinho de cachorro quente Cold dog, pretende abrir uma nova “filial” do seu negócio na rodoviária da cidade. Ele passa o dia no local, contando quantas pessoas transitam pelo ponto onde pretende instalar seu novo carrinho. De acordo com seus cálculos consegue-se vender 10.000 cachorros quentes a um preço de R\$ 2,00. Sabendo-se que o custo de cada cachorro quente é R\$ 1,05, a vida útil do carrinho é de 4 anos e a taxa mínima de atratividade é de 15%a.a., qual o valor de investimento máximo para que o projeto seja viável ao final de 4 anos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		TMA	15%							
3										
4		Dados	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04				
5		Qtd Hot Dog	10.000	10.000	10.000	10.000				
6		Preço	2,00	2,00	2,00	2,00				
7		Custo	1,05	1,05	1,05	1,05				
8										
9		Valor Investimento	FC ano 01	FC ano 02	FC ano 03	FC ano 04	VPL			
10			9.500	9.500	9.500	9.500	=VPL(\$C\$2,\$C\$10:\$F\$10)+B10			

Montam-se os dados e calcula-se os fluxos de caixa determinados pelos Sr. Lee Oswald.

Nada mais que a quantidade multiplicada pela margem.
 $(10.000 \times (2,00 - 1,05))$

Além disso, monta-se a fórmula de cálculo do VPL do projeto utilizando as funções do Excel conforme exposto acima.

Após o primeiro passo, que é a disposição dos dados de forma ordenada na planilha eletrônica, com suas respectivas fórmulas de somas e cálculos de porcentagens, aciona-se a função **Ferramentas** para então acionar-se a função **Atingir Metas**.

Vejamos um caso clássico de utilização de solver. Exemplo:

O Sr. Lee Oswald vende 2 produtos em seus carrinhos de cachorro quente. O primeiro é o próprio *hotdog* que possui uma margem de contribuição, como visto no problema anterior, de R\$ 1,05. O outro produto é um refresco, cuja margem de contribuição é de 0,75.

Para vender um cachorro quente são necessários 5 minutos para montagem do sanduíche, enquanto que a venda do refresco consome apenas 2 minutos. Em compensação, o consumidor de cachorro quente permanece em média apenas 2 minutos na cadeira enquanto que o consumidor do refresco fica sentado por 4 minutos.

Sabendo-se que o dia tem uma capacidade limite de 8 horas ou no caso 480 minutos, qual é a **composição entre os produtos que maximiza a margem de contribuição?**

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4		Dados	Hot dog	Refresco	Total	
5		Quantidade			0	
6		Margem unitária	R\$ 1,05	R\$ 0,75		
7		Margem Total	=C6*C5	=D6*D5	=SOMA(C7:D7)	
8						
9		Tempo de confecção (minutos)	5	2		
10		Tempo de confecção (total)	=(C5*C9)	=(D5*D9)	=C10+D10	
11		Tempo de permanência (minutos)	2	4		
12		Tempo de permanência (total)	=(C5*C11)	=(D5*D11)	=C12+D12	
13		Tempo total de permanência			=E12+E10	
14						
15						
16						

23

O primeiro passo é dispor os dados de forma ordenada na planilha eletrônica com suas respectivas fórmulas.

Em seguida, acionam-se as funções Ferramentas e Solver. Daí preenche-se o quadro parâmetros do Solver conforme abaixo:

Célula de destino
É a célula da planilha com a fórmula do resultado a ser maximizado, minimizado ou atingido, conforme o problema.

Função
Deve-se marcar a função que se busca, no caso, a maximização.

Restrições
Nesse espaço são adicionadas todas as restrições, em **modelo** de fórmulas matemáticas, necessárias a cumprir limites impostos e **fundamentais** ao cumprimento da função, no caso, a maximização da margem da empresa.

Células Variáveis
São as células da planilha que representam as variáveis do problema, no caso, a quantidade de produtos a ser vendida para maximizar a margem da empresa.

Dados	Hot dog	Refresco	Total
Quantidade			0
Margem unitária	R\$ 1,05	R\$ 0,75	
Margem Total	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00
Tempo de confecção (minutos)	5	2	
Tempo de confecção (total)	0	0	0
Tempo de permanência (minutos)	2	4	
Tempo de permanência (total)	0	0	0
Tempo total de permanência			0

Parâmetros do Solver

Definir célula de destino:

Igual a: ☒ Máx ☐ Min ☐ Valor de:

Células variáveis:

Submeter às restrições:

Após a inserção de todas as informações necessárias ao cumprimento das condições do problema, basta teclar a ação **Resolver** e a solução será visualizada na própria planilha.

24

Surge, também, um quadro para emissão de relatórios especiais de Respostas, Análise de Sensibilidade e de Limites das variáveis envolvidas no problema, bem como a opção para salvar a simulação.

Microsoft Excel - AIEC - Planilha de apoio

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4		Dados	Hot dog	Refresco	Total	
5		Quantidade	30	45	75	
6		Margem unitária	R\$ 1,05	R\$ 0,75		
7		Margem Total	R\$ 31,50	R\$ 33,75	65,25	
8						
9		Tempo de confecção (minutos)	5	2		
10		Tempo de confecção (total)	150	90	240	
11		Tempo de permanência (minutos)	2	4		
12		Tempo de permanência (total)	60	180	240	
13		Tempo total de permanência			480	
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Resultados do Solver

O Solver encontrou uma solução. Todas as restrições e condições otimizadas foram atendidas.

☒ Manter solução do Solver
☐ Restaurar valores originais

Relatórios
 Resposta
 Sensibilidade
 Limites

OK Cancelar Salvar cenário... Ajuda

Perceba que a quantidade de produtos a ser vendidos que maximiza a margem de contribuição da empresa, em função da margem unitária e do tempo de preparação dos produtos e permanência do cliente, é 30 cachorros quentes e 45 refrescos.

Dessa forma, o Solver é uma ferramenta complementar e fundamental para auxiliar as empresas e os analistas de projetos de investimento na construção de sistemas para otimizar resultados, minimizar custos e atingir metas essenciais à viabilidade dos projetos.

25

RESUMO

Quaisquer que sejam os tipos de taxas de juros conhecidas no mercado, todas exprimem, em essência, a remuneração pela alocação de capital.

A taxa de juros reflete, portanto, o preço pelo sacrifício de poupar, o que equivale, em outras palavras, à remuneração exigida por um agente econômico ao decidir postergar o consumo, transferindo seus recursos a outros agentes.

Uma forma de se mensurar o risco de um projeto é por meio da Taxa Mínima de Atratividade. Uma vez levantados os riscos inerentes ao negócio ou ao projeto, é possível inserir na TMA um fator de diferenciação necessário à comparação de projetos que normalmente são distintos.

Outro instrumento importante na avaliação de riscos das projeções é a análise de sensibilidade, principalmente quando os projetos têm caráter determinístico e não probabilístico.

Esta técnica procura medir o efeito da possível oscilação em uma determinada variável, sobre a rentabilidade de um projeto. Para estes casos costuma-se admitir variações naqueles itens, ou conjunto de itens, onde há maior incerteza nas previsões.

Costuma-se utilizar, para tanto, o auxílio de calculadoras financeiras, quando o projeto é pequeno e simples, ou planilhas eletrônicas cujas funções são mais potentes e flexíveis, tal como a função Solver.

26

UNIDADE 4 – TÓPICOS AVANÇADOS

MÓDULO 3 – INFLAÇÃO E SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO

1 - INFLAÇÃO

A **inflação** é um processo de desvalorização da moeda em função de incremento nos preços dos bens e serviços de uma Nação. Ela pode ser diferente de entidade para entidade em função dos recursos que são utilizados na execução de suas atividades.

O processo inflacionário, presente numa economia, pode causar impactos nos relatórios contábeis das empresas e, de certa forma, nas análises dos projetos de investimentos em ativos e suas respectivas viabilidades econômico-financeiras.

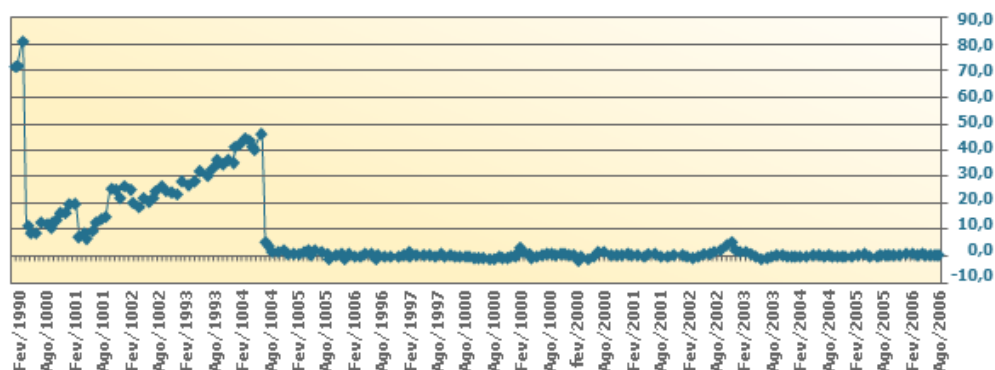
A influência inflacionária nas diversas atividades exercidas por qualquer empresa induz o administrador financeiro à necessidade de dar maior atenção ao fenômeno.

Para entender um pouco mais claramente o conceito de inflação, vamos tomar um exemplo bem simples. Exemplo.

Indicadores de Inflação no Brasil - As empresas convivem com diversos indicadores de inflação, que procuram refletir a evolução periódica dos preços de diferentes cestas de bens e serviços. O uso adequado desses parâmetros requer conhecimento de seus critérios e cálculos e finalidades de uso.

Índice Geral de Preços – disponibilidade interna - IGP-DI - De responsabilidade da Fundação Getúlio Vargas, este indicador é publicado mensalmente. Sua metodologia de cálculo é definida pela média ponderada do Índice de Preços por Atacado (IPA), do Índice de Custo de Vida (ICV) e do Índice Nacional de Construção Civil.

O IGP é um dos mais requisitados indicadores da taxa de inflação do país, exercendo influência sobre os níveis gerais de reajustes de preço da economia e variação cambial. Em razão da variedade de itens (bens e serviços) que fazem parte de seu cálculo, o seu uso é mais adequado para empresas potencialmente diversificadas, tais como supermercados ou lojas de departamentos. O índice cobre a variação de preços verificada no período compreendido entre o primeiro e o último dia do mês.



Exemplo. Imagine uma empresa que atue num mercado cuja inflação do ano é de 10% a.a.. Analisando seus relatórios de vendas, esta evidenciou que no ano anterior sua receita operacional foi de R\$ 7,1 milhões enquanto este ano vendeu R\$ 7,7 milhões.

Ao analisar nominalmente a evolução dos seus resultados, calcula-se um incremento de 8,45% no período, dado pelo seguinte cálculo:

$$\frac{\text{Receita do ano atual}}{\text{Receita do ano anterior}} = \frac{\text{R\$ 7.700.000,00}}{\text{R\$ 7.100.000,00}} - 1 = 8,45\%$$

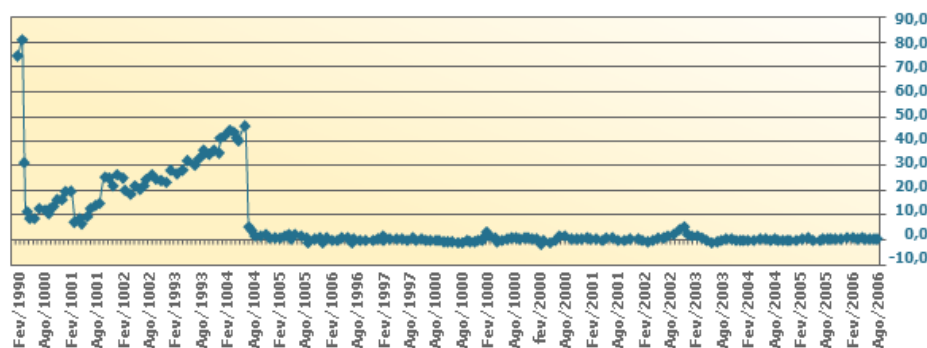
No entanto, ao indexar esses valores para moeda representativa do poder de compra do final do último exercício, com o índice de inflação de 10% a.a., obtêm-se:

$$\frac{\text{R\$ 7.700.000,00I}}{\text{R\$ 7.100.000,00} \times 1,10} = \frac{\text{R\$ 7.700.000,00}}{\text{R\$ 7.810.000,00}} - 1 = -1,4\%$$

Ou seja, o resultado corresponde a um crescimento real negativo de 1,4% nas receitas operacionais.

Índice Geral de Preços no Mercado - IGP-M - Também calculado pela Fundação Getúlio Vargas, apresenta amplas aplicações no mercado. A principal diferença verificada entre esse índice e o IGP-DI

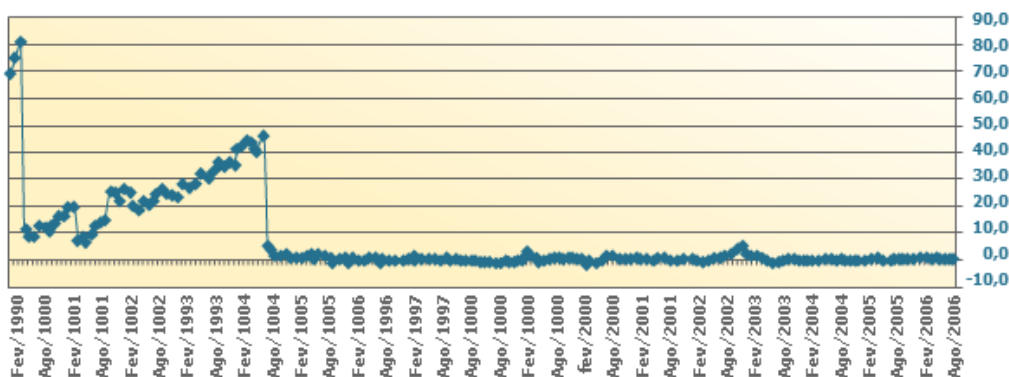
reside no período da medição da inflação. No IGP-M, a taxa de inflação medida cobre o período compreendido entre o dia 11 de um mês e o dia 10 do mês posterior. As demais características do IGP-M são iguais ao IGP-DI, sendo que a cada dez dias são divulgadas prévias do resultado do mês, permitindo que o mercado se antecipe à taxa de inflação do mês.



Índice Nacional de Preço ao Consumidor - INPC

O INPC reflete, pelos percentuais publicados todo mês pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de maneira parcial, a evolução da taxa de inflação da economia, medida pelos IGPs apresentados.

A explicação principal desse comportamento parcial é o fato de o INPC referenciar a evolução dos preços somente com base em bens e serviços destinados ao consumo, não computando bens intermediários e de capital. A aplicação desse índice recai preferencialmente sobre os reajustes salariais. O levantamento dos preços é efetuado mensalmente, com base em uma cesta de consumo de famílias com renda de 1 a 8 salários mínimos.



Pode-se perceber que são poucas as diferenças entre estes três indicadores e que suas curvas ao longo de 16 anos evidenciam esta semelhança.

Existem outros indicadores no mercado com diferentes formações e periodicidades, criados para determinados setores da economia. É o caso do INCC (índice Nacional da Construção Civil)

2 - DECISÕES DE INVESTIMENTOS E A INFLAÇÃO

O **impacto** e o **efeito da inflação** são reconhecidos sobre os resultados das empresas, corroendo o poder de compra da moeda.

Nas técnicas de avaliação de investimento, tradicionalmente, supõe-se que todos os preços e custos envolvidos no estudo se elevarão de forma proporcional. Portanto, o efeito de uma variação nos valores monetários envolvidos seria nulo.

Como foi estudado, uma empresa quando elabora um projeto de investimento está na realidade esperando obter um retorno sobre seu capital aplicado, que seja superior à taxa de desvalorização da moeda, isto é, uma taxa real.

Um fluxo de caixa elaborado sem ajustes à inflação é denominado projetos com fluxos a preços constantes. Em contrapartida, projetos que têm seus preços e custos corrigidos por uma expectativa de inflação são denominados projetos com fluxos de caixa a preços constantes ou em valores nominais.

Para propósitos didáticos, até então trabalhamos apenas com fluxos simplificados, pois a inclusão da inflação torna o processo de ajustamento bastante difícil e, em alguns casos, requer o auxílio de planilhas eletrônicas.

Taxa real

$$\text{Taxa Real (Equação de Fisher)} = \frac{1 + \text{Taxa de juros nominal}}{1 + \text{Taxa de inflação}}$$

Inflação constante ao longo do tempo - Admitamos, inicialmente, que a inflação é constante e atinge igualmente todos os preços e custos envolvidos. Neste caso, a inflação não alterará o resultado e a decisão final, pois todos os componentes sofrem a influência da taxa da inflação simultaneamente.

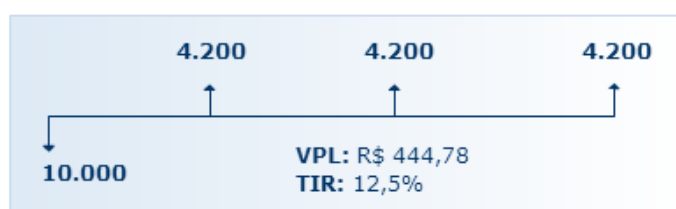
Exemplo:

Uma empresa estuda investir em um equipamento no valor de R\$ 10.000, o que produzirá um resultado

líquido de R\$ 4.200 por ano durante três anos. A empresa tem expectativa de taxa mínima de retorno (TMA) de 10% a.a. acima da inflação. O fluxo de caixa possui a seguinte estrutura:

Fluxo de caixa	Base	Ano 01	Ano 02	Ano 03
Investimento	(10.000)			
Receita		8.500	8.500	8.500
Matéria-prima		(2.300)	(2.300)	(2.300)
Mão-de-obra		(2.000)	(2.000)	(2.000)

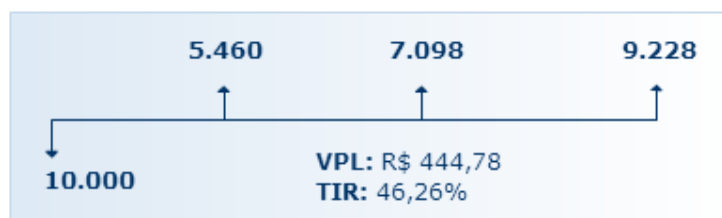
Montando-se o diagrama do projeto e calculando-se o VPL e a TIR descontado, a uma taxa de 10%a.a., tem-se:



Contudo, a empresa considera que a inflação nos próximos 3 anos está estimada em 30%a.a. e é aplicável a todos os fatores. Neste caso, será que o projeto continua aceitável?

Remontando-se a tabela com os novos valores corrigidos, reconstruindo-se o diagrama do projeto e calculando-se o VPL e a TIR a uma taxa de 43%a.a. (**TMA + Inflação**) têm-se:

Fluxo de caixa	Base	Ano 01	Ano 02	Ano 03
Investimento	(10.000)			
Receita	8.500	11.050	14.365	18.675
Matéria-prima	(2.300)	(2.990)	(3.887)	(5.053)
Mão-de-obra	(2.000)	(2.600)	(3.380)	(4.394)



30

Nota-se que o VPL é o mesmo que o projeto anterior. Isto porque, apesar das variáveis do projeto terem sofrido um reajuste com base na inflação, a taxa de desconto também continha a inserção da taxa da inflação. Desta maneira uma anulou a outra.

Contudo, como explicar a TIR de 46,28%, bem acima dos 12,5% do projeto original. É necessário lembrar que a metodologia TIR possui alguns problemas, dentre os quais, não considerar a taxa mínima de atratividade no seu cálculo, mas, sim, apenas seus próprios fluxos.

Então, é fato que, como os fluxos forma inflacionados, a TIR também. Dessa forma, ao extirpar-se a inflação do período da taxa interna de retorno, utilizando a equação de Fisher tem-se:

		(1 + taxa nominal)		1,4628		
Equação Fisher	=	-----	=	-----	=	1,125 ou 12,5%
		(1 + taxa inflação)		1,30		

Portanto, deve ter ficado claro que o fato de incluir ou não a inflação nos fluxos de caixa, de forma homogênea, não altera a decisão quanto à aceitação ou rejeição do projeto. O impacto da inflação, quando atingem todas as variáveis simultaneamente, não afeta o projeto, tampouco sua viabilidade.

31

Variação nos preços relativos - Em países com elevada taxa de inflação, há uma tendência a variações nos preços relativos dos produtos e insumos. O Brasil já viveu uma era, até o início da década de 1990, de altos níveis de inflação, quando as taxas atingiam patamares superiores a 50% ao mês.

Apesar de o país viver uma fase de estabilidade econômica e inflacionária, o raciocínio a ser apresentado também é factível para patamares de inflação reduzidos.

Imagine que a mesma empresa do exemplo anterior tenha feito uma análise mais aprofundada do seu projeto e do impacto da inflação sobre suas variáveis e tenha constatado que a taxa de inflação é constante ao longo do tempo, mas afeta cada item diferentemente, conforme é mostrado abaixo:

Taxa de Inflação	30%
Receita	25%
Matéria-prima	35%
Mão-de-obra	30%

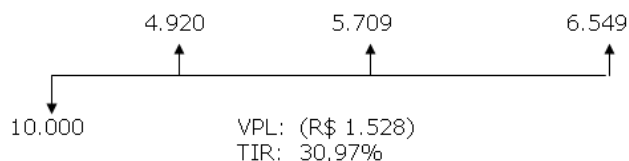
Será que o projeto continuará possuindo o mesmo VPL e TIR?

Projetando-se cada parâmetro com base na taxa de inflação de cada um, obtém-se:

Fluxo de caixa	Inflação	Base	Ano 01	Ano 02	Ano 03
Investimento		(10.000)			
Receita	25%	8.500	10.625	13.281	16.602
Matéria-prima	35%	(2.300)	(3.105)	(4.192)	(5.659)
Mão-de-obra	30%	(2.000)	(2.600)	(3.380)	(4.394)

Resultado		4.200	4.920	5.709	6.549
-----------	--	-------	-------	-------	-------

Montando-se o diagrama deste projeto e descontando-o a 43% ao ano (TMA + Taxa de inflação), tem-se:



Note que, em decorrência da inflação da matéria-prima ser maior que o impacto da inflação na receita, provocou uma inversão da situação do projeto, passando de um VPL positivo para um negativo.

Na prática, o que se fez foi corrigir todos os preços e custos pela inflação específica esperada para cada um dos componentes do projeto e transformar o fluxo de caixa resultante, expresso em preços correntes, para um fluxo de caixa em preços constantes.

O **incremento da inflação** aplicado a cada variável é um conceito que pode ser expandido. A inflação é um fator importante, mas o crescimento do mercado ou da economia como um todo também pode afetar preços de mercadorias e custos de recursos utilizados na produção.

As **receitas** podem ser afetadas, por exemplo, pela perspectiva de crescimento do PIB ou aprovação de uma lei fiscal. Em compensação os custos podem sofrer influência de entressafras, sazonalidades ou políticas de exportação e importação nacional.

Ao conseguir mensurar estas variáveis é possível alocar os incrementos ou reduções, assim como foi feito com a inflação.

32

3 - SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO

O sistema de amortização trata, basicamente, da forma com que um agente devedor pode saldar suas dívidas, segundo regras ou acordos estabelecidos entre as partes de sistemas convencionais de amortizações.



Não importa o plano ou sistema de amortização adotado numa operação, pois, como são regidos pelo sistema de juros compostos e os juros são sempre calculados sobre os saldos devedores, os planos serão sempre equivalentes.

O **diferencial básico** entre os sistemas de amortização ocorre na distribuição dos fluxos de caixa no tempo.

Sistema Francês

O **Sistema Francês** também é conhecido como Sistema Price ou Sistema de Prestação constante. É muito utilizado na compra de bens de consumo e de crédito direto ao consumidor.

Como o próprio nome indica, nesse sistema as prestações são constantes e correspondem a uma série uniforme.

Sua fórmula matemática é dada pela seguinte equação:

				$(1+i)^n - 1$
PV	=	PMT	x	-----
				$(1+i)^n \times i$

Exemplo:

Um cliente pede um empréstimo de R\$ 5.000,00 a ser pago em 12 prestações mensais iguais a uma taxa de 1,5% ao mês. Quanto o cliente pagará de prestação? Calculando-se a prestação tem-se:

$$5.000 = \text{PMT} \times \frac{(1+0,015)^{12} - 1}{(1+0,015)^{12} \times 0,015} = \text{PMT} = \text{R\$ } 458,39$$

Obviamente, pode-se utilizar também uma calculadora financeira como procedemos durante todo o curso.

Entrada de variáveis		Saída
PV	5.000 *	PMT = 458,39
n	12	
i	1,5	

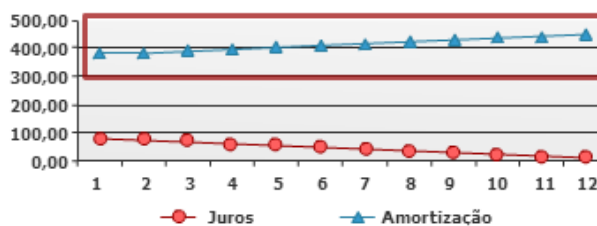
* Inverter o sinal utilizando a tecla **CHS**

Neste sistema, a parcela de juros decresce com o tempo, ao passo que a parcela de amortização aumenta com o tempo. Graficamente, pode-se apresentar este comportamento da seguinte maneira:



Montando-se a planilha de acompanhamento do Saldo devedor (do exemplo citado anteriormente):

Mês	Prestação Calculada	Juros	Amortização	Saldo devedor
0	-	-	-	5.500,68
1	458,39	75,00	383,39	5.042,29
2	458,39	75,63	382,76	4.583,90
3	458,39	68,73	389,63	4.125,51
4	458,39	61,88	396,51	3.667,12
5	458,39	55,01	403,38	3.208,73
6	458,39	48,13	410,26	2.750,34
7	458,39	41,26	417,13	2.291,95
8	458,39	34,38	414,01	1.833,56
9	458,39	27,50	430,89	1.375,17
10	458,39	20,63	437,76	916,78
11	458,39	13,75	444,64	458,39
12	458,39	6,88	451,51	0,00
Total	5.500,68	528,81	4.971,87	



34

Sistema de Amortização Constante – SAC - Esse sistema foi popularizado pelo Sistema Financeiro de Habitação (SFH), que o adotou nos financiamentos de compra da casa própria. Atualmente, ele é muito utilizado para financiamentos no longo prazo. Como as amortizações são constantes, seu valor é obtido dividindo-se o principal (PV) pelo número de prestações (n). Portanto, dessa forma, a primeira prestação (amortização + juros) será maior que a segunda, pois os juros começam a cair simultaneamente com a base de cálculo (saldo devedor).

Neste sistema, a parcela de juros decresce com o tempo, ao passo que a parcela de amortização permanece fixa. Graficamente, pode-se apresentar este comportamento da seguinte maneira:



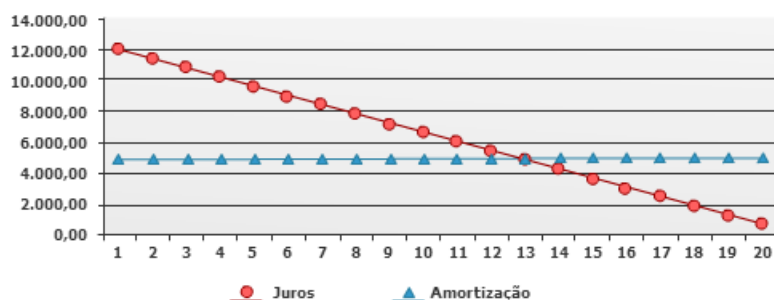
Exemplo:

Considere um financiamento de imóvel no valor de R\$ 100.000,00 a ser pago em 20 anos a uma taxa de 12%a.a..

$$\text{Amortização} = \frac{100.000,00}{20} = \text{R\$ } 5.000,00$$

$$\text{Juros 1º ano} = 100.000,00 \times 12\% = \text{R\$ } 12.000,00$$

Mês	Prestação Calculada	Juros	Amortização	Saldo Devedor
0	-	-	-	100.000,00
1	17.000,00	12.000,00	5.000,00	95.000,00
2	16.400,00	11.400,00	5.000,00	90.000,00
3	15.800,00	10.800,00	5.000,00	85.000,00
4	15.200,00	10.200,00	5.000,00	80.000,00
5	14.600,00	9.600,00	5.000,00	75.000,00
6	14.000,00	9.000,00	5.000,00	70.000,00
7	13.400,00	8.400,00	5.000,00	65.000,00
8	12.800,00	7.800,00	5.000,00	60.000,00
9	12.200,00	7.200,00	5.000,00	55.000,00
10	11.600,00	6.600,00	5.000,00	50.000,00
11	11.000,00	6.000,00	5.000,00	45.000,00
12	10.400,00	5.400,00	5.000,00	40.000,00
13	9.800,00	4.800,00	5.000,00	35.000,00
14	9.200,00	4.200,00	5.000,00	30.000,00
15	8.600,00	3.600,00	5.000,00	25.000,00
16	8.000,00	3.000,00	5.000,00	20.000,00
17	7.400,00	2.400,00	5.000,00	15.000,00
18	6.800,00	1.800,00	5.000,00	10.000,00
19	6.200,00	1.200,00	5.000,00	5.000,00
20	5.600,00	600,00	5.000,00	0,00
Total	226.000,00	126.000,00	100.000,00	



35

RESUMO

A inflação é um processo de desvalorização da moeda dado pela corrosão da moeda de uma Nação. Ela afeta sobremaneira as empresas e pode ser diferente de entidade para entidade, em função dos recursos que são utilizados na execução de suas atividades.

O processo inflacionário presente numa economia causa impactos nas empresas, que são refletidos em seus relatórios contábeis. Além disso, podem afetar também as projeções e análises de alocação em capital fixo. As decisões quanto à viabilidade econômico-financeiras dos projetos de investimentos em ativos e suas respectivas viabilidades.

A influência inflacionária nas diversas atividades exercidas por qualquer empresa induz o administrador financeiro à necessidade de dar maior atenção ao fenômeno.

Outro aspecto importante a ser estudado são os sistemas de amortização utilizados pelo Sistema Financeiro com suas características e diferenças. O comportamento dos juros e das amortizações em cada modalidade varia, mas o produto final, basicamente, é o mesmo, em vista de todos trabalharem com o Sistema de Capitalização de Juros Compostos.