PRO 3410 – Fundamentos de Economia e Administração

Engenharia Econômica

Prof. Dr. Fausto L Mascia

Bibliografia:

Ehrlich,P.J., Ed. Atlas
Hirschfeld,H., Ed. Atlas

1

Engenharia Econômica – Conceitos básicos

As necessidades ilimitadas X escassez de recursos
= Necessidade de otimizar a utilização destes.

Um dos recursos é o **capital.**

Na estrutura social e econômica em que vivemos, o dinheiro tem a função de facilitar o processo de transações entre os elementos da sociedade.

Esta ação de participar do processo produtivo se dá através do **investimento**.

2

Engenharia Econômica – Conceitos básicos

Investimento: aplicação de dinheiro em projetos dos quais se espera obter uma boa rentabilidade.

Necessário analisar as alternativas para garantir um bom retorno do investimento.

Se dispuséssemos de recursos ilimitados de capital, não haveria necessidade de análises.

3

Engenharia Econômica – Conceitos básicos

Todas as propostas seriam aceitáveis, desde que obedecessem a um critério :

A renda total deve exceder o total dos gastos.

No mundo real os recursos são limitados. A oferta de capital disponível não é suficiente para satisfazer toda a demanda imaginável. Não é possível aproveitar todas as oportunidades de investimentos.

4

Engenharia Econômica – Conceitos básicos

A análise prévia dos investimentos permite que se racionalize a utilização dos recursos de capital.

Para a solução de um problema de análise de investimentos é necessário o conhecimento de técnicas especiais **Engenharia Econômica**.

As técnicas da Engenharia Econômica baseiam-se uma área do conhecimento - Matemática Financeira - que, por sua vez, descreve as relações do binômio **Tempo** e **Dinheiro**.

5

Premissas e princípios

Todas as decisões ocorrem a partir de alternativas. Não havendo alternativas não há decisão.

É necessário um denominador comum, (a rentabilidade comum, por exemplo) a fim de tornar as consequências comensuráveis. Não é possível misturar ordens.

Apenas as **diferenças** entre alternativas são relevantes.

6

Premissas e princípios

As alternativas competem entre si. São mutuamente **excludentes**.

Os critérios para decisões de investimento devem reconhecer o valor do dinheiro no **tempo** e os problemas relativos ao racionamento de capital.

As avaliações de engenharia econômica servem para decisões voltadas para o **futuro**.

7

Custo de oportunidade

A diferença de valores entre duas taxas de juros, provindas de alternativas econômicas diferentes de investimento, constitui, para a alternativa aceita e de menor valor, uma taxa de juros chamada de **custo de oportunidade**.

Admitindo que os bancos pagam juros de 3% ao ano, manter uma quantia qualquer de dinheiro sem investir incorre-se num **custo de oportunidade** de 3% ao ano que este dinheiro deixa de render.

8

Custo de oportunidade

Existindo uma outra oportunidade de investimento que renda 5% ao ano, o custo de oportunidade de manter o dinheiro sem investí-lo será de 5%, e de por o dinheiro no banco será de 2%.

O custo de oportunidade é um conceito **relativo** e depende das possibilidades de investimentos existentes. Constitui o que se "paga" por não se preferir a oportunidade de maior rendimento.

9

Juros : conceito e modalidades

Fatores de produção	Formas de remuneração
Trabalho	Salários
Instalações / terras	Aluguel
Tecnologia	Royalties
Capital	**Juros**

10

Juros : conceito e modalidades

Portanto, os juros são o **custo** do capital; correspondem ao pagamento pela oportunidade de dispor de um capital durante um determinado tempo.

Exemplos de algumas transações que envolvem juros :
- compras à crédito
- cheques especiais
- compra de casa própria

11

A variável tempo

Quando situações econômicas são avaliadas, montantes envolvidos são sempre relacionados com um fator indispensável e incontrolável, o **tempo**.

Todas as quantias de dinheiro serão referidas à uma data e somente poderão ser transferidas para uma outra data considerando os juros envolvidos nesta transferência.

Assim, será **impossível** somar ou subtrair quantias de dinheiro que não se referirem à mesma data.

12

Taxa de Juros

O capital inicialmente investido, denominado principal, pode crescer devido aos juros segundo duas modalidades: juros simples ou juros compostos.

Juros simples

Apenas o principal rende juros. Os juros são diretamente proporcionais ao capital (emprestado ou aplicado).

J = i P n

P = principal ou capital na data de hoje; (V_a ou V_o)
i = taxa de juros
n = número de períodos de juros

Os juros obtidos aumentam linearmente.

F = P + J = P + iPn ➔ F = P (1 + in)

13

Juros compostos

Após cada período de **capitalização**, os juros são incorporados ao principal e passam a render juros também.

Após cada mês (período de capitalização) os juros são somados à divida anterior, e passam a render juros no mês seguinte. Tudo se passa como se cada mês o empréstimo fosse renovado (no valor do principal mais os juros relativos ao mês anterior.

Após o 1° período : $F1 = P (1 + i)$
Após o 2° período : $F2 = F1 (1 + i) = P (1 + i)^2$
Após o 3° período : $F3 = F2 (1 + i) = P (1 + i)^3$

Após o n-ésimo período $\mathbf{F_n = P (1 + i)^n}$

14

Comparação juros simples e juros compostos

Supondo R$100 emprestados a uma taxa de 5% ao mês.

Evolução de R$100 a juros de 5% ao mês durante um ano.

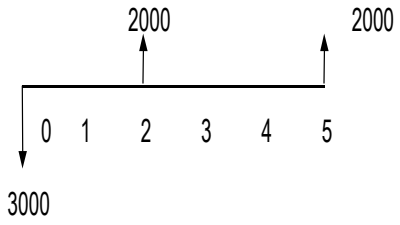
Mês	Montante juros **simples**	Montante juros **compostos**
0	100	100
1	100+0,05x100 = 105	100+0,05x100 = 105
2	105+0,05x100 = 110	105+0,05x105 = 110,25
3	110+0,05x100 = 115	110,25+0,05x110,25 = 115,76
.		
.		
12	= 160	= 179,5856

No caso de juros simples 5% ao mês correspondem a 60% ao ano (a.a.), ou seja taxas proporcionais. Em juros compostos temos 5% ao mês correspondendo a 79,5856% ao ano.

15

Fluxo de caixa e simbologia

A visualização de um problema envolvendo receitas e despesas que ocorrem em instantes diferentes do tempo é bastante facilitada por uma representação gráfica simples chamada ***diagrama de fluxo de caixa***.



A unidade de tempo deve coincidir com o **período de capitalização** de juros considerado.

16

Relações de equivalência

A transformação de um valor presente em um montante e vice e versa permite resolver problemas do tipo :

- qual valor que deverá ser investido hoje a uma determinada taxa de juros para se obter uma quantia **F** após um certo tempo ?

- investindo hoje uma quantia **P** a uma taxa de juros, qual a quantia **F** obtida após **n** períodos ?

Admitindo que uma quantia **P** tenha sido emprestada. Após o primeiro período de capitalização, a dívida será :
principal + juros = $\mathbf{P + i\,P = P(1 + i)}$

17

Relação entre valor presente P(Vp, Vo ou Va) e valor futuro F (Vf)

principal + juros = $\mathbf{P + i\,P = P(1 + i)}$

ao final do segundo período teremos :

dívida anterior + juros = $\mathbf{P(1 + i) + i\,P(1 + i) = P(1 + i)^2}$

ao final do terceiro período teremos :

dívida anterior + juros = $\mathbf{P(1 + i)^2 + iP(1 + i)^2 = P(1 + i)^3}$

generalizando temos :

$$\mathbf{F = P(1 + i)^n}$$

18

Série uniforme

A série uniforme é definida como sendo uma série de valores constantes (desembolsos ou recebimentos) que se inicia no período 1 e termina no período n.

Relação entre valor atual e série uniforme

Achar o valor presente de uma série uniforme e vice-versa. Isto permitirá resolver problemas de determinação de prestações mensais.

$$P = \frac{U}{(1+i)} + \frac{U}{(1+i)^2} + \frac{U}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{U}{(1+i)^n}$$

19

$$\mathbf{P = U}\ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

ou **P = U (P/U ; i ; n)**

$$\mathbf{U = P}\ \frac{i(1+i)^n}{\left[(1+i)^n - 1\right]}$$

20

Relação entre valor futuro e série uniforme

Obtenção de um montante a partir de uma série uniforme de pagamentos, e vice-versa.

Um exemplo é o caso de depósitos programados para uma retirada futura.

$F = U(1+i)^{n-1} + U(1+i)^{n-2} + U(1+i)^{n-3} + \ldots + U(1+i) + U$

$F = U[1 + (1+i) + \ldots + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-1}]$

$$F = U \frac{(1+i)^n - 1}{i} \qquad U = F \frac{i}{\left[(1+i)^n - 1\right]}$$

21

Série gradiente uniforme

A série gradiente uniforme G é definida como sendo uma série de pagamentos (ou recebimentos) G, 2G, ...(n - 1)G, que se inicia no período 2 e termina no período n.

Relações de equivalência envolvendo séries gradiente uniforme

$$U = G \frac{\left[(1+i)^n - 1 - ni\right]}{i\left[(1+i)^n - 1\right]} \qquad P = G \frac{\left[(1+i)^n - 1 - ni\right]}{\left[i^2 (1+i)^n\right]}$$

$$F = G \frac{\left[(1+i)^n - 1 - ni\right]}{i^2}$$

22

Exemplos:

a) Desejo aplicar agora $3.000 a uma taxa de juros de 2% a.a. Com quanto poderei contar ao final de 4 anos? $3.247

b) Quanto deverei aplicar agora, a uma taxa de juros de 4% a.a., para poder obter receitas nos próximos 7 anos no valor de $1.000? $6.002

c) Uma empresa obteve um empréstimo de $180.000 para a compra de uma nova máquina. O contrato do empréstimo estipula o pagamento do principal e dos juros no fim de um período de 5 anos. A taxa de juros é de 2% ao ano. Qual o valor devido no final do empréstimo ? $198.734

d) Uma pessoa está interessada em comprar um carro cujo preço a vista é $54.000. Ela pretende dar uma entrada de $5.000 e pagar o restante em 36 prestações mensais fixas. Qual devera ser o valor da prestação se a taxa de juros for de 3% a.m.? $2.244

e) O custo de manutenção de um equipamento para o seu primeiro ano de operação é de $1000. Apos o primeiro ano, os custos de manutenção sobem $100 a cada ano. Qual o custo anual uniforme equivalente após completados 8 anos de operação adotando-se uma taxa de juros de 2% ao ano? $1.340