

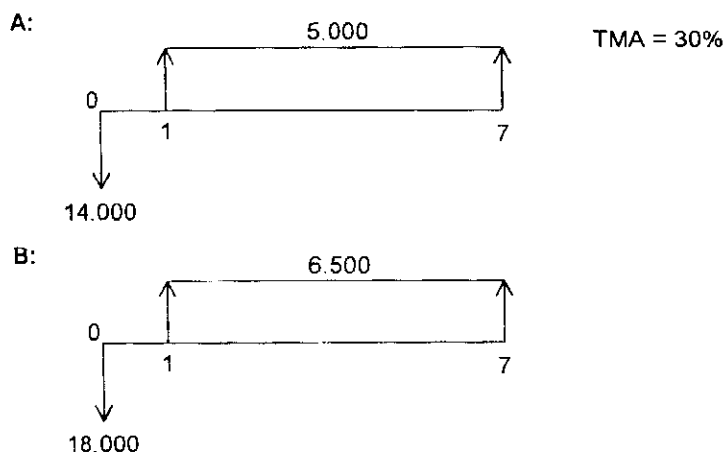
Exercício 7.1: Uma empresa dispõe de UM 18.000 e conta com duas alternativas de investimento em um tipo de equipamento industrial:

- Equipamento de Marca A: exige um investimento inicial de UM 14.000 e proporciona um saldo líquido anual de UM 5.000 por sete anos.
- Equipamento de Marca B: investimento inicial de UM 18.000 e saldo líquido de UM 6.500 por sete anos.

Calcule qual a alternativa mais econômica, sabendo que a Taxa Mínima de Atratividade da Empresa é de 30% ao ano.

Solução:

Fluxo de Caixa das Alternativas de investimento:



Vê-se, portanto, que:

- **Alternativa A:**

Considerando-se negativos os desembolsos de dinheiro e positivas as entradas, o Valor Anual Uniforme Equivalente da alternativa A é:

$$VAUE_A = - 14.000 (A/P; 0,3; 7) + 5.000$$

$$VAUE_A = - 4.996,2309 + 5.000 = 3,7691$$

O cálculo do VAUE consiste em determinar o que renderia o capital empregado à taxa mínima de atratividade e subtrair este valor, no caso 4.996,2309, dos saldos líquidos anuais. A alternativa A é, portanto, economicamente viável, pois o capital empregado rende 30% a.a. mais um saldo líquido anual de UM 3,7691.

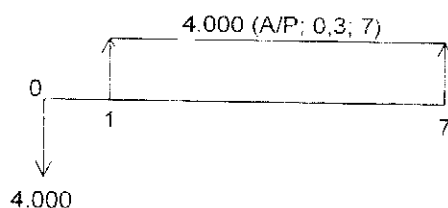
- **Alternativa B:**

$$VAUE_B = - 18.000 (A/P; 0,3; 7) + 6.500 = 76.2745$$

A alternativa B é mais viável do que a alternativa A, pois apresenta um VAUE maior.

Três considerações importantes merecem ser feitas:

1. Entre as alternativas A e B existe uma diferença de UM 4.000. Se a empresa optasse por A, ainda iria dispor de UM 4.000, que possivelmente seriam aplicados à TMA. Ocorreria um fluxo de caixa incremental:



Que evidentemente possui um valor nulo.

2. O VAUE da alternativa "A" é extremamente baixo, pois representa 0,027% do investimento. O VAUE da alternativa "B" é de 0,424% do investimento. Isto significa que, na prática, as duas alternativas são equivalentes, pois a própria sistemática de projeção dos saldos anuais já pode trazer erros superiores aos percentuais relacionados. Numa situação destas, outros fatores não ponderáveis ou de risco poderiam determinar a escolha.
3. O Fator Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que será analisado no próximo item.

7.4 A TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)

Para pessoas físicas, no caso do Brasil, é comum a Taxa de Mínima Atratividade ser igual à rentabilidade da caderneta de poupança.

Para as empresas, a determinação da TMA é mais complexa e depende do prazo ou da importância estratégica das alternativas.

Para investimentos de curtíssimo prazo, como por exemplo, comprar hoje uma matéria-prima com desconto ou daqui a cinco dias sem desconto, pode ser utilizada como TMA a taxa de remuneração de títulos bancários de curto prazo como os CDB's.

Em investimentos que envolvem o médio prazo (até seis meses), pode-se considerar como TMA a média ponderada dos rendimentos das contas do capital de giro, como, por exemplo, aplicações de caixa, valorização dos estoques ou taxa de juros embutidas em vendas a prazo.

Já em investimentos de longo prazo, a TMA passa a ser uma meta estratégica. Por exemplo, a empresa que tem como objetivo crescer seu patrimônio líquido em 10% a.a., e ainda possui uma política de distribuição de dividendos da ordem de 1/3 de seus lucros, deverá fixar como TMA estratégica a taxa de 15% a.a. Assim, poderá distribuir 5% como dividendos e reinvestir os 10% restantes.

Já para empresas financeiras pode-se considerar a TMA como sendo a taxa a partir da qual elas passam a ter lucro financeiro. Elas captam recursos a determinada taxa, reaplicando com certa margem (SPREAD). A taxa de captação poderia ser considerada como a Taxa Mínima de Atratividade de um banco.

Exercício 7.2: Considere o exercício 7.1, apenas com uma modificação: a empresa conta com UM 16.000 para investir, e não mais UM 18.000.

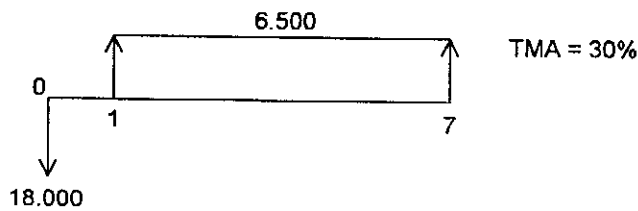
Solução:

Neste caso, não haveria alteração na análise da alternativa A. Porém, a alternativa B merece um reexame. Se a empresa possui UM 16.000, faltarão UM 2.000 para adquirir o equipamento B.

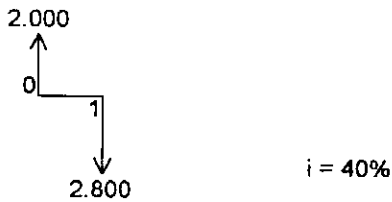
Neste caso, a empresa poderá recorrer a um empréstimo e o custo deste empréstimo terá que ser computado. Supondo um empréstimo a uma taxa de 40% ao ano pagável ao final do ano, como ficará a alternativa B?

- Alternativa B:

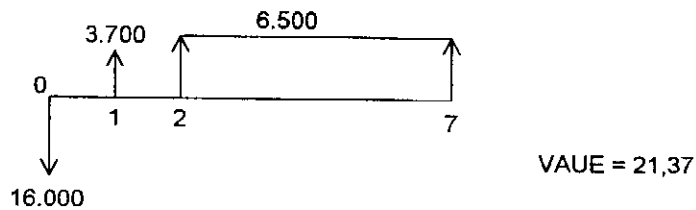
- Fluxo do investimento



- Fluxo do empréstimo



- Fluxo final



Neste caso, conclui-se que, mesmo que a disponibilidade de recursos seja menor que o valor necessário à aquisição, a empresa deverá optar pela alternativa B.

Soluçã
a

A:

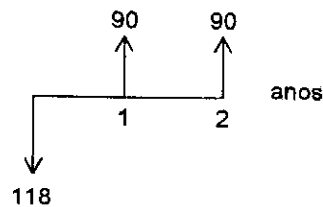
7.5 ALTERNATIVAS COM VIDAS DIFERENTES

Até aqui, os exemplos considerados apresentam alternativas com mesma vida. Alternativas com vidas diferentes requerem uma análise apropriada.

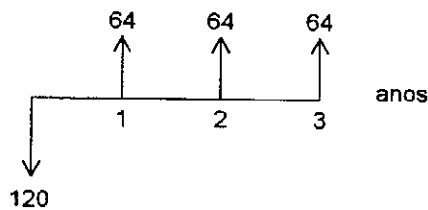
Exercício 7.3: Considere-se o caso de uma empresa que tenha duas alternativas de investimento (equipamentos similares) com vidas econômicas diferentes conforme os fluxos seguintes:

1. Esta é
ser rej

- Alternativa A:



- Alternativa B:



A TMA é de 10% ao ano.

Qual a melhor alternativa supondo:

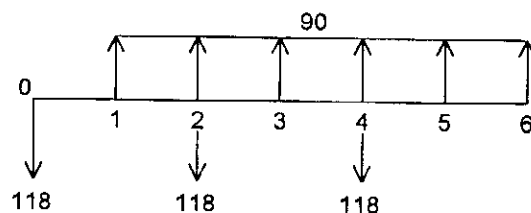
- que os investimentos possam repetir-se indefinidamente (caso da substituição de equipamentos normais de produção);
- que os investimentos sejam isolados, ou seja, sem repetição (compra de um equipamento provisório).

Solução:

a) Investimentos com repetição:¹

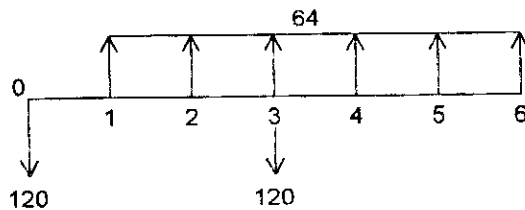
A princípio seria de se supor que houvesse necessidade de repetir os investimentos para se ter um horizonte comum de planejamento. No exemplo, o horizonte de planejamento seria de seis anos. Seria necessário repetir duas vezes o investimento A, e mais uma vez o investimento B:

A:



1. Esta é a suposição usual nos exercícios de análise de investimentos: os projetos podem ser repetidos nas mesmas condições.

B:



Estes investimentos apresentam VAUEs respectivos de:

$$VAUE_A = 22,0$$

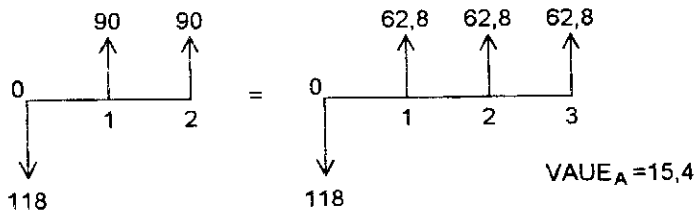
$$VAUE_B = 15,7$$

Entretanto, calculando diretamente os VAUEs sem repetir os diagramas, encontram-se exatamente os mesmos resultados. A grande vantagem do método do valor anual consiste precisamente no fato de que o horizonte de planejamento já está implícito no método, isto é, não é necessário que os fluxos de caixa dos investimentos sejam repetidos até um horizonte de planejamento comum para poder compará-los.

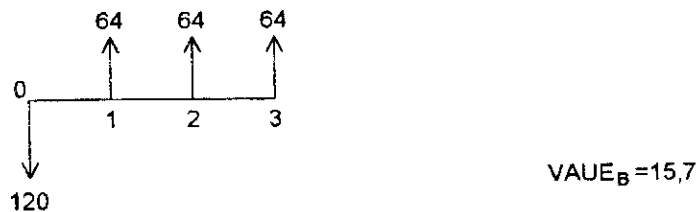
b) Investimentos sem repetição:

Como a alternativa A possui vida mais curta, deve-se considerar que, no período diferencial, os recursos estejam à TMA. Transforma-se então o fluxo de caixa de dois para três anos.

- Investimento A:



- Investimento B:



Sob esta condição, o investimento B passa a ser mais vantajoso.

Nota-se que este procedimento implica uma operação a mais, que é a da redistribuição do investimento A de dois para três anos, para então possibilitar a análise.

O método do valor presente, que será visto proximamente é o mais indicado para a análise deste tipo de problema.

Exercício 7.4: Uma empresa estuda a possibilidade de comprar uma máquina por UM 200.000,00 para reduzir seus gastos com mão-de-obra. Atualmente, a empresa gasta UM 113.000,00 por ano com mão-de-obra. Se a máquina for instalada, os custos de mão-de-obra baixarão para UM 30.000,00 anuais. Os custos de energia e manutenção são estimados em UM 20.000,00 anuais.

A compra da máquina ocasionará um aumento de imposto de renda de UM 10.000,00 anuais, pela diminuição dos custos dedutíveis. Se a TMA da empresa for de 12% a.a. e a máquina tiver uma vida útil de cinco anos, após os quais terá valor residual nulo, calcule se é econômica a compra da máquina.

OBS.: Não ocorrerá alteração nas receitas, mas apenas nos custos.

Solução:

- **Alternativa A:** Continuar com a produção manual

Custos:

- Mão-de-obra UM 113.000 anuais; logo:

$$VAUE_A = 113.000$$

- **Alternativa B:** Comprar a máquina

Custos:

- Máquina: $200.000 \times (A/P; 0,12; 5) = 55.480$

- Mão-de-obra = 30.000

- Energia + Manutenção = 20.000

- Imposto de Renda = 10.000

$$VAUE_B = 115.480$$

Não é, pois, vantajoso comprar a máquina nas condições fornecidas.

E se a TMA da empresa fosse 8%, a Alternativa A continuaria melhor?

Solução:

O $VAUE_B$ para 8%, seria:

$$= 200.000 \times (A/P; 0,08; 5) + 30.000 + 20.000 + 10.000 = 110.080$$

ou seja, se o custo de oportunidade fosse menor, poderia valer a pena comprar a máquina.

Exercício 7.5: Uma construtora está em dúvida quanto ao tipo de trator que deverá comprar. As características dos mesmos, obtidas dos registros de custos da empresa e dos preços de mercado, são:

Os custos anuais são crescentes devido ao aumento da manutenção e à diminuição da produtividade dos tratores. No 1º ano, o trator A tem um custo total de operação e manutenção de 15.000, e este custo cresce 4.500 ao ano. No caso do trator B, o custo é de 14.000 no 1º ano, aumentando numa base de 3.000 ao ano.

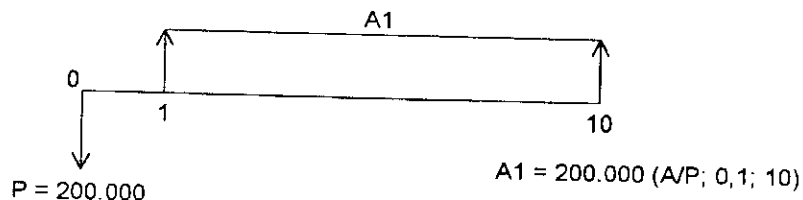
- Qual trator comprar se a TMA for de 10% a.a.?
- Supondo que o preço do trator B seja desconhecido, qual deverá ser este preço para que seja indiferente a compra do trator A ou B?
- Qual o custo do trator A se o mesmo for vendido por 25.000 no final do 9º ano?

	<i>Trator A</i>	<i>Trator B</i>
Preço de um novo	200.000	250.000
Anos de utilização	10	12
Valor residual	10.000	10.000

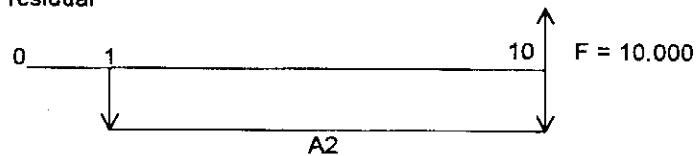
Solução:

Fluxo de caixa da compra do trator A:

-- Investimento inicial

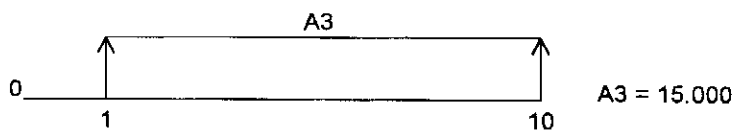


- Valor residual



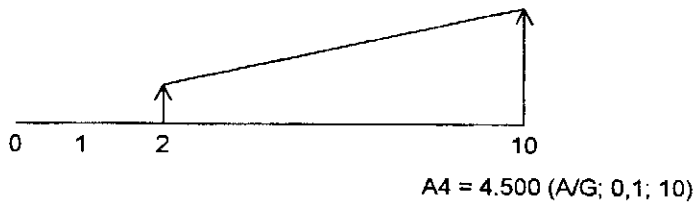
$$A2 = 10.000 (A/F; 0,1; 10)$$

- Despesa Fixa



- Despesas Crescentes

No 2º ano temos uma despesa adicional de 4.500 e no 3º ano esta despesa será de 9.000. Trata-se, pois, de uma série G (em gradiente).



O mesmo desenvolvimento deve ser feito para o trator B para então responder às perguntas.

a) Resposta ao item "a"

VAUE do Trator A		VAUE do Trator B	
$200.000 \times (A/P; 0,1; 10) = 32.550$		$250.000 \times (A/P; 0,1; 12) = 36.690$	
$-10.000 \times (A/F; 0,1; 10) = -627,5$		$-10.000 \times (A/F; 0,1; 12) = -467,6$	
Despesa Fixa = 15.000		Despesa Fixa = 14.000	
$4.500 \times (A/G; 0,1; 10) = 16.762,5$		$3.000 \times (A/G; 0,1; 12) = 13.164$	
TOTAL (VAUE_A) = 63.685,0		TOTAL (VAUE_B) = 63.386,4	

A vantagem está com o trator B, pois tem um custo anual menor.

b) Resposta ao item "b"

Neste caso:

$$VAUE_A = VAUE_B$$

Handwritten notes and diagrams:

- Diagram showing a timeline from 0 to 10 with an upward arrow at 10 labeled 'F = 10.000'.
- Diagram showing a timeline from 0 to 10 with an upward arrow at 2 and a higher upward arrow at 10, connected by a line sloping upwards.
- Equation: $NPV = 250.000 - 10.000 \times (A/F; 0,1; 12) - 3.000 \times (A/G; 0,1; 12) + 250.000 \times (A/P; 0,1; 12)$

Chamando de **P** o preço do trator B, teremos:

$$63.685 = P \times (A/P; 0,1; 12) + (-467,6 + 14.000 + 13.164)$$

$$0,14676 \times P = 63.685 - 26.696,4$$

$$P = 252.034,61$$

c) Resposta ao item "c"

VAUE do trator A para 9 anos:

$$200.000 \times (A/P; 0,1; 9) = 34.728$$

$$-25.000 \times (A/F; 0,1; 9) = -1.841$$

$$\text{Despesa Fixa} = 15.000$$

$$4.500 \times (A/G; 0,1; 9) = 15.175$$

$$\text{TOTAL} = 63.061$$