

## **Aula 01**

*PETROBRAS (Administração) Finanças,  
Orçamento e Viabilidade de Projetos*

Autor:  
**Paulo Portinho**

06 de Janeiro de 2023

## Sumário

Sobre os Concursos da Petrobras.....	2
Apresentação Pessoal.....	3
FINANÇAS - AVALIAÇÃO DE ATIVOS .....	6
1 - Relações e Conceitos sobre Fluxos de Pagamentos.....	6
1.1 – Apreçamento de Instrumentos de Renda Fixa .....	6
1.2 – Ferramentas básicas de avaliação de fluxos de caixa de projetos de investimento .....	10
1.3 – Outras ferramentas de avaliação de fluxos de caixa de projetos de investimento.....	18
1.4 – Ferramentas mais modernas de valuation .....	21
2 - Outros temas relevantes sobre fluxo de caixa .....	25
2.1 – Sistemas de amortização.....	25
2.2 – Prazo médio de um título (duration).....	27
2.3 – Ponto de Equilíbrio.....	28
3 - Custo de Oportunidade e Taxa Livre de Risco .....	30
3.1 – Custo de Oportunidade .....	30
3.2 – Taxa livre de risco .....	30
4 - Avaliação de projetos de investimento por múltiplos e índices.....	32
4.1 – Múltiplos e índices utilizados para avaliar projetos de investimento/empresas .....	32
Fórmulas .....	37
Lista de Questões.....	38
Questões comentadas com gabarito .....	52



## SOBRE OS CONCURSOS DA PETROBRAS

Os concursos para a Petrobras costumam trazer muitas questões sobre finanças, administração financeira, análise e balanços e até derivativos, gestão de renda fixa entre outras matérias (essas mais especificamente para a área de economia).

Para esse curso pré- edital, vamos nos basear na experiência de concursos passados, porém com uma profunda alteração na estrutura dos conteúdos.

O que ficou evidente nos últimos cursos é que os alunos precisam sempre de um conteúdo que traga breve revisão sobre temas como contabilidade e matemática financeira, para que possa se concentrar na parte mais sofisticada da matéria. Dessa forma, teremos sempre uma estrutura que traga a revisão necessária ao conteúdo, quando possível. Alertando que para as matérias mais complexas, como derivativos e renda fixa, já se espera do aluno esse conteúdo mais básico.

Nesta aula inicial falaremos sobre avaliação de fluxos de caixa de forma mais genérica, mas ainda não entraremos na construção de um fluxo de caixa (orçamento de capital) de longo prazo, veremos apenas as ferramentas básicas de apuração de ativos/passivos.

Normalmente os concursos não indicam exatamente quais as ferramentas que vão pedir, quando se trata de valuation, avaliação de projetos ou valor do dinheiro no tempo, portanto o conteúdo será o mais abrangente possível, incluindo desde os básicos VPL e Payback, até TIR modificada e avaliação por múltiplos e EVA e opções reais.

Trataremos também de questões como projetos de amortização, ponto de equilíbrio financeiro e operacional e duração de um fluxo de pagamentos.



## APRESENTAÇÃO PESSOAL

Por fim, resta uma breve apresentação pessoal. Meu nome é Paulo Portinho. Tenho formação em engenharia mecânica pela PUC-RJ (1990 a 1995), mestrado em administração pelo IAG-PUC RJ (1996 a 1998), MBA em Regulação do Mercado e Capitais (IBMEC) e Cursos de especialização avançado em IFRS (FIPECAFI).



Atuei de 2003 a 2012 como executivo do Instituto Nacional de Investidores - INI, instituição fundada pelas maiores empresas brasileiras e pela Bovespa para ensinar os brasileiros a investir em ações de forma consciente.

Desde 1999 atuo como professor universitário, tanto em graduação quanto em pós-graduação. Fiquei breve período afastado das instituições de ensino apenas para organizar eventos internacionais de investidores aqui no país, mas a atividade didática nunca parou, pois pelo INI ministrei várias centenas de palestras e cursos e treinei quase 2 centenas de multiplicadores na metodologia do instituto.

Tenho 4 livros lançados, 3 deles ainda em catálogo e, graças à generosidade dos leitores, muito bem vendidos até hoje, apesar da idade (lançados em 2009 e 2010). São eles: "O Mercado de Ações em 25 Episódios", "Quanto Custa Ficar Rico", ambos pela editora Campus-Elsevier e "Investimentos para Não Especuladores", este mais recente (2014) pela editora Saraiva, onde apresento uma metodologia proprietária para seleção de carteira de ações.

Atuei como articulista, fonte e entrevistado para vários veículos, como a revista Razão de Investir, revista Investmais, Jornal Corporativo, site acionista.com.br, infomoney, Programa Sem Censura, Programa Conta Corrente (Globo News), Folha de São Paulo, Jornal O Globo, entre outros.

Minha história com concursos é breve e curiosa. Em 1995, após a faculdade, eu resolvi fazer a prova da ANPAD, para mestrado em Administração e da ANPEC, apesar de não ser economista, para mestrado em economia. Nesse momento, em pouco mais de 2 meses, consegui correr toda a matéria de Economia do programa. Isso me ajudou anos mais tarde a fazer o concurso do BACEN de 2001.

O Brasil de 2001 era um país bem diferente. Tinha havido represamento de concursos, de forma que as relações candidato/vaga eram altíssimas, e pior, como havia poucos concursos, o nível da concorrência era bastante elevado dado o "estoque" de pessoas preparadas que não conseguiam passar nas poucas oportunidades disponíveis.



Nas provas não específicas, tipo português, matemática financeira, etc., acertei as questões apresentadas. Aliás, isso é fundamental para passar em concursos muito concorridos, pois candidatos muito preparados raramente erram questões simples. Para REALMENTE fazer diferença nas matérias específicas, é importante não perder pontos nas mais simples.

Chegou a prova específica. Achei difícilíssima, muitas matérias e com elevado nível de complexidade nas questões. Lembro que saí da prova apostando que ninguém, e olha que, pela minha lembrança, eram 16.000 candidatos, acertaria mais de 40 questões, das 50.

Pois acertei, o maior número de acertos, ao menos das pessoas que passaram, foi de 36 questões. Impressionante!

Por inexperiência em concursos, esqueci, ou não me atentei para a necessidade de apresentar meu diploma do mestrado. O que me tirou um ponto ou um ponto e meio. Sei que, em vez de passar abaixo da posição 25, esse esquecimento me levou para a posição 33. Eram apenas 30 vagas.

Mas, como houve desistências, fui chamado logo depois. Creio que a digitação do meu nome completo no Google, Paulo Roberto Portinho de Carvalho ainda traga a publicação.

Não aceitei a convocação. Tinha muitas atividades no Rio, era professor universitário, consultor full time, músico profissional e, além de ganhar mais com essas atividades, seria pesaroso e caro sair do Rio de Janeiro naquele momento.

Viajando agora para 2010, estava decidido a sair do Instituto Nacional de Investidores e empreender. Meu objetivo era obter os registros de analista profissional de investimentos e de agente autônomo de investimentos para atuar em alguma das dezenas de corretoras de valores que conhecia.

Vi que a CVM estava com concurso aberto, tinha muitos amigos trabalhando na autarquia. Vi também que o edital trazia matéria muito próxima da prova da APIMEC, para Analista Profissional, e resolvi fazer a prova como forma de estudar.

A maioria das matérias já estava em meu conhecimento, seja como professor da área de finanças, escritor e pela vivência no mercado de capitais. A escassez de tempo, pelo volume de trabalho e por estar com filha pequena em casa, não me permitiu uma preparação específica para a prova.

Fiz a prova e, evidentemente, não esperava passar. Minha experiência com o BACEN indicava que era muito improvável passar sem grande preparação. Apesar da experiência com mercado e com a área financeira, como professor e escritor, realmente não estava esperando sucesso.

Descobri que tinha passado de forma inusitada. Não estava acompanhando o desenrolar do concurso, e alguém comentou no meu blog (Blog do Portinho): "Parabéns por passar para Analista da CVM". Fiquei assustadíssimo, pois achei que era alguém me criticando por algum texto que pudesse parecer indicação de ações, o que só é permitido a analistas profissionais. Isso era inadmissível no instituto em que eu trabalhava.

Levei alguns minutos para entender o que estava, realmente, acontecendo.

Daí veio o dilema de aceitar ou não, pois tinha bons relacionamentos na iniciativa privada, que queria usar assim que saísse do INI.



A deterioração do mercado de ações, a paternidade recente e o ótimo relacionamento que tinha com alguns servidores da CVM, ligados à área de educação do investidor, me fizeram decidir por tomar posse na CVM. No último dia...

Hoje posso dizer que a decisão, do ponto de vista de evolução profissional, foi acertadíssima. Encontro-me cercado de gente de enorme capacidade profissional e intelectual. Atuamos realmente em defesa do mercado e dos minoritários, como nunca imaginei ser possível estando na iniciativa privada. Fazemos trabalhos de alto nível, que realmente acreditamos ser em benefício do mercado de capitais brasileiro.

É um mundo diferente do que vivi na iniciativa privada, mas fascinante. Acredito que quem entra para autarquias, reguladores, no BACEN etc., vai se sentir fazendo parte de organismos de extrema importância para o desenvolvimento do país.



# FINANÇAS - AVALIAÇÃO DE ATIVOS

## 1 - Relações e Conceitos sobre Fluxos de Pagamentos

Nessa parte optaremos por trabalhar mais por exemplos, uma vez que a teoria básica de matemática financeira foi explorada brevemente na aula anterior, e espera-se dos alunos de finanças algum conhecimento sobre instrumentos de cálculo do valor do dinheiro no tempo.

Sempre que possível, alinharemos o que vai ser discutido com instrumentos financeiros reais, que apresentam os modelos de fluxos de caixa clássicos.

### 1.1 – Apreçamento de Instrumentos de Renda Fixa

A taxa de juros, na prática, está associada a um contrato. A gente não vê isso no dia-a-dia, mas há legislação bem rigorosa sobre empréstimos e depósitos a prazo. Colocou dinheiro na poupança? Relação contratual. Colocou dinheiro num fundo DI? Relação contratual.

#### Obrigação descontada pura (zero coupon Bond)

São obrigações em que há promessa de pagamento do valor de face apenas no vencimento do título. A LTN (Tesouro Prefixado) funciona assim. Paga-se algum valor hoje, menor do que o valor face do título (R\$ 1.000), com a promessa de receber esse valor de face no vencimento.



Como na figura acima, o valor será recebido em 4 períodos, o título vence (maturidade) em 4 períodos, a duração é também 4 (veremos adiante).

A fórmula do valor presente desse título é a seguinte:

$$VP = \frac{\text{Valor de Face}}{(1 + i)^t}$$

Onde o Valor de Face é o valor prometido para o vencimento,  $i$  é a taxa de juros e  $t$  é o tempo até o vencimento, expresso na mesma unidade da taxa (anos, meses, dias etc.).



Essa fórmula serve para sabermos o quanto pagar pelo título hoje, a partir de uma taxa de juros.

Ocorre que o mais comum no mercado é que o preço do título seja decidido em leilões, de forma que temos o VP, mas não sabemos a taxa.

Para saber a taxa a partir do Valor Presente, temos a mesma fórmula, porém rearranjada:

$$i = \left( \frac{\text{Valor de Face}}{VP} \right)^{1/t} - 1$$

Façamos um exemplo.

Pegemos o Tesouro Prefixado 2019, com vencimento em 01.01.2019. Em 22.03.2016 o título estava sendo negociado a R\$ 706,42 para venda e a R\$ 707,45 para compra.

Estes prazos são calculados em dias úteis. Normalmente utilizamos algum site de "calculadoras de dias úteis".

Seriam 695 dias úteis, com 252 dias úteis por ano. Perceba que o valor de venda é diferente do valor de compra. Veremos o motivo adiante.

As taxas seriam:

$$i_{compra} = \left( \frac{1.000}{707,45} \right)^{252/695} - 1 = 13,37\%$$

$$i_{venda} = \left( \frac{1.000}{706,42} \right)^{252/695} - 1 = 13,43\%$$

Esse pequeno spread (diferença de juros) é o ganho imediato de quem opera o título nas duas pontas (vendedora e compradora). É onde a "banca" ou o tesouro (intermediário) ganha dinheiro. Quando a pessoa compra, paga R\$ 707,45, quando o tesouro recompra (a pessoa vende), ele paga R\$ 706,45.

Esse modelo de título é extremamente comum, mas não o mais comum. O título com obrigações uniformes (pagamentos de juros periódicos até o vencimento é o mais comum).

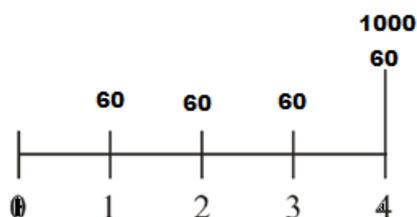
### Obrigação com cupons uniformes

Os títulos de dívida privados costumam vir, principalmente no exterior, com obrigação de pagamento de cupons (juros) periódicos além do principal, previsto ao final.



No exemplo abaixo, um título com valor de face de R\$ 1.000 que paga cupons anuais de 6% sobre o valor de face, tem maturidade em 4 anos, retornará, ao final, o valor de face ao investidor.

Esse título NÃO tem duração de quatro anos, só maturidade. Veremos em outra parte em detalhes essa questão da duração.



A fórmula ficaria:

$$VP = \frac{Cupom}{(1+i)^1} + \frac{Cupom}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Cupom}{(1+i)^t} + \frac{Valor\ de\ Face}{(1+i)^t}$$

Nesse caso é simples conseguir saber o VP, se tivermos o valor do cupom e a taxa de juros, porém não é possível extrairmos uma fórmula analítica simples para o cálculo da taxa de juros desse fluxo de caixa complexo. Somente métodos matemáticos (o que fazem as calculadoras e computadores) permitem calcular com precisão essas taxas.

Como é possível que algum cálculo complexo, com muitos cupons, seja pedido nas provas de concurso, vale deixar a fórmula geral para o cálculo do Valor Presente.

$$VP = C \left[ \frac{1}{i} - \frac{1}{i \times (1+i)^t} \right] + \frac{Valor\ de\ Face}{(1+i)^t}$$

Aqui no Brasil os títulos de dívida que pagam cupons normalmente são indexados, ou a algum índice de renda fixa (CDI) ou a taxas de inflação. Não é possível utilizar essa fórmula diretamente, pois o cupom varia.

Mas, para ilustração, imagine um título lançado hoje, com valor de face 1.000 e que pague 6% ao ano de cupom, por 12 anos. Suponha que a taxa de mercado (que é a taxa de retorno exigida pelo investidor, e não a do cupom) seja de 12% ao ano.

O problema está simplificado, pois está com períodos inteiros, taxa coincidente com o período e sem variação na taxa de juros.

$$VP = 60 \left[ \frac{1}{0,12} - \frac{1}{0,12 \times (1+0,12)^{12}} \right] + \frac{1.000}{(1+0,12)^{12}} = 628,34$$



## IMPORTANTE!

Sabemos que não é uma teoria fácil para quem não está no mercado ou não viu isso profundamente na graduação ou pós-graduação.

Por isso é importante colocar o seguinte. **A taxa do cupom NÃO TEM NADA A VER com a taxa de juros do título.** A taxa do cupom é apenas o que está no contrato. Se fala, por exemplo, 6% sobre o valor de face, será sempre R\$ 60,00 (com valor de face de R\$ 1.000, como é comum ser). Se for, por exemplo, 6% + IPCA, para sabermos o valor do título temos que estimar o IPCA Futuro e projetar o fluxo de caixa e depois descontá-lo.

Mas não se deve confundir a taxa do cupom (que é uma obrigação contratual definida logo na emissão do título) e a taxa de mercado pelo qual esse título negocia.

### Obrigação com cupons uniformes e sem prazo de vencimento (perpétuas)

Pode parecer estranho, mas há *bonds* perpétuos. Em 2015 a Petrobras lançou um "century Bond", título com vencimento em 100 anos. Não é perpétuo, mas o valor presente do principal (valor de face), pago ao final, é praticamente irrisório diante do valor dos fluxos mais imediatos.

O cálculo do valor presente de dividendos de empresas maduras, sem expectativa de crescimento, também pode ser aproximado pelo cálculo de uma perpetuidade, pois, em tese, a empresa não tem fim previsto.

A fórmula do valor presente de um fluxo perpétuo uniforme é facilíma:

$$VP = \frac{\text{Fluxo Perpétuo}}{i}$$

Se tivéssemos a expectativa de investir em uma Companhia Elétrica que distribui 100% de seus lucros e cujo dividendo esperado seja de R\$ 20 por ano, sem aumento, qual deveria ser o preço dessa ação, se a taxa de desconto apropriada para o risco desse fluxo de caixa fosse de 20% ao ano?

$$\text{Preço da Ação} = \frac{20}{0,2} = R\$ 100$$

Esse modelo de apreçamento de ações pela perpetuidade dos dividendos também é conhecido como **Fórmula de Gordon** ou Modelo de Gordon.

$$\text{Preço da Ação} = \frac{\text{Dividendo Ano 1}}{\text{Custo do Capital Próprio}}$$

Onde o dividendo do ano 1 (próximo dividendo) é dividido pelo custo de capital próprio da empresa, normalmente sua taxa de desconto.



## Obrigação com cupons com crescimento uniforme e sem prazo de vencimento (perpétuas)

A fórmula do valor presente de um fluxo perpétuo com crescimento uniforme à taxa  $g$ , por hipótese, também é bem simples:

$$VP = \frac{\text{Fluxo ano 1}}{i - g}$$

No nosso exemplo da Companhia elétrica, se houvesse a expectativa de que o dividendo fosse crescer 5% ao ano (mantendo o primeiro dividendo em R\$ 20) qual seria o valor da ação?

$$\text{Preço da Ação} = \frac{20}{0,2 - 0,05} = \text{R\$ } 133,33$$

Essas são as principais estruturas "padronizadas" de fluxos de caixa verificadas nos títulos e obrigações do mercado.

Quando utilizamos um crescimento constante, temos a Fórmula de Gordon com crescimento constante.

## 1.2 – Ferramentas básicas de avaliação de fluxos de caixa de projetos de investimento

Em princípio trataremos das mais comuns: Valor Presente Líquido, Payback (simples e descontado), Taxa Interna de Retorno (TIR), TIR Modificada e TIR incremental.

Utilizaremos um fluxo de caixa mais complexo como exemplo, pois se aproxima melhor do que acontece na prática.

### VPL – Valor Presente Líquido

É o principal indicador para a seleção de um projeto de investimentos.

É tão somente o fluxo de caixa livre descontado ao que chamamos de **TMA – Taxa Mínima de Atratividade**, subtraído do investimento inicial.

O cálculo dessa TMA é complexo e será discutido adiante. Mas essencialmente é a taxa de desconto do fluxo de caixa, que o investidor exige para compensá-lo pelo risco desse fluxo.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} - \text{Investimento Inicial}$$

Essa fórmula é para um fluxo de caixa finito (o tempo indo de 1 até  $n$ ).

Vamos aplicar essa fórmula ao fluxo a seguir.



Considere o seguinte fluxo de caixa:

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX incremental	(850.000)	11.600	229.837	400.660	263.563	964.593

Como é comum em projetos de investimento, no ano ZERO há desembolso de R\$ 850.000 para preparar o projeto para operar, seja com a compra de ativos imobilizados ou de capital de giro operacional.

Pense num CNPJ, numa empresa. O acionista aporta R\$ 850.000 nessa empresa. Não é mais dele. Agora ele é proprietário de uma empresa que tem Patrimônio Líquido de R\$ 850.000. Esse é o significado do investimento inicial.

Suponha agora que a taxa de desconto adequada para o risco desse fluxo de caixa seja 21,4% ao ano.

### IMPORTANTE!

Perceba que escrevemos que o “risco do fluxo de caixa” exige uma taxa e desconto de 21,4%. É importante saber que o risco é sempre DO FLUXO e não da empresa ou do negócio em geral. Podemos ter uma empresa extremamente sólida e consistente investindo em um negócio arriscadíssimo. A empresa vai exigir uma taxa altíssima, mesmo que ela seja muito sólida.

A taxa de desconto é usada para compensar o risco DO FLUXO.

Voltando ao nosso fluxo, o Valor Presente dos fluxos descontados à taxa de 21,4% ao ano, conforme enunciado, ficaria:

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX incremental	(850.000)	11.600	229.837	400.660	263.563	964.593
Tx desconto	21,4%	1	2	3	4	5
Fator desconto	-	1,2140	1,4738	1,7892	2,1721	2,6369
Fluxo descontado	(850.000)	9.555	155.949	223.934	121.341	365.806

Perceba que foram calculados os fatores de desconto  $(1+i)^t$  para depois dividir pelo fluxo ocorrido no ano correspondente. É o mesmo cálculo da fórmula apresentada, porém mais fácil de construir em formato de planilha.

$$(1+0,214)^1=1,2140$$

$$(1+0,214)^2=1,24748$$

E assim por diante.



O Valor Presente desse Fluxo futuro de 5 anos é **R\$ 876.585**.

Mas isso **não é o Valor Presente Líquido**. É importante fixar isso para o aluno, pois muitas questões-pegadinhas fazem confusão, de propósito, entre **valor presente e valor presente líquido**. Para achar o VPL deve-se descontar o investimento inicial.

Ficaria, portanto: R\$ 876.585 – R\$ 850.000 = R\$ 26.585.

Por esse critério o projeto é viável.

A interpretação desse VPL é a seguinte: O projeto remunerou o investidor em 21,4% (TMA) e ainda gerou um valor positivo de R\$ 26.585.

### TIR – Taxa Interna de Retorno

É o segundo indicador mais importante para a seleção de um projeto de investimentos.

A TIR tem um pressuposto, de que os fluxos recebidos seriam reinvestidos à própria TIR, mas isso é uma aproximação que normalmente não ocorre em projetos reais.

A TIR raramente pode ser calculada analiticamente (através de equações com solução analítica), sem a ajuda de métodos numéricos (computador, calculadora etc.). Só quando temos 1 ou 2 períodos.

Reescrevendo o VPL temos fórmula:

$$VPL = \frac{FC1}{(1+i)^1} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FCt}{(1+i)^t} - Investimento Inicial$$

**A TIR é a taxa que ZERA esse VPL**, ou seja, a taxa que fará com que a soma dos valores presentes dos fluxos de caixa do projeto seja igual ao valor investido.

No exemplo anterior achamos um Valor Presente de R\$ 876.585, descontando o fluxo a 21,4%. Isso é mais do que os R\$ 850.000 do investimento inicial. A TIR seria a taxa que transformaria esses fluxos em um valor presente de R\$ 850.000, zerando o VPL.

No caso do fluxo do exemplo, a TIR calculada por computador seria 22,3965%.

Vamos substituir na planilha e verificar se os fluxos descontados realmente se equilibram com o valor investido.



	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX incremental	(850.000)	11.600	229.837	400.660	263.563	964.593
Tx desconto	22,4%	1	2	3	4	5
Fator desconto	-	1,2240	1,4981	1,8336	2,2443	2,7469
Fluxo descontado	(850.000)	9.477	153.420	218.509	117.438	351.156

Se fizermos as contas (somando todos os fluxos descontados do ano 1 até o ano 5) veremos que o resultado do Valor Presente será exatamente R\$ 850.000, de forma que o VPL seria ZERO.

Apesar de nem sempre os editais pedirem, creio ser importante tratarmos de casos especiais da Taxa Interna de Retorno, pois são bem comuns em análise de investimentos:

- Avaliação de Projetos com mais de uma TIR (TIR Modificada)
- Avaliação de projetos com a TIR incremental

### TIR de fluxos não convencionais (TIR Modificada)

Projetos com fluxos não convencionais, ou seja, que apresentem fluxos negativos após o período zero, costumadamente terão duas ou mais taxas internas de retorno. E isso muda radicalmente a análise do VPL e da TIR.

Tome como exemplo seguinte fluxo de caixa de um projeto de investimentos:

Período 0	(10.000)
Período 1	60.000
Período 2	(110.000)
Período 3	60.000

Isso significa que temos investimento inicial de R\$ 10.000 no período zero e que no segundo período precisaremos investir mais R\$ 110.000.

Esse fluxo tem 3 taxas internas de retorno: 0%, 100% e 200%.

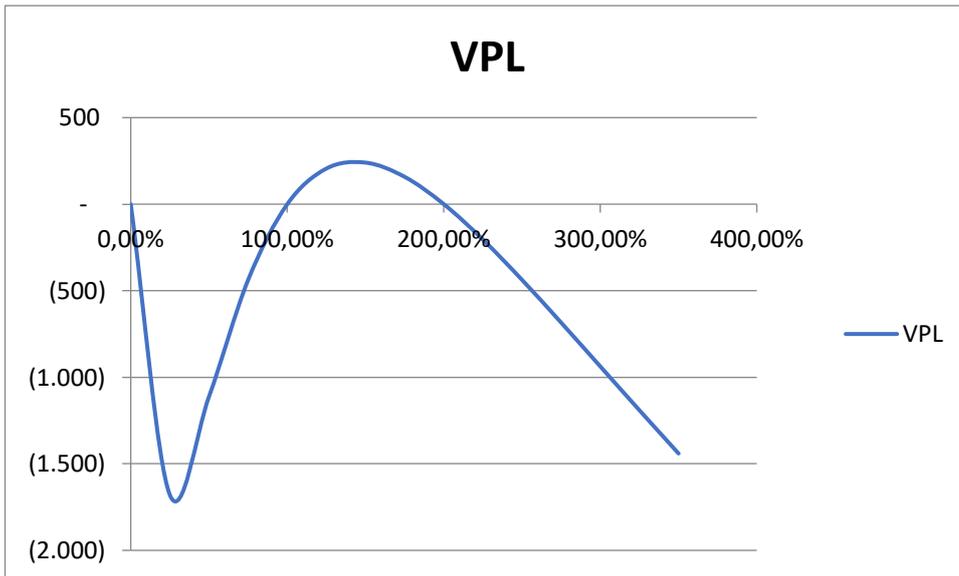
O problema de termos várias taxas de retorno é que não sabemos, de antemão, se a TMA traria um VPL positivo.

Vejamos um exemplo. E se a taxa mínima de retorno fosse 10%? É maior do que uma das TIR. O projeto seria viável?

E se a taxa de retorno fosse de 250%? Bem maior do que a maior TIR. O projeto seria viável?

Veja no gráfico a variação do VPL:





Fica claro pelo gráfico que o VPL só é positivo se as taxas de desconto estiverem entre 100% e 200% (ou se forem menores do que zero).

No caso das perguntas anteriores, a resposta seria negativa para ambas as taxas, ou seja, o projeto **não seria viável se a TMA fosse de 10% ou se fosse de 250%**.

Esses problemas em que há mais de uma TIR são complexos e fazem com que a análise financeira perca o sentido.

Porém, no rigor matemático, é isso que acontece mesmo.

Para resolver essas questões, foi criada a **TIR Modificada**.

A TIR modificada (TIRM) também resolve uma imprecisão da TIR convencional, ela permite que os fluxos de caixa positivos sejam reinvestidos à taxa de retorno esperada (TMA). Na TIR convencional esses fluxos são reinvestidos à própria TIR.

Há dois ajustes a fazer. Precisaremos levar todos os fluxos positivos para o último período, ou seja, serão capitalizados à **taxa mínima de atratividade (TMA)**. Já os fluxos negativos são NECESSIDADES de caixa, portanto temos que descontá-los à **taxa livre de risco de empréstimos** e serão todos trazidos ao período ZERO.

**IMPORTANTE!** Usamos a TMA para capitalizar os fluxos positivos até o último período, pois essa é a taxa mínima que o investidor aceita para correr o risco. E usamos a taxa de empréstimo para trazer a valor presente os fluxos negativos, pois é o quanto custaria para tomar emprestado aquele valor.

A lógica disso é simples. Se vamos gastar R\$ 110.000 no segundo ano, quanto teríamos que guardar no ano ZERO, para termos esses R\$ 110.000 disponíveis no ano 2?



Imaginemos que a TMA seja 10% e que a taxa à qual consigo aplicar meu dinheiro sem risco seja de 5%.

	FC		VF e VP
Período 0	(10.000)		(109.773)
Período 1	60.000	Capitalizado 2 anos até o ano 3 a 10%	-
Período 2	(110.000)	Descontado 2 anos até o ano 0 a 5%	-
Período 3	60.000		132.600

Os R\$ 60.000 positivos são capitalizados por 2 anos à taxa de 10%.

Os 110.000 negativos são descontados até o período ZERO à taxa de 5%.

Para calcular a TIR modificada seria fácil agora, pois temos apenas um valor no período 3 e o valor presente:

$$(1 + TIRM)^3 = \frac{132.600}{109.773} = 1,208$$

$$TIRM = \sqrt[3]{1,208} - 1 = 6,5\%$$

Faz muito mais sentido pensar em 6,5% do que em 0%, 100% ou 200%.

### TIR incremental

**A taxa interna de retorno incremental é BEM MAIS comum e cai bastante em provas.** É uma análise do retorno financeiro quando há duas oportunidades de investimento concorrentes que envolvem diferentes montantes de investimento inicial. Como decidir se os fluxos são diferentes?

Consiste em criar um terceiro fluxo, que seria a subtração do fluxo do projeto mais "barato" do fluxo do projeto mais "caro".

Vejamos os fluxos de projetos mutuamente excludentes a seguir:

	Proj A	Proj B	Proj A - B
Período 0	(100.000)	(50.000)	(50.000)
Período 1	50.000	40.000	10.000
Período 2	75.000	4.000	71.000
Período 3	150.000	120.000	30.000
TIR	57,78%	68,88%	45,71%

Em princípio o projeto B parece melhor, pois teria menos investimento (R\$ 50.000) e mais taxa interna de retorno (68,88%).

Porém nada sabemos a respeito da TMA. Sabemos apenas que, se for maior do que 68,88%, não deveríamos escolher projeto nenhum.

Para sabermos qual projeto escolher é fundamental sabermos a TMA.



Para ilustrar isso, vamos calcular o VPL para diversas taxas mínimas de atratividade.

TMA	VPL A	VPL B	VPL A-B
0,00%	175.000	114.000	61.000
10,00%	120.135	79.827	40.308
20,00%	80.556	55.556	25.000
30,00%	51.115	37.756	13.359
40,00%	28.644	24.344	4.300
45,71%	18.123	18.123	0
50,00%	11.111	14.000	(2.889)
57,78%	-	7.506	(7.506)
60,00%	(2.832)	5.859	(8.691)
68,88%	(12.957)	0	(12.957)
70,00%	(14.105)	(662)	(13.444)
80,00%	(23.354)	(5.967)	(17.387)

Perceba que o VPL o projeto A é maior até a TIR incremental, após ela, o VPL do projeto B fica maior.

A interpretação da TIR Incremental é bem simples. Para Taxas Mínimas de Atratividade **MENORES que a TIR incremental**, deve-se escolher o projeto de **MENOR TIR**, já para **TMA maior que a TIR incremental**, devemos escolher o projeto de **MAIOR TIR**. Sempre considerando que não se pode escolher um projeto em que a TIR seja menor que a TMA.

A TIR incremental tem outro significado importante. É a taxa em que os VPL dos fluxos A e B são iguais.

### Período de Retorno do Investimento – Payback e Payback descontado

São indicadores bastante usados, porém imprecisos para uma análise financeira mais complexa. Significam: Tempo de Retorno do Investimento.

Os modelos clássicos de *valuation* não utilizam esses métodos, pois ambos (*payback* e *payback* descontado) não levam em consideração fluxos posteriores aos períodos calculados.

O *payback* simples é calculado da seguinte forma:

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX incremental	(850.000)	11.600	229.837	400.660	263.563	964.593

A partir do fluxo de caixa nominal, somamos ao fluxo do ano anterior (acumulado) o fluxo do ano atual. No ano 1, teremos R\$ 850.000 negativos somados a R\$ 11.600 positivos, retornando um fluxo acumulado negativo de R\$ 838.400. E assim por diante.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo acumulado	(850.000)	(838.400)	(608.563)	(207.903)	55.660	1.020.252



Devemos fazer isso até que o fluxo inverta o sinal, o que indica que o fluxo acumulado "cobriu" o investimento inicial.

Sabemos que isso se deu entre o final do ano 3 (-207.903) e o final do ano 4 (+55.660). Pergunta importante para treinar a intuição: o retorno está mais perto do final do ano 4 ou do início do ano 4?

O valor do fluxo de caixa do ano 4 é de R\$ 263.563. O período que correu (tempo) até que o fluxo acumulado "virasse" o sinal foi de:

$$\text{Período} = \frac{207.903}{263.563} = 0,789 \text{ ano} = 9,5 \text{ meses}$$

Levaria, portanto, 3 anos, 9 meses e 15 dias, aproximadamente, para retornar o capital investido.

Já o payback descontado é calculado da seguinte forma:

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX incremental	(850.000)	11.600	229.837	400.660	263.563	964.593
Tx desconto	21,4%	1	2	3	4	5
Fator desconto	-	1,2140	1,4738	1,7892	2,1721	2,6369
Fluxo descontado	(850.000)	9.555	155.949	223.934	121.341	365.806

Somamos ao fluxo do ano anterior (acumulado) o fluxo do ano atual DESCONTADO à TMA. No ano 1, teremos R\$ 850.000 negativos somados a R\$ 9.555 positivos, retornando um fluxo acumulado negativo de R\$ 840.445.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo acumulado	(850.000)	(840.445)	(684.496)	(460.562)	(339.221)	26.585

Devemos fazer isso até que o fluxo inverta o sinal, que indica que o fluxo acumulado DESCONTADO "cobriu" o investimento inicial.

Sabemos que foi entre o final do ano 4 (-339.221) e o final do ano 5 (+26.585).

O valor do fluxo de caixa descontado do ano 5 é de R\$ 365.806. O período que correu até que o fluxo acumulado "virasse" o sinal foi de:

$$\text{Período} = \frac{339.221}{365.806} = 0,9273 \text{ ano} = 11,1 \text{ meses}$$

Levaria, portanto, 4 anos, 11 meses e 3 dias aproximadamente, para retornar o capital investido.

Por que o Valor do Fluxo Acumulado (R\$ 26.585), ao final do ano 5, é o mesmo valor calculado para o VPL?



Somente porque o projeto TERMINA no ano 5. Se o projeto terminasse adiante os valores seriam diferentes. E se o VPL fosse muito grande, também não haveria essa coincidência.

Os modelos de avaliação de ativos apresentados deste ponto em diante são menos comuns, porém, como as bancas raramente são precisas sobre que tipo de ferramenta podem pedir, é importante deixar o material para estudo, ainda que seja pouco usual.

### 1.3 – Outras ferramentas de avaliação de fluxos de caixa de projetos de investimento

As mais comuns foram tratadas no item anterior, neste item trataremos de ferramentas menos comuns, porém com histórico consistente de cair em provas de matemática financeira, análise de projetos e finanças privadas.

#### Valor Anual Equivalente

Significa, tão somente, transformar matematicamente o fluxo original, com valores diversos, em um fluxo uniforme que tenha o MESMO VPL, ao ser descontado pela TMA.

O VAE (ou VAUE) é muito utilizado para cálculo dos custos anuais equivalentes, das receitas anuais equivalentes ou dos fluxos.

Mas o uso mais comum é achar um fluxo uniforme que equilibre o VPL do projeto. É utilizado para comparar projetos com fluxos muito diferentes, ou com períodos diferentes.

O (VAE) é uma parcela periódica constante suficiente para o pagamento de uma quantia igual ao VPL da opção de investimento em análise, ao longo de sua vida útil. O VAE transforma o VPL do projeto em fluxo contínuo, equivalentes ao valor atual, durante a vida útil do projeto.

Sua fórmula é bem simples:

$$VAE = VPL \times \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Onde VPL é o valor presente líquido do projeto,  $i$  é a taxa (TMA) e  $n$  o número de períodos do projeto.

No caso estudado teríamos:

$$VAE = 26.585 \times \frac{0,214}{1 - (1 + 0,214)^{-5}} = 9.165$$

Isso significa que um fluxo de R\$ 9.165 por ano, durante 5 anos, daria um VPL de 26.585.



Para calcular, por exemplo, qual seria o valor anual equivalente do **Valor Presente dos fluxos (e não do Valor Presente Líquido)** teríamos:

$$VAE = 876.585 \times \frac{0,214}{1 - (1 + 0,214)^{-5}} = 302.189$$

Isso significa que um fluxo com 5 valores de R\$ 302.189, descontados à TMA, teria um **valor presente de R\$ 876.585**.

Seria um fluxo equivalente ao original, relembrando (exceto os 850.000 do investimento inicial):

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX incremental	(850.000)	11.600	229.837	400.660	263.563	964.593

O projeto será considerado economicamente viável se apresentar VAE positivo, indicando que os **benefícios são maiores que os custos**. Em caso de projetos diferentes, deve-se selecionar o de maior VAE, para determinada taxa de desconto.

### Índice Benefício-Custo IBC

Mais um índice que cai em concurso, mas que é pouco utilizado por quem faz análises reais de investimento.

Isso porque os conceitos de custo e benefício não são suficientemente precisos para uma análise correta de um projeto de investimentos.

Na prática, essa análise é a MESMA que a feita através do VPL, porém calculado de forma diferente.

No caso do nosso fluxo, consideramos o resultado de caixa líquido, mas poderíamos dividir entre entradas (benefícios) e saídas (custos).

Como ambos os fluxos (entradas e saídas) seriam divididos pelo mesmo denominador  $(1+i)^t$ , não há diferença substancial em calcular o fluxo do resultado líquido ou de receitas e despesas em separado.

Vou dar um exemplo fora do nosso fluxo que vai deixar claro o significado desse IBC.

Imagine um investimento de R\$ 10.000 na poupança, durante 5 anos.

Teríamos o seguinte fluxo:

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX Poupança	(10.000)	600	600	600	600	10.600

O cálculo dos valores presentes de benefícios e custos se dá pelas seguintes fórmulas:



$$VPBenefícios = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

$$VPCustos = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

O Valor Presente dos custos é fácil, pois só há um custo e ele se dá no ano 0 (sem desconto).  $C = 10.000$ .

O Valor Presente dos benefícios não é tão simples. A TMA é 6% (taxa da poupança)? **Não!** O custo de oportunidade NÃO É 6%!, pois temos investimentos tão seguros quanto a poupança com retornos bem superiores. Num título público seria possível, por hipótese, obter, em 2022, 11% após imposto de renda.

Qual o fluxo dos benefícios, descontados ao custo de oportunidade?

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo CX Poupança		600	600	600	600	10.600
		1,1100	1,2321	1,3676	1,5181	1,6851
		540,54	486,97	438,71	395,24	6.290,58

Somando os valores descontados por 11%, teríamos R\$ 8.152.

O IBC seria:

$$IBC = \frac{8.152}{10.000} = 0,8152$$

$IBC > 1$  o projeto é viável.  $IBC < 1$ , não é viável.

Por que as pessoas investem em poupança, tendo retornos superiores em investimentos de mesmo risco? O IBC indica que o custo não compensa o benefício.

Pensemos a respeito...

No nosso exemplo, se considerarmos que o valor presente dos custos é o investimento inicial, teríamos:

$$IBC = \frac{876.585}{850.000} = 1,0312$$

O projeto seria viável.

### Índice de Lucratividade (ou de Rentabilidade).

Também é um índice que cai em concurso, mas que é pouco utilizado por quem faz análises reais de investimento.



Na verdade, quando o Índice Benefício-Custo (IBC) é calculado considerando o custo como sendo APENAS o investimento inicial, o Índice de Lucratividade (IL) e o IBC têm valores e interpretações idênticos.

$$IL = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}}{\text{Investimento Inicial}}$$

$$IL = \frac{876.585}{850.000} = 1,0312$$

Para derivar a taxa de rentabilidade do índice de lucratividade, basta subtrair 1 do resultado e multiplicar por 100, para ter o resultado em percentual.

## 1.4 – Ferramentas mais modernas de valuation

Normalmente os editais explicitam quando o aluno precisa estudar EVA e Opções Reais, mas é possível que caia sem que esteja explícito no edital, porém é raro. São modelos bem específicos de avaliação de fluxo de caixa. A recomendação é, se o aluno estiver com tempo apertado, estudar apenas se o edital pede explicitamente esses modelos.

### EVA – Economic Value Added – Valor Econômico Adicionado

O modelo de EVA tem caído bastante em provas de finanças nos últimos anos. A teoria é extremamente complexa, mas os princípios são simples. Vamos tratar aqui essencialmente do necessário para compreender os modelos de questões envolvendo EVA que vimos nas provas de finanças de nível básico/intermediário.

**Economic Value Added ou Valor Econômico Adicionado** é um indicador que busca estimar o quanto de VALOR foi adicionado durante a produção de bens e serviços, **ALÉM do retorno econômico básico**.

Ele é bastante usado, pois os cálculos contábeis de Lucro Líquido não levam em consideração os custos de capital e custo de oportunidade.

Pensemos uma questão para facilitar o entendimento.

Se investimos R\$ 1 milhão em uma fábrica, e após 1 ano de uso, ela deu um lucro líquido de R\$ 100 mil.

Do ponto de vista contábil tivemos lucro e adicionamos valor ao acionista, pois ele tinha um patrimônio de R\$ 1 milhão e adicionou a este patrimônio R\$ 100 mil (que pode ser distribuído como dividendo OU acumulado em reservas de lucro no Patrimônio Líquido).

Mas e se o uso alternativo desse R\$ 1 milhão fosse, por exemplo, ser aplicado em um fundo de renda fixa com retorno de R\$ 120 mil por ano?



O acionista PERDERIA dinheiro, destruiria valor, pois a opção por comprar a fábrica não cobriu o custo de oportunidade do seu investimento.

A fórmula básica do Valor Econômico Agregado é:

$$EVA = NOPAT - (Custo de Capital \times Investimento de Capital)$$

NOPAT – Net Operational Profit After Taxes ou Lucro Operacional Líquido Após impostos.

A lógica é simples, para haver valor adicionado para o ACIONISTA, é preciso que o lucro operacional após o IR seja maior do que o retorno que obteria se aplicasse o capital em outro investimento alternativo (remunerado ao custo de oportunidade).

Na “vida real” de finanças não é tão simples assim deduzir o custo de capital e o investimento de capital. O NOPAT é mais simples, pois bastaria pegar o Lucro Operacional e retirar o IR pago.

Quanto ao custo de capital, veremos adiante, costuma ser usado o **WACC**, custo médio ponderado de capital, por ser considerado o **RETORNO MÍNIMO** exigido por aquela estrutura de capital (parte de acionistas, parte de credores).

Já o investimento de capital pode ser o ativo operacional (total ou médio), nesse caso será necessário retirar os itens não operacionais do Ativo (normalmente caixa e aplicações, que são financeiros).

Uma outra forma de ver o EVA é utilizando o ROI (Return on Investments), que pode ser definido de várias formas, mas para o EVA o mais comum é que seja definido como o Lucro Operacional Após IR (não é o lucro líquido, pois não deve levar em consideração o resultado financeiro) dividido pelo investimento operacional total (normalmente ativo ou ativo médio).

Para saber o **EVA**, quando temos ou calculamos o **WACC** e o **ROI**, basta a seguinte fórmula:

$$EVA = (ROI\% - WACC\%) \times Ativo Operacional$$

Que, basicamente, quer dizer que a operação gerou MAIS retorno sobre os investimentos do que o custo de capital exigiria, por isso houve valor adicionado.

Vejamos um exemplo:

As informações abaixo foram extraídas das demonstrações financeiras de uma empresa.

- Caixa = R\$ 5.000,00
- Contas a receber = R\$ 20.000,00
- Contas a pagar = R\$ 12.000,00



- Custo do capital investido = R\$ 40.000,00
- Depreciação = R\$ 10.000,00 por período
- Estoques = R\$ 5.000,00
- Lucro operacional líquido = R\$ 200.000,00
- Lucro bruto = R\$ 240.000,00

Considerando-se os valores acima, qual foi o Valor Econômico Agregado (EVA), em reais.

Como o enunciado já nos dá **NOPAT** (lucro operacional líquido – R\$ 200.000) e o custo em R\$ do capital investido (R\$ 40.000), é simples calcular o EVA:

$$EVA = \text{Lucro Operacional APÓS o IR} - (\text{Capital Inv.} \times \text{Custo de Oport.})$$

$$EVA = 200.000 - 40.000 = 160.000$$

### Opções Reais – Uma introdução

Opções reais é das matérias mais complexas em finanças, porém temos visto cair, de forma bastante simplificada, em provas que não são destinadas a carreiras financeiras. Vale a mesma indicação que para os outros conteúdos. Se estiver explícito no edital, chance muito grande de cair, caso não esteja no edital, o aluno poderá passar por esse conteúdo sem grandes riscos.

De forma bastante simplificada, normalmente suficiente para a compreensão das questões da maioria das provas, quando estabelecemos um *valuation* a partir do fluxo de caixa descontado, o que foi previsto não muda. Permanece o mesmo. Nós tomamos a decisão com base em um modelo estático.

Com opções reais, pode-se testar, no modelo, vários cenários futuros e suas probabilidades, planejando respostas para cada situação previsível, através de métodos como árvores de decisão.

Uma opção real é o direito — mas não o dever — de alterar o caminho de um projeto de capital ao longo do tempo. Uma opção real tem valor quando três características, comuns à maioria das decisões estratégicas e financeiras das empresas, estão presentes:

- **Flexibilidade:** capacidade de mudar o caminho da empresa ou negócio ao longo do tempo.
- **Incerteza:** não é possível prever com exatidão o futuro.
- **Irreversibilidade:** investimentos e desinvestimentos são geralmente irreversíveis implicando em custos afundados.

As opções que costumam estar à mesa são: **de expansão; de abandono; temporais e de flexibilidade para produzir.**



O estudo das opções é complexo e requer uma modelagem sofisticada através de métodos de apreçamento de derivativos como Black and Scholes e Monte Carlo.

Entretanto, a lógica básica das questões normalmente é que, mesmo em projetos engessados, em que o VPL calculado é negativo, para a melhor previsão possível, para o modelo mais bem feito, a flexibilidade para decidir posteriormente uma expansão, abandono, atraso ou adiantamento e quantidades a produzir, poderiam agregar valor ao projeto, tornando-o viável.

Em resumo, as decisões previstas no modelo de VPL indicariam que o projeto não deveria ser feito, mas o fato de podermos mudar as coisas no meio do caminho (precisamos CALCULAR o valor dessas opções, o que é difícil e não será feito aqui) poderia levar o projeto a resultado positivo.

Imagine, por exemplo, que a demanda demore mais do que o esperado para acontecer. No modelo fechado, que usamos para avaliar o projeto, a demanda prevista para o ano 1, por exemplo, seria 1.000.000 de unidades.

Entretanto, ao iniciar o projeto, vê-se que essa demanda será de apenas 500.000 unidades. O gestor poderia ajustar seus custos e adiar investimentos. Com 500.000 unidades no projeto original, o resultado seria negativo, porém com a "flexibilidade" de poder adiar investimentos e mudar a configuração de custos, poderia voltar ao positivo.

Vejamos um exemplo comum em provas:

### QUESTÃO FGV - Analista Econômico-Financeiro (BANESTES)/Gestão Financeira/2018

*"Se, ao realizar a análise de um investimento, o fluxo de caixa descontado estimado resultar em um Valor Presente Líquido - VPL negativo, abandone de imediato a ideia de implantá-lo".*

Essa declaração anda sendo desafiada em Finanças Corporativas por meio de uma nova teoria, a de opções reais.

A base dessa teoria é que:

- a) um VPL negativo implica destruição de valor;
- b) um VPL positivo implica criação de valor;
- c) a Taxa Interna de Retorno é a Taxa Mínima de Atratividade;
- d) a flexibilidade destrói valor;
- e) **a flexibilidade gera valor.**

No caso, os itens a e b não tratam de opções reais, não estão associados à pergunta, o item c está errado, pois a TIR não é a TMA. Dos itens que tratam de Opções Reais, sabemos que a flexibilidade gera valor, não o destrói.



## 2 - Outros temas relevantes sobre fluxo de caixa

Normalmente os editais pedem explicitamente se é necessário estudar sistemas de amortizações, duration etc., porém acontece de pedirem algo simples a respeito desses temas, mesmo quando não está destacado no edital.

A dica é, se estiver no edital, a chance de cair é imensa. Se não estiver explicitamente no edital, a chance é bem menor e o aluno só deve estudar se realmente não for tomar tempo de outras questões mais prováveis de cair na prova.

### 2.1 – Sistemas de amortização

Há vários sistemas de amortização de dívidas. Os métodos mais utilizados são o SAC (Sistema de Amortização Constante), o PRICE (Sistema Francês de Amortização) e o SACRE.

Vamos utilizar os três métodos para pagar uma dívida de R\$ 1.000 em 4 períodos anuais, com taxa de 12% ao ano. A respeito do modelo alemão, como é bem raro, trataremos apenas de forma teórica.

#### SAC – Sistema de Amortização Constante

Em todo o empréstimo em que não se devolve TODO o principal ao final, há amortizações. Uma parte da prestação do empréstimo serve para pagamento dos juros e outra para amortização do principal.

Como o nome diz, no SAC essa amortização é constante.

Como são R\$ 1.000 para serem amortizados em 4 anos, naturalmente serão 4 amortizações de R\$ 250,00.

Funciona assim. Os R\$ 1.000 iniciais vão gerar R\$ 120 de juros (12% ao ano) ao final do ano.

O devedor vai pagar os juros + a amortização, ou seja, R\$ 370,00. O novo saldo devedor será de R\$ 750, pois ele amortizou R\$ 250,00. E continua até o final. No segundo ano pagará 90 reais (12% do saldo devedor de R\$ 750) e assim por diante, até zerar o saldo devedor.

Veja o fluxo total:

Período	Saldo Devedor	Amortização	Juros 12%aa	Prestações
0	1.000	0	0	0
1	750	250	120	370
2	500	250	90	340
3	250	250	60	310
4	0	250	30	280
<b>Total</b>		<b>1.000</b>	<b>300</b>	<b>1.300</b>



### Sistema PRICE, prestações constantes (Sistema Francês).

É o sistema mais comum, em que pagamos prestações constantes (em fluxos mais longos não é tão comum).

Para calcular a prestação do sistema price teremos que usar a seguinte fórmula:

$$\frac{VP}{\left[ \frac{1}{i} - \frac{1}{i \times (1+i)^t} \right]} = C$$

No nosso caso temos:

$$\frac{1.000}{\left[ \frac{1}{0,12} - \frac{1}{0,12 \times (1+0,12)^4} \right]} = C = R\$ 329,2344$$

Como a prestação será constante, tanto a amortização quanto os juros serão diferentes a cada período.

Perceba que a prestação é mais baixa nos dois primeiros anos, porém fica mais alta nos dois últimos.

O fluxo seria:

Período	Saldo Devedor	Amortização	Juros 12%aa	Prestações
0	1.000	0	0	0
1	791	209	120	329
2	556	234	95	329
3	294	262	67	329
4	0	294	35	329
<b>Total</b>		<b>1.000</b>	<b>317</b>	<b>1.317</b>

### Sistema SACRE, amortização crescente.

No sistema SACRE temos que calcular a média aritmética das prestações do Sistema SAC e do sistema price. Seriam:



Prestações PRICE	Prestações SAC	Prestações SACRE
0	0	0
329	370	350
329	340	335
329	310	320
329	280	305

Veja como ficaria o fluxo:

Período	Saldo Devedor	Amortização	Juros 12%aa	Prestações
0	1.000	0	0	0
1	770	230	120	350
2	528	242	92	335
3	272	256	63	320
4	0	272	33	305
<b>Total</b>		<b>1.000</b>	<b>309</b>	<b>1.309</b>

### Sistema alemão de amortização

Existe ainda o sistema alemão, que é bem raro pedirem na prova. Só vi uma vez pedirem e era teórico.

A principal diferença do sistema alemão é que os juros do período são pagos antecipadamente. Se temos R\$ 1.000 emprestados com juros de 12%, o banco só entrega ao cliente R\$ 880, pois os 120 são retidos. A cada ano o cliente amortiza (de acordo com o número total de anos) e sempre paga o juro antecipadamente.

## 2.2 – Prazo médio de um título (duration)

Vamos tratar mais adiante de duração de um título, que é uma medida muito mais apropriada para o cálculo do “prazo”.

Vale a mesma regra do sistema de amortização. Pode cair, porém se não tiver EXPLÍCITO no edital, o aluno deve priorizar o que cai com mais frequência.

### Títulos com cupom.

Para títulos sem cupom, evidentemente o prazo médio será o prazo de pagamento do título, sua maturidade.

Se o título tem apenas um pagamento no ano 4, por exemplo, evidentemente a duração dele será de 4 (períodos).



Mas e quando o título paga cupons?

É correto dizer que a duração de um título que paga cupons de R\$ 100,00 ao ano, por 10 anos, e devolve o valor de face de R\$ 1.000 ao final desse período, é 10?

**Não é correto.**

Uma aproximação (que não é a *duration*) é o prazo médio ponderado do título, que nada mais é do que ponderar os valores nominais (sem desconto) pelo prazo em que serão recebidos. Dessa forma temos:

Período	Fluxo	Fluxo x Período
0	-	0
1	100	100
2	100	200
3	100	300
4	100	400
5	100	500
6	100	600
7	100	700
8	100	800
9	100	900
10	1.100	11.000

Total                    2.000                    15.500

**Prazo Médio =                    7,75**

Isso significa que, ponderando os recebimentos pelo prazo, o prazo médio desse título seria menor do que sua maturidade.

Perceba que não há qualquer taxa de desconto ou valor presente do título nem dos fluxos. Essa sofisticação só será vista em cursos mais avançados ou se o edital explicitar que quer o cálculo da *duration* e/ou convexidade.

### 2.3 – Ponto de Equilíbrio

O ponto de equilíbrio normalmente está associado à administração da produção, mas como algumas bancas pedem essa matéria em finanças, ainda que às vezes não apareça explicitamente no edital, vale uma breve revisão sobre o que ele significa.

De forma muito simplificada, achar o ponto de equilíbrio é achar a quantidade que deve ser vendida para que haja equilíbrio entre a receita e os custos.



Normalmente os custos estão associados apenas à produção, que é o custo da mercadoria vendida (associado diretamente com a produção, portanto variáveis com a quantidade produzida/vendida) e custos fixos, que não variam com a produção.

$$\text{Receita} = \text{Preço} \times \text{Quantidade}$$

$$\text{Custo variável} = \text{CMV por unidade} \times \text{Quantidade}$$

$$\text{Lucro Bruto} = \text{Receita} - \text{Custo Variável} - \text{Custo Fixo}$$

*Ponto de equilíbrio é a quantidade vendida que torna o Lucro Bruto é ZERO, portanto:*

$$\text{Receita} = \text{Custos totais} \therefore \text{Preço} \times Q = \text{CMV} \times Q + \text{Custo Fixo}$$

$$Q = \frac{\text{Custo Fixo}}{\text{Preço} - \text{CMV}}$$

Exemplo: Uma empresa apresenta as seguintes informações relevantes:

- P: Preço de venda médio por unidade, igual a R\$ 4,50;
- V: Custo variável por unidade, igual a R\$ 2,50;
- F: Custos operacionais fixos, no valor de R\$ 30.000,00.

Considerando-se os dados apresentados, o ponto de equilíbrio, em unidades, é de?

$$Q = \frac{\text{Custo Fixo}}{\text{Preço} - \text{CMV}} = \frac{30.000}{4,50 - 2,50} = 15.000$$

É preciso ter atenção a um ponto. Normalmente o ponto de equilíbrio NÃO inclui despesas. Despesas são elementos não associados diretamente à produção, porém já vimos as bancas fazerem confusão com os conceitos e inserirem despesas na equação. Quando aconteceu isso, elas estavam no custo fixo.



## 3 - Custo de Oportunidade e Taxa Livre de Risco

As aulas que tratam de valuation e estrutura de capital aprofundarão esses conceitos, vamos tratar aqui apenas do seu significado.

### 3.1 – Custo de Oportunidade

O custo de oportunidade normalmente vem indicado por uma taxa de juros. Isso porque montantes dependem do quanto será investido.

Custo de oportunidade é quanto se “deixa” de ganhar por alocar os recursos em determinado investimento.

Mas não é apenas o que se deixa de ganhar. **É o MÁXIMO que se deixaria de ganhar.**

Exemplificando, se você tem R\$ 1 milhão para aplicar e consegue investir por 13% ao ano, seu custo de oportunidade não será a poupança (6% ao ano, mas o investimento imediatamente inferior, por exemplo, um fundo de mesma classe de risco que dê 12,80%.

Alguns textos falam que o custo de oportunidade deveria ser compensado pelo risco, ou seja, não podemos falar que a “oportunidade perdida” de quem investe em renda fixa seja o investimento em ações, pois seriam categorias de risco muito diferentes.

Isso faz sentido, pois a lógica do custo de oportunidade é tratar do “custo do dinheiro” se ele não estivesse alocado no ativo que está.

Mas há outros significados menos diretos.

Se você vai montar um negócio e, para isso, vai precisar retirar seu inquilino do seu imóvel comercial para ocupá-lo, o valor do aluguel (nesse ponto não é taxa) será o custo de oportunidade daquele ativo.

E isso é claro, pois se o seu negócio não render o suficiente para cobrir aquele aluguel, seria melhor deixar o imóvel alugado.

### 3.2 – Taxa livre de risco

Não é necessário nos estendermos muito por aqui, pois outras aulas aprofundarão o significado dessa taxa.

Taxa livre de risco é a taxa paga pelo ativo menos arriscado de uma economia.



É bem verdade que na prática do *valuation* é comum que se utilize como taxa livre de risco a dos EUA, e depois se faça ajustes de risco Brasil, expectativa inflacionária etc., para chegar à taxa exigida para investir em um ativo.

No Brasil deveríamos considerar como taxa livre de risco a taxa pós-fixada paga por títulos públicos. Por que pós-fixada?

Porque títulos pós-fixados tem cálculo diário não oscilam significativamente. Títulos prefixados tem grande oscilação com as mudanças de taxas de juros.

Se oscilam muito mais, é porque tem risco mais elevado.

A taxa de referência da economia é a taxa SELIC (ou o DI), em 12,75% (05/2022).



## 4 - Avaliação de projetos de investimento por múltiplos e índices

**IMPORTANT!** Caso o edital do concurso não esteja pedindo explicitamente cálculo do valor do projeto por múltiplos, a chance de cair é pequena, portanto essa parte poderá ser preterida em favor de outras matérias mais comuns ou pedidas explicitamente no edital.

A forma mais corriqueira e mais utilizada para calcular o valor dos projetos de investimento é o fluxo de caixa descontado, conforme vimos nas ferramentas de fluxo de caixa e veremos adiante no *valuation*.

Mas há outras formas mais simples de análise, aquelas que fazemos por comparação com outras empresas do setor. São as análises por múltiplos.

### 4.1 – Múltiplos e índices utilizados para avaliar projetos de investimento/empresas

#### Preço/valor patrimonial (P/VPA)

É um múltiplo que se obtém dividindo o valor de mercado pelo patrimônio líquido (médio, inicial ou final do período).

Em vez de utilizarmos o valor de mercado de toda a empresa, podemos fazer pela cotação de uma ação, nesse caso, utilizaremos o VPA (valor patrimonial da ação).

Esse indicador não é muito utilizado em finanças, apenas de forma comparativa. Isso porque o Patrimônio Líquido contábil NÃO É considerado mais a expressão plena da riqueza do acionista. Uma empresa pode ter patrimônio líquido elevadíssimo, mas sua expectativa de resultados ser ruim, de forma que relação entre seu preço de mercado e seu patrimônio ficaria bem baixa.

A lógica do indicador é, quanto menor o índice melhor, mais atraente e barata estaria a empresa. Uma empresa com P/VP igual a 1, por exemplo, teria um valor de mercado IGUAL ao valor do patrimônio líquido.

Uma empresa com P/VP igual a 0,4 teria um preço de mercado que valeria apenas 40% do patrimônio líquido. Se o patrimônio líquido for realmente realizável (der para vender os ativos, quitar as dívidas e sobrar o que está no balanço), seria melhor comprar a empresa e vender seus ativos.

Se a relação é alta, tipo 4,0, significa que o valor de mercado é quatro vezes maior do que o patrimônio líquido. Pode indicar que a empresa está cara.

P/VPA também é um indicador de estresse. Quando o mercado desaba, às vezes empresas sólidas ficam com preço de mercado muito abaixo de seu patrimônio.

#### Preço/Lucro (P/L ou P/LPA)



P/L é a sigla para Índice Preço-lucro, que mede quantas vezes o preço da ação (cotação) é maior do que seu lucro por ação OU quantas vezes o preço de mercado da empresa é maior do que seu lucro anual.

Veja alguns exemplos com dados passados:

EMPRESA	CVRD	Lj. Americanas	Copel	Gerdau	Sadia	Light	2007*
Valor de Mercado (28/12/2006) R\$ milhões	147.466	8.659	6.334	22.434	4.890	3.081	84.864
Lucro líquido 2006 R\$ milhões	13.431	123	1.242	2.880	376	(150)	5.054
P/L	11,0	70,4	5,1	7,8	13,0	ND	16,8

A lógica é a seguinte: Para "comprar" um lucro de 13,4 bilhões de reais da CVRD (atualmente VALE), eu teria que desembolsar 147 bilhões, ou seja, 11 vezes o lucro. É claro que a comparação entre a cotação (valor de 1 ação) e do lucro por ação (também referente a 1 ação) tem o mesmo resultado e a mesma lógica.

Em resumo, o P/L indicaria em quantos anos eu retornaria o meu investimento, caso o lucro da empresa não subisse.

#### O que influencia o P/L?

Podemos entender o P/L como uma medida do "apetite" do investidor por comprar as ações. Se este vem se elevando, é porque os investidores estão pagando mais "caro" pelas ações do que anteriormente, seja por que suas opções fora da renda variável estão menos atraentes, seja por que ele acredita que o lucro da empresa crescerá fortemente nos próximos anos.

Pensando de forma simples, responda: Qual é a opção de investimento que se tem em relação à renda variável? Fácil: Renda fixa, ou seja, CDB, fundos DI, poupança, previdência privada sem renda variável entre outros.

Se a opção mais rentável em renda fixa for, por hipótese, um fundo DI com taxa de administração de 0,5%, qual seria o ganho previsto, já descontando o IR? Daria pouco mais de 10%, para arredondar 10% (para 2022).

Com 10% ao ano, em quantos anos você retornaria o capital, se retirasse o lucro ano a ano?

Simples:  $100\% / 10\% = 10$  anos. Esse, para fins de comparação, pode ser considerado o P/L da renda fixa. O P/L da renda fixa não é um indicador utilizado nos meios profissionais, mas será útil para o investidor comparar opções de investimento em renda fixa e em renda variável.

Um parêntese. Quase todos consideram que é bom para a bolsa quando os juros caem. Um dos motivos para essa percepção é que a opção "sem risco" dos investidores fica menos atraente, ou seja, seu P/L da renda fixa aumenta (leva mais tempo para retornar), permitindo que se pague um pouco mais pela opção em renda variável, ou seja, pelas ações em bolsa.



Pense: Se os juros estivessem em 25% ao ano, com inflação de 3%, você acha que tantas pessoas estariam buscando a bolsa como alternativa de investimento? Bom, parece que o passado responde por si.

Se o P/L da renda fixa está em 10 por que há tanta variação nos múltiplos das empresas?

Primeiro, o "P/L da renda fixa" é um indicador proposto para sabermos o que seria um retorno "razoável", tomando por base os investimentos alternativos à bolsa. Não significa que ele deva ser seguido, apesar da evidência óbvia de que juros altos desestimulam o investimento em bolsa. Segundo, há muitos fatores que influenciam o P/L de uma empresa e, alguns deles, serão tratados a seguir.

#### *P/L próximo do da renda fixa*

Quando se encontra uma empresa com P/L próximo dos 10 (oscilando entre 8 e 12, por hipótese), é provável que seu desempenho seja bem regular, seus lucros futuros possam ser previstos pelos analistas com pouca margem de erro e entende-se que o crescimento no longo prazo desses lucros não será exageradamente alto.

#### *P/L muito mais baixo do que o da renda fixa*

Normalmente indica que o lucro deverá cair ou que a empresa representa um risco alto. Se os investidores não estão dispostos a comprar ações, mesmo com P/L baixo, é porque não acreditam que o lucro permanecerá alto. Pode ser que a empresa tenha dado um lucro extraordinariamente alto, por conta de algum evento não recorrente como a venda de um ativo ou algum benefício fiscal extraordinário. Quando isso ocorre, o lucro sobe muito, mas o preço não acompanha, pois o evento não faz parte do dia-a-dia do negócio. Outra hipótese é não confiar no gestor ou no controlador, fazendo com que o investidor só entre na empresa se seu preço estiver muito descontado, pois o risco é alto.

#### *P/L muito mais alto do que o da renda fixa.*

Comumente indica que a perspectiva dos investidores é de que o lucro cresça a taxas muito acima das do mercado. Para se ter uma idéia do impacto de uma expectativa positiva sobre o lucro de uma empresa veja: se os analistas supõem que o lucro da empresa crescerá 60% ao ano pelos próximos 5 anos, isso indica que o lucro crescerá 10 vezes. Nessa hipótese, já antecipando o crescimento, o analista sugere um preço muito alto para a empresa. Ocorre que esse preço já inclui o crescimento futuro, por isso é tão alto o P/L, pois é comparado com o lucro de hoje. E se não ocorrer o crescimento esperado? Os preços se ajustam durante o caminho. Pode acontecer também, de a empresa apresentar um resultado extraordinariamente ruim, mas por algum problema não-recorrente. As empresas do ramo de alimentos enfrentaram a gripe aviária e embargos de exportação de carne em 2006 e viram seus lucros caírem bastante. Como os eventos não eram recorrentes, as cotações não



se depreciaram tanto, porém, como o lucro era muito mais baixo, o índice P/L ficou alto, fora do padrão histórico das empresas, da média do mercado e da própria renda fixa.

### *P/L de ações com prejuízo*

Nesse caso não se aplica o conceito P/L. Se a empresa vinha de lucros crescentes e, por algum motivo, começou a dar prejuízo, devem-se estudar esses motivos para avaliar se ainda se pode confiar no fluxo futuro de lucros, pois se não voltarem, a cotação será penalizada no futuro. Os riscos de investir em empresas com prejuízos recorrentes são maiores. É melhor deixar para o campo da especulação.).

### *Avaliando empresas pelo P/L*

Imagine uma empresa varejista que não tem ações na bolsa. Não sabemos, portanto, qual o seu preço de mercado. Porém, se soubermos que a média dos índices Preço/Lucro dos varejistas com perfil semelhante listados na bolsa de valores é de 15,4, basta pegarmos o lucro dessa empresa que estamos avaliando e multiplicar por 15,4.

Se a empresa teve R\$ 1 bilhão de lucro no exercício social mais recente (12 meses), significa que, em tese, seu preço justo com base no múltiplo P/L seria de R\$ 15,4 bilhões.

## **EV/EBITDA (FV/EBITDA) – Enterprise (or firm) Value / EBITDA**

Também é um índice comparativo, que pode ser usado inclusive para diferentes países.

O EBITDA, no Brasil conhecido como LAJIDA é o Lucro antes dos impostos, juros, depreciação e amortização. Ele tem um significado interessante, seria o fluxo de caixa gerado pela empresa que estaria disponível tanto para credores quanto para acionistas. É entendido com a geração de caixa da empresa.

O EV ou FV seria a soma do Valor de Mercado com a Dívida Líquida (dívida bruta – caixa).

Perceba que a razão faz sentido, no numerador da fração temos o valor total do interesse de terceiros na Companhia (valor de mercado do equity e da dívida), no denominador temos o fluxo de caixa que suportaria esses interesses.

Esse múltiplo é uma relação usada para determinar o valor de uma empresa. Os investidores usam principalmente o múltiplo de uma empresa para determinar se uma empresa está subvalorizada ou sobrevalorizada. Uma proporção baixa indica que uma empresa pode estar subvalorizada, e uma alta índice indica que a empresa pode estar sobrevalorizada.

Esse múltiplo é também útil para comparações transnacionais porque ignora os efeitos de distorção das políticas tributárias de cada país, que afetam bastante os lucros. Também é usado para encontrar



candidatos para fusões e aquisições. Uma empresa com um múltiplo baixo pode ser vista como um bom candidato a aquisição.

Os múltiplos variam de acordo com a indústria e os setores da economia. Deve-se comparar o múltiplo com os de outras empresas da mesma indústria ou com a média em geral.

Para calcular o valor de uma empresa pelo EV/EBITDA, segue-se a mesma lógica do P/L. Procura-se o múltiplo médio de empresas semelhantes à que queremos analisar e o multiplicamos pelo EBITDA.



## FÓRMULAS

Valor de Título Zero Cupom	$VP = \frac{\text{Valor de Face}}{(1 + i)^t}$
Taxa de Juros de Título Zero Cupom	$i = \left( \frac{\text{Valor de Face}}{VP} \right)^{1/t} - 1$
Valor Presente de Obrigação com cupons uniformes	$VP = C \left[ \frac{1}{i} - \frac{1}{i \times (1 + i)^t} \right] + \frac{\text{Valor de Face}}{(1 + i)^t}$
Fórmula de Gordon Sem Crescimento	$\text{Preço da Ação} = \frac{\text{Dividendo Ano 1}}{\text{Custo do Capital Próprio}}$
Fórmula de Gordon Com Crescimento Constante	$\text{Preço da Ação} = \frac{\text{Dividendo Ano 1}}{\text{Custo do Capital Próprio} - tx \text{ crescim.}}$
Fórmula Geral do Valor Presente Líquido	$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + i)^t} - \text{Investimento Inicial}$
Valor Anual Equivalente (VAE)	$VAE = VPL \text{ (ou VP)} \times \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$
Índice de Lucratividade	$IL = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + i)^t}}{\text{Investimento Inicial}}$
Ponto de equilíbrio (quantidade)	$Q = \frac{\text{Custo Fixo}}{\text{Preço} - \text{CMV}}$
Índice Preço/Lucro	$\frac{P}{L} = \frac{\text{Valor de Mercado}}{\text{Lucro Anual}} = \frac{\text{Valor da ação}}{\text{Lucro por ação}}$
Índice EV/EBITDA	$\frac{EV}{EBITDA} = \frac{\text{Valor de Mercado} + \text{Dívida Líquida}}{EBITDA}$
EVA (1)	$EVA = \text{NOPAT} - (\text{Custo de Cap.} \times \text{Investimento de Cap.})$
EVA (2)	$EVA = (\text{ROI}\% - \text{WACC}\%) \times \text{Ativo Operacional}$



## LISTA DE QUESTÕES

As questões aqui colocadas não estão associadas diretamente à banca dos concursos, foram escolhidas para cobrirem os principais modelos e as principais formas de trabalhar os temas.

Normalmente fazemos aulas extras específicas sobre as questões de determinada banca, se necessário.

Seguem os enunciados sem resolução. No capítulo seguinte os resultados com os comentários.

### Questão 1.

#### CESGRANRIO - Profissional Básico (BNDES)/Engenharia/2013/

Um analista de projetos está avaliando a viabilidade econômico-financeira de um projeto e se depara com os seguintes dados: o investimento inicial será de R\$ 1.000.000,00 e a vida útil do projeto é de 3 anos. O custo de oportunidade do capital aplicado é de 10% ao ano. A soma dos fluxos de caixa positivos nominais ao longo dos 3 anos é de R\$ 1.450.000,00. Esses fluxos podem ocorrer de duas maneiras, dependendo de algumas decisões técnicas do projeto:

Em reais

Ano	Fluxo de caixa 1	Ano	Fluxo de caixa 2
0	(1.000.000,00)	0	(1.000.000,00)
1	800.000,00	1	250.000,00
2	400.000,00	2	400.000,00
3	250.000,00	3	800.000,00

Ao utilizar os critérios de análise *payback* nominal, *payback* descontado, TIR e VPL, o analista conclui que

- a TIR do fluxo 1 será maior do que a TIR do fluxo 2, e o VPL do fluxo 2 será maior que o VPL do fluxo 1.
- o *payback* descontado apresentará em seu resultado um número maior do que o *payback* nominal em ambos os fluxos.
- o VPL, o *payback* nominal e a TIR apresentarão resultados melhores para a empresa, quando analisado o fluxo 1 em comparação com o fluxo 2.



- d) o VPL do fluxo 1 será maior do que o VPL do fluxo 2, apesar de os métodos de *payback* aplicados aos dois fluxos indicarem que o fluxo 2 é melhor que o fluxo 1.
- e) os 4 métodos não serão convergentes, ou seja, não gerarão a mesma conclusão quanto ao fluxo mais desejado para o projeto.

### Questão 2.

#### FGV - Analista Judiciário I (TJ AM)/Economia/2013/

Suponha que uma empresa deseje investir seu capital e, para isso, esteja analisando dois projetos independentes X e Y de mesma duração, cuja taxa interna de retorno (TIR) é, respectivamente, 20% e 10%. Suponha que o capital também possa ser investido em uma alternativa W de mesma duração, cuja taxa mínima de atratividade é de 15%.

O gasto despendido inicialmente no projeto X é de R\$20.000,00 e no projeto Y é de R\$30.000,00. Supondo que o VPL do projeto X descontado à taxa mínima de atratividade seja igual a R\$1.000,00 e do VPL de Y a mesma taxa seja igual a R\$100,00.

Supondo que o capital da empresa seja de R\$ 30,000.00, ela deve investi-lo:

- a) apenas no projeto Y, pois o mesmo já está estruturado para comportar um investimento inicial igual ao valor do capital.
- b) apenas no projeto X que oferece a maior taxa interna de retorno.
- c) em uma combinação do projeto X com a alternativa W, pois a soma do VPL deles é maior que o VPL do projeto Y, obtidos à taxa de 15%.
- d) em uma combinação dos projetos X e Y, pois a soma de suas taxas internas de retorno (30%) é maior do que a taxa mínima de atratividade.
- e) apenas na alternativa W, pois a mesma não oferece nenhum tipo de risco, visto que nesse tipo de análise, a mesma representa um fundo de renda fixa.

### Questão 3.

#### FUNRIO - Analista Técnico-Administrativo (MPOG)/S1/2010/



Considere 2 projetos A e B mutuamente excludentes e uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 8%. Os VPL (Valor Presente Líquido) dos projetos A e B calculados usando a TMA de 8% são respectivamente iguais a R\$63.000,00 e R\$95.000,00. Já as TIR (Taxa Interna de Retorno) dos projetos A e B são respectivamente iguais a 77% e 68%. Adicionalmente, a TIR do fluxo de caixa incremental (B-A) é igual a 56%. Assinale a afirmativa correta.

- a) Segundo o critério da TIR o projeto A deveria ser escolhido, pois possui maior TIR.
- b) Não é possível concluir qual projeto é mais vantajoso, uma vez que os critérios da TIR e do VPL apresentam resultados divergentes.
- c) Como a TIR do projeto incremental (B-A) é inferior a TIR do projeto A, o projeto A deve ser escolhido.
- d) Como a TIR do projeto incremental (B-A) é maior do que a TMA, o projeto B deve ser escolhido.
- e) Como ambos os projetos possuem VPL positivos, os dois devem ser implementados.

#### Questão 4.

##### FGV - Auditor do Estado (CGE MA)/2014/

Uma pessoa tinha quatro propostas de emprego, que apresentavam benefícios e oportunidades semelhantes. A primeira oferecia salário de R\$ 10.000,00, a segunda de R\$ 7.000,00, a terceira de R\$6.000 e a quarta de R\$ 8.000,00.

Com base em aspectos monetários, ela escolheu o emprego que oferecia salário de R\$ 10.000,00. Seu custo de oportunidade por essa escolha foi de

- a) R\$ 2.000,00.
- b) R\$ 7.000,00.
- c) R\$ 8.000,00.
- d) R\$ 9.000,00.
- e) R\$ 21.000,00.

#### Questão 5.



### CESGRANRIO - Profissional Júnior (BR)/Ciências Contábeis/2010/

Uma empresa pretende investir na compra de um novo equipamento cujos benefícios serão: economia de mão de obra dos operadores, redução do desperdício de matérias-primas, redução do custo com energia elétrica e redução dos custos com manutenção. Sabe-se que a vida útil desse equipamento é de 5 anos, que o custo de aquisição é R\$ 500.000,00 e também que o custo médio ponderado do capital é de 14% ao ano. Uma análise desse investimento foi elaborada, com destaque para os seguintes dados:

- Fluxo de caixa descontado dos benefícios proporcionados pela aquisição do novo equipamento = R\$ 850.000,00;
- Taxa interna de retorno obtido com o investimento = 18% ao ano;
- *Pay back* = 25 meses.

Analisando-se as informações, conclui-se que:

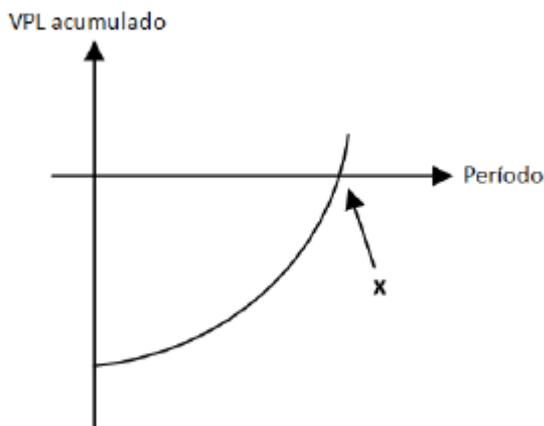
- a) a empresa não deve fazer o investimento, pois o valor de recuperação que o novo equipamento vai proporcionar é menor que o valor do investimento.
- b) a empresa não deve fazer o investimento, pois o tempo de recuperação do investimento é exageradamente longo, ultrapassando mais da metade da vida útil do equipamento.
- c) a empresa deve fazer o investimento, pois o valor de recuperação que o novo equipamento vai proporcionar supera o valor do investimento.
- d) a empresa deve fazer o investimento, somente se o equipamento antigo não estiver mais gerando qualquer retorno.
- e) fazer ou não fazer o investimento torna-se indiferente, pois não proporcionaria maiores receitas de vendas dos produtos.

### Questão 6.

### FGV - Auditor Fiscal Tributário da Receita Municipal (Cuiabá)/2014/

Considere o gráfico a seguir.





VPL = Valor Presente Líquido

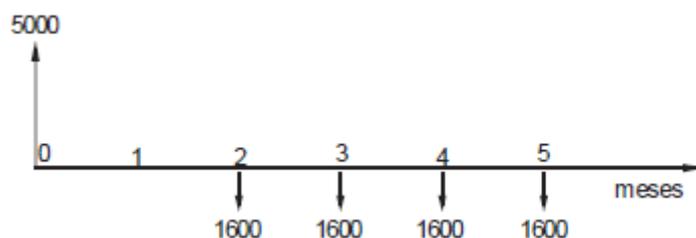
O ponto x, interseção da curva com o eixo horizontal, é denominado

- a) Taxa Interna de Retorno.
- b) Tempo mínimo necessário para a TIR ser nula.
- c) *Payback* descontado.
- d) Tempo mínimo necessário para o custo de oportunidade do capital ser nulo.
- e) *Payback* bruto.

### Questão 7.

FCC - Auditor Público Externo (TCE-RS)/Ciências Atuariais/2014/

Considere o fluxo de caixa abaixo.



Ele pode representar



- a) do ponto de vista de um devedor, um empréstimo de R\$ 5.000,00 pago em 4 parcelas mensais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira delas vencendo ao completar 60 dias da data do contrato.
- b) do ponto de vista de uma financeira, um empréstimo de R\$ 5.000,00 pago em 4 parcelas semestrais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira vencendo um mês após a data do contrato.
- c) para uma empresa, a compra de um equipamento com entrada de R\$ 5.000,00 e mais 4 parcelas mensais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira delas vencendo 60 dias após a data da compra.
- d) para uma empresa, a compra de uma máquina por R\$ 5.000,00, prevendo um lucro de R\$ 1.600,00 mensais nos próximos 4 meses.
- e) para uma loja, a venda de uma máquina cujo valor à vista era R\$ 5.000,00 e foi paga em 4 parcelas mensais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira delas ao completar 30 dias da compra.

### Questão 8.

#### CESGRANRIO - Técnico Bancário Novo (CEF)/Administrativa/2012/

O setor financeiro de uma empresa, que tem taxa mínima de atratividade de 10% ao ano, avalia duas alternativas: montar um laboratório fotográfico ou terceirizar o serviço de fotografias. Para a opção de montar o laboratório fotográfico, o investimento inicial, os custos pagos ao final de cada ano, o tempo de utilização do laboratório e a informação adicional do valor presente líquido, (VPL), do fluxo de caixa, estão apresentados no quadro a seguir.

Investimento inicial	R\$ 100.301,65
Custo operacional anual	R\$ 7.000,00
Custo de manutenção anual	R\$ 3.000,00
Valor residual	zero
Tempo de utilização	4 anos
VPL	R\$ 132.000,30

No caso de terceirizar o serviço, o custo de manutenção fica por conta da empresa contratada.



É mais atraente terceirizar se, e somente se, o custo operacional anual dessa opção, em reais, for, no máximo, de

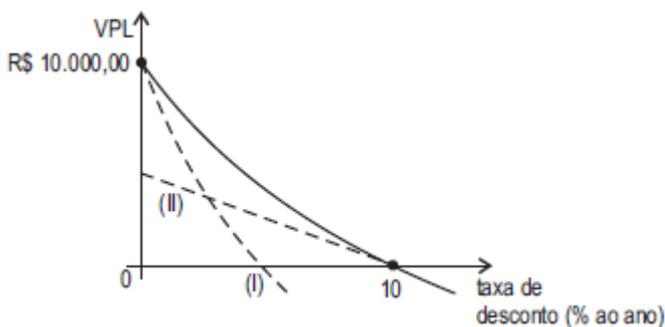
Dado:  $(1,10)^{-4} = 0,68$

- a) 42.240,10
- b) 41.250,10
- c) 33.000,08
- d) 22.060,40
- e) 11.760,00

### Questão 9.

**CESGRANRIO - Economista (PETROBRAS)/Júnior/2012/**

O gráfico mostra, em linha cheia, como o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto de investimento varia com a taxa de desconto usada para calculá-lo. O projeto consiste em um gasto inicial seguido de uma sequência de recebimentos.



Uma análise de sensibilidade simula a situação de um dos recebimentos ser adiado, sem alteração no seu valor.

Nesse caso, o projeto assim modificado

- a) seria representado no gráfico acima por uma linha tracejada como a (I).
- b) seria representado no gráfico acima pela mesma linha cheia.
- c) seria representado no gráfico acima por uma linha tracejada como a (II).



- d) teria um VPL maior que R\$ 10.000,00.
- e) teria uma taxa interna de retorno maior que 10% ao ano.

#### Questão 10.

##### ESAF - Analista do Banco Central do Brasil/Geral/2001

O valor atual da redução de custos prevista para dois diferentes equipamentos A e B que uma empresa estuda comprar é de R\$18.000,00 e R\$15.000,00, respectivamente. A alternativa de *leasing* dos mesmos equipamentos pela empresa prevê uma redução de custos de valor atual de R\$14.000,00 e R\$12.000,00, respectivamente, para os equipamentos A e B.

Considerando porém que o equipamento B, por produzir um produto de melhor qualidade, permite um aumento de receita líquida em relação ao equipamento A, e que o valor atual dessa receita líquida adicional é de R\$4.000,00, indique, pelo uso do critério do valor atual, a melhor opção para a empresa.

- a) Compra do equipamento A
- b) *Leasing* do equipamento A
- c) Compra do equipamento B
- d) *Leasing* do equipamento B
- e) Compra ou *leasing* do equipamento A

#### Questão 11.

##### CESPE - Auditor Federal de Controle Externo/Controle Externo/Auditoria Governamental/2013/

Suponha que Fábio tenha decidido depositar mensalmente, sempre no dia 2 de cada mês, a quantia fixa de R\$ 360,00 em uma conta que remunera o capital a uma taxa composta de 2% ao mês. Considerando essa situação hipotética, julgue o item que se segue.

Considere que Fábio tenha depositado R\$ 360,00 no dia 2 de fevereiro e que tenha efetuado dois depósitos de R\$ 360,00 no dia 2 de março. Considere, ainda, que, em 2 de abril, Fábio tenha sacado dessa conta a quantia de R\$ 1.095,00. Nessa situação, tomando 96,5 como valor aproximado de  $\sqrt{9.312}$ , é correto afirmar que a taxa interna de retorno desse fluxo de caixa relativo ao dia 2 de fevereiro foi inferior a 10%.



Certo

Errado

**Questão 12.**

**FUNRIO - Economista (SUFRAMA)/2008/**

Analise as seguintes proposições a respeito da Taxa Interna de Retorno (TIR) de um projeto:

- I. Um projeto que apresente TIR positiva é sempre preferível a um projeto que apresente TIR negativa.
- II. Existem projetos que apresentam mais de uma TIR.
- III. O critério da TIR pode ignorar diferenças de escala.

Está(ao) correta(s) apenas a(s) alternativa(s)

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) II e III.
- e) I e III.

**Questão 13.**

**ESAF - Analista de Finanças e Controle (STN)/Economico-Financeira/2002**

A superioridade do critério do valor presente líquido sobre o critério da taxa interna de retorno, na análise de investimentos, deve-se ao fato de que o cálculo da taxa interna de retorno pressupõe que:

- a) Os investimentos são analisados levando-se em conta o risco diversificável.
- b) Todos os investidores exigem a mesma taxa de retorno no mercado de capitais.
- c) As séries de fluxos de caixa têm, no máximo, uma única mudança de sinal.
- d) Os fluxos de caixa recebidos são reinvestidos à taxa interna de retorno.



e) Os investimentos analisados são mutuamente exclusivos.

#### Questão 14

##### FUNRIO - Analista de Desenvolvimento (AgeRIO)/Economia/2010/

A empresa GRAVA DISCOS S.A. enfrenta sérios problemas e vê suas vendas despencarem nos últimos anos. Analistas esperam que seus dividendos decresçam a uma taxa constante de 6% a.a.. Considerando que seu último dividendo anual pago foi de R\$ 2 e que a taxa de desconto requerida sobre a ação seja de 20% a.a., o preço da ação da GRAVA DISCOS S.A. atualmente é de

- a) R\$ 15,14
- b) R\$ 7,23
- c) R\$ 8,15
- d) R\$ 13,42
- e) R\$ 14,01

#### Questão 15

##### FUNRIO - Economista (MJ)/2009/

O último dividendo pago pela Cia NOTECH foi de \$ 3,00. Espera-se que seus dividendos cresçam a uma taxa constante de 6% a.a. Considerando um taxa de retorno exigido de 10% a.a., quanto um investidor estaria disposto a pagar pelas ações da NOTECH?

- a) \$ 79,50
- b) \$ 2,89
- c) \$ 31,80
- d) \$ 53,00
- e) \$ 75,00



### Questão 16

#### FGV - Auditor Fiscal da Receita Estadual (SEFAZ RJ)/2009

Um montante inicial foi aplicado a uma taxa de juros simples de 5% ao mês durante 2 meses e depois reaplicado a uma taxa de juros simples de 10% ao mês durante 2 meses, resultando em R\$ 13.200,00.

O valor do montante inicial era de:

- a) R\$ 18.500,00.
- b) R\$ 13.000,00.
- c) R\$ 12.330,00.
- d) R\$ 11.000,00.
- e) R\$ 10.000,00.

### Questão 17

#### FCC - Auxiliar Judiciário (TRF 2ª Região)/Administrativa/2007

Um capital de R\$ 5.500,00 foi aplicado a juro simples e ao final de 1 ano e 8 meses foi retirado o montante de R\$ 7.040,00. A taxa mensal dessa aplicação era de

- a) 1,8%
- b) 1,7%
- c) 1,6%
- d) 1,5%
- e) 1,4%

### Questão 18

#### ESAF - Analista em Planejamento, Orçamento e Finanças Públicas (SEFAZ SP)/2009



Um capital unitário aplicado a juros gerou um montante de 1,1 ao fim de 2 meses e 15 dias. Qual a taxa de juros simples anual de aplicação deste capital?

- a) 48%
- b) 10%
- c) 4%
- d) 54%
- e) 60%

### Questão 19

VUNESP - Analista (DESENVOLVE)/Grupo 08/2014/

Um empréstimo no valor de R\$ 1.000,00 foi liquidado, após um ano, por R\$ 1.440,00. Qual a taxa de juros semestral, sabendo-se que se utilizaram juros compostos nesse empréstimo?

- a) 20% a.s.
- b) 22% a.s.
- c) 40% a.s.
- d) 44% a.s.
- e) 55% a.s.

### Questão 20

FAURGS - Auditor-Fiscal da Receita Estadual (SEFAZ RS)/2006

O cronograma de pagamentos mensais de um financiamento de R\$ 10.000,00, à taxa mensal de juros de 4%, que será amortizado em 4 meses, é:



Mês	Pagamento (*)
1	2.755,00
2	2.755,00
3	2.755,00
4	2.755,00

(\*) Valores em reais

O sistema de amortização de empréstimo utilizado foi

- a) o Sistema Americano com pagamento de juros no final.
- b) o Sistema Americano com pagamento periódico de juros.
- c) o Sistema Francês ou Price.
- d) o Sistema de Amortizações Constantes - SAC.
- e) o Sistema de Amortizações Crescente - SACRE.

#### Questão 21

##### CESPE - Analista Judiciário (TRE RJ)/ Administrativa/ Contabilidade/2012

Pedro adquiriu um imóvel no valor de R\$ 200.000,00, financiando-o, em um período de dez anos, pelo sistema Price de amortização, à taxa nominal anual de 6% capitalizada mensalmente, e, no ato da compra, pagou 5% do valor do imóvel como entrada.

Caso o financiamento em tela fosse realizado pelo sistema de amortização constante (SAC) e as demais condições estabelecidas fossem mantidas, o valor da primeira prestação seria inferior ao valor da primeira prestação pago por Pedro mediante o sistema Price.

Certo

Errado

#### Questão 22.

##### CESGRANRIO - Profissional Básico (BNDES)/Engenharia/2013/



Uma empresa precisa escolher um dentre dois projetos mutuamente excludentes, A e B, ambos com vida útil de 1 ano. Um profissional realizou algumas análises e chegou às informações apresentadas na tabela abaixo.

Fluxo de Caixa (R\$ mil)			
Projeto	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	TIR (%)
A	-20.000,00	+40.000,00	100
B	-40.000,00	+70.000,00	75

Baseando-se nessa tabela e nos conceitos de avaliação econômico-financeiros de projetos, conclui-se que o

- a) projeto A deve ser escolhido, independentemente do custo de capital.
- b) projeto A deve ser escolhido se o custo de capital for menor do que 50% ao ano.
- c) projeto B deve ser escolhido, independentemente do custo de capital.
- d) projeto B deve ser escolhido se o custo de capital for maior do que 50% ao ano.
- e) projeto B deve ser escolhido se o custo de capital for menor que a TIR incremental.



## QUESTÕES COMENTADAS COM GABARITO

As respostas estão associadas ao número das questões do capítulo anterior, com comentários logo a seguir.

### Questão 1.

#### CESGRANRIO - Profissional Básico (BNDES)/Engenharia/2013/

Um analista de projetos está avaliando a viabilidade econômico-financeira de um projeto e se depara com os seguintes dados: o investimento inicial será de R\$ 1.000.000,00 e a vida útil do projeto é de 3 anos. O custo de oportunidade do capital aplicado é de 10% ao ano. A soma dos fluxos de caixa positivos nominais ao longo dos 3 anos é de R\$ 1.450.000,00. Esses fluxos podem ocorrer de duas maneiras, dependendo de algumas decisões técnicas do projeto:

Em reais

Ano	Fluxo de caixa 1	Ano	Fluxo de caixa 2
0	(1.000.000,00)	0	(1.000.000,00)
1	800.000,00	1	250.000,00
2	400.000,00	2	400.000,00
3	250.000,00	3	800.000,00

Ao utilizar os critérios de análise *payback* nominal, *payback* descontado, TIR e VPL, o analista conclui que

- a TIR do fluxo 1 será maior do que a TIR do fluxo 2, e o VPL do fluxo 2 será maior que o VPL do fluxo 1.
- o *payback* descontado apresentará em seu resultado um número maior do que o *payback* nominal em ambos os fluxos.
- o VPL, o *payback* nominal e a TIR apresentarão resultados melhores para a empresa, quando analisado o fluxo 1 em comparação com o fluxo 2.
- o VPL do fluxo 1 será maior do que o VPL do fluxo 2, apesar de os métodos de *payback* aplicados aos dois fluxos indicarem que o fluxo 2 é melhor que o fluxo 1.
- os 4 métodos não serão convergentes, ou seja, não gerarão a mesma conclusão quanto ao fluxo mais desejado para o projeto.



- a) Errado, o VPL do fluxo 1 será maior, pois os maiores fluxos de caixa estão no início.
- b) Errado, o payback descontado apresenta retorno POSTERIOR (maior) do que o payback normal, pois os fluxos usados são menores (descontados)
- c) Correto. O fluxo 1 tem parcelas maiores no início. Tanto TIR, quanto VPL, quanto Payback serão melhores.
- d) O payback do fluxo 1 também é mais rápido.

Nessa questão não é necessário fazer conta.

## Questão 2.

### FGV - Analista Judiciário I (TJ AM)/Economia/2013/

Suponha que uma empresa deseje investir seu capital e, para isso, esteja analisando dois projetos independentes X e Y de mesma duração, cuja taxa interna de retorno (TIR) é, respectivamente, 20% e 10%. Suponha que o capital também possa ser investido em uma alternativa W de mesma duração, cuja taxa mínima de atratividade é de 15%.

O gasto despendido inicialmente no projeto X é de R\$20.000,00 e no projeto Y é de R\$30.000,00. Supondo que o VPL do projeto X descontado à taxa mínima de atratividade seja igual a R\$1.000,00 e do VPL de Y a mesma taxa seja igual a R\$100,00.

Supondo que o capital da empresa seja de R\$ 30,000.00, ela deve investi-lo:

- a) apenas no projeto Y, pois o mesmo já está estruturado para comportar um investimento inicial igual ao valor do capital.
- b) apenas no projeto X que oferece a maior taxa interna de retorno.
- c) em uma combinação do projeto X com a alternativa W, pois a soma do VPL deles é maior que o VPL do projeto Y, obtidos à taxa de 15%.
- d) em uma combinação dos projetos X e Y, pois a soma de suas taxas internas de retorno (30%) é maior do que a taxa mínima de atratividade.
- e) apenas na alternativa W, pois a mesma não oferece nenhum tipo de risco, visto que nesse tipo de análise, a mesma representa um fundo de renda fixa.

a) O projeto ter o mesmo valor da disponibilidade de investimento não é critério de seleção.



- b) O projeto X é bom, mas custa apenas 20.000. O que fazer com o restante disponível para investimento?
- c) Correto, pois investe no que tem maior TIR e VPL e o que sobra investe em algo que remunera MAIS que o Y. Pelo enunciado, o investimento pode ser de qualquer valor (tipo fundo DI).
- d) É non sense somar Taxas Internas de Retorno.
- e) O risco do projeto X já está contabilizado e ele, ainda assim, dá VPL positivo. Ele é preferível ao investimento Y.

### Questão 3.

#### FUNRIO - Analista Técnico-Administrativo (MPOG)/S1/2010/

Considere 2 projetos A e B mutuamente excludentes e uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 8%. Os VPL (Valor Presente Líquido) dos projetos A e B calculados usando a TMA de 8% são respectivamente iguais a R\$63.000,00 e R\$95.000,00. Já as TIR (Taxa Interna de Retorno) dos projetos A e B são respectivamente iguais a 77% e 68%. Adicionalmente, a TIR do fluxo de caixa incremental (B-A) é igual a 56%. Assinale a afirmativa correta.

- a) Segundo o critério da TIR o projeto A deveria ser escolhido, pois possui maior TIR.
- b) Não é possível concluir qual projeto é mais vantajoso, uma vez que os critérios da TIR e do VPL apresentam resultados divergentes.
- c) Como a TIR do projeto incremental (B-A) é inferior a TIR do projeto A, o projeto A deve ser escolhido.
- d) Como a TIR do projeto incremental (B-A) é maior do que a TMA, o projeto B deve ser escolhido.**
- e) Como ambos os projetos possuem VPL positivos, os dois devem ser implementados.

a) Mas tem menor VPL, falso.

b) Falso, dá pra saber pela TIR incremental.

c) A TIR incremental indica a inversão no interesse pelos projetos. Se a TMA é menor que a TIR incremental, o VPL do projeto de MENOR TIR é maior. Nesse caso o projeto A não seria escolhido, apenas se a TMA fosse maior que a TIR incremental (digamos 60%).

É Fácil ver isso. Se a TMA fosse de 68% o projeto B teria o VPL zerado, mas o projeto A continuaria com VPL positivo.



d) Como dito, se a TMA é menor do que a TIR, o projeto de maior VPL é o que deve ser escolhido.

Importante colocar que esse critério deve ser usado quando a TIR e o VPL dão indicações divergentes.

e) Errado, são mutuamente excludentes.

#### Questão 4.

##### FGV - Auditor do Estado (CGE MA)/2014/

Uma pessoa tinha quatro propostas de emprego, que apresentavam benefícios e oportunidades semelhantes. A primeira oferecia salário de R\$ 10.000,00, a segunda de R\$ 7.000,00, a terceira de R\$6.000 e a quarta de R\$ 8.000,00.

Com base em aspectos monetários, ela escolheu o emprego que oferecia salário de R\$ 10.000,00. Seu custo de oportunidade por essa escolha foi de

- a) R\$ 2.000,00.
- b) R\$ 7.000,00.
- c) R\$ 8.000,00.
- d) R\$ 9.000,00.
- e) R\$ 21.000,00.

*O custo de oportunidade é sempre o que se ganharia com o investimento imediatamente inferior. O que ele "deixaria" de ganhar seria R\$ 2.000,00, portanto o custo de oportunidade é o do segundo maior salário (R\$ 8.000).*

#### Questão 5.

##### CESGRANRIO - Profissional Júnior (BR)/Ciências Contábeis/2010/

Uma empresa pretende investir na compra de um novo equipamento cujos benefícios serão: economia de mão de obra dos operadores, redução do desperdício de matérias-primas, redução do custo com energia elétrica e redução dos custos com manutenção. Sabe-se que a vida útil desse equipamento é de 5 anos, que o custo de aquisição é R\$ 500.000,00 e também que o custo médio ponderado do capital é de 14% ao ano. Uma análise desse investimento foi elaborada, com destaque para os seguintes dados:



- Fluxo de caixa descontado dos benefícios proporcionados pela aquisição do novo equipamento = R\$ 850.000,00;
- Taxa interna de retorno obtido com o investimento = 18% ao ano;
- *Pay back* = 25 meses.

Analisando-se as informações, conclui-se que:

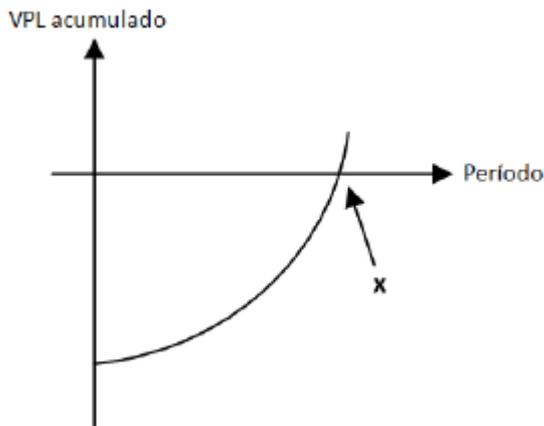
- a) a empresa não deve fazer o investimento, pois o valor de recuperação que o novo equipamento vai proporcionar é menor que o valor do investimento.
  - b) a empresa não deve fazer o investimento, pois o tempo de recuperação do investimento é exageradamente longo, ultrapassando mais da metade da vida útil do equipamento.
  - c) a empresa deve fazer o investimento, pois o valor de recuperação que o novo equipamento vai proporcionar supera o valor do investimento.**
  - d) a empresa deve fazer o investimento, somente se o equipamento antigo não estiver mais gerando qualquer retorno.
  - e) fazer ou não fazer o investimento torna-se indiferente, pois não proporcionaria maiores receitas de vendas dos produtos.
- a) Errado, o benefício é maior que o investimento.
- b) Se o retorno fosse posterior à vida útil, até poderia fazer sentido, mas é inferior. Além disso, 25 meses não é mais da metade de 60 meses.
- c) Perfeito. Ganha 350.000.
- d) Não faz sentido, pois o que conta é o benefício da troca (fluxo incremental).
- e) Porém reduz custo.

### Questão 6.

FGV - Auditor Fiscal Tributário da Receita Municipal (Cuiabá)/2014/

Considere o gráfico a seguir.





VPL = Valor Presente Líquido

O ponto x, interseção da curva com o eixo horizontal, é denominado

- a) Taxa Interna de Retorno.
- b) Tempo mínimo necessário para a TIR ser nula.
- c) **Payback descontado.**
- d) Tempo mínimo necessário para o custo de oportunidade do capital ser nulo.
- e) Payback bruto.

*É uma questão interessante. O VPL acumulado, para cada período, é o valor dos fluxos descontados até aquele período, menos o valor investido.*

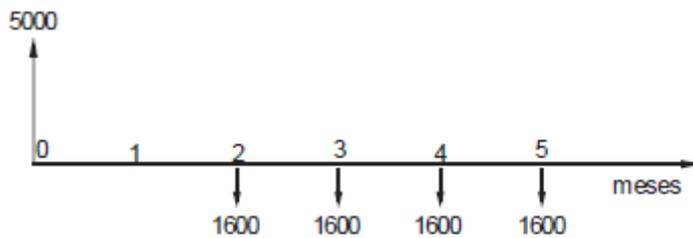
*No ano zero, o VPL é negativo no mesmo montante do investimento. Quanto esse VPL zera, como no gráfico, atingimos o período em que a soma dos Valores Presentes dos fluxos atingiu o mesmo montante do investimento. Isso é a própria definição de payback descontado.*

### Questão 7.

FCC - Auditor Público Externo (TCE-RS)/Ciências Atuariais/2014/

Considere o fluxo de caixa abaixo.





Ele pode representar

a) do ponto de vista de um devedor, um empréstimo de R\$ 5.000,00 pago em 4 parcelas mensais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira delas vencendo ao completar 60 dias da data do contrato.

b) do ponto de vista de uma financeira, um empréstimo de R\$ 5.000,00 pago em 4 parcelas semestrais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira vencendo um mês após a data do contrato.

c) para uma empresa, a compra de um equipamento com entrada de R\$ 5.000,00 e mais 4 parcelas mensais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira delas vencendo 60 dias após a data da compra.

d) para uma empresa, a compra de uma máquina por R\$ 5.000,00, prevendo um lucro de R\$ 1.600,00 mensais nos próximos 4 meses.

e) para uma loja, a venda de uma máquina cujo valor à vista era R\$ 5.000,00 e foi paga em 4 parcelas mensais de R\$ 1.600,00 cada, a primeira delas ao completar 30 dias da compra.

a) *Correto. Entrada de caixa no início, saída em 4 parcelas mensais iniciando no mês 2.*

b) *Errado, pois do ponto de vista da financeira o primeiro é saída e não entrada de caixa. E também o pagamento não começa no mês 1.*

c) *Não faz sentido, pois todos os fluxos seriam na mesma direção (saída). E os fluxos são invertidos.*

d) *Além da inversão dos fluxos (saídas com entradas) o lucro não começaria no mês 1, mas no mês 2.*

e) *Aqui esbarramos de novo no início no mês 1. Não é, é no mês 2.*

### Questão 8.

#### CESGRANRIO - Técnico Bancário Novo (CEF)/Administrativa/2012/

O setor financeiro de uma empresa, que tem taxa mínima de atratividade de 10% ao ano, avalia duas alternativas: montar um laboratório fotográfico ou terceirizar o serviço de fotografias. Para a opção de



montar o laboratório fotográfico, o investimento inicial, os custos pagos ao final de cada ano, o tempo de utilização do laboratório e a informação adicional do valor presente líquido, (VPL), do fluxo de caixa, estão apresentados no quadro a seguir.

Investimento inicial	R\$ 100.301,65
Custo operacional anual	R\$ 7.000,00
Custo de manutenção anual	R\$ 3.000,00
Valor residual	zero
Tempo de utilização	4 anos
VPL	R\$ 132.000,30

No caso de terceirizar o serviço, o custo de manutenção fica por conta da empresa contratada.

É mais atraente terceirizar se, e somente se, o custo operacional anual dessa opção, em reais, for, no máximo, de

Dado:  $(1,10)^{-4} = 0,68$

- a) 42.240,10
- b) 41.250,10**
- c) 33.000,08
- d) 22.060,40
- e) 11.760,00

$$VAE = VPL \times \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

No caso, precisamos usar o Valor Anual Equivalente, pois precisamos dividir o VPL em 4 anos com valor igual de prestação em cada não. Pela fórmula do VAE temos:

$$VAE = 132.000,30 \times \frac{0,1}{1 - (1 + 0,1)^{-4}}$$

$$VAE = 132.000,30 \times \frac{0,1}{1 - (1,1)^{-4}} = 132.000,30 \times \frac{0,1}{1 - 0,68} = 41.250,09$$

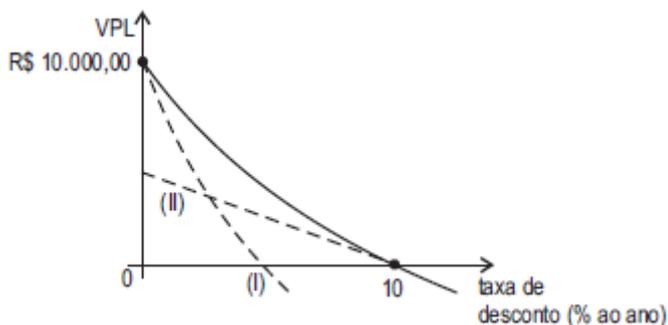


Como devemos escolher o valor máximo aceitável, deverá ser a opção b).

### Questão 9.

#### CESGRANRIO - Economista (PETROBRAS)/Júnior/2012/

O gráfico mostra, em linha cheia, como o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto de investimento varia com a taxa de desconto usada para calculá-lo. O projeto consiste em um gasto inicial seguido de uma sequência de recebimentos.



Uma análise de sensibilidade simula a situação de um dos recebimentos ser adiado, sem alteração no seu valor.

Nesse caso, o projeto assim modificado

- a) seria representado no gráfico acima por uma linha tracejada como a (I).
- b) seria representado no gráfico acima pela mesma linha cheia.
- c) seria representado no gráfico acima por uma linha tracejada como a (II).
- d) teria um VPL maior que R\$ 10.000,00.
- e) teria uma taxa interna de retorno maior que 10% ao ano.

*Se um dos recebimentos é adiado (sem mudar o valor, ou seja, sem pagar mais juros), o VPL diminui, porém, para a taxa de desconto ZERO, continua sendo R\$ 10.000, pois a taxa zero não faz diferença o período de pagamento do fluxo de caixa, apenas seu montante.*

*Dessa forma, o gráfico deveria ser o (i), pois o VPL não muda para taxa zero, e diminui em relação à curva inicial.*



**Questão 10.**

**ESAF - Analista do Banco Central do Brasil/Geral/2001**

O valor atual da redução de custos prevista para dois diferentes equipamentos A e B que uma empresa estuda comprar é de R\$18.000,00 e R\$15.000,00, respectivamente. A alternativa de *leasing* dos mesmos equipamentos pela empresa prevê uma redução de custos de valor atual de R\$14.000,00 e R\$12.000,00, respectivamente, para os equipamentos A e B.

Considerando porém que o equipamento B, por produzir um produto de melhor qualidade, permite um aumento de receita líquida em relação ao equipamento A, e que o valor atual dessa receita líquida adicional é de R\$4.000,00, indique, pelo uso do critério do valor atual, a melhor opção para a empresa.

- a) Compra do equipamento A
- b) *Leasing* do equipamento A
- c) Compra do equipamento B
- d) *Leasing* do equipamento B
- e) Compra ou *leasing* do equipamento A

*Compra de A: reduz custos em R\$ 18.000,00 e não aumenta receita, aumentando o lucro em R\$ 18.000,00.*

*Leasing de A: reduz custos em R\$ 14.000,00 e não aumenta receita, aumentando o lucro em R\$ 14.000,00.*

*Compra de B: reduz custos em R\$ 15.000,00 e aumenta receita em R\$ 4.000,00, aumentando o lucro em R\$ 19.000,00.*

*Leasing de B: reduz custos em R\$ 12.000,00 e aumenta receita em R\$ 4.000,00, aumentando o lucro em R\$ 16.000,00.*

**Questão 11.**

**CESPE - Auditor Federal de Controle Externo/Controle Externo/Auditoria Governamental/2013/**

Suponha que Fábio tenha decidido depositar mensalmente, sempre no dia 2 de cada mês, a quantia fixa de R\$ 360,00 em uma conta que remunera o capital a uma taxa composta de 2% ao mês. Considerando essa situação hipotética, julgue o item que se segue.



Considere que Fábio tenha depositado R\$ 360,00 no dia 2 de fevereiro e que tenha efetuado dois depósitos de R\$ 360,00 no dia 2 de março. Considere, ainda, que, em 2 de abril, Fábio tenha sacado dessa conta a quantia de R\$ 1.095,00. Nessa situação, tomando 96,5 como valor aproximado de  $\sqrt{9.312}$ , é correto afirmar que a taxa interna de retorno desse fluxo de caixa relativo ao dia 2 de fevereiro foi inferior a 10%.

**Certo**

**Errado**

*A raiz quadrada dada parece indicar que é necessário fazer analiticamente, ou seja, usando equações do segundo grau.*

*Mas é bobagem. Basta vermos qual seria o valor futuro aplicado a 10%.*

*Depósitos de fevereiro =  $360 \times 1,1 \times 1,1 = R\$ 435,60$*

*Depósitos de março =  $720 \times 1,1 = R\$ 792,00$*

*Isso totaliza R\$ 1.227,60 bem mais que os 1.095.*

*Na verdade ao somar os 3 aportes de 360 já daria R\$ 1.080,00. Não seria possível chegar a 10%.*

### Questão 12.

#### FUNRIO - Economista (SUFRAMA)/2008/

Analise as seguintes proposições a respeito da Taxa Interna de Retorno (TIR) de um projeto:

- I. Um projeto que apresente TIR positiva é sempre preferível a um projeto que apresente TIR negativa.
- II. Existem projetos que apresentam mais de uma TIR.
- III. O critério da TIR pode ignorar diferenças de escala.

Está(ao) correta(s) apenas a(s) alternativa(s)

- a) I.
- b) II.
- c) III.



d) II e III.

e) I e III.

*A afirmativa I está errada, pois no caso de duas TIR, a TIR negativa pode estar associada a VPL positivo.*

*As outras duas estão corretas. Há projetos com mais de uma TIR, bastando para isso ter fluxos futuros negativos e a TIR não leva em conta a escala. Projetos de R\$ 1,00 podem ter TIR maior que projetos de bilhões de reais.*

### Questão 13.

#### ESAF - Analista de Finanças e Controle (STN)/Economico-Financeira/2002

A superioridade do critério do valor presente líquido sobre o critério da taxa interna de retorno, na análise de investimentos, deve-se ao fato de que o cálculo da taxa interna de retorno pressupõe que:

- a) Os investimentos são analisados levando-se em conta o risco diversificável.
- b) Todos os investidores exigem a mesma taxa de retorno no mercado de capitais.
- c) As séries de fluxos de caixa têm, no máximo, uma única mudança de sinal.
- d) Os fluxos de caixa recebidos são reinvestidos à taxa interna de retorno.**
- e) Os investimentos analisados são mutuamente exclusivos.

*Essa é uma questão teórica SUPER importante! A TIR pressupõe que os recebimentos serão investidos à mesma taxa (a própria TIR), mas nem sempre isso é possível.*

*A planilha a seguir mostra o fluxo de 10 títulos que pagam 6% ao ano, com valor de face R\$ 1.000. Para que REALMENTE os ganhos de quem recebe aqueles cupons de R\$ 600 seja de 10% ao ano, ele precisa ser capaz de reinvestir estes cupons a 10% ao ano.*

*Se conseguir, é óbvio que seu retorno será de 10%. A planilha demonstra isso, pois calcula o valor futuro dos juros de cada parcela e soma (R\$ 13.663,06) e calcula que o valor presente desse título (R\$ 8.483,69), investido a 10% ao ano daria EXATAMENTE o mesmo valor do somatório do valor futuro dos títulos.*



Taxa de desconto		10,00%		
Valor de Face		R\$ 1.000,00		
Quantidade de títulos		10,00		
A	B	C	VF ano 5	VF ano 5
Período	Fluxo 1	VP	VF Fluxo	VF do VP
<b>Vlr Presente</b>	<b>Σ</b>	<b>8.483,69</b>	<b>13.663,06</b>	<b>8.483,69</b>
1	600	545	878	0
2	600	496	799	0
3	600	451	726	0
4	600	410	660	0
5	<b>10.600,00</b>	<b>6.581,77</b>	<b>10.600,00</b>	<b>13.663,06</b>

Mas e se, por hipótese, só conseguíssemos reinvestir os fluxos a taxas de 9% no primeiro ano, 8% no segundo, 6% no terceiro e 5% no quarto ano?

Período	Fluxo 1	VP	Taxas de reinv.	VF Fluxo
<b>Vlr Presente</b>	<b>Σ</b>	<b>8.483,69</b>		<b>13.506,94</b>
1	600	545	9,0%	847
2	600	496	8,0%	756
3	600	451	6,0%	674
4	600	410	5,0%	630
5	<b>10.600,00</b>	<b>6.581,77</b>		<b>10.600,00</b>

Você pagou = 8.483,69  
Teria em 5 anos = 13.506,94  
Sua taxa seria de = 9,7475%

Fica bem claro que, na hipótese de não ser possível reinvestir os fluxos à taxa de 10%, seu retorno NÃO seria de 10%.

Só para reforçar. Se aplicássemos os R\$ 8.483,69 a 10% ao ano, receberíamos R\$ 13.663,06 ao final de 5 anos. Porém, se investirmos o mesmo num título com cupons, só teremos o mesmo valor futuro SE os juros não mudarem. Se só for possível reinvestir a juros menores, teremos um valor futuro MENOR, portanto não receberemos os 10%, mesmo mantendo o título até o final.

O VPL não tem esse problema teórico, pois dependerá apenas da taxa de desconto exigida pelo investidor (que pode mudar ao longo do projeto e isso será considerado).

#### Questão 14

#### FUNRIO - Analista de Desenvolvimento (AgeRIO)/Economia/2010/

A empresa GRAVA DISCOS S.A. enfrenta sérios problemas e vê suas vendas despencarem nos últimos anos. Analistas esperam que seus dividendos decresçam a uma taxa constante de 6% a.a.. Considerando que seu último dividendo anual pago foi de R\$ 2 e que a taxa de desconto requerida sobre a ação seja de 20% a.a., o preço da ação da GRAVA DISCOS S.A. atualmente é de



- a) R\$ 15,14
- b) R\$ 7,23**
- c) R\$ 8,15
- d) R\$ 13,42
- e) R\$ 14,01

$$VP \text{ perpetuidade} = \frac{\text{Dividendo ano 1}}{R - g}$$

$$VP \text{ perpetuidade} = \frac{R\$ 2 \times (1 - 0,06)}{20\% - (-6\%)} = \frac{1,88}{26\%} = R\$ 7,23$$

### Questão 15

#### FUNRIO - Economista (MJ)/2009/

O último dividendo pago pela Cia NOTECH foi de \$ 3,00. Espera-se que seus dividendos cresçam a uma taxa constante de 6% a.a. Considerando um taxa de retorno exigido de 10%a.a , quanto um investidor estaria disposto a pagar pelas ações da NOTECH?

- a) \$ 79,50**
- b) \$ 2,89
- c) \$ 31,80
- d) \$ 53,00
- e) \$ 75,00

*Aplicação direta da fórmula, praticamente idêntica a questão já corrigida. Treinar.*

### Questão 16

#### FGV - Auditor Fiscal da Receita Estadual (SEFAZ RJ)/2009



Um montante inicial foi aplicado a uma taxa de juros simples de 5% ao mês durante 2 meses e depois reaplicado a uma taxa de juros simples de 10% ao mês durante 2 meses, resultando em R\$ 13.200,00.

O valor do montante inicial era de:

- a) R\$ 18.500,00.
- b) R\$ 13.000,00.
- c) R\$ 12.330,00.
- d) R\$ 11.000,00.
- e) R\$ 10.000,00.**

$$\text{Primeiro fator} = (1 + ni) = 1 + 2 * 5\% = 1,1$$

$$\text{Segundo fator} = (1 + ni) = 1 + 2 * 10\% = 1,2$$

O problema aqui é que o segundo fator incide sobre o valor inicial já acrescido do primeiro fator. Portanto, deverá MULTIPLICÁ-lo.

$$\text{fator final} = 1,1 \times 1,2 = 1,32$$

$$VP = \frac{VF}{\text{fator}} = \frac{13.200}{1,32} = 10.000$$

### Questão 17

FCC - Auxiliar Judiciário (TRF 2ª Região)/Administrativa/2007

Um capital de R\$ 5.500,00 foi aplicado a juro simples e ao final de 1 ano e 8 meses foi retirado o montante de R\$ 7.040,00. A taxa mensal dessa aplicação era de

- a) 1,8%
- b) 1,7%
- c) 1,6%
- d) 1,5%



e) 1,4%

$$VF = VP(1 + ni) = 7.040 = 5.500(1 + 20i)$$

$$(1 + 20i) = \frac{7.040}{5.500} = 1,28$$

$$i = \frac{0,28}{20} = 0,014 = 1,4\%$$

### Questão 18

ESAF - Analista em Planejamento, Orçamento e Finanças Públicas (SEFAZ SP)/2009

Um capital unitário aplicado a juros gerou um montante de 1,1 ao fim de 2 meses e 15 dias. Qual a taxa de juros simples anual de aplicação deste capital?

a) 48%

b) 10%

c) 4%

d) 54%

e) 60%

$$i_1 = \left(1 + \frac{n_2}{n_1} i_2\right) - 1$$

A forma mais simples de fazer é usar diretamente os períodos. Em 1 ano cabem quantos períodos de 2 meses e 15 dias (2,5 meses)?  $12/2,5=4,8$ . Como a taxa em 2,5 meses é 10% (de 1 para 1,1), basta substituir:

$$i_1 = \left(1 + \frac{4,8}{1} 10\%\right) - 1 = 48\%$$

### Questão 19

VUNESP - Analista (DESENVOLVE)/Grupo 08/2014/



Um empréstimo no valor de R\$ 1.000,00 foi liquidado, após um ano, por R\$ 1.440,00. Qual a taxa de juros semestral, sabendo-se que se utilizaram juros compostos nesse empréstimo?

- a) 20% a.s.
- b) 22% a.s.
- c) 40% a.s.
- d) 44% a.s.
- e) 55% a.s.

$$i_1 = (1 + i_2)^{n_2/n_1} - 1$$

Mesmo que o anterior, mas com juros compostos. A taxa anual é 44% (1.440/1.000-1), 1 ano tem 2 semestres.

$$i_1 = (1 + 44\%)^{1/2} - 1 = 20\%$$

### Questão 20

#### FAURGS - Auditor-Fiscal da Receita Estadual (SEFAZ RS)/2006

O cronograma de pagamentos mensais de um financiamento de R\$ 10.000,00, à taxa mensal de juros de 4%, que será amortizado em 4 meses, é:

Mês	Pagamento (*)
1	2.755,00
2	2.755,00
3	2.755,00
4	2.755,00

(\*) Valores em reais

O sistema de amortização de empréstimo utilizado foi

- a) o Sistema Americano com pagamento de juros no final.
- b) o Sistema Americano com pagamento periódico de juros.
- c) o Sistema Francês ou Price.
- d) o Sistema de Amortizações Constantes - SAC.



e) o Sistema de Amortizações Crescente - SACRE.

*Prestação constante = sistema PRICE*

### Questão 21

#### CESPE - Analista Judiciário (TRE RJ)/ Administrativa/ Contabilidade/2012

Pedro adquiriu um imóvel no valor de R\$ 200.000,00, financiando-o, em um período de dez anos, pelo sistema Price de amortização, à taxa nominal anual de 6% capitalizada mensalmente, e, no ato da compra, pagou 5% do valor do imóvel como entrada.

Caso o financiamento em tela fosse realizado pelo sistema de amortização constante (SAC) e as demais condições estabelecidas fossem mantidas, o valor da primeira prestação seria inferior ao valor da primeira prestação pago por Pedro mediante o sistema Price.

Certo

**Errado**

*O sistema Price tem prestações menores no início e maiores no final, em relação ao SAC.*

### Questão 22.

#### CESGRANRIO - Profissional Básico (BNDES)/Engenharia/2013/

Uma empresa precisa escolher um dentre dois projetos mutuamente excludentes, A e B, ambos com vida útil de 1 ano. Um profissional realizou algumas análises e chegou às informações apresentadas na tabela abaixo.

Fluxo de Caixa (R\$ mil)			
Projeto	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	TIR (%)
A	-20.000,00	+40.000,00	100
B	-40.000,00	+70.000,00	75

Baseando-se nessa tabela e nos conceitos de avaliação econômico-financeiros de projetos, conclui-se que o



- a) projeto A deve ser escolhido, independentemente do custo de capital.
- b) projeto A deve ser escolhido se o custo de capital for menor do que 50% ao ano.
- c) projeto B deve ser escolhido, independentemente do custo de capital.
- d) projeto B deve ser escolhido se o custo de capital for maior do que 50% ao ano.
- e) projeto B deve ser escolhido se o custo de capital for menor que a TIR incremental.**

*Começamos pela letra e), resposta correta.*

*A TIR incremental vai indicar o ponto em que os projetos mudam sua atratividade, em relação à TMA.*

*Os fluxos incrementais seriam -20 (-20-(-40)) e 30. Ou seja, investimento de 20 para retorno de 30 em um período. Sem fazer contas, vemos que a taxa é de 50%.*

*Guardemos esse ponto.*

*As letras a) e c) estão erradas, pois nenhum projeto pode ser avaliado sem levar em conta o custo de capital. Se a TIR for de 100%, mas a empresa se financiar a 200%, não será vantajoso.*

*As letras b) e d) dizem respeito a essa taxa de 50%, mas fazem inferências trocadas.*

*A 50% o VPL de ambos os fluxos é igual. Para valores MAIORES que 50% o projeto que tem a TIR maior (A) terá o VPL maior. Isso é fácil de ver, pois a 75% o VPL do projeto B será zero e do projeto A continuará positivo (pois a TIR é 100%).*

*Para valores MENORES que 50%, o VPL do projeto B será maior.*

*O item b) diz que deveríamos A para TMA menores que 50%. Errado, pois o VPL de B é maior.*

*O item d) diz justamente o contrário, e está errado.*

*O item e) está correto, pois a TMA menor que a TIR incremental, indica que o projeto B terá maior VPL.*



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.