

Aula 03

Bibliografia: RWJ, cap. 04

Cláudio R. Lucinda

FEA-RP/USP



Objetivos da Aula

1 Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado



Definições

- Valor Presente (PV): Dinheiro antes na linha do tempo
- Valor Futuro (FV): Valor depois na linha do tempo
- Taxa de Juros (i): taxa de desconto; taxa requerida; custo de capital; TAXA DE TROCA ENTRE DINHEIRO HOJE E DINHEIRO DEPOIS.
- Número de períodos de tempo na linha do tempo (n)
- $PV \neq FV$: “Valor do dinheiro no tempo”, por meio da tecnologia de troca, ou seja, “ i ”



Fluxos de Caixa ao FIM DO PERÍODO

- Por premissa, assumiremos que os fluxos de caixa ocorreram ao final de cada período
- Caso isso não ocorra, deixaremos claro!



Uma equação

- Usualmente, temos uma equação da forma
$$f(PV, FV, i, n) = 0$$
- Neste sentido, podemos apenas calcular o valor de um dos parâmetros por vez, dados os valores dos outros. Ou seja, se quisermos FV , precisamos dos outros valores, PV , i e n .



Exemplo de FV - I:

- Vamos supor que compremos um CDB com taxa de juros anual de 12% por R\$ 10.000

$$FV = PV \times (1 + i)^n = 10.000 \times (1 + 0,12) = 11.200$$



Não comparar laranjas com bananas:

- Evidentemente, $N = 1$ quando o CDB vence em doze meses porque a taxa está expressa em ANOS.
- Ou seja, a frequência de n e i deve ser a mesma.
- E qual seria o valor de N se o exemplo nos desse a taxa em termos mensais?



Juros Compostos

- Evidentemente, a fórmula anterior, $FV = PV \times (1 + i)^n$, se baseia na noção de composição de juros.
- Composição de juros: o processo pelo qual a acumulação de juros de um investimento ao longo do tempo leva a ainda mais juros.
- Juros sobre juros. Parece simples, mas (acreditem!) tem muita gente que não compreende o conceito...



Exemplo FV - II

- Depositando R\$ 50.000,00 em uma conta de banco pagando 5% ao ano. Quanto teremos em seis anos?
- Fórmula: $FV = PV(1 + i)^n = 50.000 \times (1 + 5\%)^6 = 67.000$
- Calculadora financeira:
 - 6 n 5 i 50000 PV FV. FV=-67.004,7820



Exemplo III de FV

- João investiu R\$ 1000 em uma ação da IBM, que paga um dividendo de R\$ 2 por ação, que espera-se que cresça de 20% ao ano pelos próximos dois anos. Qual seria o dividendo da IBM nos próximos dois anos?



Descontando

- Descontar: o processo de calcular o valor presente de fluxos de caixa futuros.
- Vamos chamar de i a taxa de desconto quando tentamos resolver para PV . Dependendo da questão, esta taxa pode ser a taxa de juros, o custo de capital ou o custo de oportunidade.



Exemplo I PV

- Suponham que tenha R\$ 4.000 para pagar um carro usado daqui a um ano. a taxa de juros de 7%. Quanto vocês precisam guardar hoje?
- $PV = \frac{FV}{(1+i)^n} = \frac{4000}{1,07} = 3738,3$
- Suponham que vocês tenham 21 anos de idade, e sua taxa anual de desconto é de 10%. Quanto você precisa investir hoje para alcançar R\$ 1 milhão quando chegar aos 65 anos?

$$PV = \frac{1.000.000}{1,1^{44}} = 15.091$$



Relação PV, a taxa de juros

- Mantendo a taxa de juros constante - quanto mais longo for o período de tempo, mais baixo o PV.
- Mantendo o período de tempo constante - quanto maior a taxa de juros, menor o PV



Os outros parâmetros

- Vimos que $0 = f(PV, FV, i, N)$.
- Podemos encontrar o valor de i ou de n desde que saibamos os valores dos outros parâmetros.
- O jeito mais simples é com a calculadora financeira



O que está por trás do cálculo:

- Para o cálculo da taxa de juros, é necessário que possamos resolver uma função não-linear do parâmetro que se quer calcular.
- Neste caso, o Excel utiliza o Método de Newton-Rapshon para resolver a equação do slide anterior.
 - Assim, dada uma função f qualquer, calcula-se sua derivada f' e, após, toma-se x_0 como ponto de partida para calcular x_1 . Posteriormente, partindo de x_1 , e utilizando a mesma fórmula (recorrência!), calcula-se x_2 . Ou seja, $x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)}$, e assim, sucessivamente: $x_3 = x_2 - \frac{f(x_2)}{f'(x_2)}, \dots ; x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f'(x_{n-1})}$
- Se os resultados sucessivos de TAXA não convergirem para 0,0000001 depois de 20 iterações, TAXA retornará o valor de erro #NÚM!.



Exemplo de Taxa de Juros e Tempo

- Suponha que você deposite R\$ 5000 em uma conta de banco que paga uma taxa i por ano. Se você chega em R\$ 10.000 em 10 anos, qual é a taxa de juros oferecida?
- Time period example
- Suponha que você tem 10.000 hoje, e você quer se aposentar como milionário. A taxa de retorno anual do mercado é de 10%. Em quantos anos você pode se aposentar?



Vários Fluxos de Caixa

- Quando temos vários fluxos de caixa que precisam ser descontados ou compostos, o processo é simplesmente a soma dos PV ou FV respectivos.
- Dennis ganhou o bolão da Copa do Mundo e receberá R\$ 2000 em um ano e 5000 em dois anos. Como a sua taxa de desconto é de 6%, qual será o PV deste prêmio?



Anuidade

- Anuidade: um fluxo de caixa em que cada um dos fluxos é igual ao outro.

$$FV = C \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

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

- C é o pagamento fixo



Exemplos:

- Suponha que você irá comprar um carro, e que ele pode pagar R\$ 632 por mês ao longo dos próximos 48 meses. Você ia pegar a taxa de 1% ao mês pelos 48 meses. Quanto você pode pegar emprestado?
- Suponha que você coloque 3000 no final de cada ano em uma conta que paga 6% ao ano. Quanto você terá quando você aposenta em 30 anos?
- Uma companhia de seguro te oferece pagar 10.000 ao ano por 10 anos se você pagar 67.100 de cada. Qual é a taxa de retorno?



Fluxos de Caixa no Começo do Período

- Se os fluxos de caixa começarem no começo do período, é necessário fazer um ajuste sobre o PV/FV
- Ou seja, seria o $PV \times (1 + i)$ ou $FV \times (1 + i)$
- Suponha que você vai alugar um apartamento por um ano. Você possui duas escolhas:
 - Pagar o aluguel de R\$ 500 no começo do mês
 - Pagar o aluguel inteiro de 5000 hoje. Suponha que você pode ganhar 1% ao mês. Qual é a melhor escolha?



Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado

Fluxos de Caixa no Começo do Período

- Se os fluxos de caixa começarem no começo do período, é necessário fazer um ajuste sobre o PV/FV
- Ou seja, seria o $PV \times (1 + i)$ ou $FV \times (1 + i)$
- Suponha que você vai alugar um apartamento por um ano. Você possui duas escolhas:
 - Pagar o aluguel de R\$ 500 no começo do mês
 - Pagar o aluguel inteiro de \$500 hoje. Suponha que você pode ganhar 1% ao mês. Qual é a melhor escolha?

1. Ordinary PV: 500 PMT; 1 I/Y; 12 N; CPT PV. The answer is: PV = -5,627.5387.
2. Annuity due PV = ordinary PV $(1 + i) = \$5,627.5387 \times 1.01 = \$5,683.8141$.
3. You would want to pay \$5,000 today if you can.

Anuidade Crescente

- Anuidade crescente: um número finito de fluxos de caixa, que crescem a uma taxa constante g

$$PV = C \times \frac{1 - \left(\frac{1+g}{1+i}\right)^n}{i - g}$$

- Mariazinha tem uma oferta de trabalho que paga R\$ 80.000 por ano. Ela espera que o seu salário cresça 9% ao ano até se aposentar dali a 40 anos. Dada uma taxa de juros de 20% ao ano, qual é o valor presente do seu salário?



Perpetuidade

- Perpetuidade: um fluxo de caixa constante sem fim

$$PV = \frac{C}{i}$$

- Qual é um valor de um título que paga 10 reais ao ano pra sempre a uma taxa de 10%?
- Com Crescimento:

$$PV = \frac{C_1}{i - g}$$



Demonstração:

- Soma dos termos de uma PG infinita:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{C_1(1+g)^{n-1}}{(1+i)^n} = \frac{C_1}{1+i} \frac{1}{1 - \frac{1+g}{1+i}} = C_1 \frac{1}{i-g}$$

- Espera-se que a Toyota deve pagar um dividendo de R\$ 3 por ano por ação. Os investidores também esperam que o dividendo por ação cresça 6% ao ano pra sempre. A taxa de desconto aplicável é de 11%. Qual seria a taxa de desconto aplicável?

