Tópico 2

Economia e avaliação. O mercado e a alocação de recursos naturais

O Mercado e alocação de recursos florestais. Imperfeições de mercado e externalidades. Primeira aproximação da avaliação de bens e serviços florestais: o produto, a árvore, o povoamento e a floresta. Tempo e juros. A aritmética de juros e avaliação prática de terrenos florestais. Compensação e avaliação de danos.

Análise financeira

de projectos florestais

A floresta como capital?

- A floresta é uma reserva de riqueza e capital . Neste sentido, a floresta é como um certificado de depósito ou um bem que compramos, na esperança de que, com o tempo, retorne mais dinheiro que pagou.
- No sentido financeiro, se você considerar as árvores e a terra como capital, dois dos inputs mais importantes na silvicultura são capital e tempo.
- Como podemos alocá-los de forma a que maximize a satisfação da sociedade?
- Vamos ver agora como os investidores podem usar ferramentas de análise financeira para avaliar decisões florestais.
  - Para decidir quanto pagar pelas propriedades e práticas de gestão florestal,
  - Avaliar se os investimentos florestais são lucrativos.

Análise financeira porquê?

- As alternativas de gestão florestal fornecem retornos diferentes em momentos diferentes. Como podemos compará-los financeiramente?

- Como determinamos o valor da terra e da floresta?

- As florestas são ativos valiosos. Se os silvicultores não entenderem a análise financeira, as florestas serão geridas por pessoas de forma menos sustentável.

- A análise financeira será útil para vocês gerirem as suas próprias finanças pessoais: empréstimos, hipotecas, reforma e investimentos.

Definições básicas

- *Atualizar* é o processo de converter o valor futuro em valores presentes.

- *Capitalizar* é o processo inverso: converter o valor presente em valor futuro.

- O *valor presente* é o valor expresso em euros no momento atual (hoje).

- O *valor futuro* é o valor expresso em euros a receber num momento qualquer no futuro

- *Atualizar (discount)* é o processo de conversão de um valor expresso em euros recebidos num determinado momento para um valor equivalente expresso em euros recebidos em um momento anterior.

- *Capitalizar (compound)* é o processo de conversão de um valor expresso em euros recebidos num determinado momento para um valor equivalente expresso em euros recebidos um momento posterior.

- *Juro* é o dinheiro que paga por pedir dinheiro. Pode ser também dinheiro que recebemos por emprestar dinheiro.

- A *taxa de juros* é a percentagem do montante emprestado que é pago em juros após um determinado período de tempo (geralmente um ano).

- Os juros também podem ser vistos como a taxa de câmbio entre euros hoje e euros daqui a um ano.

Uso da taxa de juro para converter valores obtidos com um ano de diferença

- Seja
  - V_0 = o valor hoje
  - V_1 = valor daqui a 1 ano.
  - i = taxa de juros auferida na conta num periodo (1 ano)

- Então:
  - $V_1 = V_0 + i*V_0$
  - ou:
  - $V_1 = V_0\,(1 + i)$

Uso da taxa de juro para converter valores obtidos com um ano de diferença

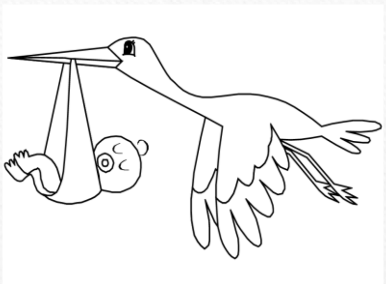
- Seja
  - V_2 = Valor daqui a 2 anos
- Agora, sabemos que:
  - $V_1 = (1 + i)\, V_0$

  e

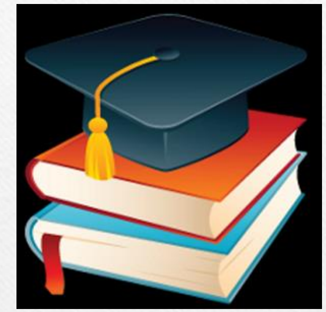
  - $V_2 = (1 + i)\, V_1$
- Combinando as duas equações:
  - $V_2 = (1 + i)\,(1 + i)\, V_0 = (1 + i)^2\, V_0$
- Generalizando temos:
  - $\boxed{V_n = (1 + i)^n\, V_0}$

Fórmula para obtenção de valores futuros partindo de um valor único.

Uso da taxa de juro para converter valores obtidos no futuro



Taxa de juro (i)= 3%



Capital inícial : 5000 €

??? Valor em 2041 = Daqui a 18 anos???

$$V_n = V_0 (1 + i)^n$$

$$V_{18} = 5000 (1 + 0.03)^{18}$$

$$V_{18} = 8512.16 \text{ €}$$

Se soubermos o valor futuro e quisermos saber o valor presente

- Se o valor presente (V_0) de um valor ocorre no ano n (V_n), à taxa de juro i:

$$V_n = V_0(1+i)^n$$

$$V_0 = {}^{V_n}\!/_{(1+i)^n}$$

Como obter a taxa de juro *i* sabendo *Vn* e *Vo*

$$i = \left[\sqrt[n]{{}^{V_n}\!/_{V_0}}\right] - 1 = \left[{}^{V_n}\!/_{V_0}\right]^{1/n} - 1$$

Algumas convenções:

- As taxas de juro diárias ou mensais, são as taxas de juro anuais divididas por 365 ou por 12.
- Para qualquer investimento, os custos e receitas assume-se que ocorrem ao mesmo tempo.
- Termo valor presente, “presente” quer dizer agora (2023)
- Ano 0 = 2023
- Taxas como juros, inflacção, crescimento ou impostos são expressas em decimais (ex. 0.03 ~3%)
- Para já vamos assumir que a taxa de juro de mantém constante ao longo de um período ou horizonte de planeamento.

Exemplos

Uma empresa florestal pede um crédito para instalar um povoamento de eucalipto. Custo de platação será de (V_0) 36000€/ha à taxa de juro i= 6%. O valor a pagar daqui a 4 anos será:

$$V_4 = V_0\,(1+i)^4 = 36000\,(1+0.06)^4 = 45400 \text{ €/ha}$$

Esta empresa estima a receita da primeira rotação (1º corte) daqui a 8 anos no valor de 47200 €/ha. O valor atual será:

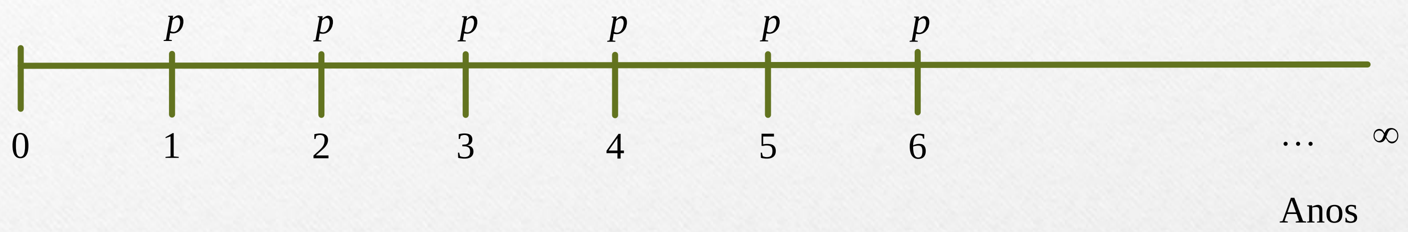
$$V_0 = V_8 / (1+i)^8 = 47200 / (1+0.06)^8 = 29600 \text{ €/ha}$$

Atualizar e capitalizar séries de pagamentos

- Pagamentos devem ser de igual valor.
- Pagamentos devem acontecer com intervalos regulares aos quais chamamos "períodos".
- Não há pagamentos no ano 0.
- O primeiro pagamento deve acontecer no final do primeiro período.
- Pagamentos devem ter o mesmo sinal (+ ou -).

Séria perpétua anual

- O tempo apresentado no diagram representa uma série de pagamentos anuais que se perpetuam…(eg. IMI)



Valor presente

$$V_o = \frac{p}{i}$$

Valor futuro

$$V_n = \infty$$

Exemplos

Imagine uma empresa tem o compromisso de gerir a sua floresta por forma a oferecer a 1 tonelada por ha de madeira para residuos todos os anos e esta será paga a 3€ no final de cada ano à taxa de juro de 5%

$$V_o = \frac{p}{i} = \frac{3}{0.05} = 60€/ha$$

Faz sentido pensar que se eu deixar 60€ no banco para sempre e se usarmos a taxa de juros 5%, podemos levantar anualmente 3€ perpetuamente.

$$p = i \times V_o = 0.05 \times 60 = 3€$$

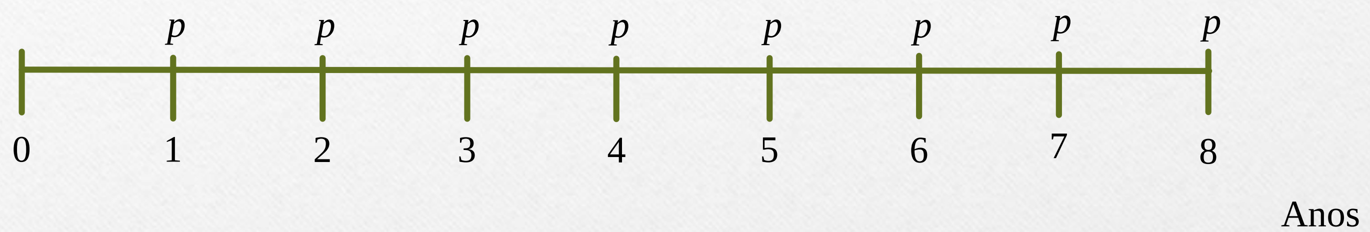
Exemplos

Uma empresa paga os custos anuais e constant de gestão administrative do sobreiro de 0.8 € / ha. Calcule o valor desta série perpétua com i = 6%.

$$V_o = \frac{p}{i} = \frac{0.8}{0.06} = 13.4\ €/ha$$

Série anual com término conhecido

- Pagamentos anuais iguais que terminam numa data conhecida. O exemplo abaixo o término acontece no 8º ano.



Valor presente

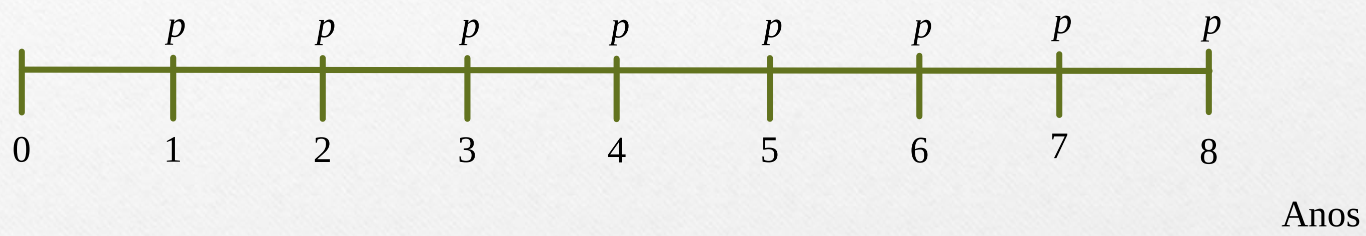
$$V_0 = p\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

Valor futuro

$$V_n = p\left[\frac{(1+i)^{n}-1}{i}\right]$$

Série anual com término conhecido

- Pagamentos anuais iguais que terminam numa data conhecida. O exemplo abaixo o término acontece no 8º ano.



Pagamento

$$p = V_0 \left[\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} \right]$$

Exemplos

Tens uma propriedade que queres arrendar a um clube de caça por 50€ por ano durante 15 anos. Se a taxa de juro mínima aceitável for de 7%, qual o valor presente que iremos receber?

$$V_0 = p\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right] = 50\left[\frac{1-(1+0.07)^{-15}}{0.07}\right]$$

$$= 455.42\ €/ha$$

Exemplos

No exemplo anterior se colocarmos os 50€ no banco à mesma taxa de juro, que valor acumulamos no final dos 15 anos?

$$V_n = p\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right] = 50\left[\frac{(1+0.07)^{15} - 1}{0.07}\right]$$

$$= 1256.5\ €/ha$$

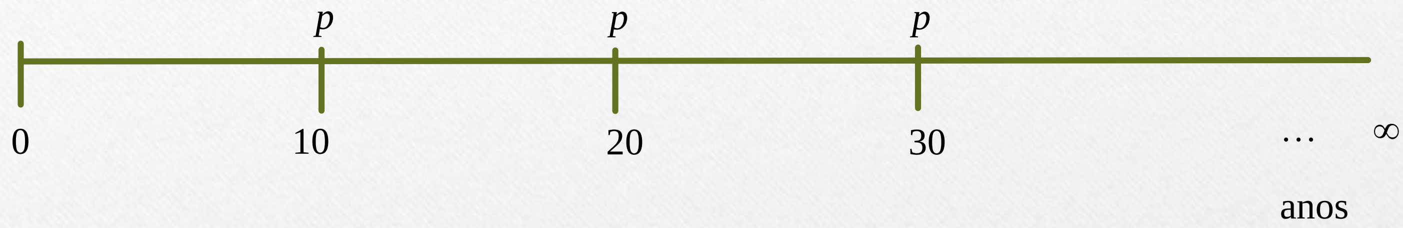
Podemos confirmar estes cálculos capitalizando o valor presente (Vo) durante 15 anos temos:

$$V_{15} = V_0 \times (1+i)^{15} = 455.43. \times (1+0.07)^{15}$$

$$= 1256.5\ €/ha$$

Séries periódicas perpétuas

- Pagamento regulares com mais de 1 ano e que se perpetuam, são chamados series periódicas perpétuas. No diagrama abaixo as séries tem um período de 10 anos



Valor presente

$$V_0 = \left[\frac{p}{(1+i)^t - 1}\right]$$

Valor futuro

$$V_n = \infty$$

Exemplos

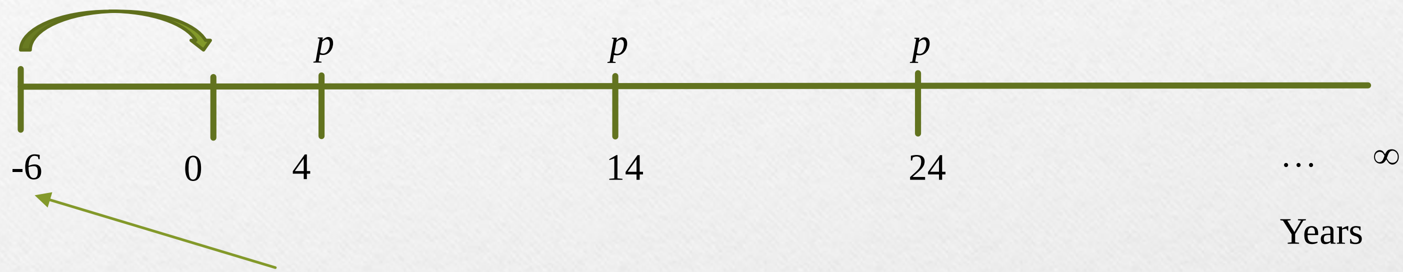
À taxa de juro de 6%, qual o valor presente, da receita de 3000€ oriunda do corte de árvores que ocorrem todos os 10 anos até à perpetuidade?

$$V_0 = \left[\frac{p}{(1+i)^t - 1}\right] = \left[\frac{3000}{(1+0.06)^{10} - 1}\right] = 3793\ €$$

Se colocar 3793€ no banco à taxa de 6%, podes levantar 3000€ a cada 10 anos, para sempre sem adicionar qualquer valor ao montante inicialmente depositado.

Exemplos

Imagina, para a mesma série de receitas o primeiro corte acontece daqui a 4 anos, então quer dizer que as árvores hoje já tem 6 anos. Qual o valor presente com i=6%?

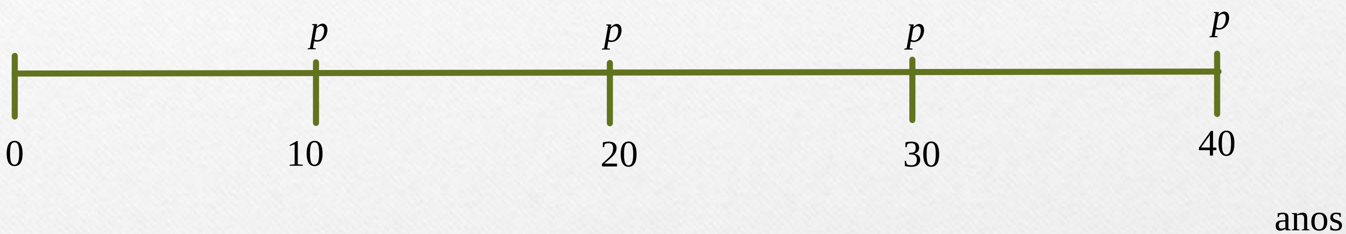


$$V_{-6} = \left[\frac{p}{(1+i)^t - 1}\right] = \left[\frac{3000}{(1+0.06)^{10} - 1}\right] = 3793\ €$$

$$V_0 = V_{-6}(1+i)^n = 3793 \times (1+0.06)^6 = 5380{,}44€$$

Séries periódicas com término conhecido

- O término de pagamentos regulares com mais de um ano de intervalo é chamado de série periódica de término, conforme mostrado abaixo para o caso em que o periodo é de 10 anos e termina no ano 40.



Valor presente

$$V_0 = p\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{(1+i)^t - 1}\right]$$

Valor futuro

$$V_n = p\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^t - 1}\right]$$

Exemplos

Imagine que tem uma exploração de árvores de natal que crescem em 5 anos e são exploradas em 4 rotações. Se cada corte final der 1000€ e o primeiro corte acontecer daqui a 5 anos, qual o valor presente se a taxa de juro for 8%?

$$V_0 = p\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{(1+i)^t-1}\right] = 1000\left[\frac{1-(1+0.08)^{-20}}{(1+0.08)^5}\right]$$

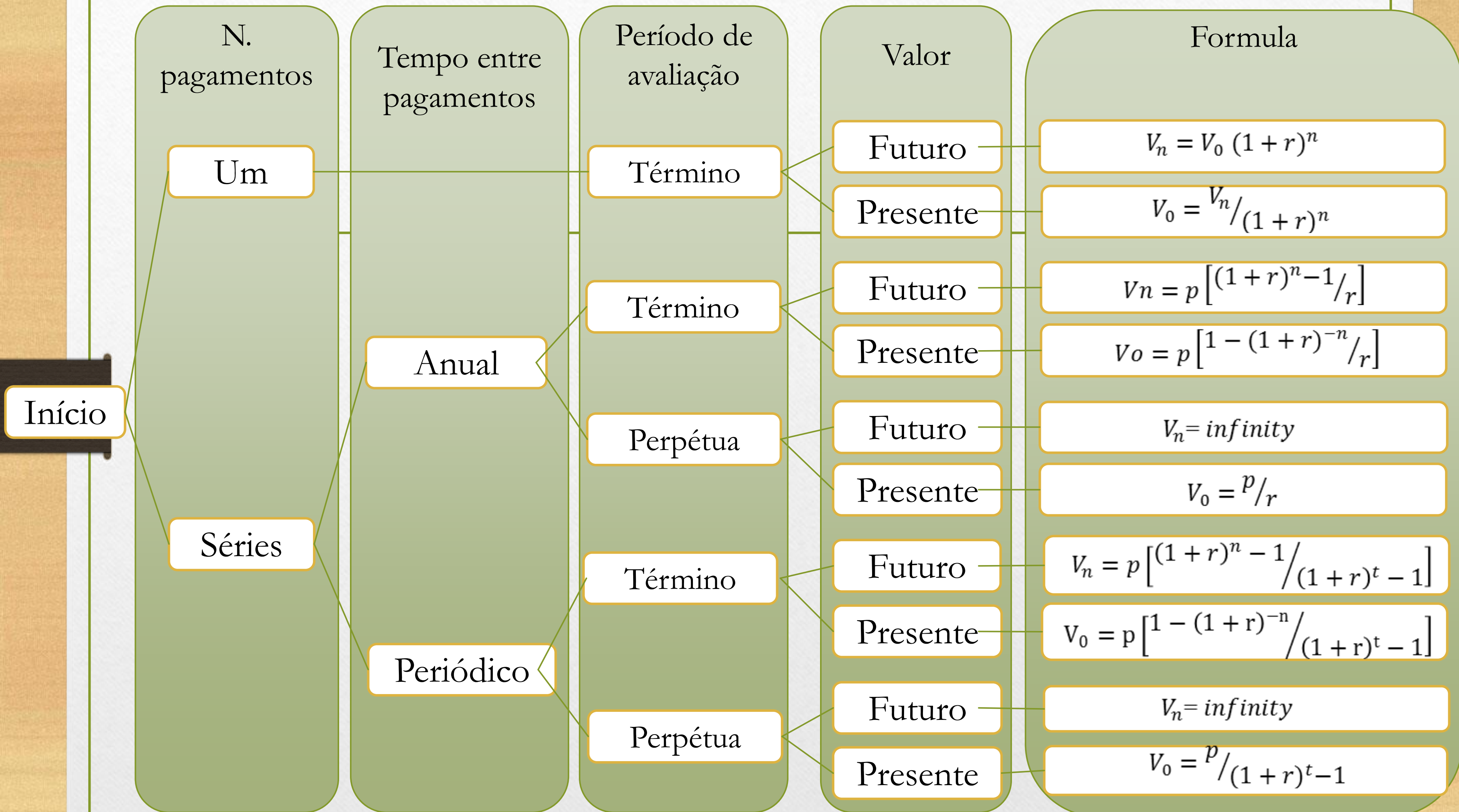
$$V_0 = 1673.57\ €$$

Exemplos

No exemplo anterior, qual o valor futuro da receita do corte final no ano 20, se forem investidos à taxa de 8%?

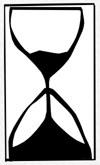
$$V_n = p\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^t - 1}\right] = 1000\left[\frac{(1+0.08)^{20} - 1}{(1+0.08)^5 - 1}\right]$$

$$V_{20} = 7800.42\ €$$



N. pagamentos
Tempo entre pagamentos
Período de avaliação
Valor
Formula
Início
Um
Séries
Anual
Periódico
Término
Término
Perpétua
Término
Perpétua
Futuro
Presente
Futuro
Presente
Futuro
Presente
Futuro
Presente
Futuro
Presente
$V_n = V_0\ (1+r)^n$
$V_0 = {}^{V_n}/_{(1+r)^n}$
$Vn = p\left[{}^{(1+r)^n-1}/_{r}\right]$
$Vo = p\left[{}^{1-(1+r)^{-n}}/_{r}\right]$
V_n= $infinity$
$V_0 = {}^{p}/_{r}$
$V_n = p\left[{}^{(1+r)^n-1}/_{(1+r)^t-1}\right]$
$V_0 = p\left[{}^{1-(1+r)^{-n}}/_{(1+r)^t-1}\right]$
V_n= $infinity$
$V_0 = {}^{p}/_{(1+r)^t-1}$

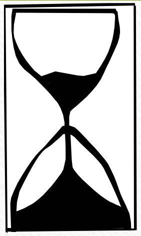
Determinante da taxa de juro



1. Preferência de Tempo

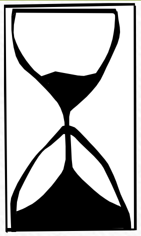
2. Inflação

3. Risco



Preferência de tempo

- Está relacionado com a preferência em ter o dinheiro agora ou esperar e receber o dinheiro no futuro.
- Um euro, seja investido ou seja emprestado, não tem para nós, o mesmo valor consoante fique disponível imediatamente ou apenas daqui a algum tempo.
- Esta atitude racional é a chamada preferência pela liquidez pois relativamente a uma determinada quantia, preferimos dispor dela imediatamente a dispor dela apenas daqui a algum tempo. Dispondo imediatamente dessa quantia ficamos com liberdade para decidir o destino a dar-lhe:
  - Consumo
  - Poupança
  - Parte Consumo, parte poupança

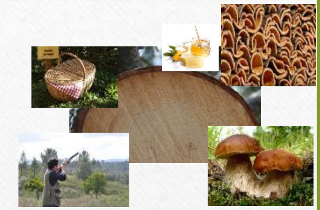


Preferência de tempo

- A avaliação deve ser feita através da comparação do valor em data diferentes (mas referenciadas ao mesmo momento).

- Alguém com alta preferência no tempo concentra-se substancialmente no seu bem-estar no presente e no futuro imediato em relação à pessoa comum, enquanto alguém com baixa preferência no tempo coloca mais ênfase do que a média no seu bem-estar no futuro.

Inflação e análise de investimento florestal



- Já todos experenciamos o aumento de preços (inflação) em algum momento.

  - Bens/serviços ficam mais caros → Taxas aumentam

- *Inflação* refere-se ao aumento do nível médio dos preços, que vai reduzir o poder de compra em euros (ou outra unidade monetária)...

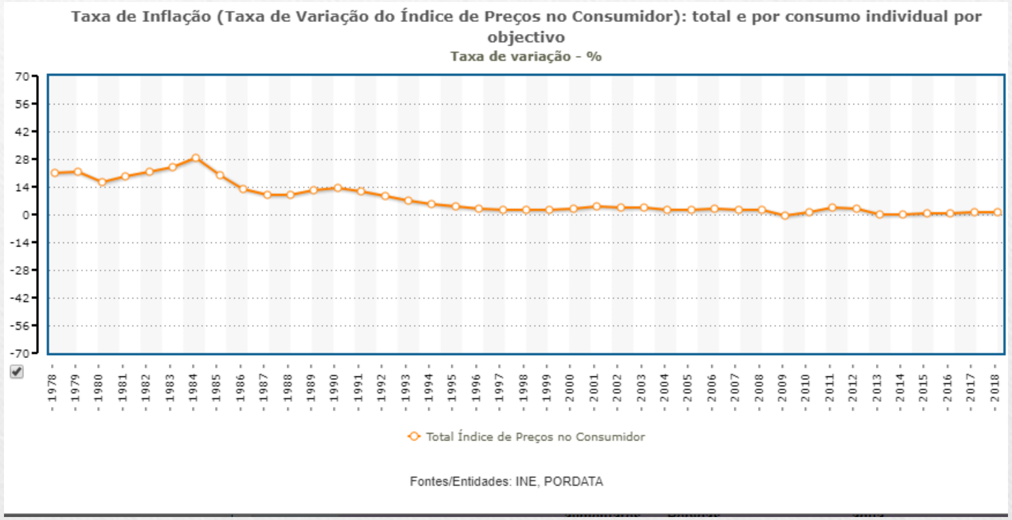
- *Inflação* é a taxa na qual o nível geral de preços de bens e serviços vai subindo e, consequentemente, o poder de compra da moeda cai. Os bancos centrais tentam limitar a inflação e evitar a deflação, a fim de manter a economia a funcionar sem problemas

Como medir a inflação…

- ??? Os preços não mudam sempre a mesma taxa …
- O custo médio de um cesto com produtos e serviços é avaliado e ponderado de acordo com as proporções consumidas em diferentes épocas. As variações de custos neste cesto determinam a inflação media.
- Imagine um cesto que em 2014 custava 7000€ e em 2015 já tinha o custo de 7336€.
    - A taxa percentual de variação deste custo é a taxa de inflação anual em 2015.

Medindo a inflação

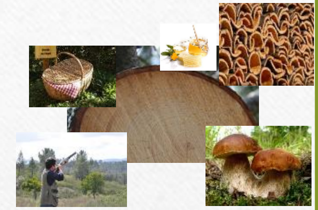
- Na prática, o custo da cesta é convertido num índice, o índice de preços ao consumidor (IPC), que é arbitrariamente definido como 100 num ano base. Em Portugal, o ano base é 2012 (INE, 2019).



- Taxa de inflação média anual (*f*) ao longo de um período de *n* anos.

$$f = \sqrt[n]{\frac{IPC_n}{IPC_0}} - 1$$

Medindo a inflação…



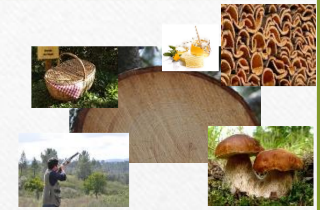
- **Indíce de Preços ao Produtor** (IPP)- mostra os aumentos de preços médios para um "mix" de produtos industriais, excluindo serviços, de ano para ano.

TABLE 5-2
CONSUMER PRICE INDEX (CPI) AND PRODUCER PRICE INDEX (PPI)*

Year	CPI 1982–1984 = 100	% change in CPI†	PPI 1982 = 100	% change PPI†
1960	29.6	1.7	33.4	0.9
61	29.9	1.0	33.4	0.0
62	30.2	1.0	33.5	0.3
63	30.6	1.3	33.4	−0.3
64	31.0	1.3	33.5	0.3
65	31.5	1.6	34.1	1.8
66	32.4	2.9	35.2	3.2
67	33.4	3.1	35.6	1.1
68	34.8	4.2	36.6	2.8
69	36.7	5.5	38.0	3.8
1970	38.8	5.7	39.3	3.4
71	40.5	4.4	40.5	3.1
72	41.8	3.2	41.8	3.2
73	44.4	6.2	45.6	9.1
74	49.3	11.0	52.6	15.4
75	53.8	9.1	58.2	10.6
76	56.9	5.8	60.8	4.5
77	60.6	6.5	64.7	6.4
78	65.2	7.6	69.8	7.9
79	72.6	11.3	77.6	11.2
1980	82.4	13.5	88.0	13.4
81	90.9	10.3	96.1	9.2
82	96.5	6.2	100.0	4.1
83	99.6	3.2	101.6	1.6
84	103.9	4.3	103.7	2.1
85	107.6	3.6	104.7	1.0
86	109.6	1.9	103.2	−1.4
87	113.6	3.6	105.4	2.1
88	118.3	4.1	108.0	2.5
89	124.0	4.8	113.6	5.2
1990	130.7	5.4	119.2	4.9
91	136.2	4.2	121.7	2.1
92	140.3	3.0	123.2	1.2
93	144.5	3.0	124.7	1.2

*Data from CEA (1994).
†Percent change from previous year.

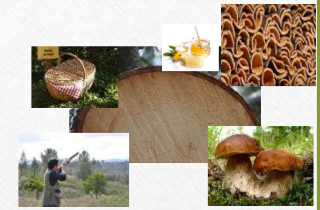
Taxas de retorno real e nominal



- A taxa de retorno auferida com investimentos medidos em euros correntes (incluindo inflação) é normalmente chamada de taxa de retorno nominal ou taxa de juros nominal
  - É a taxa de juros cotada por bancos, cartões de crédito etc.
  - É a taxa que devem usar para descontar valores futuros reais e inflacionados (ou seja, valores futuros nominais).

- A *taxa de retorno real* (também chamada *taxa real*) é a taxa obtida com um investimento de capital ou com um empréstimo.
  - Especificamente, a inflação foi removida da taxa de juros real.
  - A taxa de juros real deve ser usada para descontar valores futuros expressos nos valores atuais em euros (ou seja, valores futuros reais).

Componentes da taxa de juro



- **Taxa de juros pura** = taxa de retorno real obtida com um investimento imaginário, isento de riscos, perfeitamente líquido e isento de impostos, sem custos de transação e num período de tempo muito curto.

- **Taxa de juro real:** Taxa de juros pura+ factores
  - Prémio de risco (incerteza)
  - Impostos
  - Período de tempo (período mais longo – menos liquidez e mais incerteza)
  - Iliquidez (dificuldade para obter o rendimento em fluxo de caixa)
  - Custos de transação (taxas de avaliação, taxa de empréstimos e comissões)

- **Taxa Nominal** = Taxa Real + Inflação

Determinantes da taxa de juro

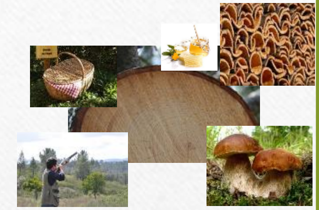
Relação entre a taxa de juro corrente (i) e taxa de juro real (r)

$$i = (1 + r)(1 + f) - 1$$

$$r = \frac{(1 + i)}{(1 + f)} - 1$$

$$f = \frac{(1 + i)}{(1 + r)} - 1$$

Exemplos



- Se desejar obter a taxa real de pelo menos 3% num investimento e você esperar a inflação de 4% durante o período do investimento, qual a taxa nominal mínima que vai obter?

$$i = (1 + r)(1 + f) - 1$$

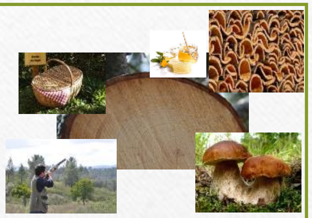
$$i = (1 + 0.03)(1 + 0.04) - 1 = 0.0712 = 7.12\%$$

- Se a taxa de juro nominal que obtém no seu investimento de 8% e a taxa de inflação de 3% durante a duração do investimento, qual a taxa real obtida?

$$r = (1 + i)/(1 + f) - 1$$

$$r = (1 + 0.08)/(1 + 0.03) - 1$$

Valores Nominal vs Reais

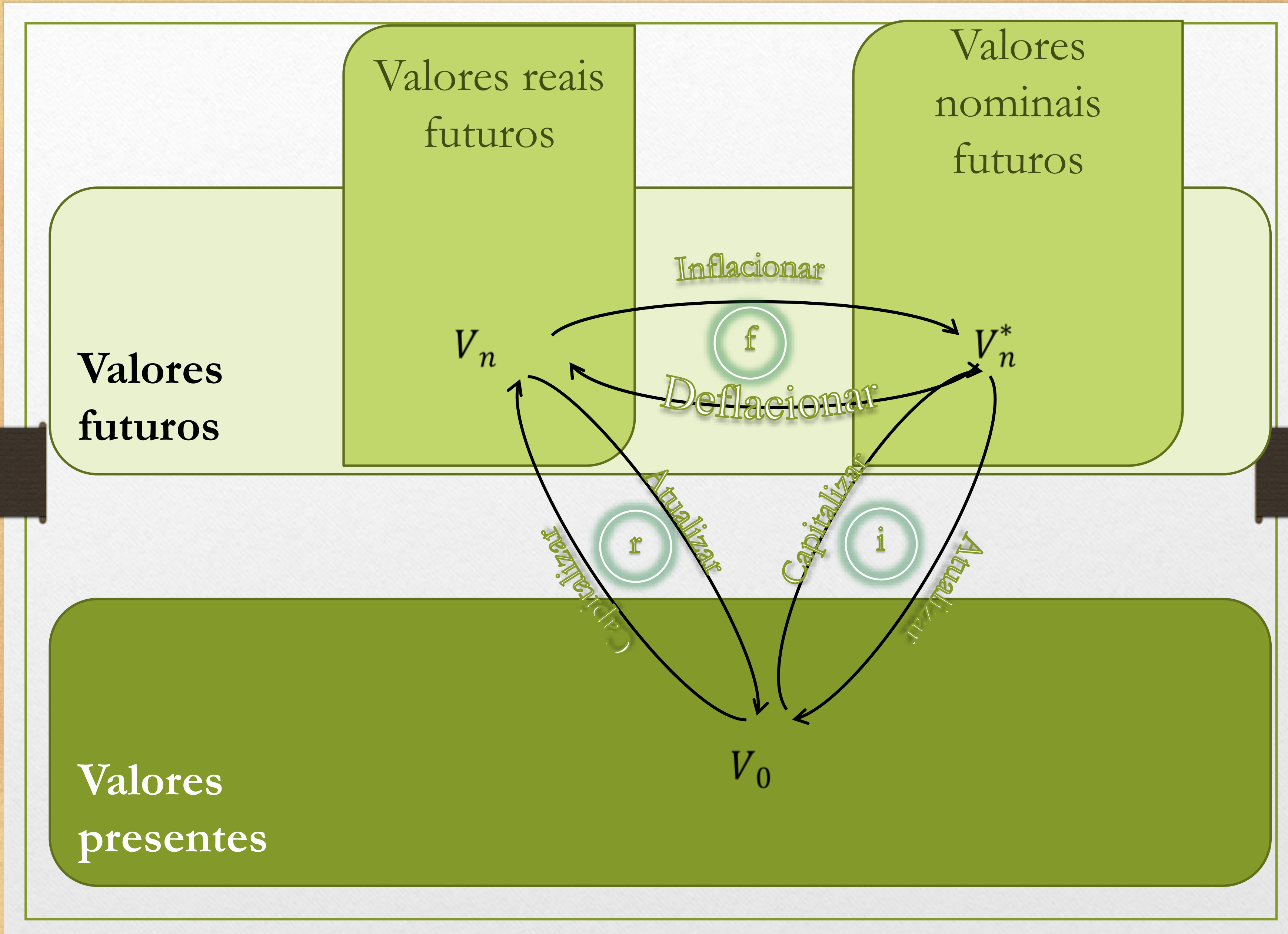


- Um *valor nominal* é um valor expresso em euros no ano em que o valor ocorre, ou seja, um valor expresso em € que tem o poder de compra de € no ano em que o valor ocorre.
  - Considera a inflação
- Um *valor real* é um valor que é expresso em € com o mesmo poder de compra de € hoje ou em qualquer outro ponto de referência significativo no tempo.
- Qual o valor mais estável ao longo do tempo?
  - E porquê?

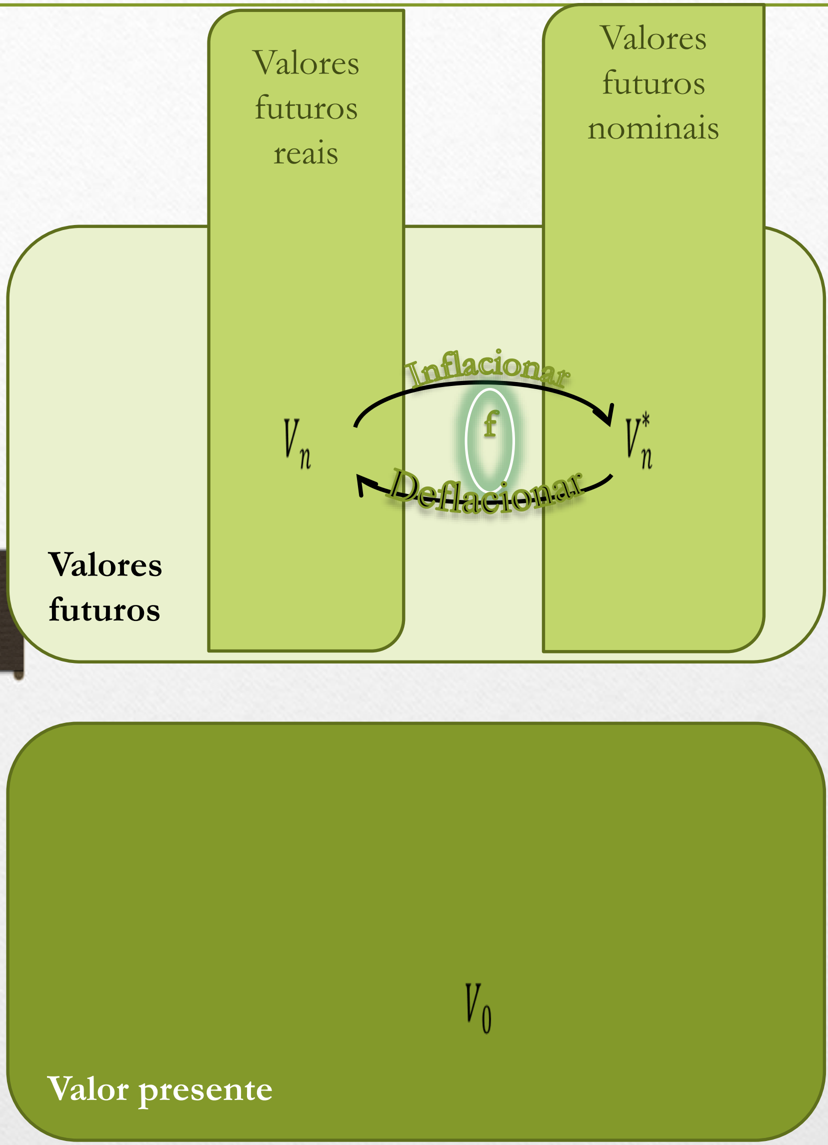
Inflacionar vs Deflacionar

- *Deflacionar* é o processo de converter um valor expresso na moeda de um determinado momento no tempo um valor com uma quantidade equivalente de poder de compra expresso na moeda de um tempo anterior;
  - por exemplo, converter um valor expresso em 2020 € para um valor equivalente expresso em 2008 €.

- *Inflacionar é o* processo de converter um valor expresso na moeda de um determinado momento no tempo em um valor com uma quantidade equivalente de poder de compra expresso na moeda de um momento posterior;
  - por exemplo, converter um valor expresso em 2008 € para um valor equivalente expresso em 2020 €.



Valores reais futuros
Valores nominais futuros
Valores futuros
Valores presentes
Inflacionar
Deflacionar
f
r
i
Capitalizar
Atualizar
Capitalizar
Atualizar
V_n
V_n^*
V_0

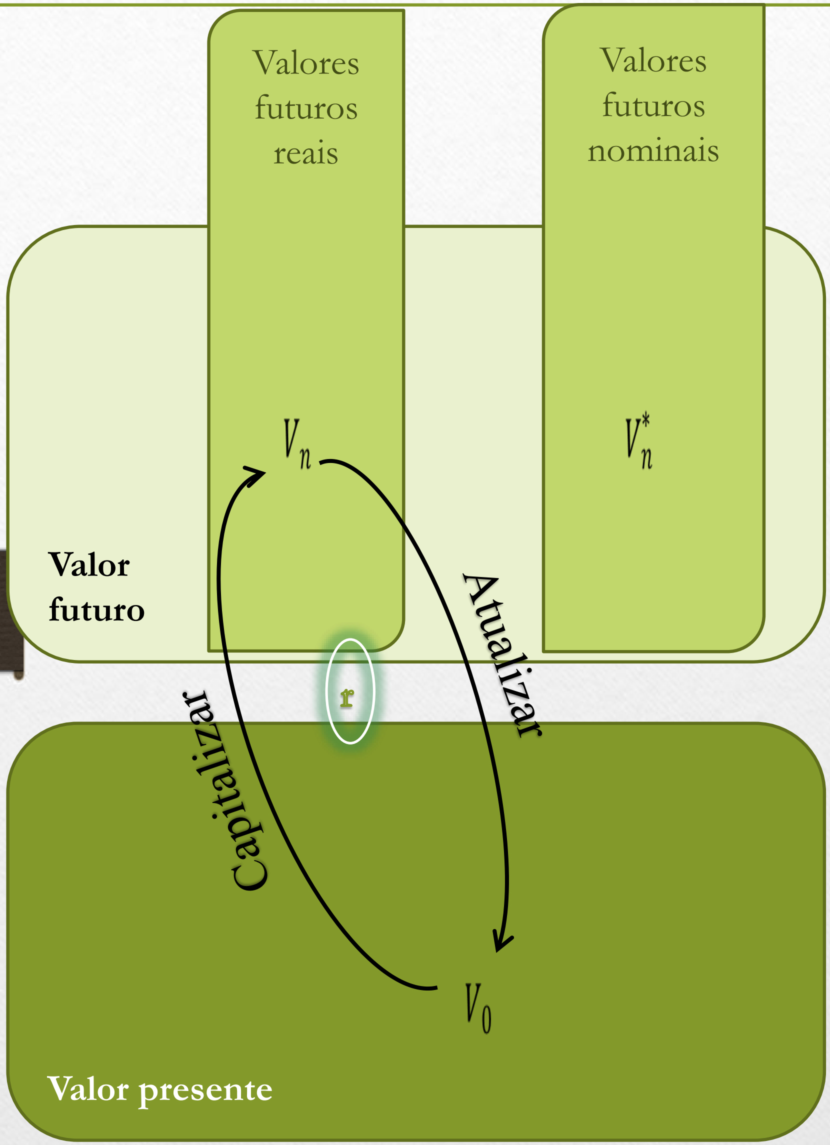


Inflacionar o valor real futuro

$$V_n^* = V_n(1+f)^n$$

Deflacionar o valor real futuro

$$V_n = V_n^*/(1+f)^n$$

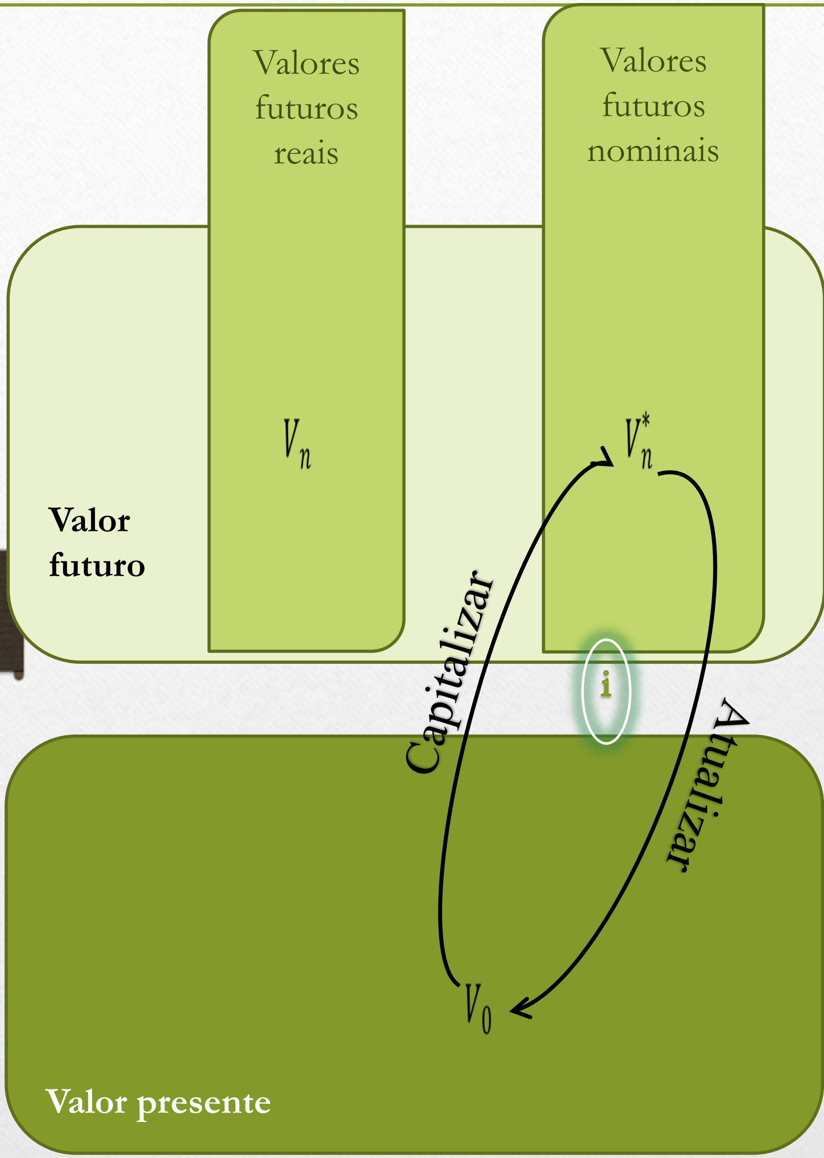


Capitalizar o valor futuro real

$$V_n = V_0(1+r)^n$$

Atualizar o valor futuro real

$$V_o = V_n/(1+r)^n$$



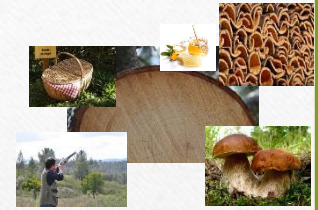
Capitalizar o valor real futuro

$$V_n^* = V_n(1 + i)^n$$

Atualizar o valor futuro real

$$V_n = V_n^*/(1 + i)^n$$

Exemplos



- O preço corrente da madeira de serração de carvalho premium é de 450€/m$^{3.}$ Se esperar o preço real aumentar 2% ao ano e a inflação de 3%, qual será o preço nominal da madeira daqui a 10 anos?

- Vo=450€/m^3
- r = 2% por ano,
- f = 3% por ano,
- V^*_{10} =?

$$i = (1 + r)(1 + f) - 1$$

$$i = (1 + 0.02)(1 + 0.03) - 1$$

$$i = 0.0506$$

$$V_n^* = V_n(1 + i)^n = V_{10}^* = 450\ (1 + 0.0506)^{10} = 737.20€/m3$$

Exemplos

- Você deseja depositar o seu dinheiro num fundo que gere um valor real de US $ 1000 a cada ano, para sempre, para bolsas de estudo. Espera-se que o fundo gere uma taxa nominal de 8% e a inflação espere uma média de 3,5%.
  - Qual a taxa real de retorno do expectavel do fundo investido?
    - p = 1000
    - I = 8 % por ano,
    - f = 3.5% por ano,
    - V_0 =?

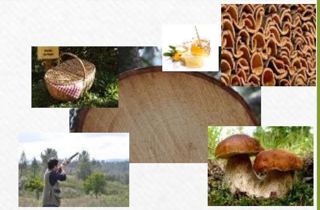
$$r = \frac{1+i}{1+f} - 1 = \frac{1.08}{1.035} - 1 = 4.35\%$$

Quanto dinheiro precisa depositar para poder garantir que consegue levantar $1000 cada ano?

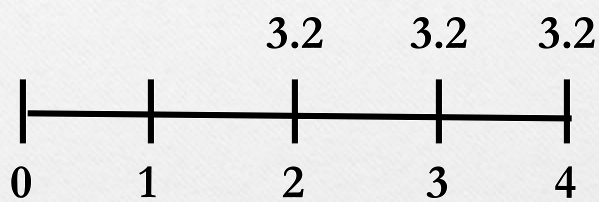
$$Vo = \frac{p}{r}$$

$$= \frac{1000}{0.0435} = \$23000$$

Exemplos



Uma empresa florestal planeia realizar tratamentos de combustível que abranjam três custos anuais no valor de 3,2 € / ha a partir dos dois anos do povoamento. Calcule o valor presente desses custos. (taxa nominal (i) = 0,06).

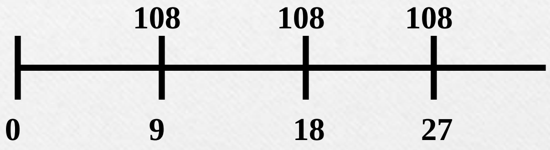


$$K_1 = 3.2\ [1-(1+0.06)^{-3}]\ /\ 0.06 = 8.55$$

$$K_0 = 8.55\ /\ (1+0.06)^{1} = 8.06\ €\ /\text{ha}$$

Exemplos

Uma empresa florestal deseja calcular o valor futuro de uma série de receitas resultantes de três extrações de cortiça a partir de 9 anos (108 € / ha (i = 0,05))

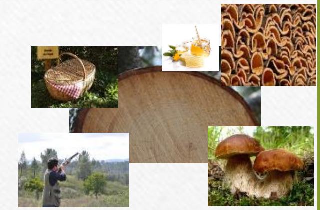


$$K_{27} = 108\ [(1+0.05)^{(3x9)} -1] \ / \ (1.05^{9} - 1) = 535$$

E como obtemos o valor presente:

$$K_0 = K_{27} / (1+0.05)^{27} = 143$$

Taxas equivalentes Vs Taxas proporcionais



- Duas taxas, referidas a períodos de tempo diferentes, dizem-se ***equivalentes*** quando fazem que um mesmo capital produza o mesmo juro após um mesmo intervalo de tempo.

- Duas taxas, referidas a períodos de tempo diferentes, dizem-se ***proporcionais*** se a razão entre elas for a mesma que existe entre os períodos de tempo a que se referem.

Taxas equivalentes Vs Taxas proporcionais

- Assim, por exemplo:
- A taxa anual de 10% e a taxa semestral de 5% são proporcionais.
- À taxa anual de 10% com capitalizações semestrais, corresponde a taxa anual equivalente de 10,25% .
- À taxa semestral equivalente à taxa anual de 10,25% é de 5%.

Taxas equivalentes Vs Taxas proporcionais

- Assim se tenho a taxa anual e pretendo obter a taxa equivalente de um período inferior, ex. semestre ou trimestre, faço:
  - $i_{semestral} = \sqrt[2]{(1 + i_{anual})} - 1$
  - $i_{trimestral} = \sqrt[4]{(1 + i_{anual})} - 1$
  - Genéricamente teremos:
  - $i_t = \sqrt[n.t]{(1 + i_{t*})} - 1$

Taxas equivalentes Vs Taxas proporcionais

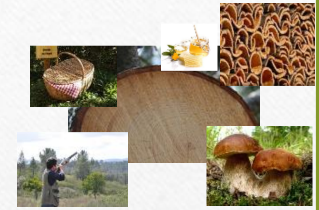
- Assim se tenho a taxa de um período mais pequeno e pretendo obter a taxa equivalente de um período superior, faço:
- Ex:

- $i_{anual} = (1 + i_{semestral})^{2}$
- $i_{trimestral} = (1 + i_{semestral})^{4}$

- Genéricamente teremos:

- $i_{t*} = (1 + i_t)^{n.t} - 1$

Taxas equivalentes Vs Taxas proporcionais



- Obtenha as taxas nominais mensais e quadrimestrais equivalentes à taxa nominal anual de 10%.

- $i_t = \sqrt[n.t]{(1 + i_{t*})} - 1$
- $i_{mensal} = \sqrt[12]{(1 + 0{,}1)} - 1 = 0{,}0079 = 0{,}79\%$
- $i_{quadrim} = \sqrt[3]{(1 + 0{,}1)} - 1 = 0{,}0323 = 3{,}23\%$

Taxas equivalentes Vs Taxas proporcionais

- Calcule o valor que vai obter ao final de 12 meses da renda de 750€ que recebe cada mês referentes ao arrendamento de um armazém, que você deposita no banco, logo que os recebe. à taxa mensal que acabou de determinar. Assuma que so recebe a renda ao final de cada mês.
- $i_{mensal} = 0{,}0079$
- $V_{12} = 750\left[\frac{(1+0{,}0079)^{12}-1}{(1+0{,}0079)^{1}-1}\right] = 9398{,}73\ €$

Taxas equivalentes Vs Taxas proporcionais

- Obtenha a taxas nominais bianuais equivalentes à taxa nominal anual de 3% e bimestrais de 0,5%.

- $i_{bianual} = (1+0{,}03)^{2} - 1 = 0{,}0609$

- $i_{bianual} = (1+0{,}005)^{12} - 1 = 0{,}0616$

Pontos chave

- As florestas são ativos de capital. De uma visão eficiente, as florestas deveriam render pelo menos tanta satisfação (taxa de retorno) quanto o mesmo valor de capital poderia render com outros usos.
- Com o tempo, o capital produtivo produzirá satisfações que excederão o custo original. Assim, o valor futuro dos benefícios de capital excede o valor presente. Por outro lado, o valor presente deve ser menor que o valor futuro.
- Quanto mais no futuro ocorrer um valor, menor será seu valor presente. As fórmulas de desconto podem fornecer valores atuais de pagamentos futuros únicos ou séries regulares de pagamentos futuros (receitas ou custos). As fórmulas compostas fornecem valores futuros se os pagamentos não forem perpétuos.

Pontos chave

- A disposição máxima de um comprador para pagar por um ativo é o valor presente líquido dos rendimentos do ativo, usando a taxa de desconto dos compradores.
- O capital é alocado de forma eficiente se a última unidade investida produz a mesma taxa de retorno em todas as atividades - o princípio equi-marginal.
- A taxa de desconto pode parecer fazer com que as necessidades das gerações futuras pareçam minúsculas hoje. Por outro lado, o poder dos juros compostos permite-nos fazer grandes contribuições aos futuros cidadãos, investindo quantias relativamente pequenas agora.

Pontos chave

- A contabilização inadequada da inflação muitas vezes causa grandes erros na análise de investimentos florestais.
- A inflação é medida por variações percentuais anuais no índice de preços ao consumidor ou em outros índices de preços.
- Os valores nominais podem ser deflacionados para chegar a valores reais que excluem a inflação.
- As taxas de juros nominais tendem a subir e cair com a taxa de inflação, enquanto os juros reais são mais estáveis.

Pontos chave

- Para calcular corretamente os valores presentes, os fluxos de caixa expressos são valores reais e usam a taxa de juros real
- Como alternativa, permita que os fluxos de caixa incluam inflação projetada e incluam a mesma taxa de inflação na taxa de desconto
- Ao calcular o VAL, se seus valores forem valores nominais, use a taxa nominal para obter o valor presente (se disponível) ou deflacione o valor nominal para valores reais e descontá-los usando a taxa real

Impostos

- Os impostos também devem ser considerados para representar com precisão as receitas e os custos de um projeto e, assim, aceder os indicadores do projeto.

- Todas as receitas devem ser convertidas para uma base após impostos, todas as deduções, créditos e outras economias relacionadas a custos devem ser consideradas e uma taxa de juro deve ser usada.

- A receita após impostos é calculada subtraindo os impostos devidos pelas receitas recebidas.
  - Receita após impostos = receita antes dos impostos - taxa de imposto * Receita antes dos impostos
  - Receita após impostos = receita antes dos impostos * (1 - taxa de imposto)

Impostos

- Depois dos custos fiscais:
- As despesas comerciais legítimas podem ser deduzidas do lucro tributável no cálculo do passivo tributário e dos custos dedutíveis, portanto, perdem vantagem tributária.
- Existem dois tipos amplos de despesas dedutíveis:
    - Despesas
    - Capitalizado
- Despender um custo é deduzir a despesa (salários, impostos sobre a propriedade dos salários ...) na sua totalidade no ano fiscal em que a despesa ocorre.

Impostos

- **Exemplos**

- Um proprietário recebe 10.000 € pela venda de madeira. Se a taxa marginal de imposto é de 23%, quais são as receitas após impostos?

Receita após impostos = 10000 (1-0.23) = 7700€

- Se o custo de 1700 € do proprietário da terra puder ser custeado para fins fiscais, qual é o custo efetivo das despesas iniciais? O imposto é de 23%

Custo efectivo sem imposto = 1700 (1-0.23) = 1309€

Tax = 391 €

Impostos

- **Custos capitalizados**

- Os custos que não são deduzidos inteiramente no ano em que ocorrem são capitalizados. Para fins de manutenção de registros, eles são atribuídos a uma conta de capital e são deduzidos de uma das três maneiras:
    - Certos ativos baseados em recursos, como petróleo, gás e madeira (os custos são deduzidos à medida que o ativo é esgotado).
    - Ativo "não desperdiçador", como terrenos (os custos são deduzidos quando o ativo é vendido).
    - Ativos "desperdiçados", como edifícios e equipamentos - os custos são deduzidos à medida que o ativo se deprecia. O cronograma de deduções de depreciação é definido com base no tipo de ativo e no tempo de serviço esperado.

- O valor da terra inclui madeira e terra. E, nesse caso específico, os custos devem ser alocados entre uma conta de terra e uma conta de esgotamento.

Conta de terra - deduz os custos da renda obtida quando a terra é vendida

Conta de esgotamento - deduzir à medida que a madeira é vendida

Impostos

Conta de esgotamento - deduzir à medida que a madeira é vendida

- A taxa de esgotamento é o valor que você pode deduzir por unidade de corte de volume
- = (base de esgotamento / volume total) * corte de volume
- O subsídio de esgostamento é o valor que você pode deduzir após uma venda de madeira
  - taxa de esgotamento * corte de volume

Impostos

Conta de esgotamento - deduzir à medida que a madeira é vendida

- **Um proprietário de terras tem 20000 € na base do esgotamento em uma área específica e 15500 € na conta da terra. Este ano, ele vende metade do valor da madeira por 32.000 € e gostaria de saber quanto dinheiro pode deduzir da receita da venda de madeira.**
  - Uma vez que 50% do volume é colhido, 50% da base de esgotamento pode ser deduzida, portanto a dedução é de 10000 €.
- **Suponha que um fez uma venda de 160 m3 de madeira**
  - Taxa de esgotamento = (20000/160) * 80 = 10000 €
  - A base ajustada = 20000-10000 = 10000 €

No final:

15500 terrenos + 10000 contas de esgotamento

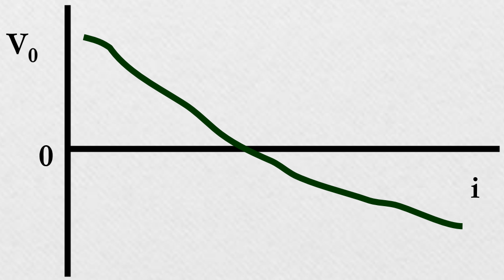

Impostos

- O terceiro tipo era desperdiçar ativos cujos custos são deduzidos à medida que se depreciam.

$$After\ tax\ cost = Before\ tax\ cost - \sum_{n=0}^{N}\left[\frac{(Tax\ rate)(Deduction_n)}{(1+i)^n}\right]$$

Risco

- A viabilidade economica pode ser afectada por diversos factores como:
    - Preço da madeira,
    - Vida das plantas/árvores,
    - custos,
    - fogos…
- Como podemos lidar com toda a incerteza causada pelo risco?
    - Análise de sensibilidade
        - Permite a verificação de como os resultados associados com indicadores económicos definidos no investimento (TIR) varia quando alguns parâmentos se modificam




Indicadores de investimento

- Valor Atual Liquido (VAL) - Net Present Value (NPV)
- Taxa Interna de Retorno (TIR) – Internal rate of return (IRT)
- Racio Beneficios/Custos
- Pagamento anual equivalente
- Período de retorno (Payback)

Valor Atual Liquido

- É o valor presente das receitas menos o valor presente dos custos.
- Mede os lucros associados ao porcesso de investimento, tendo em consideração a dimensão "tempo" através da aplicação de uma taxa de descontos.
- É o indicador que mede o lucro absoluto de um investimento.
  - Se VAL (NPV) >0 , investimento financeiramente viável, o que quer dizer que terá lucros.
  - VAL < 0, investimento não é financeiramente viável e você perderá dinheiro se fizer o investimento. Isso significa que os fluxos de caixa futuros não cobrirão todos os custos periódicos.
  - VAL =0, o investimento gera um retorno igual à taxa de juros assumida.

$$NPV = \sum_{y=0}^{n} \left[\frac{R_y}{(1+r)^y} - \frac{C_y}{(1+r)^y} \right]$$

Valor Presente Atual (VAL)

- É o valor presente das receitas menos o valor presente dos custos. Só podemos comparar as receitas e os custos quanto atualizadas ao valor presente.

$$NPV = R_0 + \frac{R_1}{(1+r)^1} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$
$$- C_0 - \frac{C_1}{(1+r)^1} - \frac{C_2}{(1+r)^2} - \ldots - \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

- Em termos gerais :

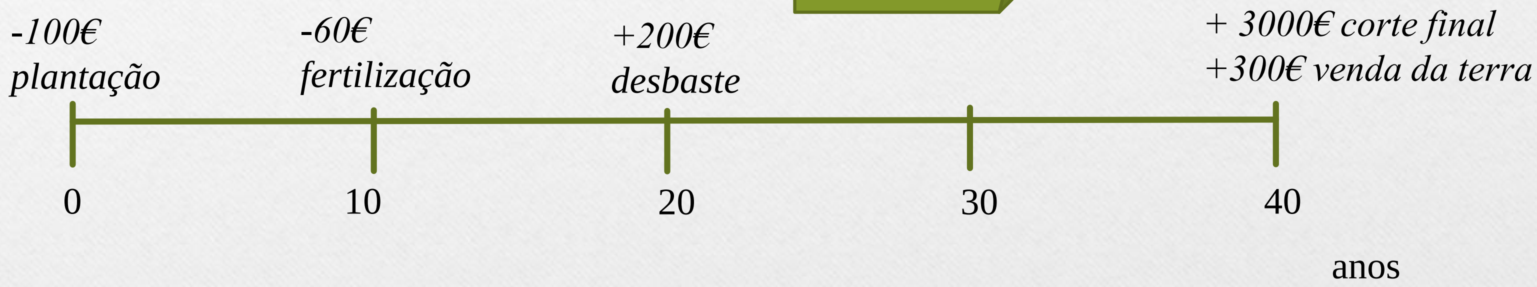
$$NPV = \sum_{y=0}^{n} \left[\frac{R_y}{(1+r)^y} - \frac{C_y}{(1+r)^y} \right]$$

Valor actual liquido – Net present value

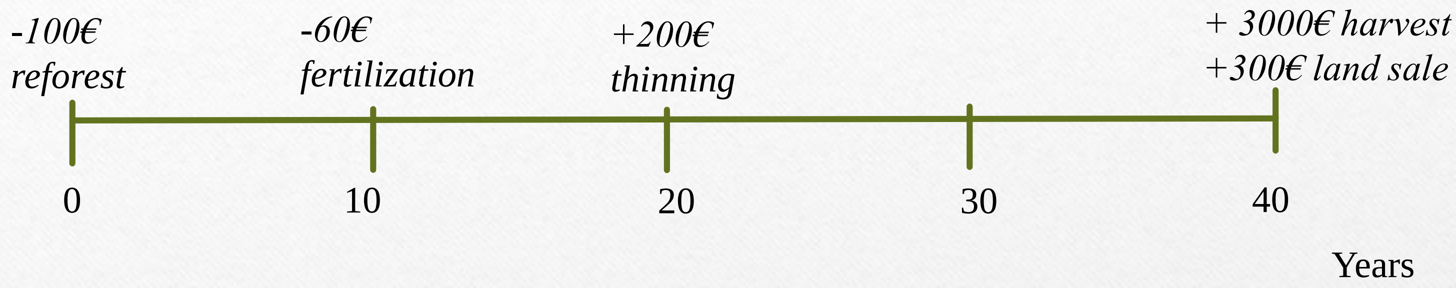
- VAL define a vontade de um investidor pagar com base nos benefícios estimados, custos e a taxa de retorno ideal.
- É uma ferramenta fundamental para a valorização das propriedades florestais.

i=6%

- Exemplo:



VAL



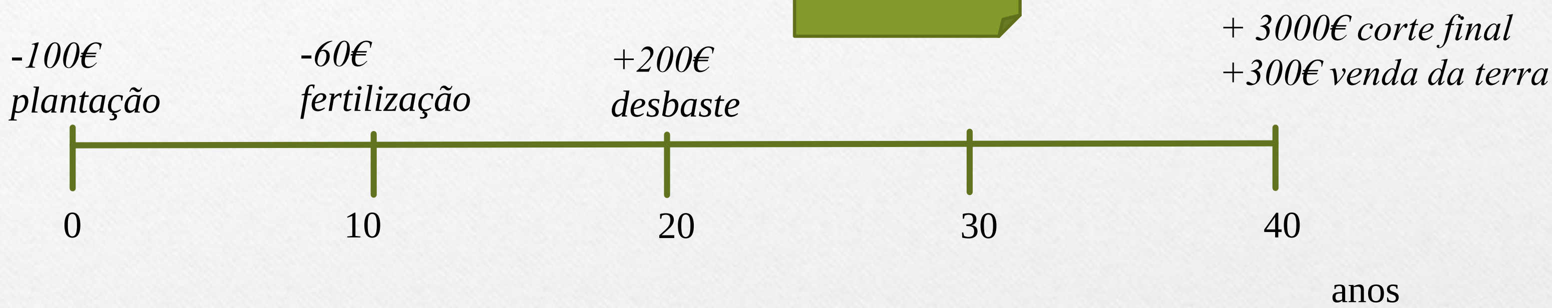
$$NPV = \frac{200}{(1+0.06)^{20}} + \frac{3000+300}{(1+0.06)^{40}} - \frac{60}{(1+0.06)^{10}} - 100$$

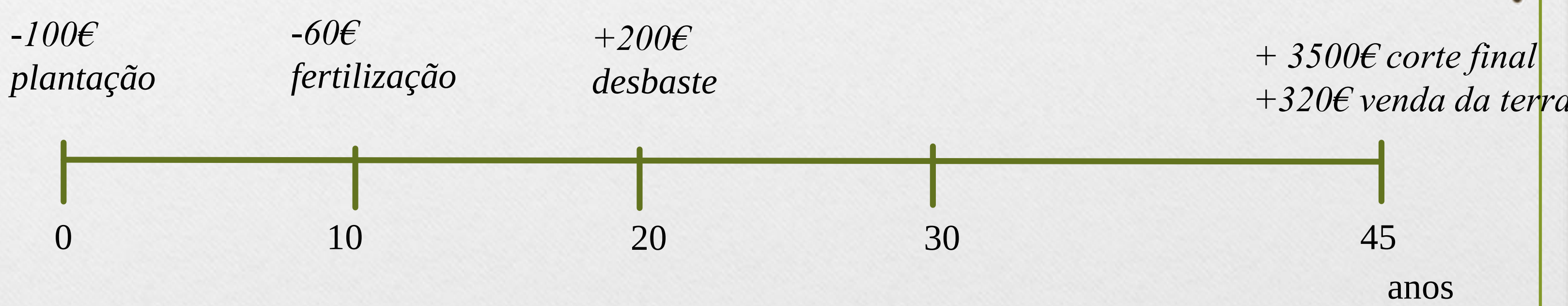
$$NPV = \frac{200}{3.207} + \frac{3300}{10.286} - \frac{60}{1.791} - 100$$

$$NPV = 249.69\ €/ha$$

Valor actual líquido – Net present value

i=6%





TIR – Taxa Interna de Retorno

- A TIR é definida como a taxa de desconto necessária para chegar a um VAL igual a zero.

- Pode ser visto como o interesse esperado de um investimento.

- É o reflexo da eficiência de um investimento. Maior TIR, mais atraente o investimento.

- É a taxa de crescimento de um investimento que podemos comparar com a taxa de retorno de investimentos alternativos, como mercados monetários, contas de poupança ou certificados de depósitos.

TIR – Taxa Interna de Retorno

- Como calcular a TIR?

- Resolvendo: $NPV = 0 = \sum_{t=1}^{T} \left(\frac{Cashflows_{\,t}}{(1+TIR)^t} \right)$ - Co

TIR – Taxa Interna de Retorno

- Ainda assim, muito investidores tomam as suas decisões considerando apenas o VAL.

- Desvantagens do uso da TIR?

  - Presume-se que as receitas intermédias não são reivestidas na TIR
  - A valorização de bens, custos e receitas são monetizadas (usadas como fonte de lucro).

Rácio Benefício/Custo

- Pode também ser chamada de Racio Receita / Investimento
- O racio Benefício/Custo é o valor presente das receitas associadas com um investimento divididas pelo valor presente dos custos.

- **Vantagens:** Pode ser aplicado a valores que não são necessariamente expressos monetariamente. Aplicável na análise de gestão de recursos naturais
- **Pressuposto:** Os valores no numerador (benefícios) e no denominador (custos) têm as mesmas unidades; portanto, a proporção não terá unidades.

Rácio Benefício/Custo

- **Vantagens:** Pode ser aplicado a valores que não são necessariamente expressos monetariamente. Aplicável na análise de gestão de recursos naturais envolvendo recursos não-commodities.
- **Pressuposto:** Os valores no numerador (benefícios) e no denominador (custos) têm as mesmas unidades; portanto, a proporção não terá unidades.


Pagamento Anual Equivalente

- PAE é a receita (ou custo) líquido que você pode obter (ou incorrerá) anualmente, durante a vida do investimento, dada uma taxa de desconto aplicada.
- Conceitualmente, o PAE é semelhante aos pagamentos associados a um empréstimo e também é referido como renda anual igual ou fluxo de caixa anual equivalente.
- O cálculo inicial para a análise PAE é o VAL de uma rotação de um investimento florestal. O restante do cálculo da PAE determina a extensão dos pagamentos anuais que seriam necessários para igualar o VAL usando a taxa de desconto assumida.

Pagamento Anual Equivalente

- A vantagem de usar o PAE é que podemos avaliar investimentos com diferentes horizontes temporais.
- Como ferramenta de decisão, possivelmente aceitaríamos ou investiríamos em projetos que produzissem um PAE positivo.
- Se vários investimentos estiverem sendo considerados, aqueles com maiores valores de PAE seriam economicamente atraentes que os outros com valores mais baixos (mas positivos) de PAE.

Pagamento Anual Equivalente

- O PAE é simplesmente o VAL convertido em valor anual pago no final de cada ano (ou período) pela vida útil do investimento.

$$PAE = VAL\left(\frac{i\,(1+i)^n}{(1+i)^n-1}\right)$$

Pagamento Anual Equivalente

- **Exemplo:** Suponha que tenhamos 200 ha de terra nua no Alentejo, e achamos que há duas opções para usar essa propriedade de forma produtiva. O primeiro seria arborizar o local com carvalhos que podem ser colhidos em 50 anos. Vai custar 250€ /ha para preparar o local, comprar as plantas e planta-las. Quando a colheita ocorrer no ano 50, podemos esperar ganhar cerca de 7116 €/ha. A segunda opção seria cultivar soja, que pode ser plantada e colhida uma vez por ano. O custo total anual esperado é de 228 € /ha e sua receita anual esperada é de 234€/ha. O retorno líquido para a opção dois é de 6€/ha/ano por ano. A opção 1 não possui um fluxo anual de custos ou receitas e cada investimento ocorre em diferentes períodos de tempo. Nesse caso, assuma uma taxa de juros de 5,5%.


Pagamento Anual Equivalente

- VAL = $\left[\frac{7116}{(1+0{,}055)^{55}}\right] - 250 = 239{,}34\ por\ ha$

- Agora, para podermos compara as duas opções temos que converter O VAL recentemente calculado no PAE.

- PAE= 239,34 $\left(\frac{0{,}055(1+0{,}055)^{50}}{(1+0{,}055)^{50}-1}\right) = 14{,}14\ por\ ha$

Opção 1 – 14,14 €

Opção 2 – 6€


Período de retorno

- Período de retorno é o período de tempo que um investimento leva para "devolver" os custos iniciais.

- O critério não leva em consideração o valor temporal do dinheiro, é claro, uma vez que os juros compostos não estão envolvidos.

- O projeto com menor período de retorno do investimento geralmente ocorre porque um período mais curto geralmente implica menor risco.


Critérios de Análise Financeira
Aplicabilidade

a. Foram identificados todos os fluxos físicos (quantidade e tempo de ocorrência)?

b. Os preços utilizados são adequados (correntes, constantes, valorizações relativas)?

c. A taxa de atualização é adequada? Inflação? Risco?

d. Horizonte de planeamento é adequado

e. Sequência de custos e rendimentos é consequência real da implementação da alternativa de gestão?


Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 1.

Calcule o valor actual do seguinte investimento:

a. Custos de instalação de um eucaliptal: 40 €/ha
b. Rendimento resultante do 1º corte dentro de 8 anos: 47 €/ha
c. Rendimento resultante do 2º corte dentro de 16 anos: 73 €/ha
d. Taxa de juro i= 6%.

V0 = 18 €/ha

Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 2.

Calcule o valor actual do seguinte investimento:

a. Custos com regeneração natural de pinhal: 14 €/ha

b. Rendimento resultante de desbaste dentro de 20 anos: 40 €/ha

c. Rendimento resultante de corte final dentro de 40 anos: 456 €/ha

d. Taxa de juro i= 4%.

V0 = 99 €/ha

Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 3.

Calcule a razão benefícios custos do seguinte investimento:

a. Custos de instalação de um eucaliptal: 40 €/ha

b. Rendimento resultante do 1º corte dentro de 8 anos: 47 €/ha

c. Rendimento resultante do 2º corte dentro de 16 anos: 73 €/ha

d. Taxa de juro i= 6%.

B/C = 1.46

Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 4.

Calcule a razão benefícios custos do seguinte investimento:

a. Custos com regeneração natural de pinhal: 14 €/ha
b. Rendimento resultante de desbaste dentro de 20 anos: 40 €/ha
c. Rendimento resultante de corte final dentro de 40 anos: 456 €/ha
d. Taxa de juro i= 4%

B/C = 8.1

Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 5.

Calcule a taxa interna de rendibilidade do seguinte investimento:

a. Custos de instalação de um eucaliptal: 40 €/ha
b. Rendimento resultante do 1º corte dentro de 8 anos: 47 €/ha
c. Rendimento resultante do 2º corte dentro de 16 anos: 73 €/ha
d. Taxa de juro i= 6%.

0.06 < tir < 0.1


Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 6.

Calcule a taxa interna de rendibilidade do seguinte investimento:

a. Custos com regeneração natural de pinhal: 14 €/ha
b. Rendimento resultante de desbaste dentro de 20 anos: 40 €/ha
c. Rendimento resultante de corte final dentro de 40 anos: 456 €/ha
d. Taxa de juro i= 4%

$0.04 < tir < X$

Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 7.

Calcule o custo equivalente anual do seguinte investimento:

a. Custos de instalação de um eucaliptal: 40 €/ha
b. Rendimento resultante do 1º corte dentro de 8 anos: 47 €/ha
c. Rendimento resultante do 2º corte dentro de 16 anos: 73 €/ha
d. Taxa de juro i= 6%.

PAE = 1.8 €/ha


Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 8.

Calcule o custo equivalente anual do seguinte investimento:

a. Custos com regeneração natural de pinhal: 14 €/ha
b. Rendimento resultante de desbaste dentro de 20 anos: 40 €/ha
c. Rendimento resultante de corte final dentro de 40 anos: 456 €/ha
d. Taxa de juro i= 4%

CEA = 5 €/ha


Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 9.

Calcule o período de retorno do seguinte investimento:

a. Custos de instalação de um eucaliptal: 40 €/ha
b. Rendimento resultante do 1º corte dentro de 8 anos: 47 €/ha
c. Rendimento resultante do 2º corte dentro de 16 anos: 73 €/ha
d. Taxa de juro i= 6%.

PR = 16

Critérios de Análise Financeira

EXEMPLO 10.

Calcule o período de recuperação do seguinte investimento:

a. Custos com regeneração natural de pinhal: 14 €/ha
b. Rendimento resultante de desbaste dentro de 20 anos: 40 €/ha
c. Rendimento resultante de corte final dentro de 40 anos: 456 €/ha
d. Taxa de juro i= 4%

PR = 20

Soluções exercícios - Critérios de Análise Financeira

Problema 1 : $V0 = -40 + 47/(1+.06)^8 + 73/(1+.06)^{16} = 18$ €/ha

Problema 2 : $V0 = -14 + 40/(1+.04)^{20} + 456/(1+.04)^{40} = 99$ €/ha

Problema 3: $B/C = [47/(1+.06)^8 + 73/(1+.06)^{16}] / -40 = 1.46$

Problema 4: $B/C = [40/(1+.04)^{20} + 456/(1+.04)^{40}] / -14 = 8.1$

Problema 5: tir = i : $47/(1+i)^8 + 73/(1+i)^{16} = 40$

$0.06 < tir < 0.1$

Problema 6: tir = i : $40/(1+i)^{20} + 456/(1+i)^{40} = 14$

$.04 < tir < X$

Soluções exercícios - Critérios de Análise Financeira

Problema 7: $PAE = 18\,[.06(1+.06)^{16}] / [(1+.06)^{16} -1] = 1.8$ €/ha

Problema 8: $PAE = 99\,[.04(1+.04)^{40}] / [(1+.04)^{40} -1] = 5$ €/ha

Problema 9: Ano 0: $V0 = -40$
Ano 8: $V0 = -22$
Ano 16: $V0 = 18$ => $PR = 16$

Problema 10: Ano 0: $V0 = -14$
Ano 20: $V0 = 15$ => $PR = 20$


Princípios e aplicação da avaliação florestal

Para tomar decisões apropriadas às metas estabelecidas, precisamos medir o valor das coisas.

Avaliação - Princípios, conceitos e métodos para estimar o valor de bens e serviços.

A **avaliação florestal** é complicada devido às imperfeições do mercado, elevados custos e taxas de juro para o uso de recursos ao longo do tempo, muitas condições e resultados e condições sem preço e a natureza dos bens públicos.

Valor é uma percepção humana, é o valor de algo para um indivíduo em particular, num determinado local e momento. A medida do valor é definida pelo tempo, bens ou dinheiro que um indivíduo está disposto a desistir em troca do bem ou serviço desejado.

Princípios e aplicação da avaliação florestal

Três perspetivas:

- Valor de mercado,
- Valor em uso,
- Valor social.

- **Valor de mercado** - é o resultado da interação entre os compradores e vendedores sobre um determinado bem ou serviço num determinado momento.

- **Valor em uso** é o valor que um determinado comprador ou vendedor atribui a um bem ou serviço em função do uso esperado.
  - Um agricultor de árvores estimar o valor de toda a renda futura através da venda de madeira.
  - Um recreacionista concentra-se na satisfação obtida com a propriedade e o uso da propriedade para caminhadas, acampamentos e outras atividades recreativas.

Princípios e aplicação da avaliação florestal

Três perspetivas:

- Valor de mercado,
- Valor em uso,
- Valor social.

- **Valor social** - são os valores que ajudam a sociedade a atingir seus objetivos, geralmente para bens e serviços "sem preço".

Princípios e aplicação da avaliação florestal

Avaliação é a aplicação de métodos de avaliação para estabelecer / estimar o valor de um ativo para um indivíduo (ou grupo) específico num qualquer momento.

No setor florestal, praticamente todas as avaliações preocupam-se:

- compra ou venda de ativos,
- estabelecer uma base de tributação,
- avaliar o desempenho do investimento ou
- encontrar um valor para definir uma variedade de ações legais.

Os valores de mercado os mais comuns e legalmente preferidos usados para orientar os avaliadores.

Finalidades da avaliação

Situações florestais mais comuns que requerem avaliações:

- Empréstimos, hipotecas e investimentos;
- Transações em direitos de propriedade;
- Tributação;
- Planeamento;
- Danos e atividades legais.

Métodos de Avaliação

- Evidência de mercado (registos reais de vendas, evidência de transações)
  - O trabalho dos avaliadores é coletar informações, avaliar a comparabilidade e fazer estimativas informadas do valor.
- Valor de receita capitalizada (preveja um cronograma de custos e receitas, faça uma análise pró forma e calcule o VAL).
- Valor residual derivado (calculado deduzindo todos os custos de produção do preço de venda do produto final)
  - Máximo que pode ser pago pelo ativo
- Quantificação do mercado (envolve a estimativa de equações de oferta e / ou procura para um mercado específico)
- Custo de reposição
- Opinião especializada


Métodos de Avaliação

Condições representativas

↓

Inputs
Bens e serviços
Preços

↓

Selecção da taxa de juro

↓

Calendarização das receitas e despesas

↓

VAL

⟶

- Valor esperado da Terra (VT)
  - (LEV ou SEV)

- Valor da florestal (VF) (FV)

- Danos

- Compensações

A importância do Valor da Terra/Solo

- O Valor da Terra fornece um método para estimar o valor da terra ou solo (excluindo o valor da madeira em pé) para a terra que é usada principalmente para o cultivo de madeira geridos de forma regular.

- O Valor da Terra (ou várias generalizações dele) é a principal ferramenta usada para identificar regimes ótimos de gestão, incluindo decisões de rotação, regimes de desbaste, estabelecimento de povoamentos, tratamentos intermédios, quando o objetivo principal do proprietário é maximizar seu retorno financeiro.

A importância do Valor da Terra

- O **Valor Expectável da Terra (VT)** é o valor presente, por unidade de área, dos custos e receitas projetados de uma série infinita de rotações florestais idênticas, começando inicialmente por terra nua.

O que é o Valor Expectável da Terra?

- **Pressupostos**

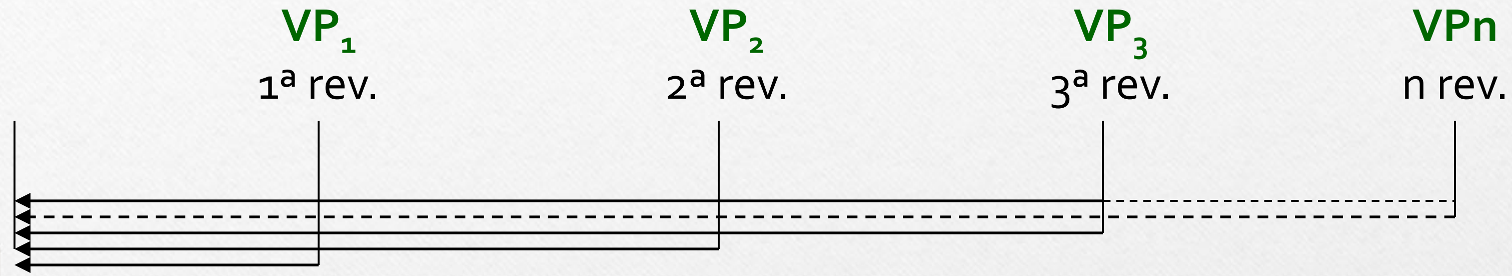
i. Os terrenos florestais são usados principalmente para a produção de madeira, geridos de forma regular (com idade uniforme),

ii. O tamanho de cada rotação é sempre igual

iii. A sequência de operações silvícolas dentro de cada rotação / revolução é sempre a mesma,

iv. e a receita líquida associada a um evento específico em uma rotação é a mesma para todas as rotações.

A importância do Valor da Terra



VP_0 de séries perpetuas

$$VP_1 = VP_2 = VP_3 = \cdots\cdots VP_n$$

Cálculo do Valor da Terra/Solo

- Habitualmente há 4 tipos de custos e receitas envolvidas no cálculo do valor do solo:
- i) Custo de plantação ou de estabelecimento (E),
- ii) Receitas líquidas resultantes da venda de madeira (do corte final no final da revolução) (Yp,R*Pp)
- iii) Receitas anuais liquidas (A), e
- iv) Miscelânia de custos e receitas intermédias que podem ocorrer no horizonte de planeamento.

Cálculo do Valor da Terra/Solo

- NOTAÇÃO

- R = Comprimento da revolução (em anos),
- E = custo de estabelecimento/plantação por unidade de área,
- A = Fluxo de caixa (receita – custo) anual por unidade de área,
- It = Receita ou custo intermédio por unidade de área,
- Yp,R = produção esperada por unidade de área do produto p à idade R,
- Pp = Preço do produto p,
- Ch = Custos associados com o corte final, e
- r = taxa de juro real.

Cálculo do Valor da Terra/Solo

- ***VPR1 = valor presente*** **dos custos e receitas resultantes da primeira revolução**

- ***VFR1 = valor futuro*** **no final da revolução dos custos e receitas depois da primeira rotação**

Cálculo do Valor da Terra/Solo

- **Método 1**

1. **Calcular o valor presente da primeira revolução.**
2. **Converter o valor presente da primeira revolução em valor futuro**
3. **Aplicar a fórmula das séries periódicas perpétuas**

Cálculo do Valor da Terra/Solo

- **Método 2**

  1. **Calcular o <u>valor futuro da primeira revolução, incluíndo as despesas anuais assumindo uma série anual com término.</u>**

  2. **Aplicar a fórmula das <u>séries periódicas perpétuas</u>**

$$FV_{R1} = -E(1+r)^R + \sum_{t=1}^{R-1} I_t (1+r)^{(R-t)} + \frac{A[(1+r)^R - 1]}{r} + \sum_{p=1}^{n} P_p Y_{p,R} - C_h$$

- **Método 3**

1. **Se as receitas e custos anuais (A) são considerados podem ser ignorados calculando o valor futuro da primeira rotação diretamente sem o cálculo dos cash flows anuais.**

2. **Aplicar a formula de de pagamentos da série infinita periódica ao valor futuro da 1a rotação calculada em 1.**

3. **Usar a formula das séries anuais perpétuas para a receita líquida anual.**

Cálculo do Valor da Terra/Solo

1. **Cálculo do valor futuro da primeira revolução directamente, ignorando os cash flows anuais (receitas menos custos):**

$$VF_{R'} = -E(1+r)^{R} + \sum_{t=1}^{R-1} I_t (1+r)^{R-t} + \sum_{p=1}^{n} P_p Y_{p,R} - C_h$$

Cálculo do Valor da Terra/Solo

2. Aplicação da fórmula dos pagamentos periodicos perpétuos para o valor futuro da primeira rotação calculado no passo 1 e usar a fórmula das series anuais perpétuas para os CF anuais:

$$V_t = \frac{VF'_{R1}}{(1+r)^R - 1} + \frac{A}{r}$$

Cálculo do Valor da Terra/Solo

- O **Valor Expectável da Terra (VT)** é o valor presente, por unidade de área, dos custos e receitas projetados de uma série infinita de rotações florestais idênticas, começando inicialmente por terra nua.

$$V_t = \frac{-E(1+r)^R + \sum_{t=1}^{R-1} I_t(1+r)^{R-t} + \sum_{p=1}^{n} P_p Y_{p,R} - C_h}{(1+r)^R - 1} + \frac{A}{r}$$

Cálculo do Valor da Terra/Solo

- **Exemplo.** **Considere as seguintes receitas e custos por ha resultantes da gestão de um povoamento de pinheiro bravo:**

	Valor	Ano
Custo de reflorestação	125€	0
Custo de limpeza de matos	50€	5
Custo de desbaste	75€	10
Imposto sobre a propriedade	3€	Anual
Receita proveniente da caça	1€	Anual
Receita de desbaste	200€	20
Receita de corte final	3000€	40

Calcule o VT deste povoamento assumindo uma taxa real de 6%.

Cálculo do Valor da Terra/Solo

	Valor	Ano	Valor presente	Valor futuro
Reflorestação	125€	0	-125€	-1285.71€
Limpeza de matos	50€	5	-37.36€	-384.30€
Desbaste (custo)	75€	10	-41.88€	-430.76€
Imposto propriedade	3€	Anual	-15.05€	-464.29€
Receita caça	1€	Anual	15.05€	154.76€
Madeira desbaste	200€	20	62.36€	641.43€
Madeira corte final	3000€	40	291.67	3000€
Total	-	-	**119.69€**	**1232.12€**

Cálculo do Valor da Terra/Solo

$$VT = \frac{-E(1+r)^R + \sum_{t=1}^{R-1} I_t(1+r)^{R-t} + \sum_{p=1}^{n} P_p Y_{p,R} - C_h}{(1+r)^R - 1} + \frac{A}{r}$$

$$VT = \frac{-125(1,06)^{40} - 50(1,06)^{35} - 75(1,06)^{40} + 200(1,06)^{20} + 3000}{(1,06)^{40} - 1} - \frac{2}{0,06}$$

$$VT = \frac{-1285{,}71 - 384.30 - 430.76 + 641.43 + 3000}{9{,}28572} - 33,33 = 132,58€$$

Cálculo do Valor da Terra/Solo

Exemplo 2. Calcule o valor da terra de um povoamento de carvalho gerido com uma revolução de 90 anos com as seguintes premissas:

- Sem custo de estabelecimento,
- O preço médio (constante) para a venda de madeira é de 345€/m3,
- Será feito um desbaste ao ano 80 com a produção de 3.1 m3/ha
- Corte final à idade 90 produzindo 6.4 m3/ha,
- Taxa real de 3%,
- Impostos anuais de 2€/ha.

Cálculo do Valor da Terra/Solo
Land Expectation Value (LEV)

$$VT = \frac{-E(1+r)^R + \sum_{t=1}^{R-1} I_t(1+r)^{R-t} + \sum_{p=1}^{n} P_p Y_{p,R} - C_h}{(1+r)^R - 1} + \frac{A}{r}$$

$$VT = \frac{345 * 3.1(1,06)^{(90-80)} + 345 * 6.4}{(1,03)^{90} - 1} - \frac{2}{0,03}$$

$$VT = \frac{1437.32 + 2208.00}{13.3005} - 66.67 = 207.41€/ha$$

|Definição do Valor da Floresta

- É o valor presente, por unidade de área florestal, dos custos e receitas projetados , com ou sem a existência de um povoamento com madeira, no qual uma série infinita de idênticas futuras rotações de povoamentos regulares estarão a crescer.
- Inclui o valor das árvores e o valor da terra
- Ao contrário do **VT**, o **Valor da Floresta** pode ser usado em povoamentos irregulares sofrendo alguns ajustes

|Definição do Valor da Floresta

Definição

- No caso de povoamentos florestais é assumido :
- Que o povoamento atual será cortado, agora ou em algum momento no futuro,
- existirá sempre um novo povoamento
- Todas as rotações futuras (após a rotação atual) serão idênticas, com rotações de igual comprimento e idênticos fluxos de caixa inerentes a rotação.

|Definição do Valor da Floresta

- **Como é que o Valor da Floresta generaliza o VT (SEV ou LEV)?**

- Aplica-se a propriedades florestais a qualquer momento do desenvolvimento e não apenas no inicio da rotação.
- Inclui o preço de ambos : àrvores e terra
- Ele permite fazer suposições diferentes sobre a rotação atual daquelas feitas sobre rotações futuras.
- permite assumir que os preços mudarão, pelo menos durante a rotação atual.

Exemplo 1

| **Estão a considerar comprar uma área florestal com madeira que planeiam cortam imediatamente, com a intenção de regenerar o povoamento para futuros cortes de madeira.**

- A área florestal é de um povoamento de folhosas
- ...com 18 m^3 de madeira para serração e 14 m^3 /ha de madeira para polpa de celulose
- Os preços atuais são 325€/m^3madeira serração e 7€/m^3para a polpa de celulose.

Exemplo 1

Estão a considerar comprar uma área florestal com madeira que planeiam cortam imediatamente, com a intenção de regenerar o povoamento para futuros cortes de madeira.

- **<u>Questões:</u>**
- Quanto você pode pagar por esta área florestada?
- Qual é o valor da madeira nesta área florestal?
- Qual é o valor da terra?
- A madeira deve ser cortada agora?

Exemplo 1

Se cortarmos agora a madeira vale:

- Valor da madeira $= 18m^3 \times 325€ + 14m^3 \times 7€ = 5948€$

Mas a aquisição da área florestal consiste em terra e madeira, por isso também precisamos saber o valor da terra ...

- Para calcular o valor da terra, precisamos calcular o VT para as rotações futuras

Exemplo 1

- Para calcular o ***VT*** para as rotações futuras, precisamos de algumas informações adicionais sobre a gestão futura do Povoamento:

- Regenerar o povoamento naturalmente, e não há custo de plantação.
- Um corte de madeira será realizado em 30 anos, produzindo cerca de $12m^3$ de madeira para polpa de celulose.
- Em outros 30 anos (ou seja, aos 60 anos), o povoamento é cortado novamente produzindo $13m^3$ de madeira de serração e $25m^3$ de madeira para polpa.
- Os impostos anuais sobre a propriedade são de 5€/ha
- Pretende-se uma taxa real de retorno de investimento de pelo menos 5%.
- Os preços reais e os custos de gestão permaneçam constantes.

Exemplo 1

- Para calcular o ***VET*** para as rotações futuras, precisamos de algumas informações adicionais sobre a gestão futura do Povoamento:

$$V_{alor}\ F_{uturo}{'}_{R1} = 12 \text{ x } 7€ \text{ x } + (1.05)^{30} + 13 \text{ x } 325€ + 25\text{x}7€ = 4763{,}04€$$

$$VT = \frac{VF_{R1}}{(1+r)^{R} \ -1} - \frac{A}{r} = \frac{4763€}{(1{,}05)^{60} \ -1} - \frac{5€}{0{,}05} = ?$$

$VT =$ *169,42€*

Exemplo 1

- Cortar agora o povoamento?

Valor da floresta cortado agora = Valor da madeira + Valor da terra = 5948€ + 169,42€ = 6.117,42€

- **Neste caso é melhor cortar o povoamento agora ou devemos esperar?**

Exemplo 1

- **Aguardar para cortar o povoamento?**

- **<u>Considere esperar 10 anos para cortar o povoamento</u>**
- Estimamos que o volume do povoamento aumente $24m^3$ de madeira de serração e $12m^3$ de madeira para celulose por hectare

- Recorde-se que o povoamento tinha18 m^3 de madeira e $14m^3$ de madeira para pasta de celulose por hectare

- Vamos assumir que os preços se mantém constantes

- **<u>Qual é o valor da floresta neste caso?</u>**

Exemplo 1

- Aguardar para cortar o povoamento daqui a 10 anos?

- <u>Valor presente do primeiro corte (daqui a 10 anos podemos vend</u>
  <u>a madeira):</u>

$$\textbf{Valor da madeira} = \sum_{p=1}^{2} P_p \, . \, Y_{p\ 10}$$

$$= 325€/m^3 \text{ x } 24m^3 + 7€/m^3 x 12m^3 = 7884€$$

Exemplo 1

- **Aguardar para cortar o povoamento daqui a 10 anos?**

- Obviamente, precisamos de esperar dez anos para conseguir esse valor de madeira, portanto esse valor precisa ser descontado:

$$\boxed{VP_{Madeira} = \frac{7884€}{(1{,}05)^{10}} = \mathbf{4840{,}09€}}$$

Custos que ocorrem antes do próximo corte?

- Os impostos deverão ser pagos sobre a propriedade nos próximos dez anos; subtraindo o valor presente de dez pagamentos anuais de impostos:

$$\boldsymbol{VP}_{taxas} = \frac{5€[(1{,}05)^{10} - 1]}{0{,}05\,(1{,}05)^{10}} = \mathbf{38{,}61€}$$

Assim, o valor presente líquido para o restante da rotação atual é de:

4.801,48€ = 4.840,09€ - 38,61€

VP ***Madeira*** ***VP*** ***taxas***

❑ Contabilizar as rotações futuras ?

- Após o corte em dez anos, teremos solo nu;

  O VT calculado inicialmente indicava que este valor do solo nu era 169.42 €

  - Isso dá-nos o valor descontado de todas as rotações futuras

  - Mas é um valor futuro que ocorre em dez anos

O valor da terra nua (**VT**) também deve ser descontado por dez anos antes de ser adicionado ao valor presente da rotação atual:

$$VP_{VT} = \frac{169{,}2€}{(1{,}05)^{10}} = \mathbf{104{,}01€}$$

▪ Aguardar para cortar mais tarde ?

- O valor da floresta quando o corte é adiado: o valor presente dos custos e receitas da rotação atual,
- mais o valor presente de todas as rotações futuras.

O Valor da Floresta quando o corte é adiado por 10 anos: ***4,905.49 €*** = 4,801.48€ + 104.01€

❖ Comparando com o valor da floresta ser cortado agora = ***6,117.42€***

❖ Perder-se-ia **1.211,93 €/ ha** se atrasarmos o corte por 10 anos!

❑ FORMULA

$$\textit{Valor Floresta} = \frac{\sum_{p=1}^{n} P_p Y_{p,T_0}^{C} - C_h^{C}}{(1+r)^{T_0}} + \frac{A[(1+r)^{T_0} - 1]}{r(1+r)^{T_0}} + \frac{LEV}{(1+r)^{T_0}}$$

T0 = o momento no tempo em que o povoamento atual deve ser cortado,
YCp, To = o rendimento esperado do produto p da posição atual no momento T0,
ChC = o custo de venda da madeira do atual povoamento

- Se um povoamento for cortado agora (ou seja, se *T0* = 0), a fórmula acima simplifica para:

$$\textit{Valor Floresta} = \sum_{p=1}^{n} P_p Y_{p,0}^{C} - C_h + LEV$$

Povoamentos puros e regulares – VT *vs* VF

- **VALOR ESPERADO DA TERRA (VT)**
  - Bom método para estimar o valor do solo nú, usado essencialmente para produzir madeira.
  - Bom método para avaliar alternativas de regimes de gestão ao longo de uma rotação completa.
- **Valor da Floresta (FV)**
  - Útil para calcular o valor da terra + o valor da madeira
  - Útil para avaliar alternativas de gestão quando já existe um povoamento.

Cálculo do valor da terra num determinado ano

| Valor expectável (VE)

- 1. passo: Cálculo do VT
- 2. passo: Cálculo do valor perdido por não chegar ao final da revolução
  - Perda= (VT(1+r)^R-t) - VT
- 3. passo : Cálculo do Valor expectável
  - VE= (Receita venda de madeira – Perda) / $(1+i)^{R-t}$
- 4. passo : Determinação do valor da propriedade
  - Valor da propriedade= VT + VE

Cálculo do valor da terra num determinado ano

| Valor expectável (VE)

Valor de um povomento com 50 anos

Ano	Actividade	RL (€/ha)	V80
0	Regeneração	-14	-322.6
20	Desbaste	40.4	425
40	Desbaste	248.8	1195
80	Corte final	651	651

- i = 4%

- Capital: VT = 84.53€
- Perda : $VT(1+i)^{80} - VT(1+i)^{50} = 189.63€$
- VE = (651 – Perda) / $(1+i)^{30}$ = (651 – 189.63) / $(1+i)^{30}$ = 142.25€/ha
- Valor da propriedade (ha) = SEV + VE (=) 84.53+142.25= 226.78€/ha

Cálculo do valor de salvados e danos

- 1. passo: Cálculo do VT
- 2. passo: Cálculo do valor perdido por não chegar ao final da revolução
  - Perda= (VT(1+r)^R-t) - VT
- 3. passo: Determinação valor de venda da madeira no final da revolução
- 4. passo : Cálculo do Valor expectável
  - VE= (Receita venda de madeira – Perda) / $(1+i)^{R-t}$
- 5. passo: Valor de danos = VE - Vsalvados

Cálculo do valor de salvados e danos
| Valor de danos e salvados

Fogo ao ano 50

Valor de salvados = 30€

Ano	Actividade	RL (€/ha)	V80
0	Regeneração	-14	-322.6
20	Desbaste	40.4	425
40	Desbaste	248.8	1195
80	Corte final	651	651

- i = 4%

- Capital: VT = 84.53
- Rendimento líquido no final da revolução = 651
- Perda: $VT(1+i)^{30} - VT = 189.63$
- $VE = (651 – 189.63) / (1+i)^{30} = 142.25$
- Valor de danos (ha) = VE – VSalvados = 112,25