

Tópico 3

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.

Microeconomia

Mercado e alocação de recursos naturais

Economia trata de como uma economia atende a certos desejos das pessoas. Nesta estrutura, um desejo é expressa como a **procura**.

Os consumidores procura impulsionar as práticas silvícolas:

- Recreio
- Plantas e animais ameaçados
- Madeira
- Beleza cénica
- Diversidade biológica
- Proteção de solo e água
- Oxigénio...

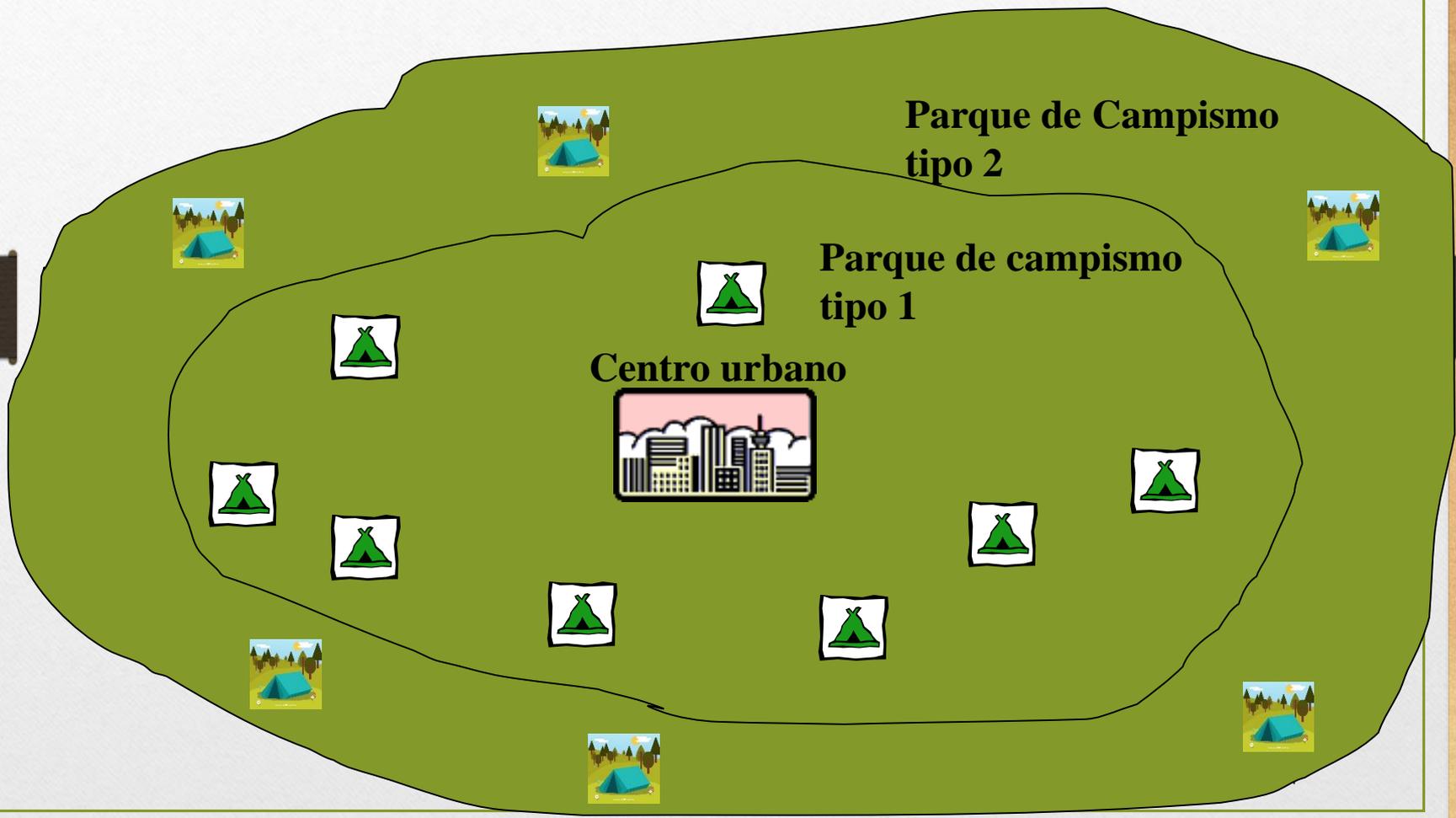
Procura de um bem ou serviço mostra as quantidades consumidas a preços diferentes por um determinado grupo durante um período de tempo.

Mercado e alocação de recursos naturais

Parque de Campismo tipo 2

Parque de campismo tipo 1

Centro urbano



Mercado e alocação de recursos naturais

O que determina o preço do acampamento do tipo 1?



O que determina o número de acampamentos do tipo 1?



O que determina que tem acesso às áreas de recreio mais perto do centro urbano e quem vai para as mais distantes?



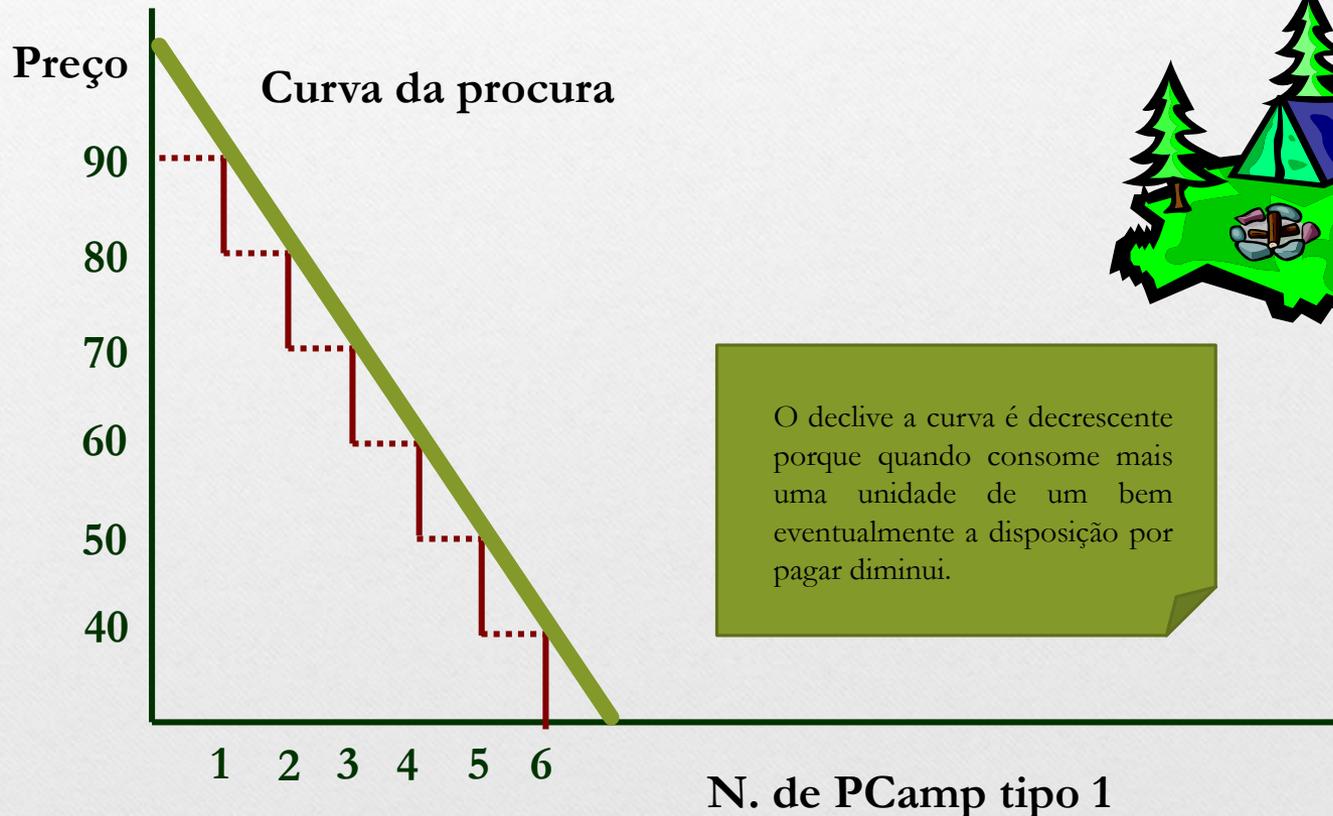
Como analisar diferentes modos de alocar acampamentos a cada individuo?



Mercado e alocação de recursos naturais

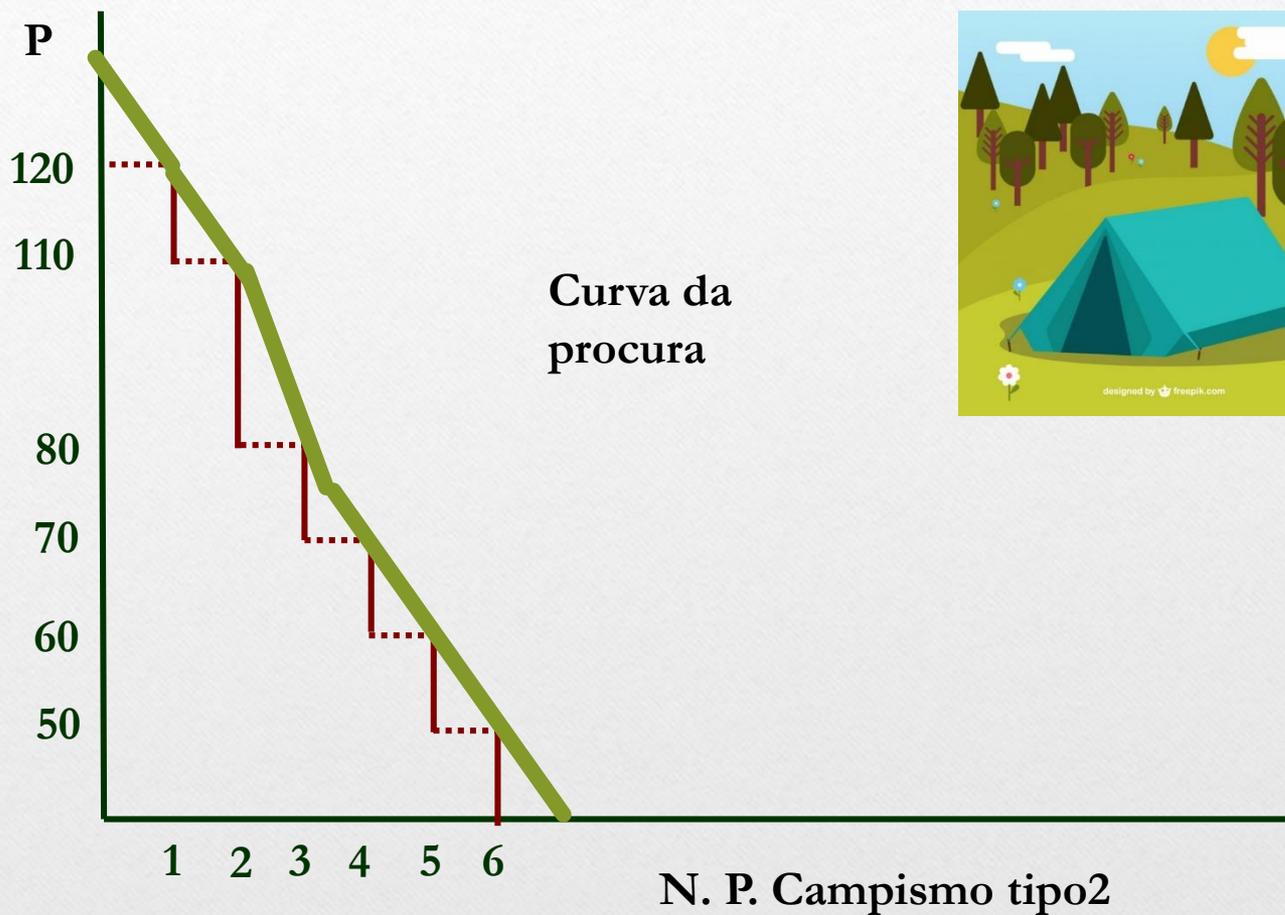
Curva da procura do ponto de vista do consumidor

- Se o preço de um bem ou serviço for P que quantidade adquirirá o consumidor?



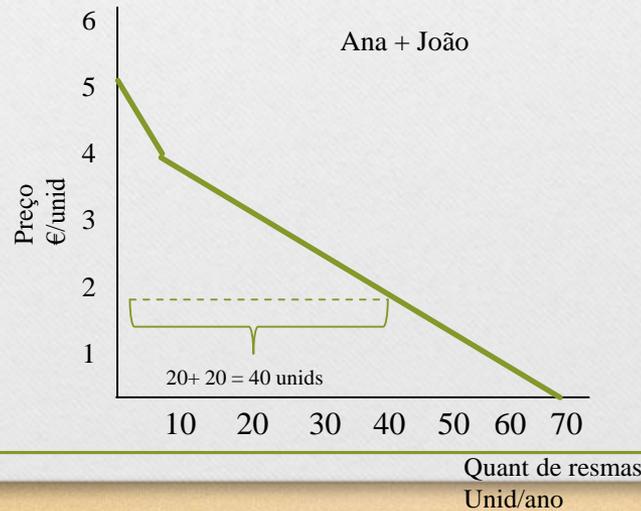
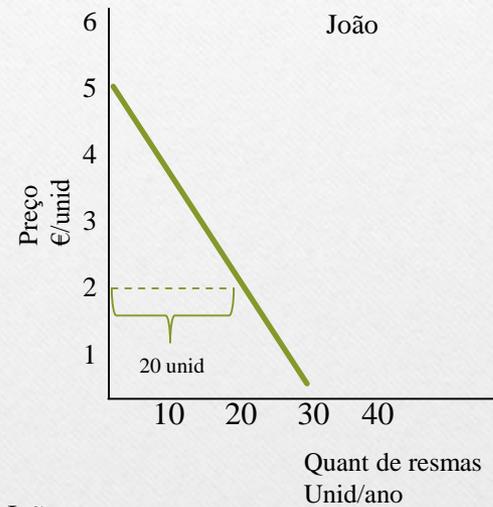
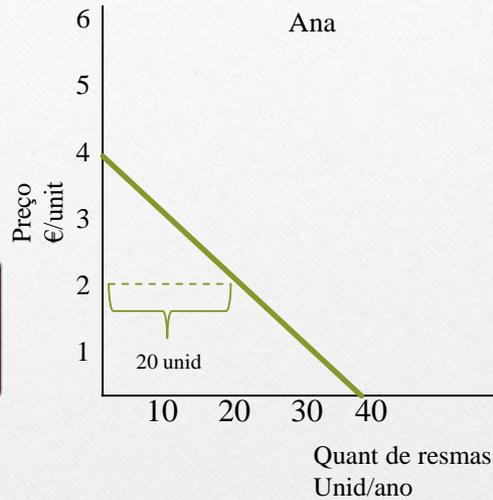
O declive a curva é decrescente porque quando consome mais uma unidade de um bem eventualmente a disposição por pagar diminui.

Mercado e alocação de recursos naturais



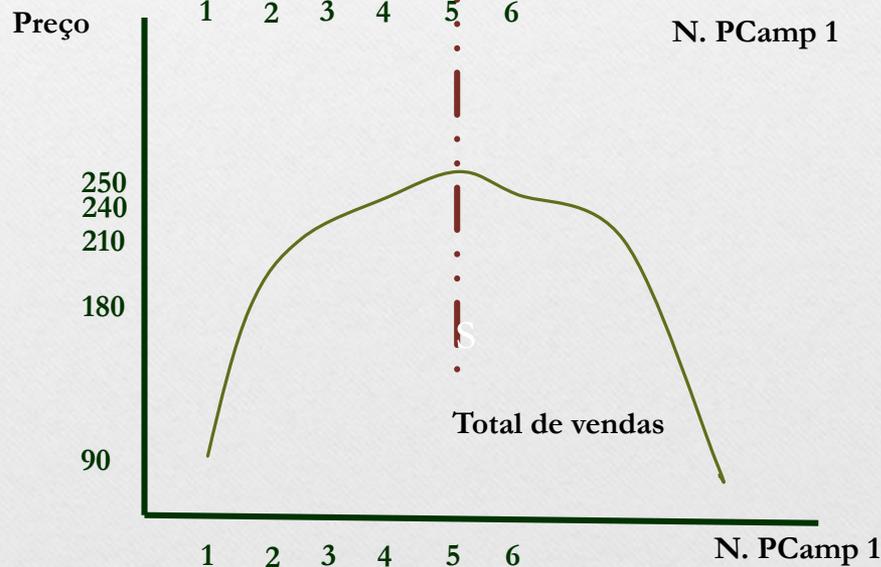
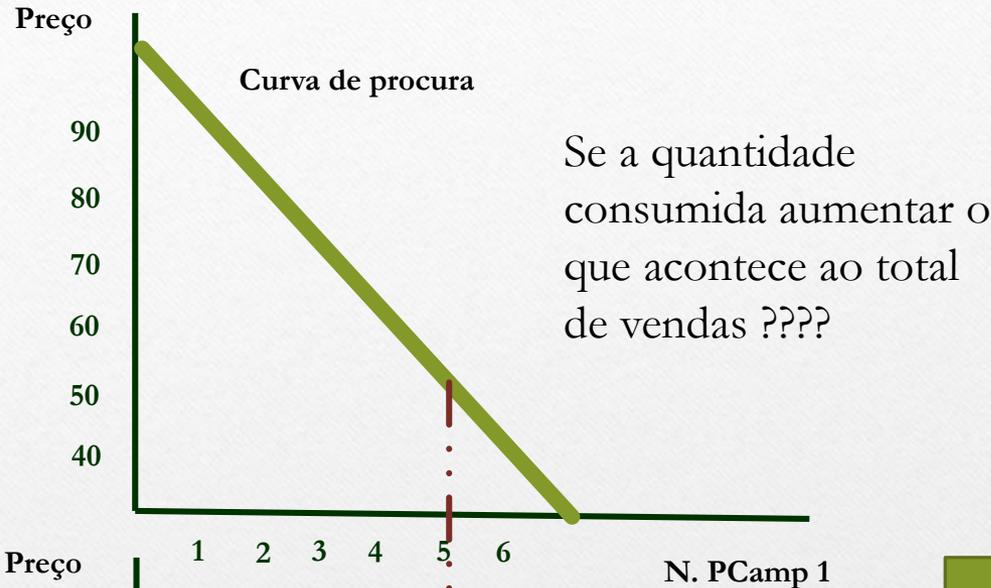
Mercado e alocação de recursos naturais

Procura de resmas de papel



Soma da procura individual = Curva da procura (mercado)

Mercado e alocação de recursos naturais



A relação entre a procura e as vendas é medida pela elasticidade do preço da procura

Mercado e alocação de recursos naturais



Elasticidade do preço da procura (EPP)

$$EPP = \frac{\text{Variação na quantidade procurada (\%)}}{\text{Variação no preço (\%)}}$$

A variação percentual é a quantidade procurada de um bem dividida pela variação percentual do preço.

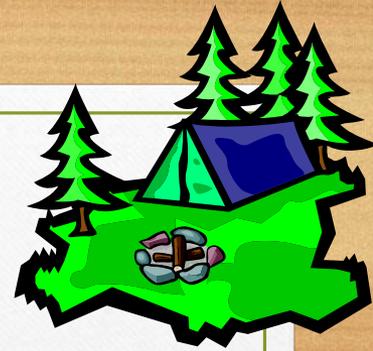
Elasticidade é a variação percentual na quantidade de um bem/serviço procurado com a variação percentual do preço.

Quando $ EPP $ é :	> 1	Curva da procura é elástica
	$= 1$	Procura unitária
	< 1	Procura inelástica

Também...

Quando $ EPP $ é :	$= 0$	Inelastacidade perfeita
	$= \infty$	Elasticidade perfeita ----

Mercado e alocação de recursos naturais



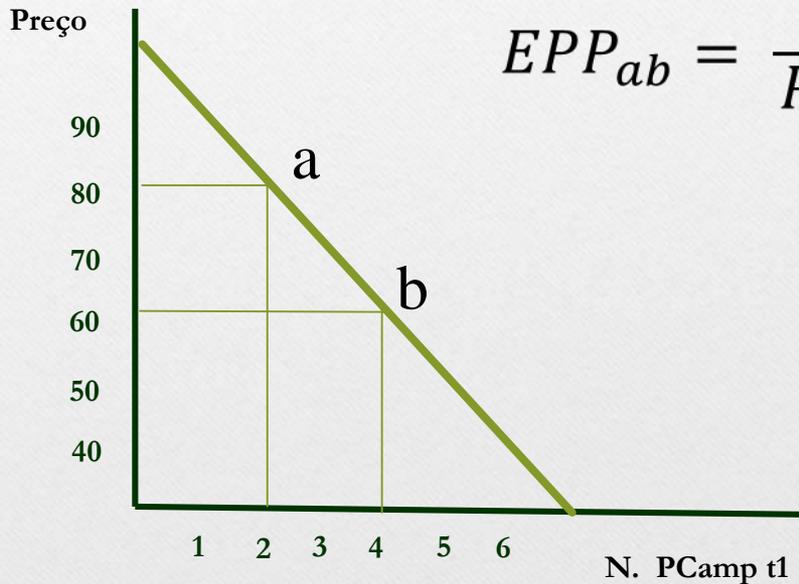
$$EPP = \frac{\text{Variação na quantidade procurada (\%)}}{\text{Variação no preço (\%)}}$$

$$EPP = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} = \frac{\Delta Q}{Q} \times \frac{P}{\Delta P} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P}{Q}$$

Mercado e alocação de recursos naturais



$$EPP = \frac{\text{Variação na quantidade procurada (\%)}}{\text{Variação no preço (\%)}}$$



$$EPP_{ab} = \frac{Qb - Qa / Qa}{Pb - Pa / Pa} = \frac{4 - 2 / 2}{60 - 80 / 80}$$

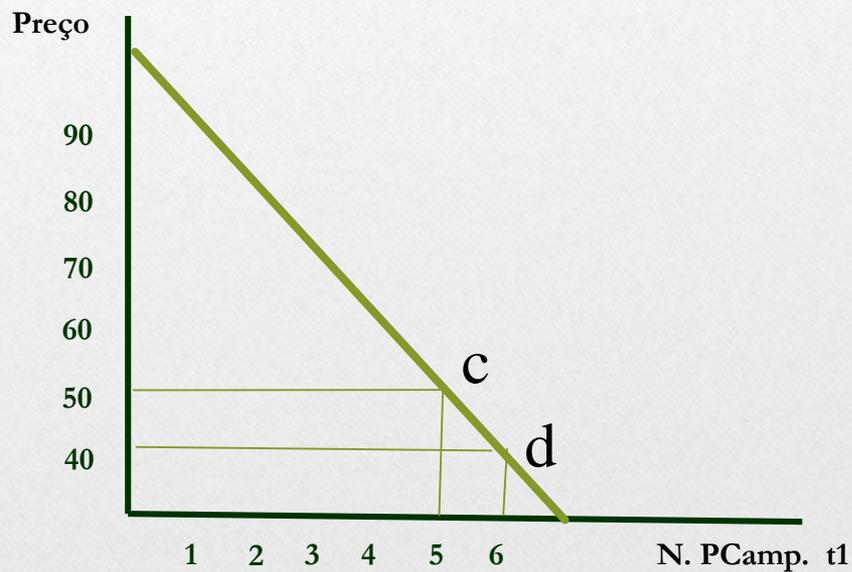
$$= \frac{2/2}{-20/80} = \frac{1}{-1/4}$$

$$= 1 \times \frac{4}{1} = 4$$

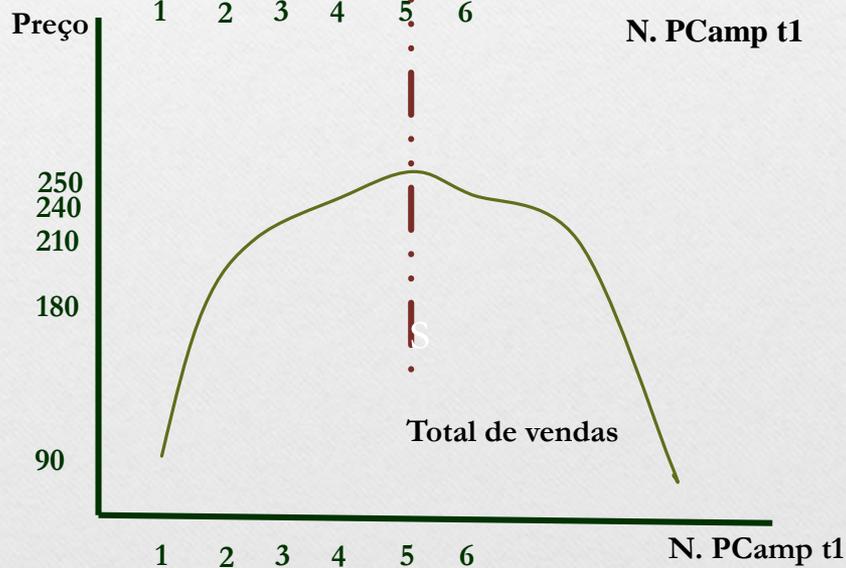
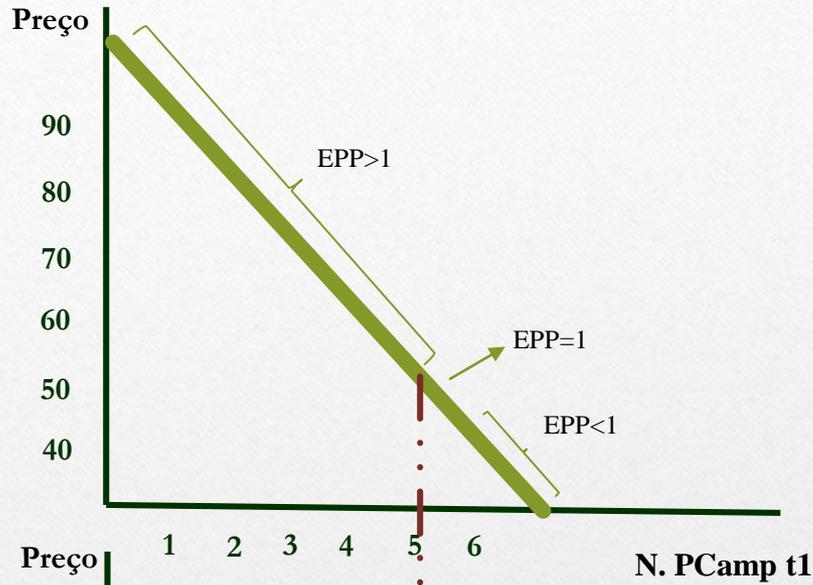
Mercado e alocação de recursos naturais



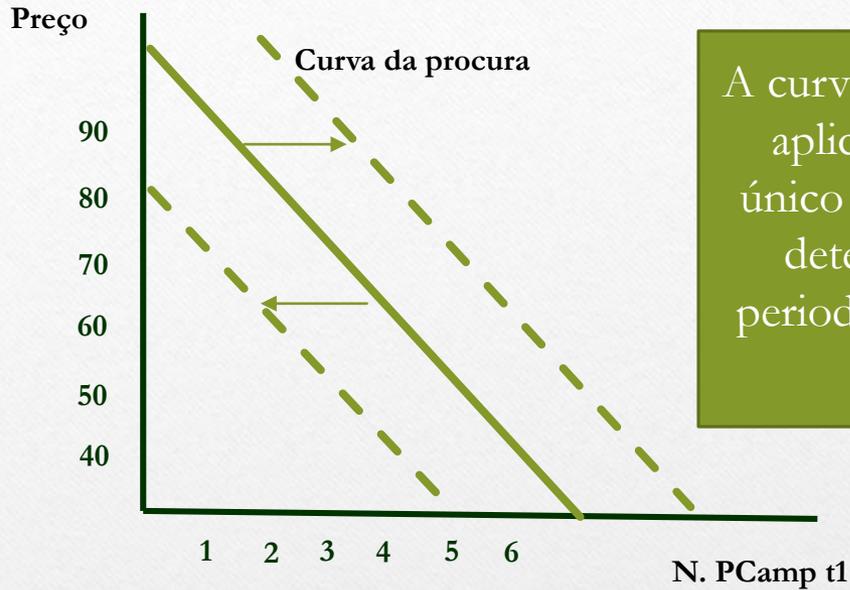
$EPP_{cd} = 1$



Mercado e alocação de recursos naturais



Mercado e alocação de recursos naturais



A curva da procura aplica-se a um único grupo num determinado período de tempo



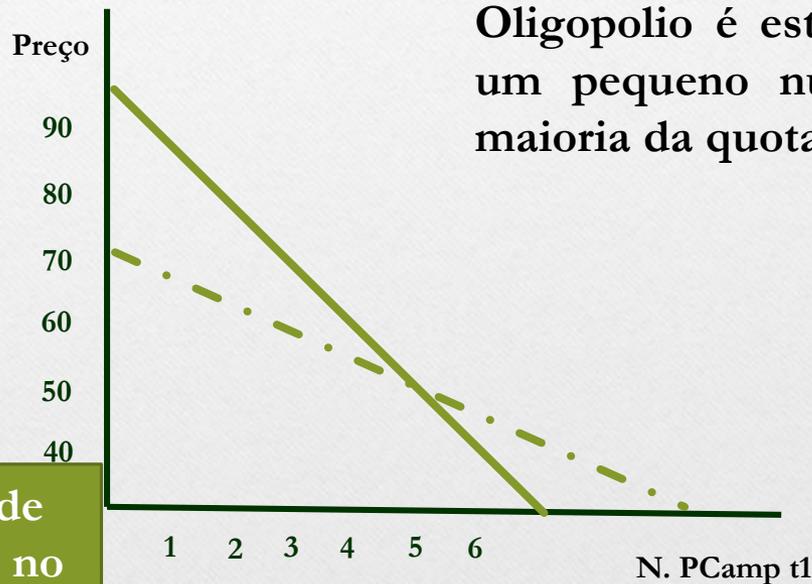
Deslocação da curva da procura

Mercado e alocação de recursos naturais



A curva da procura do ponto de vista do produtor

- Se uma empresa produz a quantidade Q de um bem a que preço P o venderá?



Oligopolio é estrutura do mercado na qual um pequeno número de empresas tem a maioria da quota de Mercado.

Quando mais de um competidor no mercado, estamos perante competição perfeita

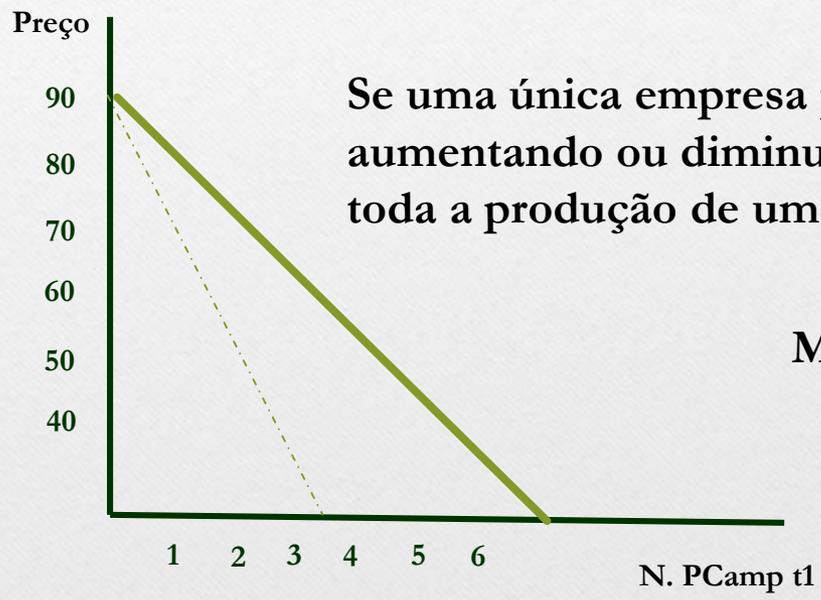
Definição de preços



A curva da procura do ponto de vista do produtor

- Se uma empresa produz a quantidade Q de um bem a que preço o venderá?

O primeiro consumidor paga 90€ por parque de campismo...



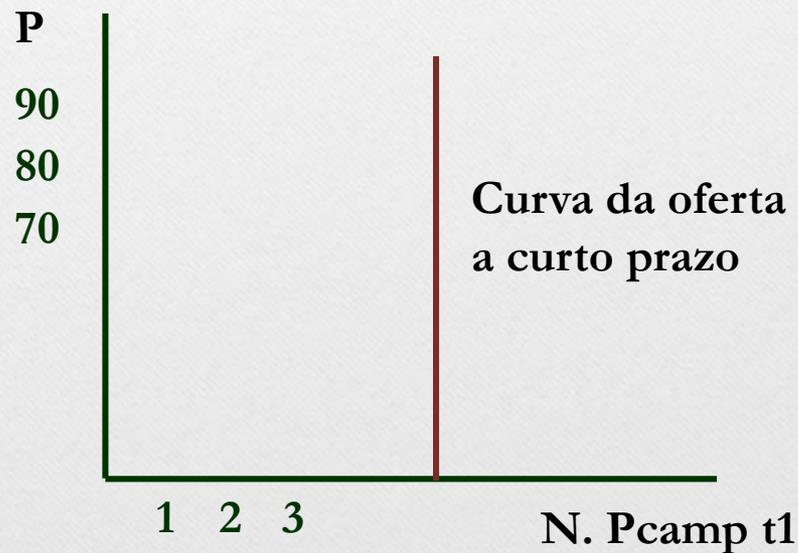
Se uma única empresa pode afetar o preço aumentando ou diminuindo a produção ou tem toda a produção de um bem estamos perante :

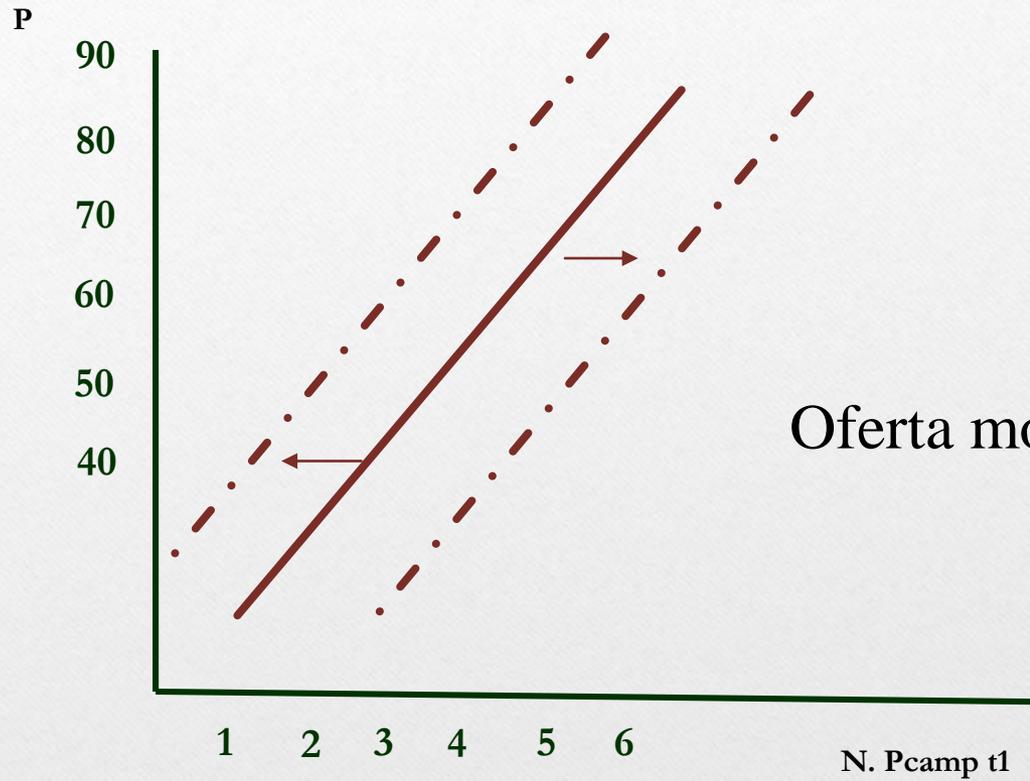
MONOPOLIO





- Em economia, a oferta refere-se às quantidades de um bem ou serviço que um produtor ou grupo de produtores fornecerá por unidade de tempo a preços diferentes. A curva da oferta mostra essa relação graficamente com p preço (p) no eixo dos xx e a quantidade no eixo dos yy .







Um mercado sem qualquer competição em que uma única empresa compra todos os bens ou serviços e influencia o preço de venda é chamada **monopsonista**.

Quando a situação oposta acontece (competição de Mercado), um pequeno ou grande grupo de compradores compra todos os bens ou services estamos perante um **oligopsónio**.

Elasticidade do preço na oferta (EPO)



$$|EPO| = \frac{\% \text{ variação quantidade oferecida}}{\% \text{ variação preço}}$$

A elasticidade da oferta é obtida através a divisão da variação da quantidade oferecida num determinado momento pela variação do preço.

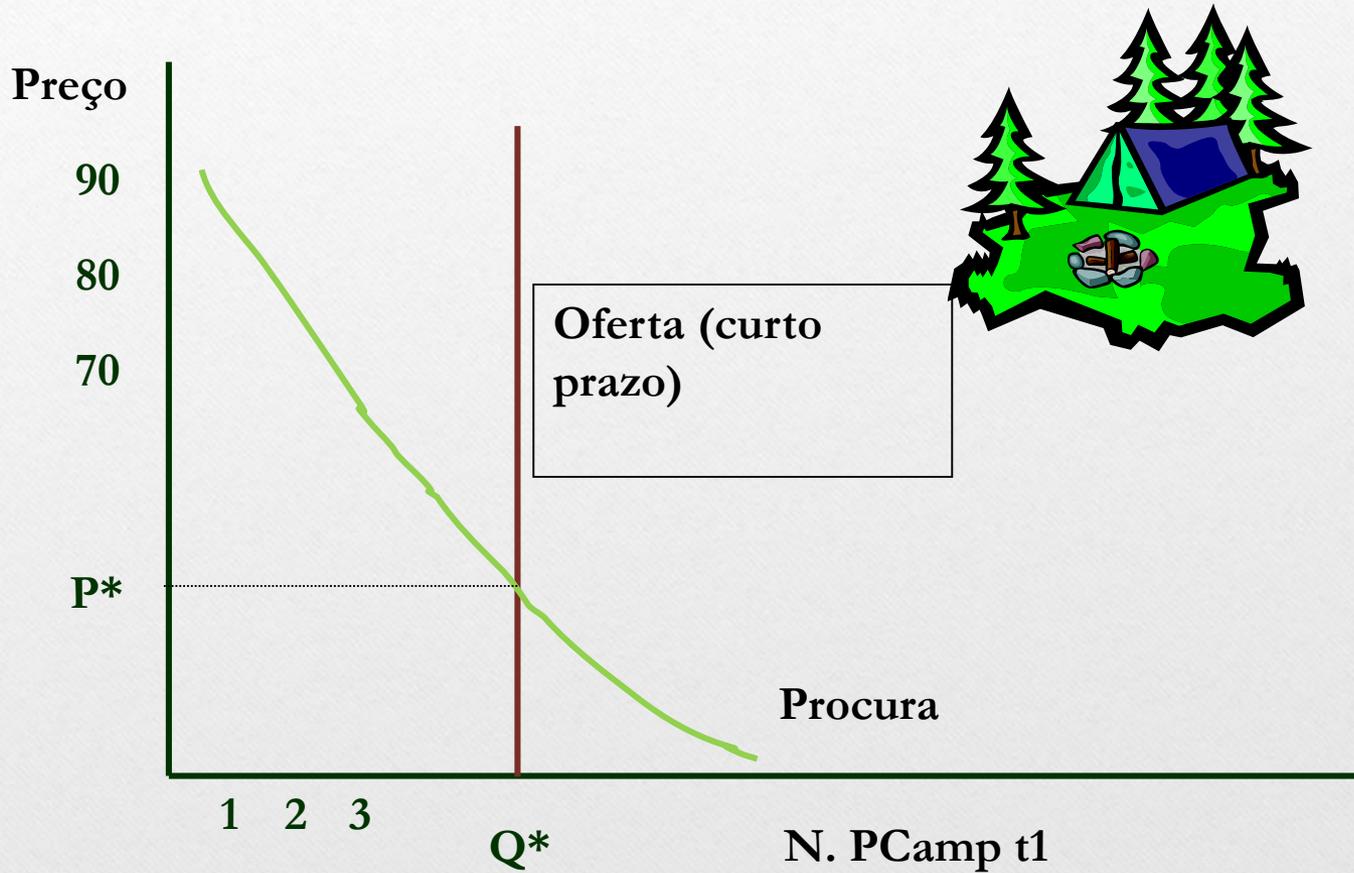
A elasticidade é a variação percentual na quantidade oferecida com a variação de um por cento do preço.

Quando EPO é:	> 1	Curva da oferta é elástica
	= 1	Oferta unitária
	< 1	Oferta inelástica

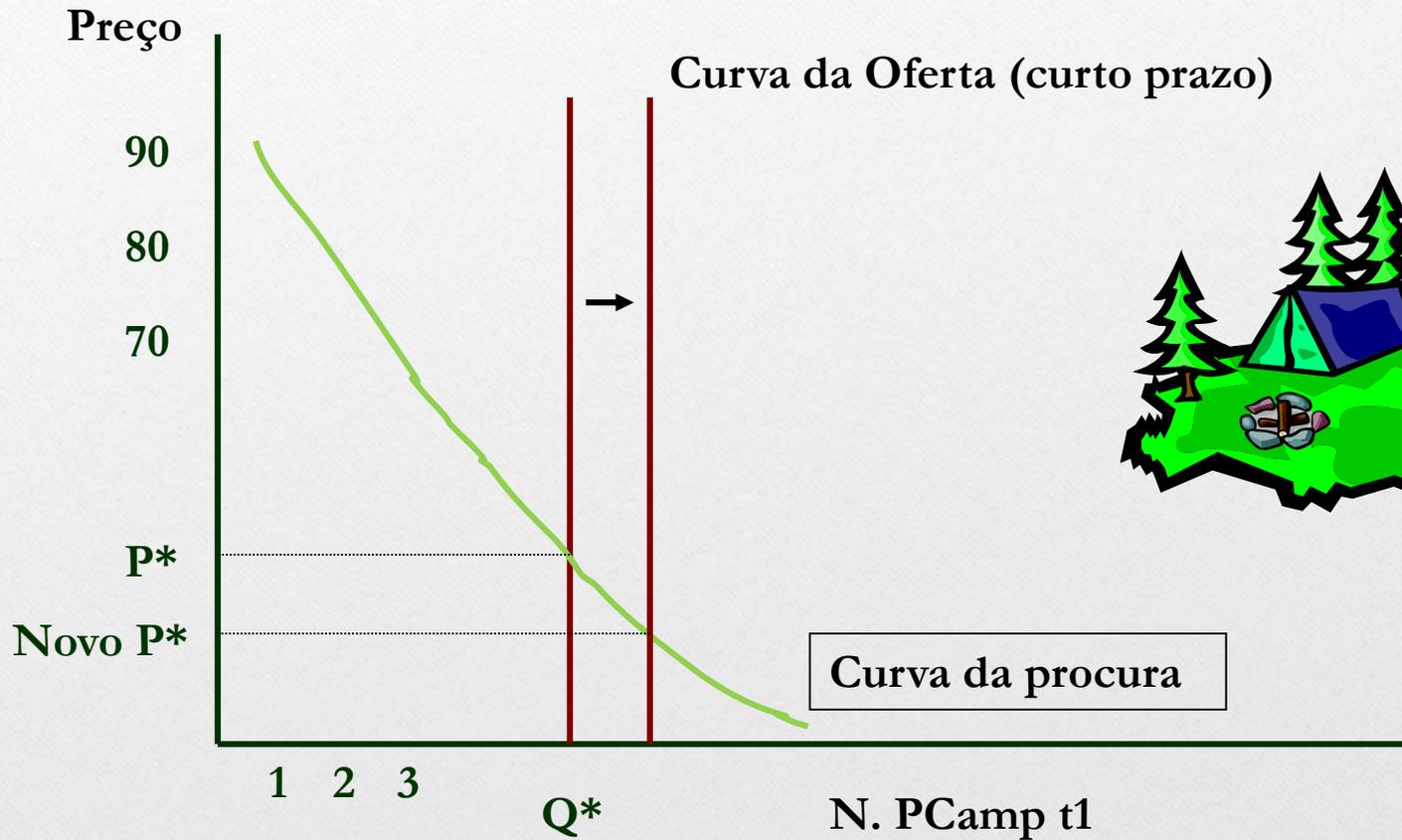
também...

Quando a EPO é :	= 0	Inelasticidade perfeita
	= ∞	Elástica perfeita---

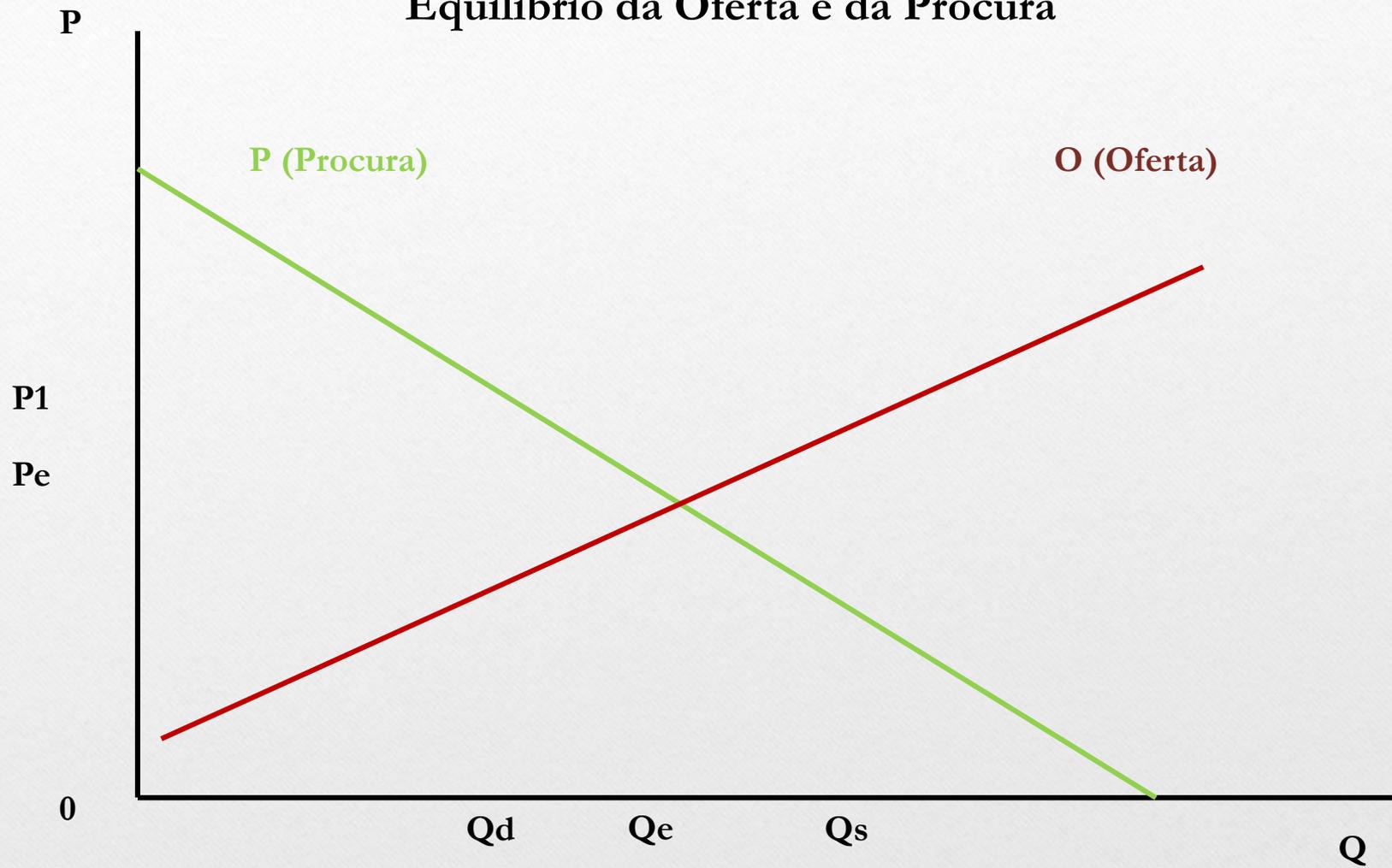
Equilíbrio da Oferta e da Procura



Equilíbrio da Oferta e da Procura



Equilíbrio da Oferta e da Procura



Oferta =
Procura



Taxa de
retorno
sobre o
capital alta



Maior
investimento
na produção



Equilibrium: Preço
permite que o
produtor pague o
custo de produção
e obter uma taxa de
retorno justa. Sem
excesso de lucro



Taxa retorno cai,
investimento
reduz, produção e
o preço estabiliza



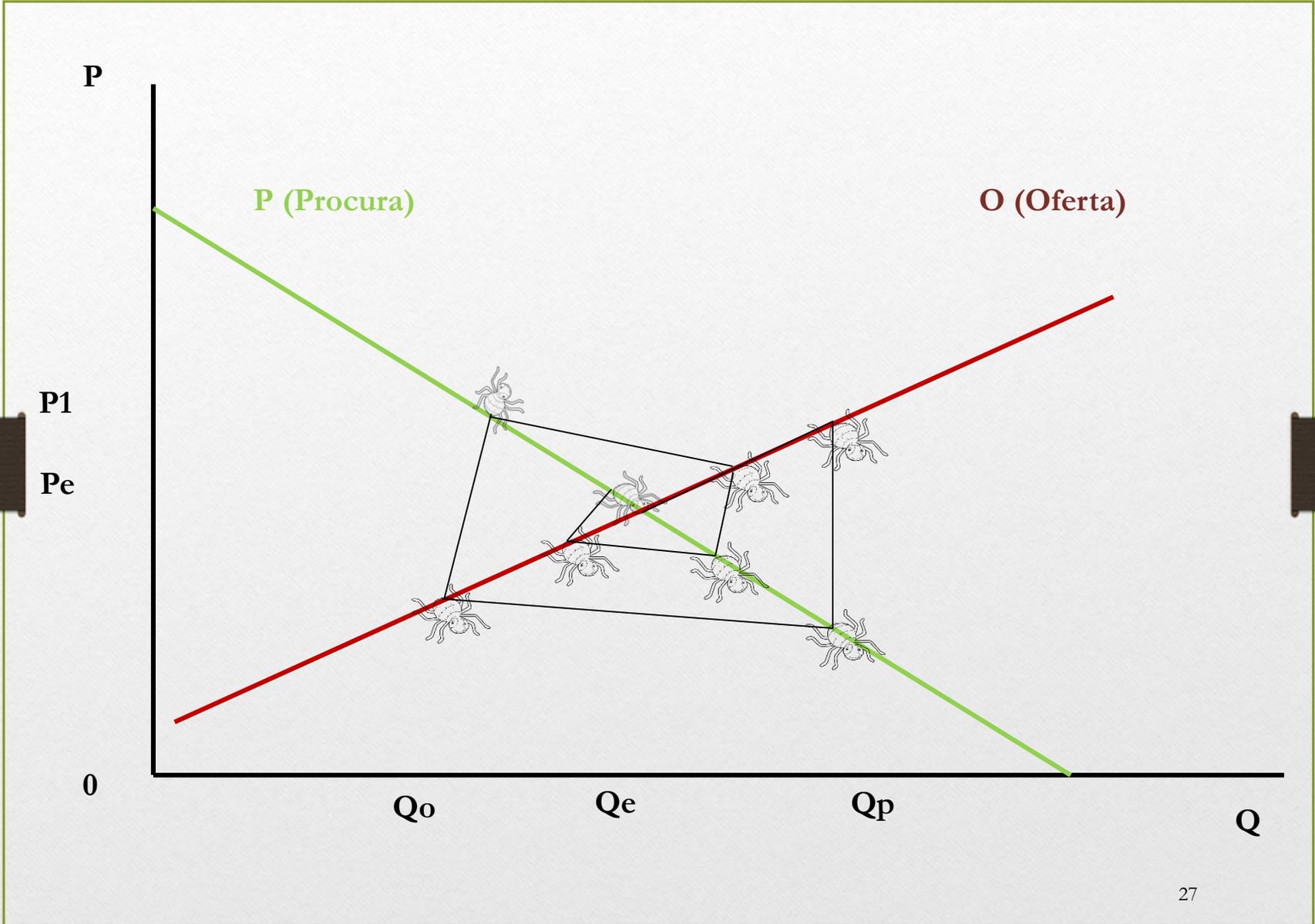
Aumento da
produção,
preço cai e a
taxa de retorno
também

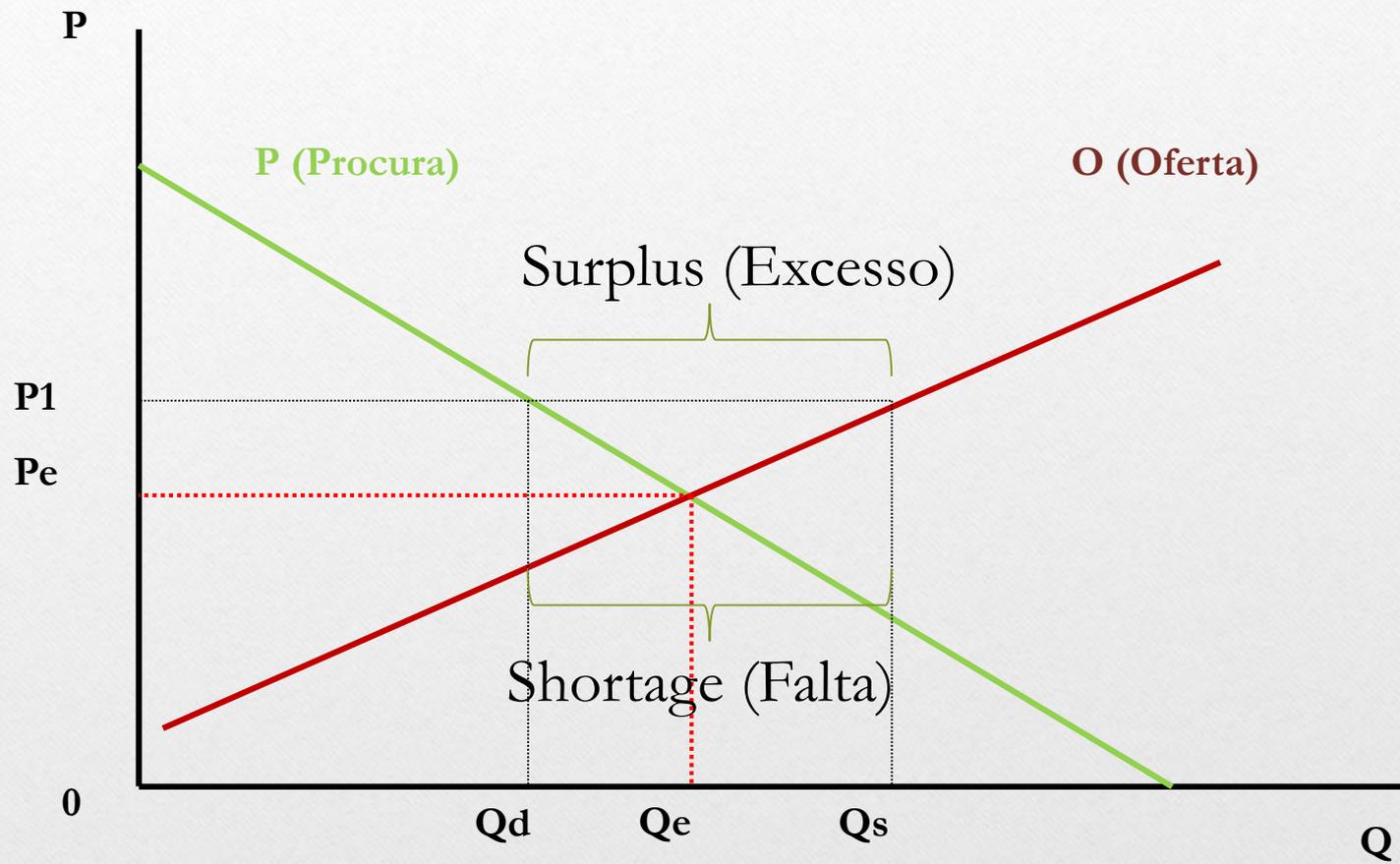


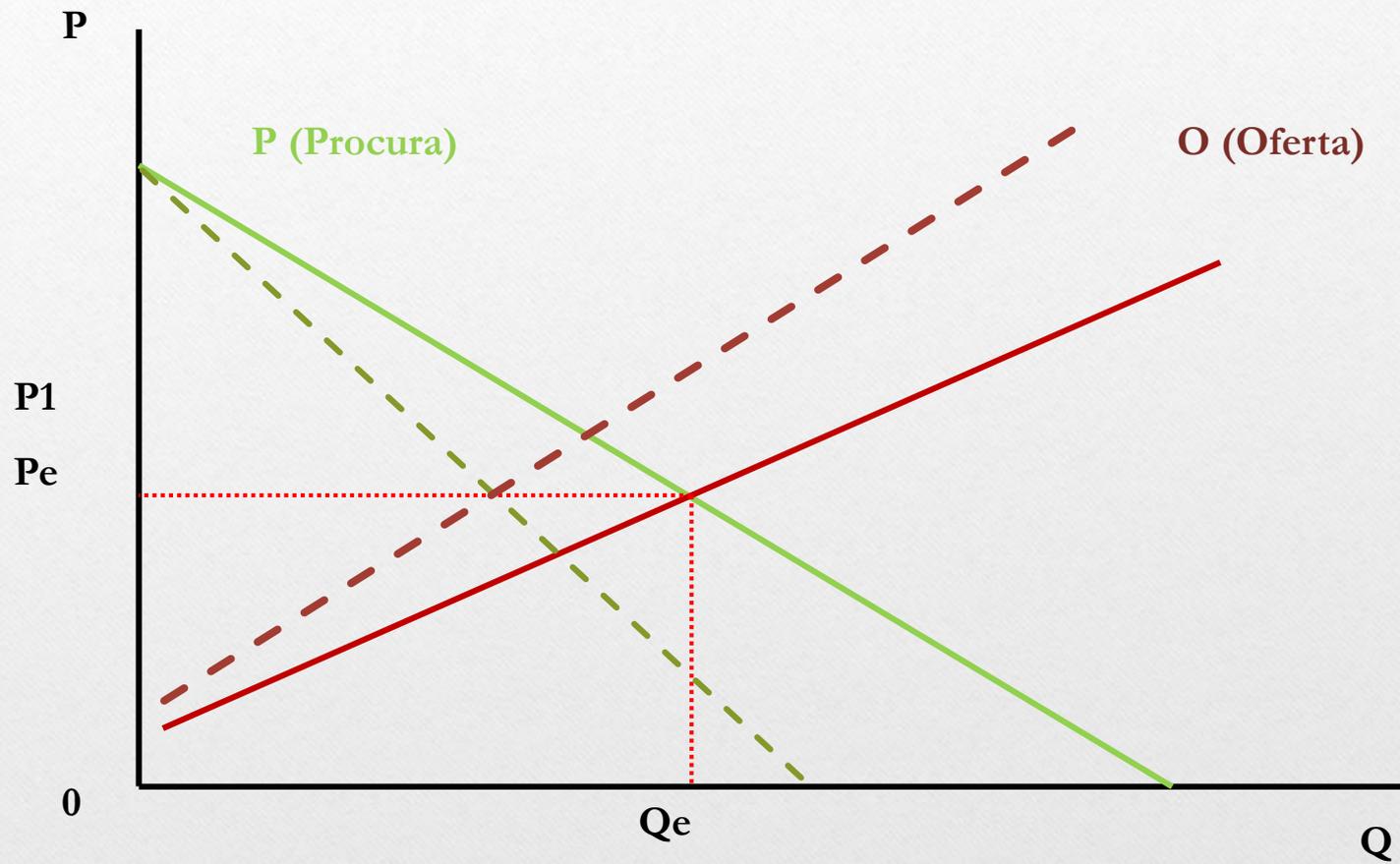
Resultados: Consumidores
obtem o menor preço,
consistente com uma taxa de
retorno justa

A taxa de retorno é o ganho ou perda de um investimento durante um período de tempo específico, expressa como uma porcentagem do investimento.

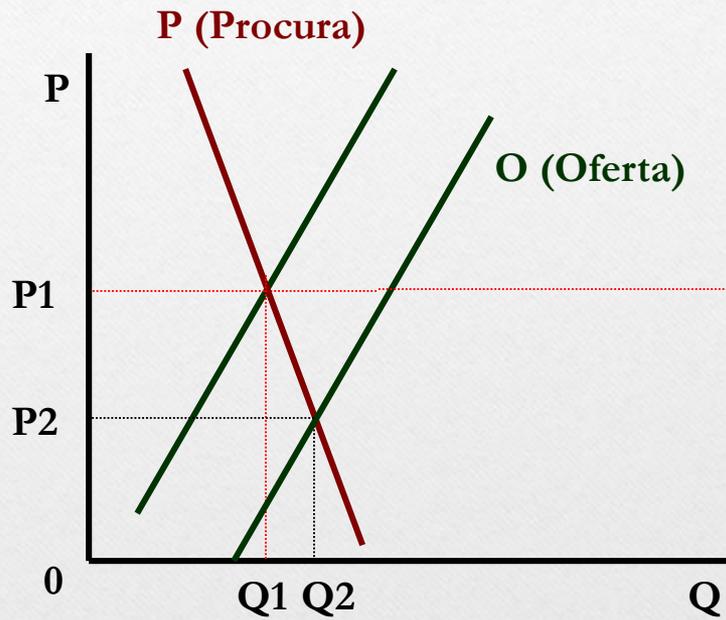




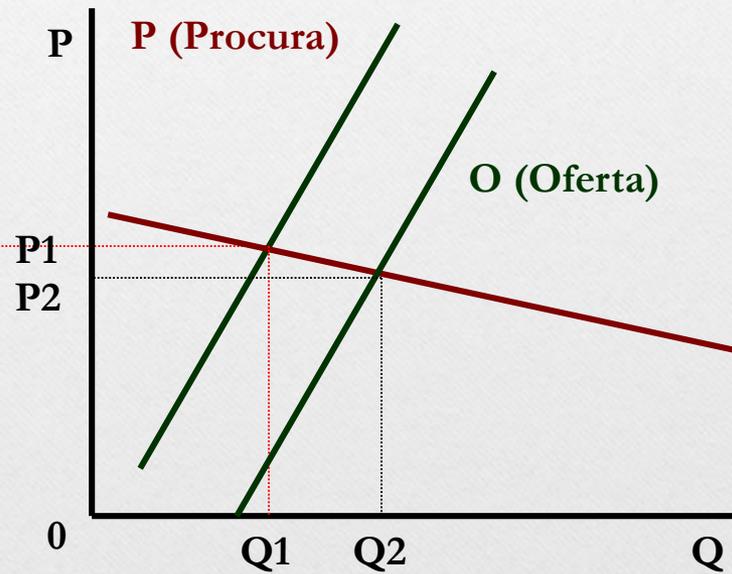




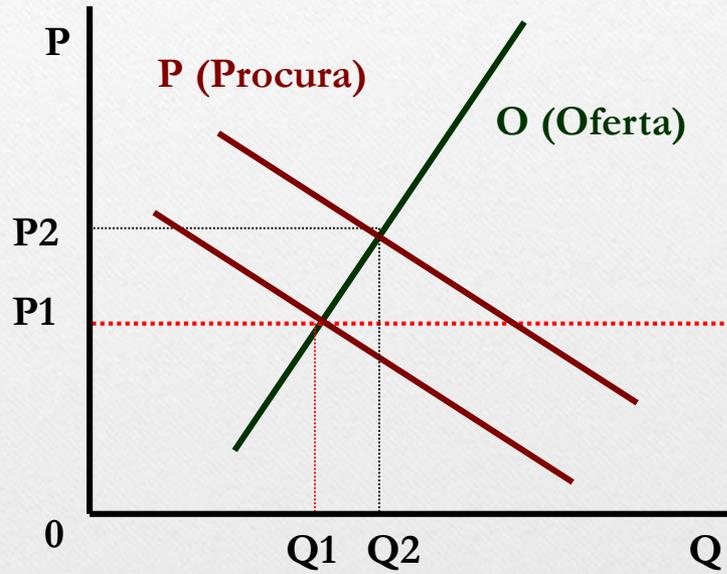
Procura inelástica



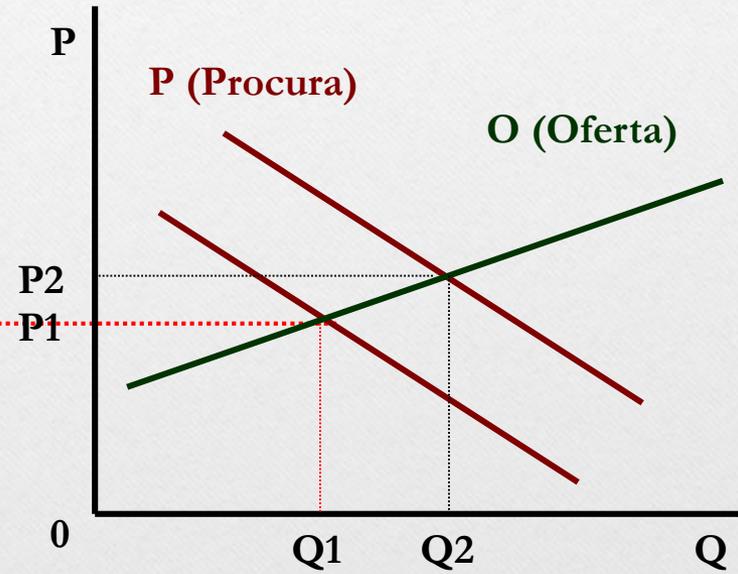
Procura elástica



Oferta inelástica



Oferta elástica



Alocação de recursos num mercado competitivo: O caso dos recursos florestais

- Condições para maximizar o bem estar social:
 - **Aplicação dos direitos de propriedade:** os proprietário de terra é dono dos bens e serviços que nela sejam produzidos.
 - **As empresas e os consumidores são maximizadores:** as empresas tentam maximizar a receita líquida e os consumidores desejam maximizar a utilidade.
 - **Concorrência perfeita:** Sob concorrência perfeita, as empresas são “compradoras de preços” – cada uma é tão pequena que enfrenta uma curva de procura horizontal do seu produto e não pode afetar o preço de mercado. Se uma empresa aumenta o preço fará com que o comprador vá comprar noutro produtor.
 - **Entrada de novas de empresas:** Se conseguirmos obter taxas de retorno acima do normal, novas empresas podem entrar no mercado aumentando a oferta, levando a menores preços.
 - **Informação perfeita:** Os consumidores conhecem os produtos disponíveis bem como os seus preços e as empresas conhecem as tecnologias e preços ao longo do tempo.

Alocação de recursos num mercado competitivo: O caso dos recursos florestais

- Condições para maximização do bem estar :
 - **Mobilidade de trabalho e capital:** o trabalho está disponível a um salário competitivo e o capital tem taxas de juros competitivas
 - **Sem efeitos negativos nos preços:** nos processos de produção, não há custos impostos por terceiros pelos quais o consumidor não precisa pagar.
 - **Entradas e saídas com preços:** Todos os produtos, serviços e recursos podem ser vendidos a um determinado preço, por isso há um incentivo para o mercado fornecê-los.
 - **Distribuição de renda satisfatória:** a distribuição de renda entre os cidadãos, atual e futuro, deve ser satisfatória.

Quando estas condições não são cumpridas o mercado tem falhas

Alocação de recursos num mercado competitivo: O caso dos recursos florestais

- Resultados quando o bem estar é maximizado:
 - **As necessidades dos consumidores são atendidas:** os consumidores pagam para receber os resultados desejados. Os preços serão o mais baixo possível, consistente com taxas aceitáveis de retorno do capital.
 - **Os consumidores maximizam sua satisfação aplicando o princípio equi-marginal:** Um consumidor racional aloca fundos para que o último € gasto por unidade de tempo, num determinado bem ou serviço traga a mesma satisfação.
 - **O capital será alocado de forma eficiente:** o investidor aplicará os seus fundos onde obterá os melhores retornos. A qualquer nível de risco, as taxas de juros sobre o investimento mover-se-ão em direção ao equilíbrio.

Alocação de recursos num mercado competitivo: O caso dos recursos florestais

- Resultados quando o bem estar é maximizado:
 - **Mão-de-obra e outros recursos são alocados com eficiência:** Os funcionários mudam para empregos onde o salário é melhor.
 - **Os produtores procuram níveis eficientes de produção:** ocorre quando o acréscimo da receita por unidade de produção é igual ao acréscimo de custo.
 - **A terra é alocada de forma eficiente:** no caso de venda de terra esta será entregue ao melhor licitador que a usará da forma mais lucrativa.

Pontos chave

- A curva de procura de um bem mostra as quantidades do bem que serão compradas a preços diferentes. (vontade de pagar).
- A curva de procura aplica-se a um grupo específico de uma ou mais pessoas num determinado momento.
- A elasticidade do preço da procura é a variação percentual na quantidade procurada com variação de 1% no preço. A elasticidade tem impacto sobre o modo como a receita das vendas é alterada à medida que a produção aumenta.
- A curva da procura tem declive decrescente.
- Para qualquer empresa, é importante expressar retornos de capital através da taxa de retorno.
- Uma empresa monopolista tem toda a produção de um produto e serviço para um único mercado. A empresa tem poder de mercado, pois altera a curva de procura.

Pontos chave

- A curva de oferta mostra que um bem tende a ser fornecido a preços diferentes.
- A curva de oferta é a soma horizontal das curvas de oferta individuais das empresas.
- A elasticidade do preço da oferta é a variação da quantidade de bens fornecidos com uma variação de 1% no preço.
- Um mercado monopsonista acontece quando todos os bens ou serviços são adquiridos apenas uma empresa.
- O preço e a quantidade de equilíbrio num mercado de um bem estão na interseção das curvas de oferta e procura. Quando as curvas de procura ou de oferta mudam, as elasticidades da procura e da oferta são afectadas (variações de preço e quantidade).

Pontos chave

- Sob condições de concorrência, quando existem lucros excessivos para as empresas que produzem um bem, estes são investidos na produção: as curvas de oferta mudam para a direita e o preço cai até que retornos de capital sejam obtidos.
- A oferta/procura a longo prazo são dinâmicas à medida que estas mudam para a direita ou para a esquerda.
- Tanto a procura quanto a oferta a longo prazo tendem a ser mais elásticas do que a demanda e a oferta no curto prazo. Assim, uma mudança nas curvas de oferta ou procura a curto prazo causa mudanças de preço relativamente grandes e pequenas quantidades. Mas, a longo prazo, causa mudanças menores nos preços e grandes mudanças na quantidade.
- Devido a informações imperfeitas, em vez de maximizar lucros, as empresas buscam com mais frequência lucros satisfatórios.

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 você gerir 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:
 - $V_1 = V_0(1 + i)$

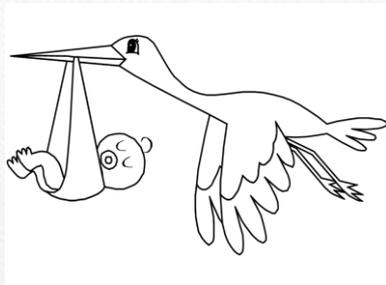
Uso da taxa de juro para converter valores obtidos com um ano de diferença

- Seja
 - $V_2 = \text{Valor daqui a 2 anos}$
- 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:
 - $V_n = (1 + i)^n V_0$

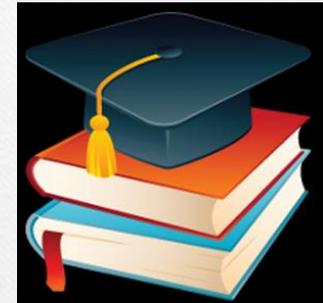


Fórmula para
obtenção de
valores futuros
partindo de um
valor único.

Uso da taxa de juro para converter valores obtidos no futuro



Taxa de
juro (i) =
3%



Capital inicial : 5000 €

??? Valor em 2037 = 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 future 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 V_n e V_0

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

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 (2019)
- Ano 0 = 2019
- Taxas como juros, inflação, 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 periodo ou horizonte de planeamento.



Exemplos



Uma empresa florestal pede um crédito para instalar um povoamento de eucalipto. Custo de plantação 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:

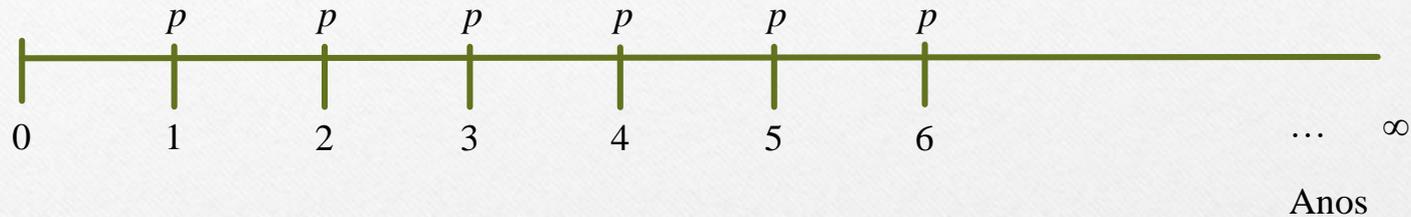
$$V_0 = V_8 / (1+i)^8 = 47200 / (1+0.06)^8 = 29600 \text{ €/ha}$$

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 -).

Série perpétua anual

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



Valor presente

$$V_0 = \frac{p}{i}$$

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%

$$V_0 = \frac{p}{i} = \frac{3}{0.05} = 60€/ha$$

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.

$$p = i \times V_0 = 0.05 \times 60 = 3€$$



Exemplos

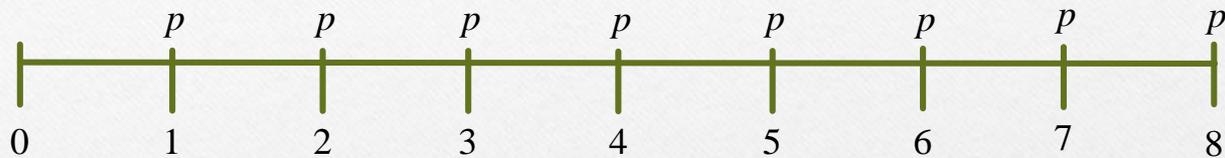


Uma empresa paga os custos anuais e constant de gestão administrative do sobreiro de 0.8 € / ha. Calcule o valor desta série perpétua com $i = 6\%$.

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

Série anual com término conhecido

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



Anos

Valor presente

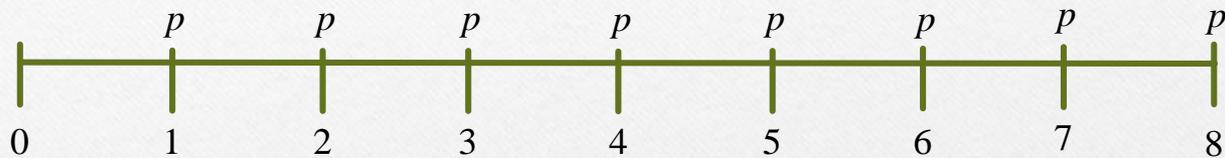
$$V_0 = p \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$$

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.



Anos

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?

$$V_0 = p \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] = 50 \left[\frac{1 - (1 + 0.07)^{-15}}{0.07} \right]$$
$$= 455.42 \text{ €/ha}$$



Exemplos



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

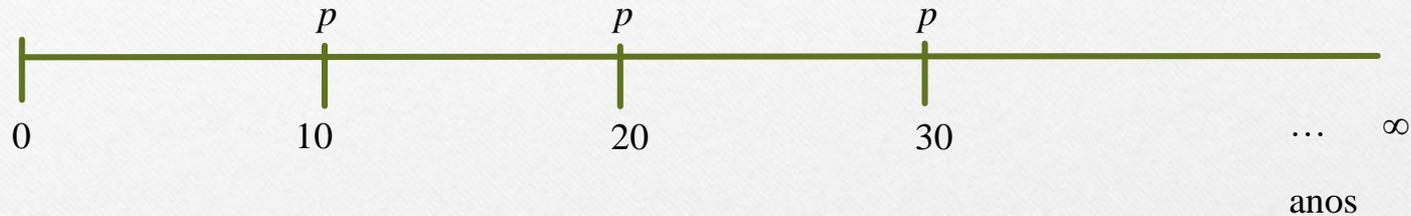
$$V_n = p \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = 50 \left[\frac{(1 + 0.07)^{15} - 1}{0.07} \right]$$
$$= 1256.5 \text{ €/ha}$$

Podemos confirmar estes cálculos capitalizando o valor presente (V_0) durante 15 anos temos:

$$V_{15} = V_0 \times (1 + i)^{15} = 455.43 \times (1 + 0.07)^{15}$$
$$= 1256.5 \text{ €/ha}$$

Séries periódicas perpétuas

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

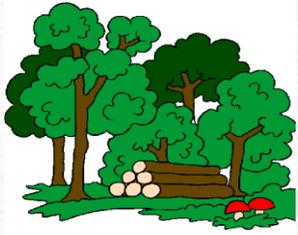


Valor presente

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

Valor futuro

$$V_n = \infty$$



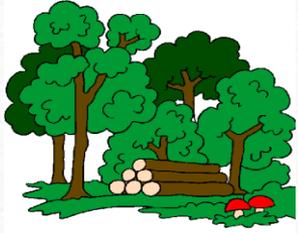
Exemplos



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?

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

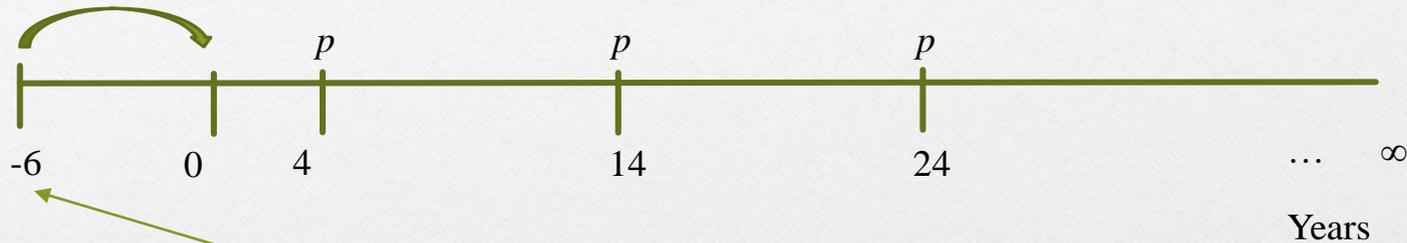
Se colocar 3793€ no banco à taxa de 6%, podes levantar 3000€ a cada 10 anos, para sempre sem adicionar qualquer valor ao montante inicialmente depositado.



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 $i=6\%$?

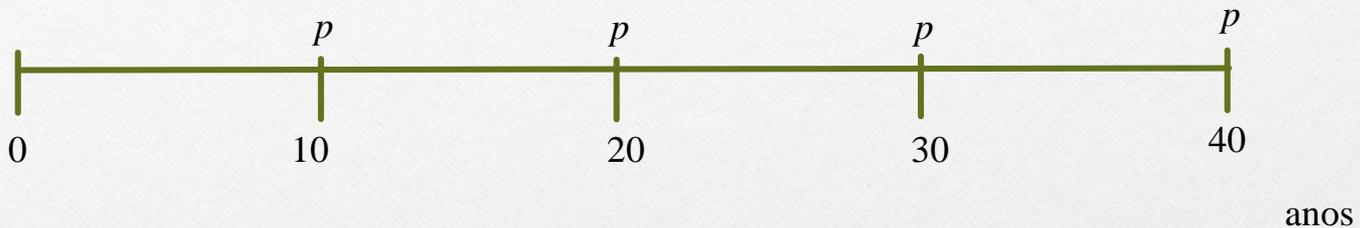


$$V_{-6} = \left[\frac{p}{(1+i)^t - 1} \right] = \left[\frac{3000}{(1+0.06)^{10} - 1} \right] = 3793 \text{ €}$$

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

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 período 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%?

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

$$V_0 = 1673.57 \text{ €}$$



Exemplos

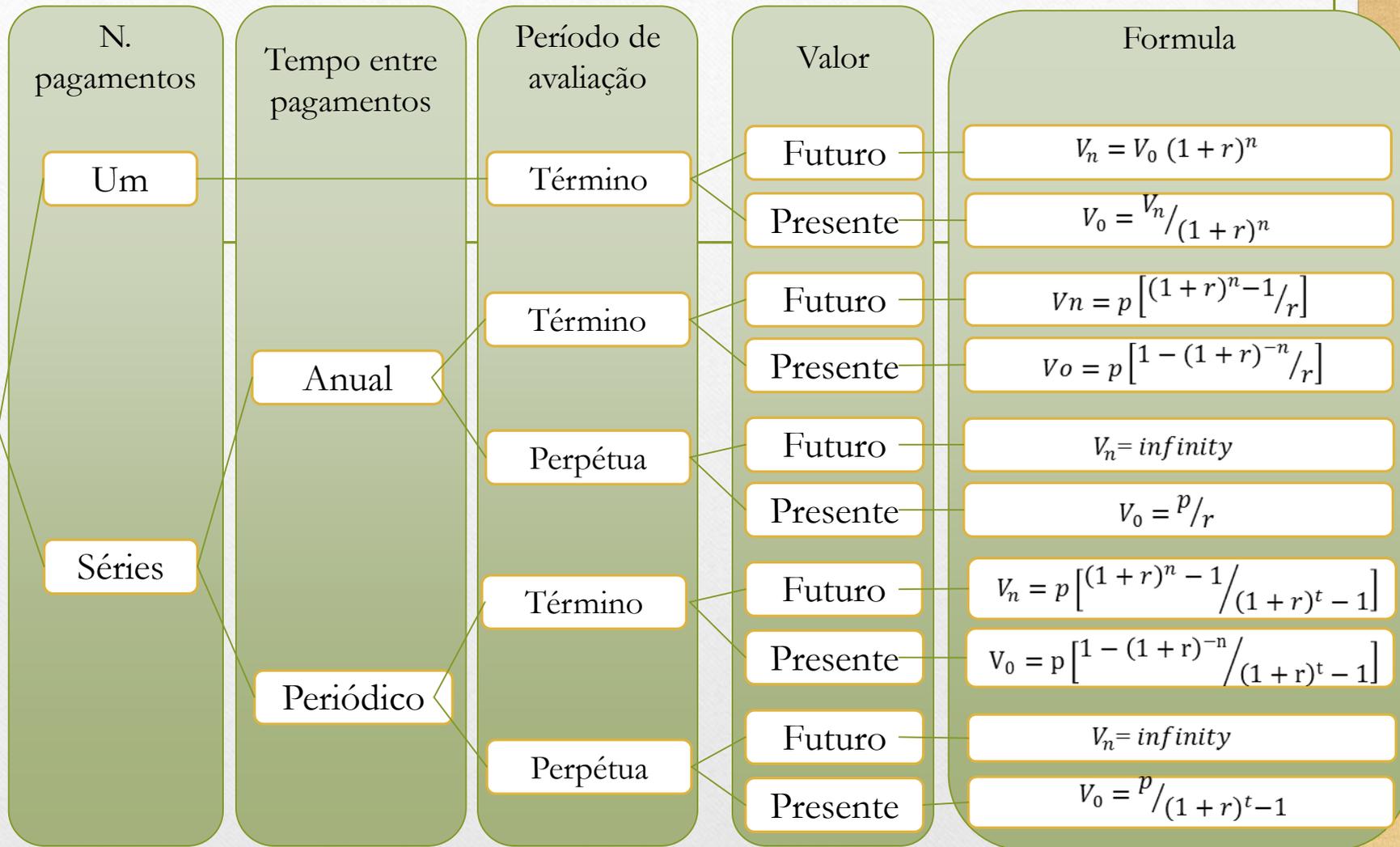


No exemplo anterior, qual o valor futuro da receita do corte final no ano 20, se forem investidos à taxa de 8%?

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

$$V_{20} = 7800.42 \text{ €}$$

Início



Determinante da taxa de juro



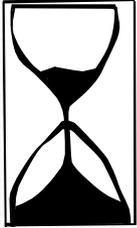
1. Preferência de Tempo

2. Inflação



3. Risco

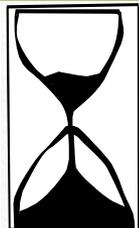




Preferência de tempo



- 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 experienciamos 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...



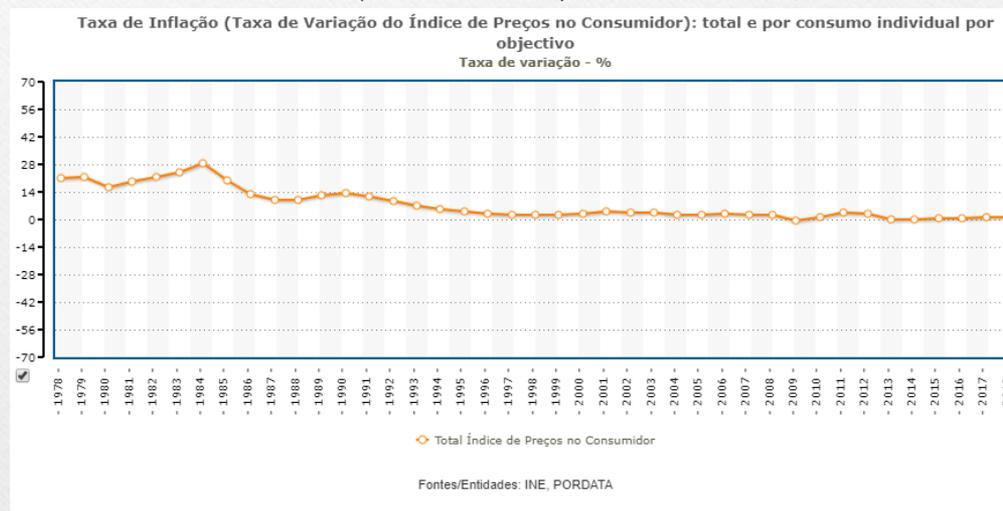
- ??? Os preços não mudam sempre a mesma taxa ...
- O custo médio de um cesto com produtos e serviços é avaliado e ponderado de acordo com as proporções consumidas em diferentes épocas. As variações de custos neste cesto determinam a inflação média.
- Imagine um cesto que em 2014 custava 7000€ e em 2015 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...



- **Índice 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



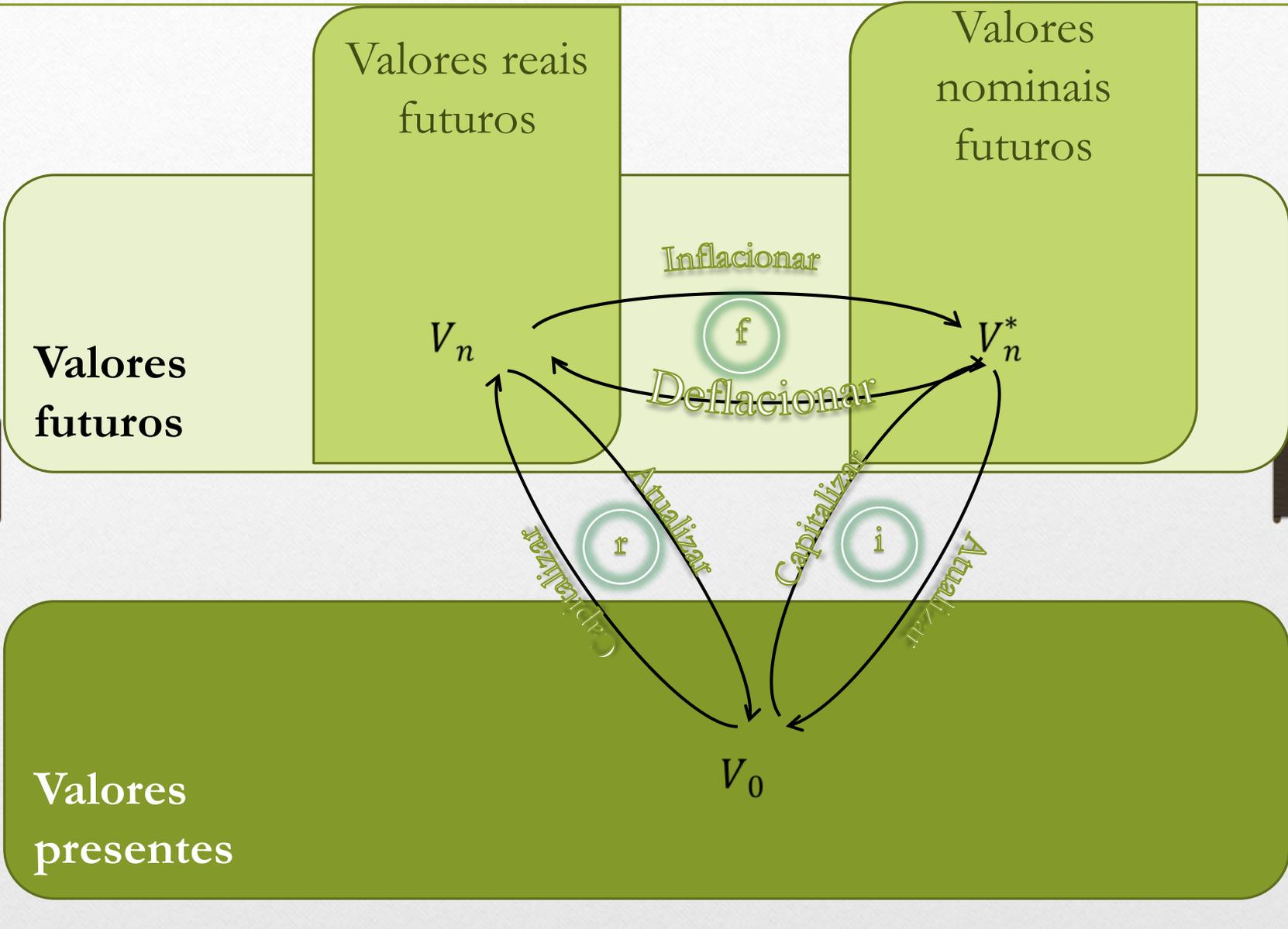
- Um *valor nominal* é um valor expresso em euros no ano em que o valor ocorre, ou seja, um valor expresso em € que tem o poder de compra de € no ano em que o valor ocorre.
 - Considera a inflação
- Um *valor real* é um valor que é expresso em € com o mesmo poder de compra de € hoje ou em qualquer outro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

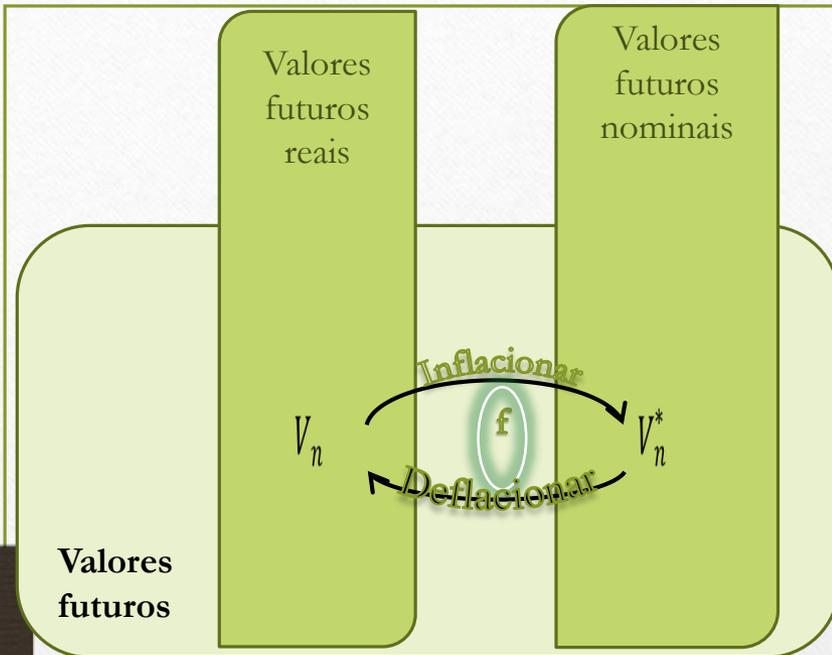


Inflacionar vs Deflacionar



- *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 €.



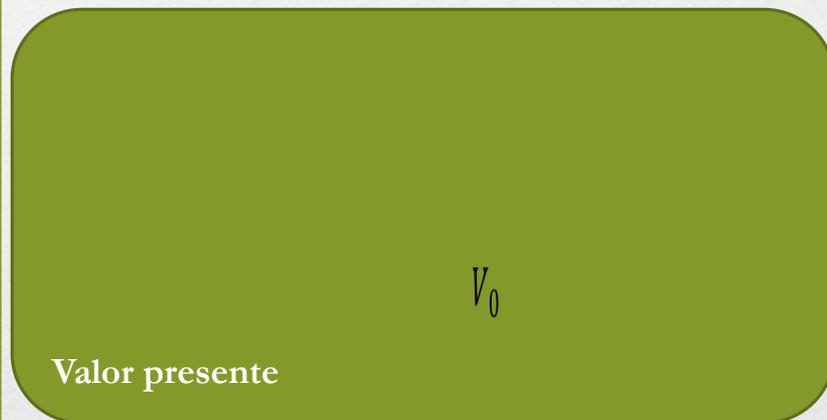


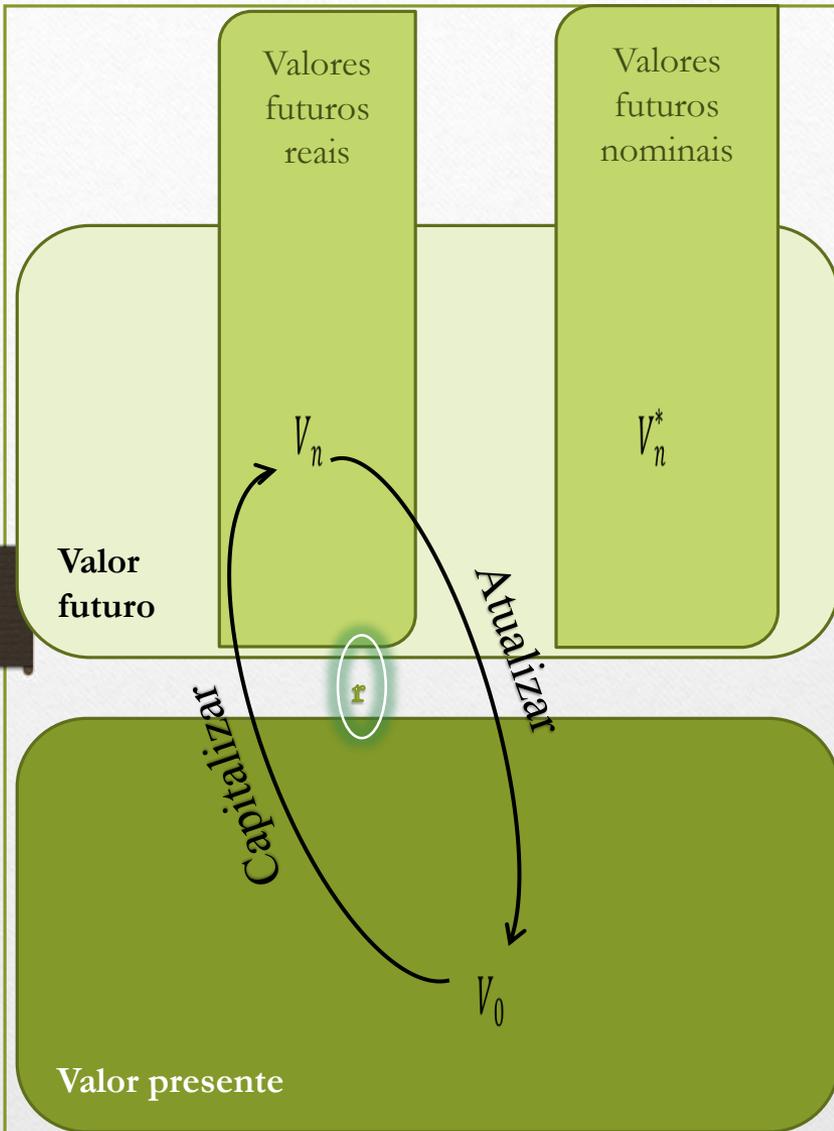
Inflacionar o valor real futuro

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

Deflacionar o valor real futuro

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



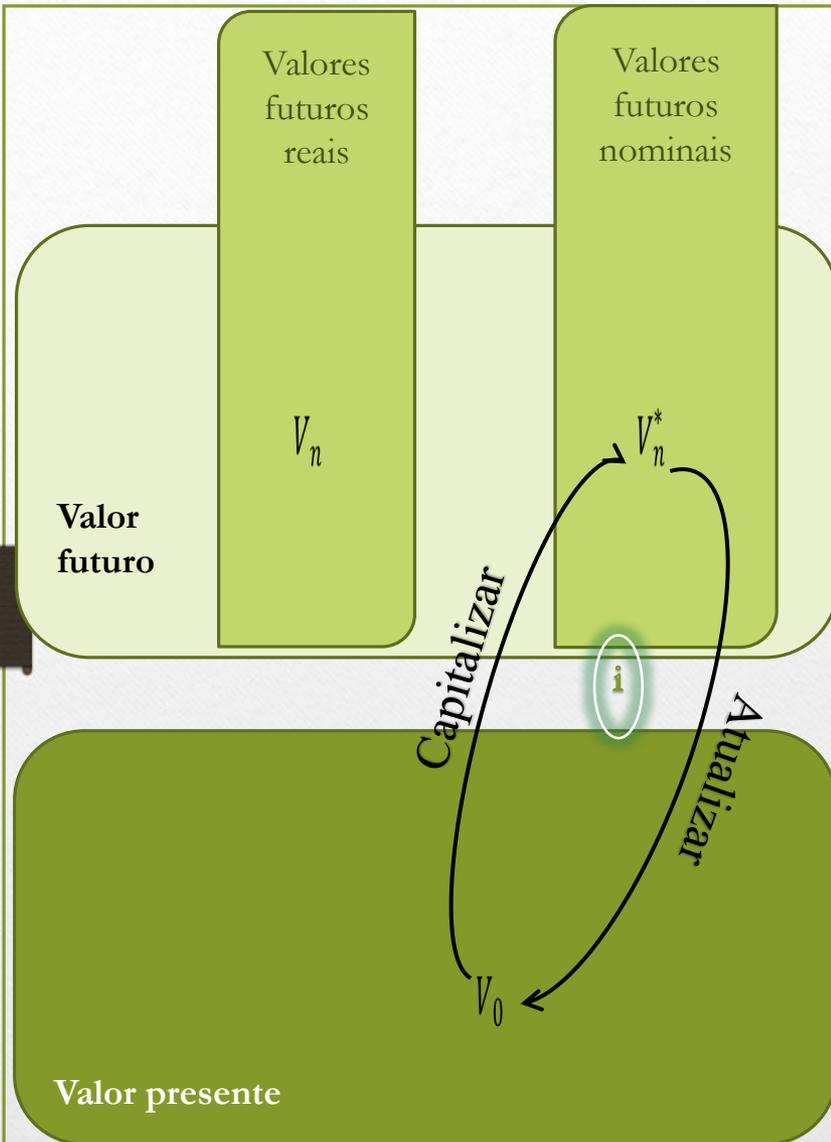


Capitalizar o valor futuro real

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

Atualizar o valor futuro real

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



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€/m³. 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?

- $V_0 = 450\text{€/m}^3$

- $r = 2\%$ por ano,

- $f = 3\%$ por ano,

- $V_{10}^* = ?$

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

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

$$i = 0.0506$$

$$V_n^* = V_n(1 + i)^n = V_{10}^* = 450(1 + 0.0506)^{10} = 737.20\text{€/m}^3$$



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?

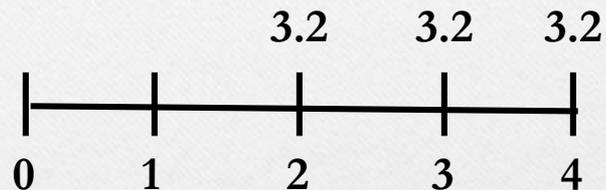
$$\begin{aligned} V_0 &= \frac{p}{r} \\ &= \frac{1000}{0.0435} = \$23000 \end{aligned}$$



Exemplos



Uma empresa florestal planeia realizar tratamentos de combustível que abrangem 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).



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

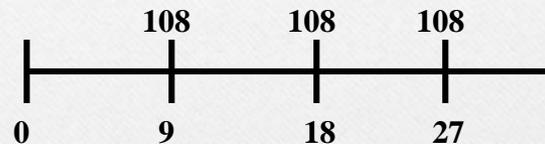
$$K_0 = 8.55 / (1 + 0.06)^1 = 8.06 \text{ € / ha}$$



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 ($i = 0,05$))



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

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

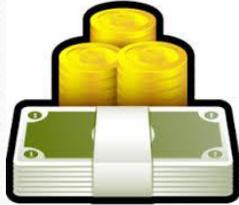


- Obtenha as taxas nominais mensais e quadrimestrais equivalentes à taxa nominal anual de 10%.

- $i_t = \sqrt[n.t]{(1 + i_{t*})} - 1$

- $i_{mensal} = \sqrt[12]{(1 + 0,1)} - 1 = 0,0079 = 0,79\%$

- $i_{quadrimestral} = \sqrt[3]{(1 + 0,1)} - 1 = 0,0323 = 3,23\%$



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 só recebe a renda ao final de cada mês.

- $i_{mensal} = 0,0079$

- $$V_{12} = 750 \left[\frac{(1+0,0079)^{12}-1}{(1+0,0079)^1-1} \right] = 9398,73 \text{ €}$$



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.
 - $\text{Receita após impostos} = \text{receita antes dos impostos} - \text{taxa de imposto} * \text{Receita antes dos impostos}$
 - $\text{Receita após impostos} = \text{receita antes dos impostos} * (1 - \text{taxa de imposto})$



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?

$$\text{Receita após impostos} = 10000 (1-0.23) = 7700\text{€}$$

- 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%

$$\text{Custo efectivo sem imposto} = 1700 (1-0.23) = 1309\text{€}$$

$$\text{Tax} = 391 \text{ €}$$



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
- $= (\text{base de esgotamento} / \text{volume total}) * \text{corte de volume}$
- O subsídio de esgotamento é o valor que você pode deduzir após uma venda de madeira
 - $\text{taxa de esgotamento} * \text{corte de volume}$



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.

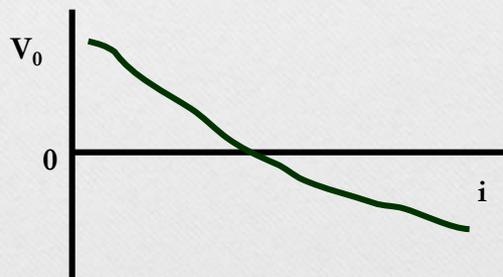
$$\textit{After tax cost} = \textit{Before tax cost} - \sum_{n=0}^N \left[\frac{(\textit{Tax rate})(\textit{Deduction}_n)}{(1 + i)^n} \right]$$



Risco



- A viabilidade económica 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 parâmetros 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 Líquido



- É o valor presente das receitas menos o valor presente dos custos.
- Mede os lucros associados ao processo 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.

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

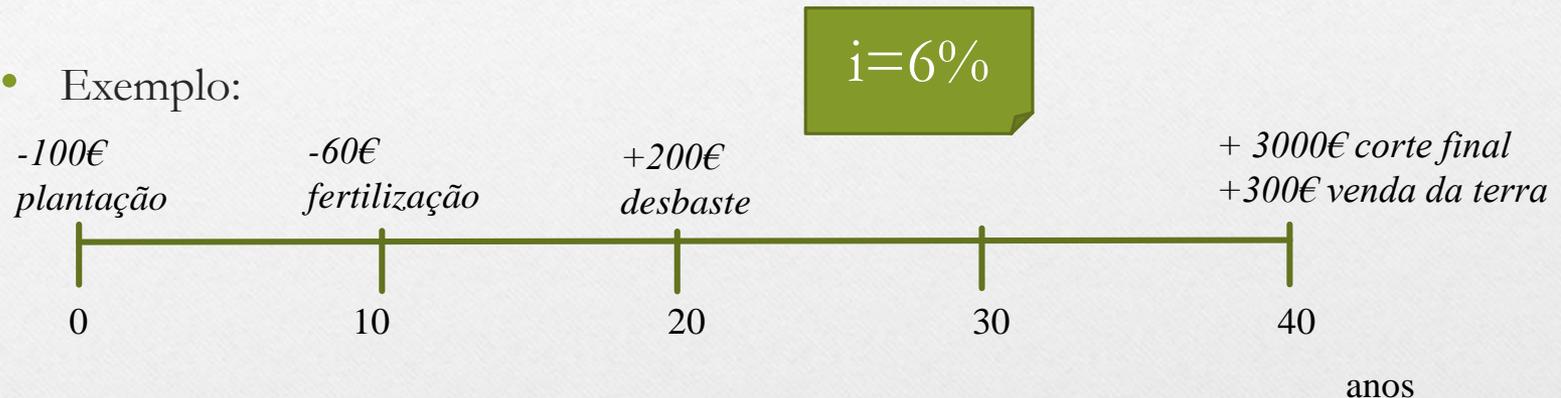
- Em termos gerais :

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

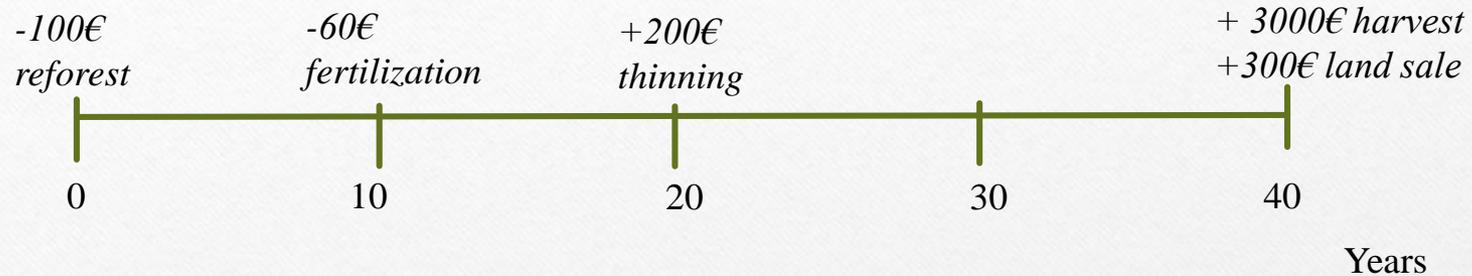
Valor actual liquido – Net present value

- 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.

- Exemplo:



VAL



NPV

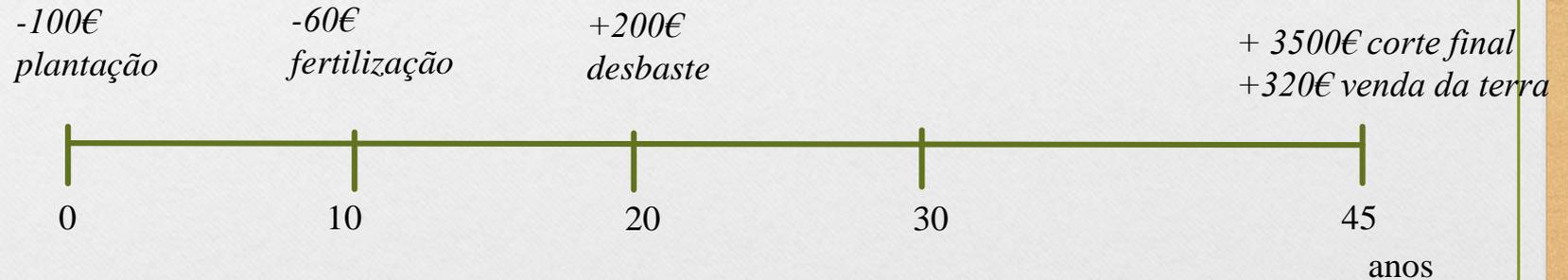
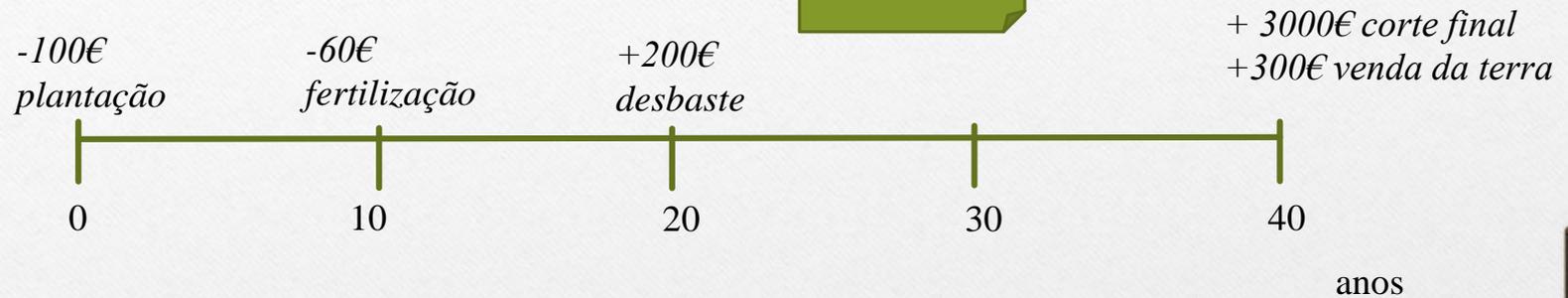
$$= \frac{200}{(1 + 0.06)^{20}} + \frac{3000 + 300}{(1 + 0.06)^{40}} - \frac{60}{(1 + 0.06)^{10}} - 100$$

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

$$NPV = 249.69 \text{ €/ha}$$

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: $NPV = 0 = \sum_{t=1}^T \left(\frac{Cashflows_t}{(1+TIR)^t} \right) - C_0$



TIR – Taxa Interna de Retorno



- Ainda assim, muitos investidores tomam as suas decisões considerando apenas o VAL.
- Desvantagens do uso da TIR?
 - Presume-se que as receitas intermédias não são reinvestidas 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 ratio 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, assumamos uma taxa de juros de 5,5%.



Pagamento Anual Equivalente



- $VAL = \left[\frac{7116}{(1+0,055)^{55}} \right] - 250 = 239,34 \text{ por ha}$
- Agora, para podermos compara as duas opções temos que converter O VAL recentemente calculado no PAE.
- $PAE = 239,34 \left(\frac{0,055(1+0,055)^{50}}{(1+0,055)^{50}-1} \right) = 14,14 \text{ por ha}$

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 planejamento 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:

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

$$V_0 = 18 \text{ €/ha}$$



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 $i = 4\%$.

$$V_0 = 99 \text{ €/ha}$$



Critérios de Análise Financeira



EXEMPLO 3.

Calcule a razão benefícios custos do seguinte investimento:

- Custos de instalação de um eucaliptal: 40 €/ha
- Rendimento resultante do 1º corte dentro de 8 anos: 47 €/ha
- Rendimento resultante do 2º corte dentro de 16 anos: 73 €/ha
- 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 $i = 6\%$.

$$0.06 < \text{tir} < 0.1$$



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:

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

$$\text{PAE} = 1.8 \text{ €/ha}$$



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 $i = 6\%$.



Critérios de Análise Financeira



EXEMPLO 10.

Calcule o período de recuperação do seguinte investimento:

- Custos com regeneração natural de pinhal: 14 €/ha
- Rendimento resultante de desbaste dentro de 20 anos: 40 €/ha
- Rendimento resultante de corte final dentro de 40 anos: 456 €/ha
- Taxa de juro $i = 4\%$

PR = 20



Soluções exercícios - Critérios de Análise Financeira



$$\text{Problema 1 : } V_0 = -40 + 47/(1+.06)^8 + 73/(1+.06)^{16} = 18 \text{ €/ha}$$

$$\text{Problema 2 : } V_0 = -14 + 40/(1+.04)^{20} + 456/(1+.04)^{40} = 99 \text{ €/ha}$$

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

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

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

$$0.06 < \text{tir} < 0.1$$

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

$$.04 < \text{tir} < X$$



Soluções exercícios - Critérios de Análise Financeira



Problema 7: $PAE = 18 [0.06(1+.06)^{16}] / [(1+.06)^{16} - 1] = 1.8 \text{ €/ha}$

Problema 8: $PAE = 99 [0.04(1+.04)^{40}] / [(1+.04)^{40} - 1] = 5 \text{ €/ha}$

Problema 9:

Ano 0:	$V_0 = -40$
Ano 8:	$V_0 = -22$
Ano 16:	$V_0 = 18 \Rightarrow PR = 16$

Problema 10:

Ano 0:	$V_0 = -14$
Ano 20:	$V_0 = 15 \Rightarrow PR = 20$



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 perspectivas:

- 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 das 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 perspectivas:

- 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.



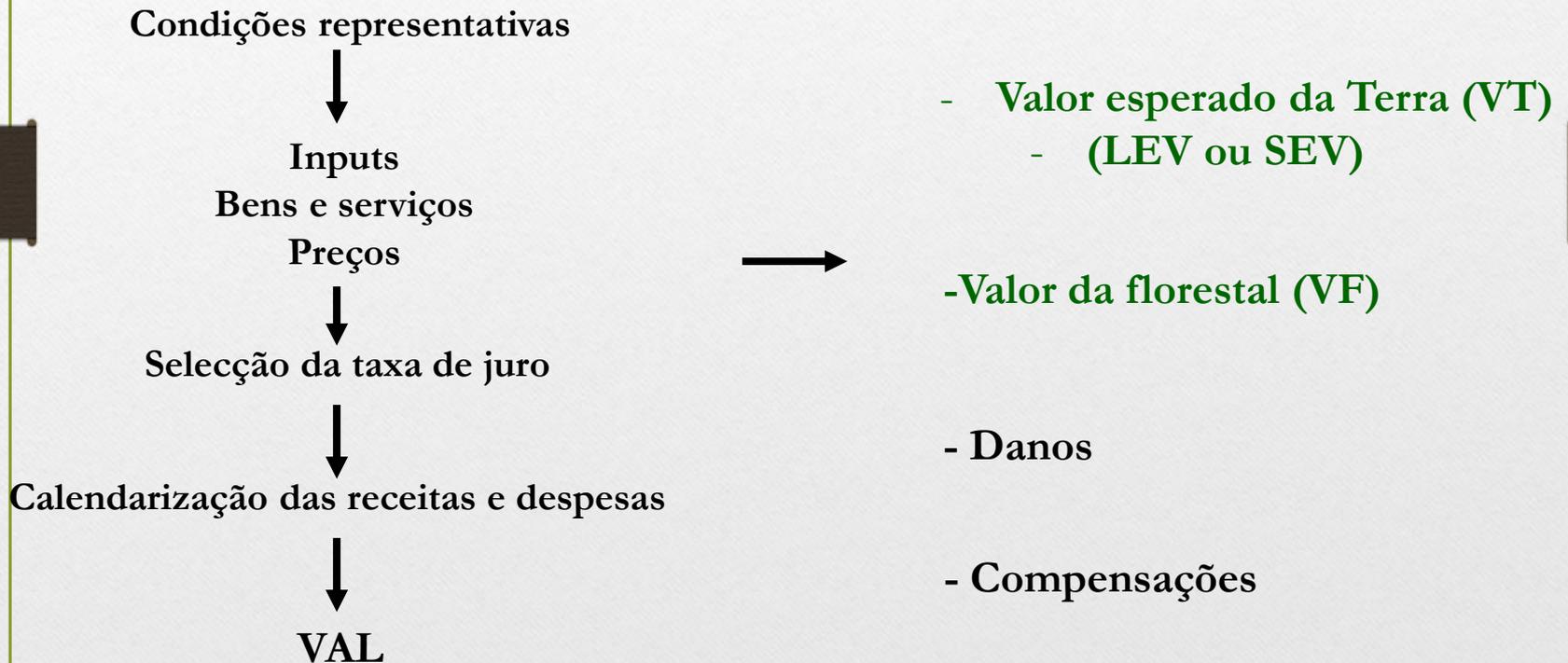
Métodos de Avaliação



- 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



A importância do Valor da Terra/Solo



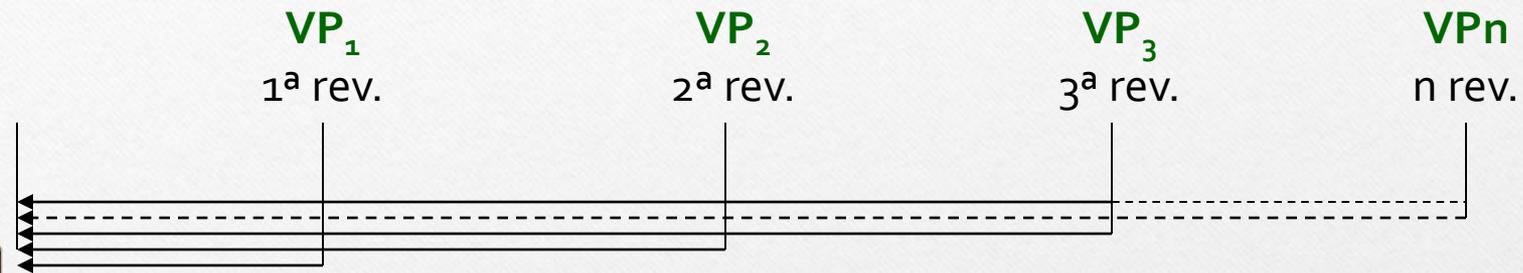
- O Valor da Terra fornece um método para estimar o valor da terra ou solo (excluindo o valor da madeira em pé) para a terra que é usada principalmente para o cultivo de madeira geridos de forma regular.
- O Valor da Terra (ou várias generalizações dele) é a principal ferramenta usada para identificar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

A importância do Valor da Terra



VP_0 de séries
perpetuas

$$VP_1 = VP_2 = VP_3 = \dots \dots \dots VP_n$$





O que é o Valor Expectável da Terra?



- **Pressupostos**

- Os terrenos florestais são usados principalmente para a produção de madeira, geridos de forma regular (com idade uniforme),
- O tamanho de cada rotação é sempre igual
- A sequência de operações silvícolas dentro de cada rotação / revolução é sempre a mesma,
- e a receita líquida associada a um evento específico em uma rotação é a mesma para todas as rotações.

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) ($Y_p, R * P_p$)
 - iii) Receitas anuais líquidas (A), e
 - iv) Miscelânea 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,
- $Y_{p,R}$ = produção esperada por unidade de área do produto p à idade R ,
- P_p = 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 resultants 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

■ Método 2

1. Calcular o valor futuro da primeira revolução.
2. Aplicar a fórmula das séries periódicas perpétuas

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 periódicos 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

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

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

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



Cálculo do valor da terra num determinado ano



| Valor expectável (VE)

Valor de um povoamento 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 : $SEV(1+i)^{30} - SEV = 189.63€$

□ $VE = (651 - Perda) / (1+i)^{30} = (651 - 189.63) / (1+i)^{30} = 142.25€/ha$

□ Valor da propriedade (ha) = $SEV + VE (=) 84.53 + 142.25 = 226.78€/ha$

Cálculo do valor de salvados e danos

| 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

☐ Capital: $SEV = 84.53$

☐ Rendimento líquido no final da revolução = 651

☐ Perda: $SEV(1+i)^{30} - SEV = 189.63$

☐ $VE = (651 - 189.63) / (1+i)^{30} = 142.25$

☐ Valor de danos (ha) = $VE - V_{\text{Salvados}} = 112,25$



☐ $i = 4\%$

