



LISBON  
SCHOOL OF  
ECONOMICS &  
MANAGEMENT  
UNIVERSIDADE DE LISBOA

**MESTRADO**  
GESTÃO E AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
DISSERTAÇÃO

ANÁLISE DE RENDIBILIDADE DE POVOAMENTOS DE  
EUCALIPTO E PINHEIRO BRAVO

ANTÓNIO MIGUEL DIAS CRUZ DE OLIVEIRA

OUTUBRO – 2016



LISBON  
SCHOOL OF  
ECONOMICS &  
MANAGEMENT  
UNIVERSIDADE DE LISBOA

1

**MESTRADO EM**  
**GESTÃO E AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**DISSERTAÇÃO**

**ANÁLISE DA RENDIBILIDADE DE POVOAMENTOS DE  
EUCALIPTO E PINHEIRO BRAVO**

**ANTÓNIO MIGUEL DIAS CRUZ DE OLIVEIRA**

**ORIENTAÇÃO:**

**PROFESSOR DOUTOR JOÃO CARVALHO DAS NEVES**

**OUTUBRO -2016**

## Resumo

Mais de um terço do território de Portugal está ocupado com área florestal. Nas regiões centro e norte, esta é, maioritariamente, composta por povoamentos de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill) e pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* Aiton). A forte tendência registada nos últimos anos, de substituição de povoamentos de pinheiro-bravo por povoamentos de eucalipto, é normalmente justificada, pela perceção de mais célere retorno do investimento e pela maior rendibilidade que os povoamentos de eucalipto oferecem, face aos de pinheiro bravo. Este trabalho pretende assim analisar a rendibilidade destes dois tipos de povoamento, contribuindo deste modo para a compreensão do fenómeno. Os dados e os modelos de gestão utilizados são referentes a quatro propriedades de pinheiro bravo sob gestão da *Floresta Atlântica - SFGII* e quatro propriedades de eucalipto sob gestão do *The Navigator Company*. Neste trabalho são apresentados doze casos (quatro de eucalipto; quatro de pinheiro via plantação e quatro de pinheiro via regeneração natural). Os critérios financeiros utilizados nesta análise foram o VAL, a TIR, IR e PRC<sub>act</sub>. A aplicação destas técnicas, evidenciou que para uma taxa de custo de capital de 4%, todos os casos estudados se revelaram como boas opções de investimento. No entanto, a utilização de uma taxa de custo de capital de 8%, torna inviáveis os investimentos dos casos de pinheiro bravo *via plantação*.

Os resultados alcançados no estudo estão em conformidade com a ideia generalizada, que os povoamentos de eucalipto apresentam rendibilidades superiores e períodos de retorno de capital inferiores aos dos povoamentos de pinheiro bravo (principalmente os da *via plantação*). O estudo indica também que não se deverá negligenciar a opção pinheiro bravo *via regeneração*, principalmente, em situações de restrição de capital, uma vez que esta poderá ser aquela que permite a obtenção do maior ganho/rendimento possível para os investimentos realizados.

Palavras chave: Rendibilidade, Pinheiro bravo; Eucalipto, VAL, a TIR, IR e PRC<sub>act</sub>.

## Abstract

More than one third of Portugal 's area is forested. North and Center regions are mainly occupied by eucalypt (*Eucalyptus globulus* Labill) and maritime pine (*Pinus pinaster* Aiton). The high replacement pace of maritime pine stands by eucalypt stands registered in the past years, is usually justified by the perception that eucalypt stands provide faster return on investment and higher profitability. This work intends to analyse the profitability of these two types of stands, contributing to the understanding of the phenomena. The data and management models refer to four maritime pine stands managed by *Floresta Atlântica – SFGII*, and four eucalypt stands managed by *The Navigator Company*. Twelve case studies are analysed (four of eucalypt, four of maritime pine originated from plantation and four of maritime pine originated from natural regeneration). The financial criteria used are: NPV, IRR, PI, Payback period. The application of these criteria shows that to a 4% opportunity cost of capital, all the cases are good investment options. However, the use of an 8% rate, makes unfeasible the investment on maritime pine originated from plantation cases.

The results of this study are in line with the general idea that eucalypt stands provide faster return on investment and higher profitability than the maritime pine stands (particularly maritime pine originated from plantation). The study also shows that the maritime pine stands originated from natural regeneration option shouldn't be neglected, mainly when capital is rationed, as it could be the option that offers the highest net present value per dollar of initial outlay.

Keywords: Profitability, Maritime pine, Eucalypt NPV, IRR, PI, Payback period.

## Agradecimentos

Expresso o meu agradecimento, a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, tornaram possível a realização deste trabalho. Cabe-me, no entanto, agradecer de forma particular:

Ao Professor Doutor João Carvalho das Neves, meu orientador científico, pelo apoio prestado e pelos conselhos e ensinamentos transmitidos;

À *Floresta Atlântica - SGFII* e à *The Navigator Company* pela informação disponibilizada e em particular aos Engenheiros João Oliveira e Rui Sousa, por todo o apoio concedido;

À memória do Professor Doutor Fernando Páscoa, por todo o apoio que me deu para avançar com a elaboração desta tese;

À Cátia, minha namorada, por toda a paciência que tem tido e pelo apoio prestado;

À memória do meu Pai, que me deixou este gosto pelas “económicas e financeiras” e cuja memória também quis honrar quando me propus estudar na mesma instituição que o formou em Ciências Económicas e Financeiras, curso 1944-48;

À minha Mãe, por todo o apoio incondicional que sempre me deu.

I.	Introdução .....	8
i.	Enquadramento da questão em análise .....	8
ii.	Oportunidade Estudo .....	8
iii.	Estrutura da Dissertação e Metodologia de Trabalho .....	9
II.	Revisão de Literatura .....	10
1.	A Avaliação .....	10
i.	Avaliação da terra e dos recursos naturais .....	10
ii.	Dificuldades na Avaliação de terrenos rústicos .....	12
iii.	Investimento em floresta .....	12
iv.	Investimento florestal em Portugal .....	13
2.	A Floresta Portuguesa .....	14
i.	Economia .....	14
ii.	Posse a Terra .....	16
iii.	O Pinheiro bravo .....	16
iv.	O Eucalipto .....	17
III.	Metodologia e Dados .....	19
1.	Dados .....	19
i.	Os dados .....	19
ii.	A perspetiva do Investimento .....	22
2.	Técnicas Financeiras de Análise .....	23
i.	Valor Atualizado Líquido .....	24
ii.	Taxa Interna de Rendibilidade .....	25
iii.	Índice de Rendibilidade .....	26
iv.	Período de Recuperação do Capital .....	27
IV.	Análise de Resultados .....	29
1.	Eucalipto .....	29
2.	Pinheiro bravo .....	31
3.	Eucalipto vs Pinheiro bravo – Análise conjunta .....	34
V.	Conclusões, Contributos, Limitações e Investigação Futura .....	37
1.	Principais conclusões do trabalho desenvolvido .....	37
2.	Principais limitações do trabalho desenvolvido .....	38
3.	Tópicos para investigação futura .....	38
VI.	Bibliografia .....	39
	ANEXOS .....	41

## Índice de Figuras

Figura 1 - Fatores a considerar na valorização de uma propriedade com aptidão florestal .....	12
Figura 2 - Evolução das áreas totais por espécie (Fonte: 6º IFN) .....	14
Figura 3 - Relação entre o VAB da Silvicultura e o VAB nacional por EM (2012).....	15
Figura 4 - Distribuição de florestas puras de pinheiro bravo em Portugal (Fonte: COS2007(DGT) ) .....	17
Figura 5 - Distribuição de florestas puras de eucalipto em Portugal (Fonte: COS2007(DGT) ) .....	18
Figura 6 - Localização (NUT III) das propriedades de eucalipto .....	21
Figura 7 - Localização (NUT III) das propriedades de pinheiro bravo .....	21
Figura 8 - Taxa Interna de Rendibilidade .....	34
Figura 9 - Valor Atual Líquido (k=4%) .....	34
Figura 10 - Valor Atual Líquido (k=8%) .....	34
Figura 11 - Período de Recuperação do Capital (k=4%) .....	35
Figura 12 - Período de Recuperação do Capital (k=8%) .....	35
Figura 13 - Índice de Rendibilidade (k=4%) .....	35
Figura 14 - Índice de Rendibilidade (k=8%) .....	35

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Caracterização das propriedades de eucalipto .....	19
Tabela 2 - Caracterização das propriedades de pinheiro bravo .....	20
Tabela 3 - Resumo da composição dos Custos e Despesas .....	23
Tabela 4 - Resumo da aplicação da TIR aos casos de Eucalipto.....	29
Tabela 5 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Eucalipto (k=4%).....	29
Tabela 6 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Eucalipto (k=8%).....	30
Tabela 7 - Resumo da aplicação da TIR aos casos de Pinheiro bravo .....	31
Tabela 8 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Pinheiro bravo (k=4%) .....	32
Tabela 9 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Pinheiro bravo (k=8%) .....	33

## Lista de Abreviaturas

AIFF – Associação para a competitividade das Indústrias da Fileira Florestal

AIMMP – Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal

€ - Euro

ha - hectare

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas

IFN – Inventário Florestal Nacional

INE – Instituto nacional de Estatística

IR – Índice de Rendibilidade

NUT – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

PIB – Produto Interno Bruto

PFPNI – Proprietários Florestais Privados Não Industriais

PRC – Período de Recuperação do Capital

SGFII – Sociedade Gestora de Fundos de Investimento Imobiliário

TIR – Taxa Interna de Retorno

VAB – Valor Acrescentado Bruto

VAL – Valor Atualizado Líquido

VEA – Valor Equivalente Anual

VES – Valor de Expectativa do Solo

VET – Valor de Expectativa da Terra

## I. Introdução

### i. Enquadramento da questão em análise

Mais de um terço do território nacional está ocupado por floresta, sendo este o uso de solo mais representativo no País. A área florestal é dominada por três espécies: o eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill); o sobreiro (*Quercus suber* L) e o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* Aiton). Estando o sobreiro legado maioritariamente para as zonas de latifúndio do sul do País, o eucalipto e o pinheiro bravo concorrem pelas áreas de minifúndio do centro e norte.

A ocupação do território nacional tem sido dinâmica, sendo de destacar a recente redução de área ocupada pelo pinheiro bravo, que deixou de ser a espécie mais representativa do país, tendo visto a sua área diminuir em 263 mil hectares apenas entre 1995 e 2010 (ICNF, 2013). Esta regressão da área de pinhal bravo deve-se à ocorrência sistemática de incêndios florestais, ao surgimento de uma praga devastadora (Nemátodo da Madeira do Pinheiro) e ao facto da generalidade dos proprietários florestais, entender que a espécie lhes oferece pouca rendibilidade quando comparada com outras, nomeadamente com o eucalipto. O fenómeno de transformação é relativamente natural, e já estudado por (Binkley, 1981) (Bolkesjø & Baardsen, 2002). Estes estudos, revelam que condições de mercado favoráveis para certos tipos de madeira, a maior produtividade ou a menor exigência silvícola de algumas espécies, a antecipação de receitas provenientes dos cortes e os resultados obtidos pela venda da madeira podem motivar os proprietários florestais privados não industriais (PFPNI) a quebrar os padrões habituais de gestão florestal e a substituir as espécies atuais ou aumentar a área de produção florestal.

### ii. Oportunidade Estudo

Este trabalho pretende analisar a rendibilidade dos povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo, contribuindo deste modo para a compreensão do referido fenómeno. Sendo impossível estudar a rendibilidade de todos os povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo do País, optou-se por realizar uma análise baseada na aplicação de técnicas financeiras ao método dos fluxos de caixa<sup>1</sup> previsionais da exploração de quatro povoamentos de eucalipto e quatro de pinheiro

---

<sup>1</sup> *Cash flow* (CF) na terminologia anglo-saxónica

bravo. Selecionaram-se para o efeito, povoamentos sujeitos a uma gestão racional e profissional, dos quais, os dados, os modelos de gestão e contas de exploração fossem perfeitamente conhecidos e consolidados. Os dados trabalhados nesta dissertação, são assim de propriedades sob gestão da “Floresta Atlântica - SFGII” para o pinheiro bravo e da “*The Navigator Company*” para o eucalipto.

### iii. Estrutura da Dissertação e Metodologia de Trabalho

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. No capítulo *Revisão de Literatura* apresentam-se os resultados da pesquisa bibliográfica realizada sobre a literatura científica considerada de interesse para o tema. No capítulo *Metodologia e Dados* faz-se a apresentação da estrutura e do modelo teórico segundo os quais se propõe trabalhar os dados existentes. No capítulo *Análise de Resultados*, procede-se à análise crítica dos resultados obtidos, e uma breve comparação com resultados dos estudos replicados e com a teoria subjacente. Por último, nas *Conclusões*, faz-se o enquadramento dos resultados obtidos, a importância do estudo e o interesse de estudos futuros.

## II. Revisão de Literatura

### 1. A Avaliação

Os bens imóveis possuem um conjunto de características que os diferenciam dos ativos financeiros, tais como a fixidez espacial, a durabilidade, a heterogeneidade, a indivisibilidade, a reduzida liquidez, os elevados custos de informação e transação, o elevado preço de cada unidade, a necessidade de gestão e a exposição a intervenção governamental (Neves, et al., 2009). No entanto, apesar de os ativos imobiliários e financeiros apresentarem entre si diferenças significativas, não deixam de apresentar algumas características em comum, nomeadamente o valor de ambos ser determinado pelos fluxos de caixa por ele gerados no futuro, pela incerteza a eles associada e pelo crescimento esperado.

#### i. Avaliação da terra e dos recursos naturais

A atual conceção que os ativos imobiliários agrícolas e florestais leia-se, os terrenos agrícolas e florestais, têm capacidade para gerar rendimentos, e que essa capacidade influi no seu valor, é resultado de um vasto conjunto de contributos nos últimos dois séculos.

Um dos primeiros contributos na procura do valor da terra e dos recursos naturais é dado pela *Teoria Ricardiana*. Segundo David Ricardo (1817), o valor de um terreno deriva da maior capacidade que ele apresenta para gerar maiores proveitos quando comparada com terrenos com solos marginais. Decorre desta teoria, fundamentada nos exemplos das produções agrícolas, que o arrendatário está disposto a pagar mais por terras mais férteis, que lhe ofereçam maiores colheitas, logo maiores rendibilidades. Há semelhança dos terrenos agrícolas, também os florestais foram alvo de análise nos últimos séculos. Na realidade, esforços para dar à atividade florestal uma base económica racional são quase tão antigos como a própria floresta regulada (Möhring, 2001). Foram muitos os engenheiros florestais e investigadores que trabalharam sobre o assunto nos últimos dois séculos. No entanto foi Martin Faustmann, que em 1849, com a publicação do artigo ‘Berechnung des Werthes, welchen Waldboden, sowie noch nicht haubare Holzbestände in der Waldwirtschaft besitzen’ (Cálculo do valor que as terras florestais ou improdutivas têm para a produção florestal) se torna no primeiro a encontrar uma solução tecnicamente fundamentada para a avaliação da terra florestal (Möhring, 2001).

O modelo apresentado, conhecido até hoje como o “*Modelo de Faustmann*”, ou da “*Teoria da Renda da Terra*”, tornou-se extremamente popular para cálculo do Valor de Expectativa de Solo (VES), mas também como modelo de aferição das espécies ótimas, dos melhores tratamentos e especialmente para determinar a idade ótima de corte de povoamentos florestais (Möhring, 2001). Através deste modelo, Faustmann mostrou que a terra florestal pode ser avaliada como fonte de periódicas e permanentes receitas de produtos florestais, ou seja, que o valor da floresta pode ser expresso pela soma dos fluxos de caixa atualizados por um período infinito de tempo. Baseia-se no fato do gestor florestal, ter como objetivo a escolha da rotação que maximize o valor do seu povoamento. Portanto, o objetivo matemático é o da maximização do Valor de Expectativa do Solo (VES) ou do Valor de Expectativa da Terra (VET). Traduzido pela seguinte equação:

$$\text{Max VES} = \frac{V(i) - C(1+t)^i}{(1+t)^i - 1} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

$V$  é o valor do corte à idade de exploração;  $C$  são os custos de instalação;  $t$  é a taxa de custo do capital;  $i$  é a idade de exploração

Ou de uma outra forma:

$$\text{VES}_1 = [V_1(t_1) - C_1 e^{r_1 t_1}] e^{-r_1 t_1} + [V_2(t_2) - C_2 e^{r_2 t_2}] e^{-r_2 t_2} + \dots \quad \text{Equação 2}$$

ou 
$$\text{VES}_1 = [V_1(t_1) - C_1 e^{r_1 t_1}] e^{-r_1 t_1} + e^{-r_1 t_1} \text{VES}_2 \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

$\text{VES}$  é o valor de expectativa de solo no início da enésima produção de madeira;  $V_n(t_n) = \sum_{j=1}^n P_{nj}(t_n) W_{nj}(t_n) Q_n(t_n)$  é o preço de venda da madeira à idade  $t_i$  da enésima produção de madeira;  $P_{nj}(t_n)$  representa o preço do produto de classe  $j$  à idade  $t_n$  da enésima produção de madeira;  $W_{nj}$  é a percentagem de produto de classe  $j$  no volume do povoamento;  $Q_n(t_n)$  representa o volume na idade  $t_n$  da enésima produção de madeira;  $C_n$  representa os custos de regeneração para a enésima produção de madeira;  $t_n$  representa a idade de corte da enésima produção de madeira

De extrema utilidade, a *Fórmula de Faustmann* dá o valor ótimo de expectativa da terra, num ambiente constante e determinístico com um horizonte de planeamento infinito (Buongiorno & Zhou, 2011).

## ii. Dificuldades na Avaliação de terrenos rústicos

A avaliação de terrenos rústicos é uma tarefa que apresenta considerável grau de complexidade. Neste campo da avaliação, as dificuldades começam logo na diferenciação da utilização dos terrenos rústicos para agricultura ou atividade florestal, bem como da existência de água, estimação dos custos de transporte e da produtividade do solo. Todos estes fatores, além de outras utilizações possíveis do solo, tais como atividades recreativas, lazer e potencial de poder vir a ser transformado em terreno urbano, tornam muito difícil a tarefa de estimar os fluxos líquidos de caixa para a propriedade florestal. Segundo a bibliografia, a avaliação de terrenos rústicos deve considerar um vasto conjunto de fatores. Deste serão provavelmente os mais relevantes, os apresentados no quadro seguinte:

<b>Fatores a considerar na valorização de uma propriedade com aptidão florestal</b>				
<b>Físicos</b>	<b>Exploração</b>	<b>Regulação</b>	<b>Política</b>	<b>Mercado</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localização;</li> <li>• Dimensão;</li> <li>• Fragmentação;</li> <li>• Acessos;</li> <li>• Solos;</li> <li>• Declives;</li> <li>• Pedregosidade;</li> <li>Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espécie instalada;</li> <li>• Qualidade da madeira;</li> <li>• Idade do povoamento;</li> <li>• Historial de gestão;</li> <li>• Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posse da terra;</li> <li>• Restrições e condicionalismos legais;</li> <li>• Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoios financeiros;</li> <li>• Incentivos fiscais;</li> <li>• Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procura/oferta;</li> <li>• Economia;</li> <li>• Finanças;</li> <li>• Etc.</li> </ul>

Figura 1 - Fatores a considerar na valorização de uma propriedade com aptidão florestal

## iii. Investimento em floresta

O investimento florestal pode ser definido como qualquer utilização de tempo ou dinheiro em atividades de gestão florestal (Romn, et al., 1987), que podem incluir entre outras, abate, plantação desbastes, desramações, aplicação de herbicidas, gestão de combustíveis, arranjo/construção de caminhos e tratamentos fitossanitários. Tal como qualquer outro investimento, que exija utilização de tempo e dinheiro, o sucesso do mesmo depende da capacidade para alocação destes dois recursos. Na atividade florestal, a ótima alocação de recursos, pressupõe inevitavelmente a existência de bons e consolidados conhecimentos silvícolas e financeiros, que permitam a mais bondosa preconização de operações a realizar em cada terreno.

É hoje reconhecido, tanto em Portugal como em todo o Mundo, a existência de um interesse na realização de investimento florestal. Este interesse resulta de vários fatores, mas provavelmente o principal, é o reconhecimento pelos investidores que a aplicação de capitais na floresta apresenta baixos riscos sistémicos, não havendo grande correlação entre este tipo de investimento e o investimento em bens do mercado de capitais. Isto foi verificado nos Estados Unidos por Barry (1980), ao constatar que as rendibilidades dos terrenos rústicos evidenciavam um baixo risco sistemático, fazendo assim da inclusão de terrenos rústicos nos portfólios de investimento, uma boa opção de diversificação do investimento e redução do risco dos mesmos. Kaplan (1985) argumenta que a elevada rendibilidade dos terrenos rústicos dos Estados Unidos e a baixa correlação com as ações e obrigações norte-americanas torna-os um ativo ideal para melhorar a diversificação dos portfólios.

#### iv. Investimento florestal em Portugal

Infelizmente em Portugal, a oferta de conhecimento na área silvícola-financeira é limitada, e normalmente apenas acessíveis a proprietários florestais industriais/institucionais, com corpos técnicos próprios e especializados. Em regra, os PFPNI, principalmente os de minifúndio, não utilizam na sua gestão, qualquer apoio técnico especializado de suporte à decisão de investimento. A utilização do solo e a gestão seguida na condução dos povoamentos baseia-se maioritariamente em convicções individuais e sociais, muitas delas desprovidas de qualquer fundamento técnico. Segundo Jansen & Di Gregorio (2003), dado um conjunto de parâmetros biofísicos, é natural que os indivíduos escolham um uso do solo com base nos benefícios potenciais, tanto tangíveis como intangíveis, enquanto também consideram objetivos e propósitos pessoais, avaliando meios e recursos e possíveis constrangimentos. O usual diminuto peso atribuído a critérios racionais/financeiros na tomada de decisão de investimento por parte dos PFPNI e a ausência de informação (e regulação) dos valores envolvidos na atividade, contribuem para a dificuldade de definição de dados de referência sobre as taxas de custo de capital utilizadas neste tipo de negócio. A escassez bibliográfica sobre o tema é disso reflexo. Da pouca bibliografia existente, destaca-se a referência feita por Pinheiro (2005) à utilização de uma taxa de 4% no exemplo de avaliação de eucaliptal e a referência de Ribeiro (2009), à obtenção de uma taxa de capitalização  $t$  para terreno florestal (eucaliptal) de 6,39% no caso de estudo apresentado na sua dissertação para Mestrado.

## 2. A Floresta Portuguesa

Os 3.154.800 hectares de área florestal representam segundo o Inventário Florestal Nacional de 2010 (ICNF, 2013), cerca 35,4% do território Nacional. Segundo a mesma fonte, estes distribuem-se maioritariamente por três tipos de povoamentos: os de eucalipto que ocupam 812 mil hectares; os de sobreiro que ocupam 737 mil hectares; e os de pinheiro-bravo que ocupam 714 mil hectares. A figura seguinte retrata a evolução da floresta portuguesa por espécie entre 1995 e 2010.

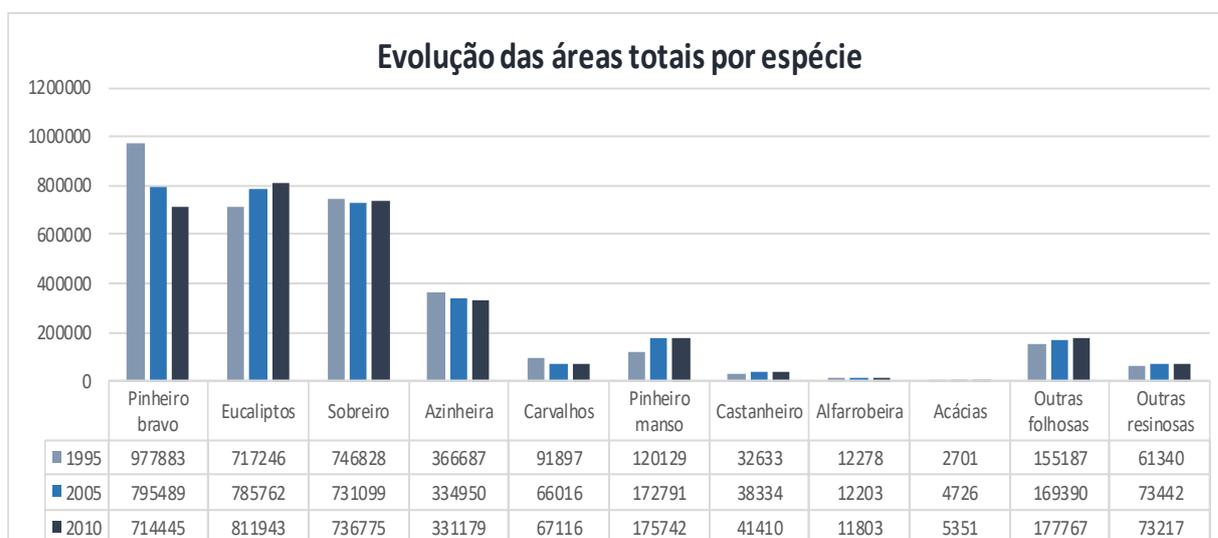


Figura 2 - Evolução das áreas totais por espécie (Fonte: 6ª IFN)

A distribuição das três principais espécies não é homogénea, podendo dizer-se que o sobreiro está legado para as zonas de latifúndio do sul do País, e que o eucalipto e o pinheiro bravo concorrem pelas áreas de minifúndio do centro e norte. A ocupação do território nacional tem sido dinâmica, sendo de destacar a recente redução de área ocupada pelo pinheiro-bravo, que deixou de ser a espécie mais representativa do país, tendo visto a sua área diminuir em 263 mil hectares apenas entre 1995 e 2010 (ICNF, 2013).

### i. Economia

O setor florestal assume papel de elevada relevância na economia nacional, representando no conjunto das áreas de *Silvicultura e Indústria Florestal*, 2,4% do total de empresas nacionais em 2011 (AIFF, 2013). O peso do setor no emprego é também ele considerável, representando um universo de 65.939 pessoas empregadas (AIFF, 2013). As indústrias do Setor apresentam uma orientação fortemente exportadora. Segundo o INE, em 2012, as exportações do setor

florestal representavam 6.5% do total de exportações do país e 2.5% do PIB nacional. Dados do *Boletim Mensal de Estatística de Junho de 2016* (INE, 2016), indicam que a balança comercial nacional dos principais produtos de origem florestal, no triénio 2013-2015, apresenta-se claramente positiva (exportações passaram de 4,4 mil M€ em 2013 para 4,7 mil M€ em 2015, tendo apresentado acréscimos de 2,5% em 2014 e 5,4% em 2015). Registrando-se um saldo da balança comercial, com um excedente de 2,6 mil M€ em 2013 e 2015 e de 2,5 mil M€ em 2014. Comparativamente com outros Estados-Membros da União Europeia, Portugal assume a 6ª posição, no que diz respeito ao peso relativo do valor acrescentado bruto (VAB) da silvicultura e exploração florestal no VAB total da economia nacional. De realçar que neste item Portugal, supera consideravelmente os outros países com características mediterrânicas como Espanha, Grécia ou Itália (INE, 2015).

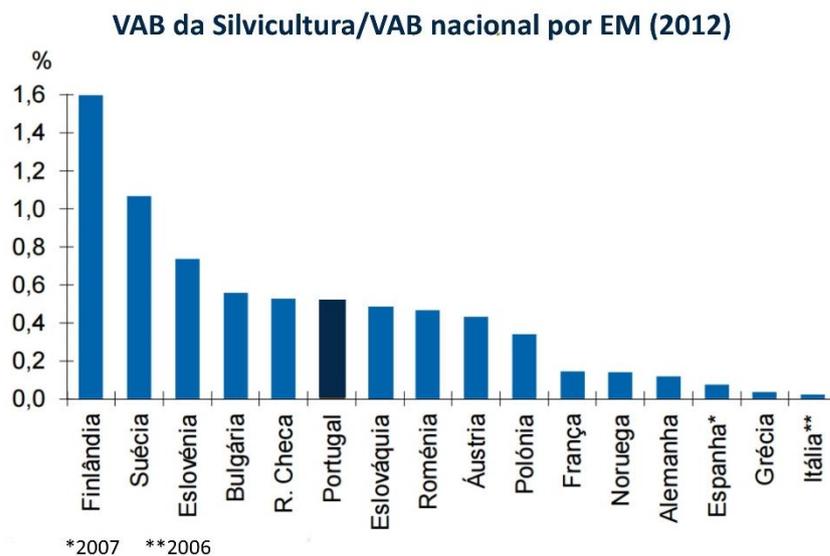


Figura 3 - Relação entre o VAB da Silvicultura e o VAB nacional por EM (2012)

O mesmo estudo indica ainda que relativamente ao VAB da silvicultura e exploração florestal por unidade de área de floresta, Portugal assume em 4º lugar, num total de 14 países com informação, sendo superado apenas pela Áustria, República Checa e Alemanha, mas ultrapassando a Finlândia (país com o maior VAB nesta atividade) e todos os países mediterrânicos.

## ii. Posse a Terra

Quanto à titularidade da propriedade, de referir que a floresta nacional é maioritariamente privada e detida por PFPNI. Segundo Coelho (2003), a floresta privada representa quase 85% da área total florestal. Os PFPNI são caracterizados por possuírem uma ou poucas propriedades de pequena dimensão, sem capacidade de gestão profissional, geralmente com falta de conhecimentos silvícolas e com pouca capacidade para planeamento de marketing futuro (Herbohn, 2001). A fragmentação e dispersão da propriedade florestal a norte do Rio Tejo, são fatores determinantes na rendibilização das mesmas e ajudam a entender o comportamento da generalidade dos PFPNI. Tal como Conway, et al. (2003) defendem, a divisão da propriedade pode acarretar dificuldades estruturais para o investimento e gestão florestal, devido à pequena dimensão das intervenções e conseqüentemente ao aumento dos custos de gestão, sendo também expectável a diminuição nos rendimentos da produção.

A posse da terra florestal em Portugal é tradicionalmente transmitida por herança ou por transação comercial (compra e venda). O arrendamento de terra florestal surge como prática apenas para as empresas florestais, nomeadamente as da indústria da pasta de papel, e agora os Fundos de Investimento Imobiliário Florestal.

## iii. O Pinheiro bravo

Classificada como espécie autóctone, a presença do Pinheiro bravo em Portugal, remonta há pelo menos 33.000 anos (Figueiral, 1995). A sua distribuição (Figura 4), faz-se de forma genérica, ao longo da faixa litoral entre as Bacias do Sado/Tejo até ao rio Minho. Nas regiões Norte e Centro, estende-se para o interior onde sobe até altitudes próximas dos 900m. Dentro da sua área de distribuição o pinheiro bravo evidencia elevada plasticidade ao nível das estações que ocupa. O seu carácter iminentemente pioneiro é uma das suas principais virtudes e a razão para o enorme sucesso obtido na fixação de Dunas do Litoral, onde foi introduzido, por sementeira em areias extremamente pobres em matéria orgânica e nutrientes. A sua capacidade para fixação de areias e para constituição de barreiras físicas dissuasoras do avanço da areia e dos ventos marítimos pelo território foram muito valorizadas e viabilizaram o uso agrícola em muitas áreas costeiras da península ibérica.

A área de distribuição atual do pinheiro bravo é fundamentalmente antrópica (Oliveira, et al., 2000) e resultou da capacidade da espécie em se adaptar bem a solos pobres em nutrientes e pouco profundos e à sua capacidade para fornecer produtos de elevado interesse histórico (madeira, resina, pinhas, etc).

O principal produto do pinheiro bravo é a madeira, sendo esta utilizada para diversos fins, tais como paletes e embalagens, construção civil, mobiliário, postes, carpintaria, vedações, etc.. No entanto, não se esgota na madeira a capacidade produtiva do pinhal bravo, podendo dele ser retirado outros produtos com interesse económico como a resina e um vasto conjunto micológico, sendo algumas das espécies muito apreciadas na gastronomia nacional e internacional.

A capacidade de gerar múltiplos produtos e a elevada representatividade da espécie no território permitiu ao longo das últimas décadas o

desenvolvimento de uma fileira complexa, com numerosos e diversificados atores. Destes destacam-se as indústrias de painéis, de celulose e um vasto universo de pequenas e médias empresas de exploração florestal e indústrias de serração (Silva, et al., 2013).

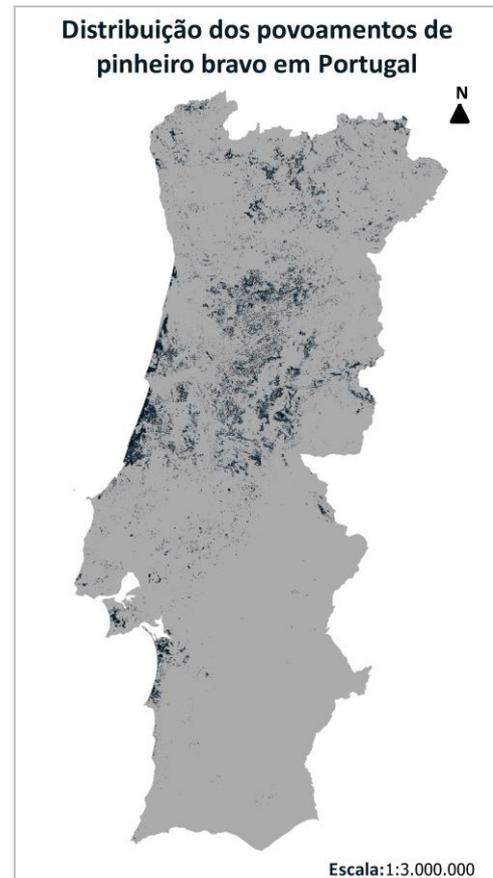


Figura 4 - Distribuição de florestas puras de pinheiro bravo em Portugal (Fonte: COS2007(DGT))

#### iv. O Eucalipto

O Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.), é originário do sudeste do continente Australiano, ocorrendo naturalmente na Tasmânia e em Vitória. A sua introdução em Portugal faz-se entre 1854 e 1859 para resolver a escassez de madeira da época. O rápido crescimento e os seus troncos apurados e esguios constituíram para os agricultores mais progressivos da época um grande atrativo para utilização das explorações agrícolas e como combustível. (Alves, et al.,

2007). A expansão da espécie em Portugal esteve ligada durante algum tempo à curiosidade dos particulares pelo exotismo da espécie, o que fez com que fosse utilizada no embelezamento de parques, jardins e algumas terras. As primeiras instalações de eucalipto para destino claramente comercial, isto é, para além das utilizações agrícolas e domésticas da madeira, são efetuadas por volta de 1870 e pretendiam garantir o fornecimento de madeira de eucalipto para as travessas de caminho-de-ferro.

Embora reconhecida como espécie de rápido crescimento, a expansão do eucalipto fica estagnada desde então e só após a década de 1940 se torna numa importante fonte de matéria-prima para a produção de pasta (Radich, 2007). A criação de indústrias de pasta de papel e a decorrente necessidade de matéria-prima, associada ao interesse dos proprietários em rentabilizar a sua propriedade, cria desde o início da segunda metade do século XX um forte movimento de expansão da área de eucalipto no nosso país. A expansão do eucalipto é bastante facilitada pela plasticidade da espécie, que apresenta como principais fatores climáticos limitantes a disponibilidade de água e a ocorrência de temperaturas inferiores a 0°C (Ribeiro & Tomé, 2000) (A.M. Alves, 2012). A sua excelente adaptabilidade às condições existentes e o seu potencial de utilização, transformou Portugal, no País com maior área plantada desta espécie (Potts, et al., 2004). A distribuição da espécie em Portugal é ilustrada na Figura 5.

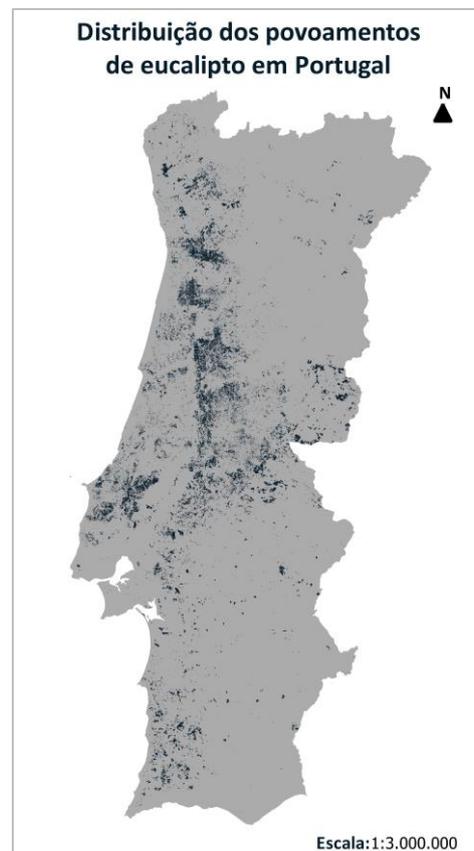


Figura 5 - Distribuição de florestas puras de eucalipto em Portugal (Fonte: COS2007(DGT))

A utilização da espécie é quase exclusivamente para trituração, constituindo a matéria-prima de um dos principais sectores indústrias da economia portuguesa, a indústria de pasta para papel (Alves, et al., 2007).

### III. Metodologia e Dados

Como referido na Introdução, é pretensão principal desta dissertação apresentar a análise de rendibilidade de oito propriedades com povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo localizados em Portugal.

#### 1. Dados

##### i. Os dados

O também já referido, considerável conjunto de fatores que influenciam o potencial de cada terreno (e conseqüentemente a rendibilidade associada à sua exploração), dificulta a generalização do caso e permite apenas que se apresentem situações específicas de comparação limitada. Perante o exposto, foi opção neste trabalho, apresentar como caso de estudo, a comparação de rendibilidades de uma amostra de quatro propriedades de pinheiro bravo e quatro propriedades de eucalipto, para os quais se tivesse a garantia que os povoamentos em análise são sujeitos a uma gestão profissional. De referir que em ambos os casos, o principal objetivo da gestão exercida é o da maximização da rendibilidade.

Neste contexto, a análise realizada baseou-se em dados de quatro propriedades de pinheiro bravo sob gestão da *Floresta Atlântica - SGFII* e em dados de quatro propriedades de eucalipto sob gestão do grupo *The Navigator Company*. Para uma melhor generalização dos resultados deste trabalho, foi solicitado a cada uma das referidas entidades, que os dados disponibilizados refletissem tanto quanto possível o amplo espetro da realidade florestal nacional associado a cada uma das espécies. Os resumos da caracterização de cada uma das propriedades de eucalipto e pinheiro bravo são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Caracterização das propriedades de eucalipto

	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>
Espécie	Eucalipto	Eucalipto	Eucalipto	Eucalipto
Orografia	Alto declive a plano	Alto declive a plano	Plano	Alto declive
NUT III	Cávado	Região de Coimbra	Médio Tejo	Algarve

<b>Produtividade (m<sup>3</sup>cc<sup>2</sup>/ha/ano)</b>	15,8	13,3	11,6	9,5
<b>Distância aproximada à fábrica (km)</b>	40	40	30	230

Tabela 2 - Caracterização das propriedades de pinheiro bravo

	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>	<b>P<sub>4</sub></b>
<b>Espécie</b>	Pinheiro bravo	Pinheiro bravo	Pinheiro bravo	Pinheiro bravo
<b>Orografia</b>	Médio declive a plano			
<b>NUT III</b>	Beira Baixa	Douro	Tâmega e Sousa	Douro
<b>Produtividade (m<sup>3</sup>cc/ha/ano)</b>	8	8	6	6
<b>Distância aproximada à fábrica (km)</b>	80	200	80	200

Dentro do universo de propriedades sob gestão de cada uma das entidades, foram disponibilizados dados de propriedades localizadas em diferentes regiões, com diferentes características edafoclimáticas, diferentes produtividades e naturalmente diferentes necessidades de gestão. A localização (NUTIII) das propriedades é apresentada nas figuras 6 e 7.

---

<sup>2</sup> m<sup>3</sup>cc – Metros cúbicos



Figura 6 - Localização (NUT III) das propriedades de eucalipto



Figura 7 - Localização (NUT III) das propriedades de pinheiro bravo

De referir que as propriedades em causa, são de grande dimensão, o que faz refletir nos custos e proveitos da sua gestão, o fator escala. É natural que se considere, que para propriedades de menores dimensões (minifúndio), geridas por PFPNI, os custos de exploração sejam maiores e os proveitos menores.

Os modelos de gestão (ver ANEXOS) são os definidos e fornecidos por cada uma das entidades gestoras (modelo de gestão do pinheiro bravo segundo a *Floresta Atlântica - SGFII* modelo de gestão do eucalipto segundo a *The Navigator Company*).

O facto dos povoamentos de pinheiro bravo, poderem resultar de regeneração natural (*via regeneração*) ou de ação antrópica por plantação (*via plantação*) e de cada uma destas possibilidades apresentar custos de instalação e modelos de gestão consideravelmente diferentes, conduz á necessidade de apresentação destas duas vias. Assim para as propriedades de pinheiro bravo ( $P_n$ ), serão apresentados casos para a opção plantação ( $P_{nP}$ ) e para a opção regeneração ( $P_{nR}$ ).

No total serão apresentados doze casos, onde quatro são de eucalipto, quatro são de pinheiro *via plantação* e quatro de pinheiro *via regeneração*.

## ii. A perspetiva do Investimento

A análise de rendibilidade efetuada neste trabalho tem por base a perspetiva do investimento. Ou seja, perspetiva-se aqui analisar apenas a rendibilidade associada ao investimento realizado em cada uma das situações propostas (doze casos). De realçar que o valor da terra não é considerado neste estudo.

De realçar que o investimento numa perspetiva económica é visto como o ato de realização imediata de despesa, na expectativa de obtenção futura de retorno. Ou seja, o Investimento deve ser visto, como uma aplicação de fundos escassos, com o objetivo de obtenção de retornos futuros (Dixit & Pindyck, 1994). Perspetiva-se assim que, a finalidade principal do investidor seja a aposta em investimentos/projetos com capacidade de gerarem lucro no futuro, minimizando as perdas. A tomada de decisão sobre a realização do investimento deve ser essencialmente influenciada pela análise do desempenho financeiro previsto para o mesmo.

Neste contexto, a análise efetuada neste trabalho tem por base a premissa que o valor do investimento (e conseqüente rendibilidade) está estritamente relacionado com os fluxos de caixa por este gerados. Ou seja, a análise realizada baseia-se na aplicação, para cada um dos casos, do método dos fluxos de caixa atualizados. Os fluxos de caixa resultam da aplicação dos dados (volumes, distâncias, preços, etc.) e dos modelos de gestão utilizados pelas entidades gestoras/detentoras das propriedades, considerando naturalmente o valor temporal do dinheiro. A tabela seguinte apresenta um resumo da composição das Receitas e dos Custos associados aos Modelos de Gestão utilizados.

Tabela 3 - Resumo da composição dos Custos e Despesas

<b>Receitas da madeira</b>	Referência às receitas provenientes da exploração do povoamento. Estas receitas têm origem fundamentalmente na venda da madeira. No caso do pinheiro bravo é também preconizada a venda de biomassa. As receitas resultam normalmente dos volumes de madeira/biomassa explorados e o respetivo preço.
<b>Custos de Instalação</b>	Referência aos custos/despesas de instalação do povoamento. Estas despesas podem ser de Preparação de Terreno, de Construção e Manutenção de Infraestruturas, de Adubação, de Plantação, etc
<b>Custos de Manutenção</b>	Referência aos custos/despesas de manutenção do povoamento. Estas despesas podem ser de Retanchar e Sacha, de Controlo Vegetação Espontânea, de Adubação de manutenção, de Conservação de Caminhos e Aceiros, de Seleção de Varas no caso do eucalipto, Desramações no caso do pinheiro bravo
<b>Custos de Exploração</b>	Referência aos custos/despesas de exploração do povoamento. Estas despesas podem ser Corte e Rechega, Transporte da madeira e Destruição de sobrantes
<b>Rendimento Líquido Anual</b>	Resulta da diferença entre receitas e custos anuais  <i>"Rendimento líquido = Receitas – Custos"</i>

Por questões de confidencialidade/reserva de informação, as taxas de custo de capital utilizadas por cada uma das entidades não foram disponibilizadas.

A já mencionada ausência de dados de referência sobre as taxas a utilizar para este tipo de investimento, leva à necessidade de sugestão das mesmas. Assim, as taxas aplicadas neste estudo de 4% e 8%, tendem a refletir numa perspetiva pessoal, os limites mínimo e máximo razoáveis que a taxa de custo de capital poderá assumir, no âmbito de um investimento empresarial, reconhecendo-se os riscos associados ao investimento florestal (nomeadamente o sempre respeitável risco de incêndio e a longa duração dos projetos florestais). Estas taxas são reais e os fluxos de caixa apresentados a preços constantes.

## 2. Técnicas Financeiras de Análise

As técnicas financeiras utilizadas para a análise proposta, são o valor atual líquido, o período de recuperação de capital, a taxa interna de rendibilidade, o índice de rendibilidade e o período de recuperação de capital.

i. Valor Atualizado Líquido

O Valor Atualizado Líquido<sup>3</sup> (VAL), aglomera os fluxos líquidos atualizados gerados pelo investimento, ou seja, representa a soma dos fluxos de caixa do investimento, devidamente reportados a um determinado momento temporal (normalmente o momento do investimento).

Segundo Neves, et. al (2009), o VAL é obtido através das seguintes etapas:

1. Estimativa do investimento e dos prazos de realização dos mesmos;
2. Estimativa dos fluxos de caixa operacionais previsionais;
3. Determinação do custo do capital a utilizar na atualização dos fluxos de caixa face ao risco do investimento em análise;
4. Atualização dos fluxos de caixa operacionais previsionais e do investimento para o momento presente, à taxa de atualização selecionada;
5. Acumular esses valores atualizados no momento presente.

Conhecidos os fluxos de caixa previsionais e selecionada a taxa de atualização, o VAL pode ser calculado através da seguinte equação:

$$VAL = \sum_{j=0}^n \frac{FC_i}{(1+k)^i} \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

VAL é o valor atualizado líquido;  $FC_i$  é o fluxo de caixa de cada um dos anos considerados;  $k$  é a taxa de custo do capital ou taxa de atualização;  $n$  é o número total de períodos da vida útil do projeto ou do horizonte temporal da análise;

A aplicação deste método é extremamente ampla, sendo um dos preferidos para o cálculo das rendibilidades associadas às produções agrícolas/florestais e por conseguinte um dos métodos que melhor “retratava” o valor da terra. Segundo Barros (1943), o valor de rendimento duma propriedade rústica é igual à soma dos valores atuais de todos os rendimentos futuros, feito o cálculo à taxa convenientemente escolhida.

---

<sup>3</sup> Net Present Value (NPV) na terminologia anglo-saxónica

Segundo Brealey, Mayers e Allen (2011) o VAL é uma técnica financeira superior às restantes. Esta superioridade assenta no facto do VAL considerar o valor temporal do dinheiro e depender apenas dos fluxos de caixa previsionais do projeto, não sendo influenciado por valores contabilísticos, nem pela opinião do gestor, ou mesmo pela rendibilidade atual da empresa. Outro motivo, é por incluir a noção de risco na definição do custo de capital. A sua capacidade aditiva, é também uma grande vantagem face aos outros métodos.

● *Escolha de investimentos com base no VAL:* A utilização da técnica do VAL, pressupõe a aceitação de um projeto de investimento quando o  $VAL \geq 0$ . Tal significa, que o investimento consegue gerar fundos para suprir a totalidade do investimento e para a sua remuneração anual, à taxa previamente definida. No caso de ser superior a zero, consegue criar valor ao capital investido, no valor correspondente ao VAL. Um investimento com  $VAL < 0$ , deve ser rejeitado, pois significa que não tem capacidade para gerar o retorno do capital investido à taxa de remuneração exigida.

● *Limitações à aplicação do VAL:* Apesar das amplas vantagens decorrentes da utilização do VAL para suporte da tomada de decisão, a sua utilização em projetos com vidas uteis diferentes é de utilidade limitada, não sendo o VAL só por si, suficiente para conduzir diretamente à decisão correta (Neves, et al., 2009). Nestes casos, utiliza-se o valor médio anual do VAL, conhecido como Valor Equivalente Anual <sup>4</sup> (VEA). No entanto, neste caso de estudo, tendo as alternativas em análise idêntica duração e sendo a finalidade do trabalho a medição da rendibilidade e não a seleção de alternativas, não se perspetiva a aplicação da técnica do VEA.

## ii. Taxa Interna de Rendibilidade

A Taxa Interna de Rendibilidade<sup>5</sup> (TIR) é um conceito usado com muita frequência nas finanças imobiliárias. Numa perspetiva financeira a TIR é a taxa de rendibilidade do investimento (Neves, et al., 2009). Consiste na taxa que iguala a expressão do VAL a zero, ou seja, visa determinar a taxa que iguala o somatório dos *Fluxos de Caixa* atualizados ao valor do investimento.

A TIR calcula-se igualando a zero a seguinte equação:

---

<sup>4</sup> Annual Equivalent Value (AEV) na terminologia anglo-saxónica

<sup>5</sup> *Internal Rate of Return* (IRR) na terminologia anglo-saxónica

$$\sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} = 0$$

Equação 5

Onde:

$TIR$  é a taxa interna de rendibilidade;  $FC_i$  é o fluxo de caixa de cada um dos anos considerados;  $n$  é o número total de períodos da vida útil do projeto ou do horizonte temporal da análise;

● *Escolha de investimentos com base na TIR*: O critério de decisão com base na TIR, consiste em comparar a TIR encontrada com a taxa de custo de oportunidade do capital. Caso a TIR seja superior ao custo do capital, então o investimento cria valor para o investidor e o VAL é positivo. Caso a TIR seja inferior ao custo de capital, o investimento não cria valor para o investidor e o VAL é negativo.

● *Limitações à aplicação da TIR*: O critério da TIR não é totalmente fiável na classificação de projetos com escalas diferentes nem em projetos com diferentes padrões de Fluxos de Caixa ao longo do tempo. Nestes casos, o critério apenas poderá ser adotado se forem consideradas despesas incrementais (Brealey, et al., 2011). Os mesmos autores defendem que em situações de constrangimento orçamental do investidor, o objetivo deve passar por encontrar os projetos de investimentos que satisfaçam esses mesmos constrangimentos de capital e que apresentem o maior valor atualizado líquido, tarefa que a TIR não consegue fazer, pelo que não deve ser utilizada para ordenar projetos, nestas situações.

### iii. Índice de Rendibilidade

O Índice de Rendibilidade<sup>6</sup> (IR) é uma medida de desempenho do investimento. Por vezes também designado por rácio custo/benefício. O IR procura criar uma relação do valor criado para o investidor. Este índice, permite avaliar a rendibilidade gerada por unidade de capital investido. O IR estabelece o rácio entre o valor dos fluxos de caixa atualizados sem considerar o investimento e os respetivos investimentos atualizados. Conforme seguinte equação:

$$IR = \frac{VA}{I}$$

Equação 6

Onde:

$IR$  é o índice de rendibilidade;  $VA$  é o valor atual dos fluxos de caixa operacionais e;  $I$  é o valor do investimento (atualizado para o ano 0 caso o investimento seja realizado em mais do que um período).

<sup>6</sup> Profitability Index (PI) na terminologia anglo-saxónica

Para os casos em que o investimento se distribui por mais do que um ano:

$$IR = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{FCO_i}{(1+k)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{I_i}{(1+k)^i}} \quad \text{Equação 7}$$

Onde:

$IR$  é o índice de rendibilidade;  $FCO_i$  são os fluxos de caixa operacionais e;  $I$  é o valor do investimento (atualizado para o ano 0 caso o investimento seja realizado em mais do que um período).

● *Escolha de investimentos com base no IR:* Segundo Brealey, et al. (2011), quando os fundos são limitados, é necessário concentrar esforços na obtenção do maior ganho/rendimento possível para os investimentos realizados. Ou seja, devem ser escolhidos os projetos que ofereçam o maior valor atualizado líquido por euro de investimento inicial. Assim, o critério de decisão com base no IR, indica que quanto maior for o IR, maior o valor criado para o Investidor. Se o  $IR > 1$ , o valor atual dos fluxos de caixa gerados pelo investimento é superior ao valor do investimento, pelo que se deverá aceitar o investimento. Tal também significa que o  $VAL > 0$  e que a  $TIR > k$ . Se  $IR < 1$ , o valor atual dos fluxos de caixa gerados pelo investimento é inferior ao valor do investimento, pelo que se deverá rejeitar o investimento. Ponderando o IR, o valor criado para o investidor, pelo capital investido, deve-se procurar o investimento com maior IR.

● *Limitações à aplicação do IR:* Segundo Brealey, et al. (2011), é inadequado sempre que existam quaisquer outras limitações aplicáveis à escolha de projetos. Os mesmos autores defendem que o IR deve ser visto como um modelo complementar ao VAL, não sendo correta a sua utilização em projetos mutuamente exclusivos.

#### iv. Período de Recuperação do Capital

O Período de Recuperação do Capital<sup>7</sup> (PRC) ou Período de Recuperação do Investimento, indica o número de anos necessários para recuperação do capital investido num determinado projeto (Neves, et al., 2009). Ou seja, corresponde ao período médio de recuperação do investimento inicial (Brealey, et al., 2011). O seu cálculo consiste na soma dos fluxos de caixa operacionais gerados pelo investimento, ano a ano, até alcançar o total do capital investido. A identificação da extensão de tempo, geralmente, em anos, que o investidor tem de esperar até aos fluxos de

<sup>7</sup> *Payback Period* na terminologia anglo-saxónica

caixa acumulados anunciarem a recuperação do desembolso do investimento inicial, resulta no PRC. Neste trabalho, e porque se procura não só considerar a recuperação do capital investido, mas também o custo de capital, opta-se pela utilização do  $PRC_{\text{atualizado}}$ . A sua obtenção, é similar à do PRC, utilizando apenas fluxos de caixa atualizados.

● *Escolha de investimentos com base no  $PRC_{\text{atualizado}}$* : Com base neste critério, um projeto é de aceitar quando o PRC ( $PRC_{\text{atualizado}}$ ) é inferior ao número de anos de vida útil previstos para o projeto.

● *Limitações à aplicação do  $PRC_{\text{atualizado}}$* : A utilização do  $PRC_{\text{atualizado}}$  apresenta algumas limitações, tais como ignorar os fluxos de caixa gerados após a recuperação do investimento inicial (Neves, et al., 2009). Brealey et al. (2003), alertam ainda para o facto deste método atribuir igual peso a todos os fluxos de caixa que ocorram antes do PRC, apesar de quanto mais distantes os fluxos de caixa, menos valorizados serão.

## IV. Análise de Resultados

A aplicação das técnicas financeiras apresentadas na “*Metodologia de Dados*”, aos doze casos, é apresentada neste capítulo. Para melhor análise, o tratamento da informação do eucalipto e do pinheiro bravo é inicialmente realizado de uma forma separada.

### 1. Eucalipto

O emprego das técnicas financeiras aos fluxos de caixa resultantes dos modelos de gestão do eucalipto está sintetizado nas tabelas 3, 4 e 5. As taxas internas de rendibilidade obtidas nos casos de estudo do eucalipto, são as seguintes:

Tabela 4 - Resumo da aplicação da TIR aos casos de Eucalipto

Casos	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>
TIR (%)	11,1%	10,0%	9,7%	5,4%

As TIR obtidas nos casos E<sub>1</sub> (11,1%), E<sub>2</sub> (10,0%) e E<sub>3</sub> (9,7%), são notavelmente elevadas e consideravelmente superiores à TIR do caso E<sub>4</sub> (5,4%). As primeiras, são de resto superiores aos 8% definidos como máximo razoável para retorno do capital, o que evidencia a atratividade destes investimentos. O caso E<sub>4</sub> apresenta uma TIR superior aos 4% definidos como mínimo razoável. Neste caso, a atratividade apenas se mantém caso se deseje remunerar o capital a uma taxa inferior ou igual a 5,4%. A análise segundo esta técnica diz-nos que o melhor investimento é o do caso E<sub>1</sub>, pois apresenta a TIR mais elevada.

Taxa de custo do capital de 4%

Tabela 5 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Eucalipto (k=4%)

Casos	VAL (€/ha)	IR	PRC (anos)
<b>E1</b>	5.010,57 €	1,77	12
<b>E2</b>	3.918,51 €	1,68	12
<b>E3</b>	3.332,83 €	1,65	12
<b>E4</b>	713,35 €	1,11	24

O emprego das técnicas financeiras aos casos de eucalipto utilizando uma taxa de custo do capital de 4%, revela a bondade deste tipo de investimentos. Todos os casos analisados apresentam-se como interessantes oportunidades de investimento, para esta taxa.

VAL: Segundo os modelos de gestão apresentados, em todos os casos, os investimentos realizados são retribuídos acima da taxa de custo de capital utilizada (4%), na medida de 5.010,57€/ha para E<sub>1</sub>, 3.918,51€/ ha para E<sub>2</sub>, 3.332,83€/ ha para E<sub>3</sub>, 713,35 €/ ha para E<sub>4</sub>. As quatro hipóteses de investimento devem assim ser consideradas como viáveis. De acordo com os VAL gerados, a atratividade dos casos é ordenada da seguinte forma: E<sub>1</sub> > E<sub>2</sub> > E<sub>3</sub> > E<sub>4</sub>.

IR: Os índices de rendibilidade, são para todos os casos (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub> e E<sub>4</sub>) superiores a 1, o que indica que o valor criado pelo investimento supera o valor investido. A análise segundo esta técnica diz-nos que os investimentos mais atrativos, são por ordem, os dos casos E<sub>1</sub> > E<sub>2</sub> > E<sub>3</sub> > E<sub>4</sub>.

PRC: Os casos E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>, apresentam períodos de recuperação do capital atualizado de 12 anos e o caso E<sub>4</sub> de 24 anos, todos eles inferiores à duração do investimento (36 anos), pelo que são “viáveis”. Segundo esta técnica, os casos E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>, apresentam semelhante atratividade, pois permitem a recuperação do capital logo ao 12º ano. O caso E<sub>4</sub> revela-se como o menos atrativo segundo o PRC, por apenas ao 24º ano permitir a recuperação do capital investido.

#### Taxa de custo do capital de 8%

*Tabela 6 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Eucalipto (k=8%)*

Casos	VAL (€/ha)	IR	PRC (anos)
<b>E1</b>	1.327,85 €	1,31	12
<b>E2</b>	792,07 €	1,20	24
<b>E3</b>	603,20 €	1,17	24
<b>E4</b>	- 794,59 €	0,81	n.a.

Os resultados obtidos, utilizando uma taxa de custo do capital de 8%, revelam que à exceção do caso E<sub>4</sub>, os restantes casos ainda se apresentam como interessantes oportunidades de investimento.

VAL: Segundo os modelos de gestão apresentados, nos casos  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , os investimentos realizados são retribuídos acima da taxa de custo de capital utilizada (8%), na medida de 1.327,85 €/ha, 792,07 €/ha e 603,20 €/ha respetivamente. O caso  $E_4$  apresenta VAL negativo (-794,59 €/ha), o que indica a sua incapacidade para retribuir os capitais à taxa desejada. A hipótese de investimento em  $E_4$ , deve assim ser rejeitada e todas as outras aceites. De acordo com os VAL gerados, o caso  $E_1$ , é o mais atrativo, seguindo-se o  $E_2$  e o  $E_3$ .

IR: Os índices de rendibilidade, são para os três primeiros casos, superiores a 1 (IR  $E_1$  1,31; IR  $E_2$  1,20 ; e IR  $E_3$  1,17) , o que indica que o valor criado pelo investimento supera o valor investido. O caso  $E_4$ , apresenta um  $IR < 1$ , pelo que deve ser rejeitado. Segundo o IR, a atratividade por ordem decrescente é a seguinte:  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ .

PRC: Os casos  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , apresentam períodos de recuperação do capital atualizado, de 12, 24 e 24 anos respetivamente, todos eles inferiores à duração do investimento (36 anos). O caso  $E_4$ , não apresenta PRC dentro do horizonte temporal definido para o investimento, pelo que deve ser rejeitado. Segundo esta técnica, o caso  $E_1$ , apresenta uma maior atratividade, pois permite a recuperação do capital logo ao 12º ano.

## 2. Pinheiro bravo

A aplicação das técnicas financeiras aos fluxos de caixa resultantes dos modelos de gestão do pinheiro bravo, está sintetizado nas tabelas 6, 7 e 8. As taxas internas de rendibilidade obtidas nos casos de estudo do pinheiro bravo, são as apresentadas na tabela seguinte:

Tabela 7 - Resumo da aplicação da TIR aos casos de Pinheiro bravo

Casos	P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>3</sub>		P <sub>4</sub>	
	P <sub>1P</sub>	P <sub>1R</sub>	P <sub>2P</sub>	P <sub>2R</sub>	P <sub>3P</sub>	P <sub>3R</sub>	P <sub>4P</sub>	P <sub>4R</sub>
TIR (%)	6,3%	11,7%	5,5%	10,3%	5,1%	9,6%	4,2%	8,7%

Observação:  $P_{nR}$  diz respeito aos casos em que o pinhal tem origem via *regeneração natural* e  $P_{nP}$  aos casos em que o pinhal é instalado *via plantação*.

As TIR obtidas para os casos de pinheiro bravo são todas superiores à taxa de custo de capital mínima definida (4%). De salientar a considerável diferença registada entre os casos *via regeneração* ( $P_{1R}$ ,  $P_{2R}$ ,  $P_{3R}$  e  $P_{4R}$ ) e os casos *via plantação* ( $P_{1P}$ ,  $P_{2P}$ ,  $P_{3P}$  e  $P_{4P}$ ). Os primeiros apresentam TIR muito superiores às da *via plantação*, superando inclusive os 8% adiantados como teto superior razoável.

## Taxa de custo do capital de 4%

Tabela 8 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Pinheiro bravo ( $k=4\%$ )

Casos		VAL (€/ha)	IR	PRC (anos)
<b>P<sub>1</sub></b>	P <sub>1P</sub>	1.440,56 €	1,44	35
	P <sub>1R</sub>	2.302,40 €	1,96	25
<b>P<sub>2</sub></b>	P <sub>2P</sub>	818,85 €	1,21	35
	P <sub>2R</sub>	1.686,31 €	1,56	25
<b>P<sub>3</sub></b>	P <sub>3P</sub>	570,78 €	1,20	35
	P <sub>3R</sub>	1.479,15 €	1,73	25
<b>P<sub>4</sub></b>	P <sub>4P</sub>	111,93 €	1,03	35
	P <sub>4R</sub>	1.151,41 €	1,49	35

O emprego das técnicas financeiras aos casos de pinheiro bravo, utilizando uma taxa de custo do capital de 4%, revela a bondade deste tipo de investimentos. Utilizando esta taxa, todos os casos de pinheiro bravo constituem interessantes oportunidades de investimento.

VAL: De acordo com os critérios de decisão do VAL, para uma taxa de custo de capital de 4%, todos os casos em estudo conseguem criar valor ao capital investido, podendo ser considerados de investimentos viáveis. De acordo com os VAL gerados, a atratividade dos casos é ordenada da seguinte forma:  $P_{1R} > P_{2R} > P_{3R} > P_{1P} > P_{4R} > P_{2P} > P_{3P} > P_{4P}$ . De salientar que os VAL da *via regeneração* são consideravelmente superiores aos da *via plantação*.

IR: Os índices de rendibilidade, são para todos os casos superiores a 1, o que indica que o valor criado pelo investimento supera o valor investido. A análise segundo esta técnica diz-nos que a atratividade dos investimentos por ordem decrescente é:  $P_{1R}; P_{3R}; P_{2R}; P_{4R}; P_{1P}; P_{2P}; P_{3P}; P_{4P}$ .

PRC: Todos os casos conseguem promover a recuperação do capital em tempo útil. À exceção dos casos  $P_{1R}$ ,  $P_{2R}$  e  $P_{3R}$ , que apresentam períodos de recuperação do capital mais curtos (25anos), todos os outros, apresentam períodos de recuperação do capital a 35 anos. Pelo que a maior atratividade segundo o PRC, recai nos casos  $P_{1R}$ ,  $P_{2R}$  e  $P_{3R}$ .

## Taxa de custo do capital de 8%

Tabela 9 - Resumo da aplicação das técnicas financeiras aos casos de Pinheiro bravo (k=8%)

Casos		VAL (€/ha)	IR	PRC (anos)
<b>P1</b>	P1 <sub>P</sub>	- 551,99 €	0,75	n.a.
	P1 <sub>R</sub>	490,96 €	1,43	25
<b>P2</b>	P2 <sub>P</sub>	- 772,06 €	0,68	n.a.
	P2 <sub>R</sub>	278,90 €	1,20	35
<b>P3</b>	P3 <sub>P</sub>	- 867,43 €	0,58	n.a.
	P3 <sub>R</sub>	192,78 €	1,19	35
<b>P4</b>	P4 <sub>P</sub>	- 1.027,10 €	0,54	n.a.
	P4 <sub>R</sub>	78,73 €	1,07	35

Os resultados obtidos, utilizando uma taxa de custo do capital de 8%, indicam que à exceção da P<sub>4P</sub>, todos os casos se apresentam como interessantes oportunidades de investimento.

VAL: A uma taxa de custo do capital de 8%, todas as hipóteses que preconizavam a instalação de pinhal *via plantação* apresentam agora, VAL negativos, ou seja, constituem investimentos desaconselháveis. Os casos que preconizavam a instalação de pinhal *via regeneração* continuam a criar valor ao capital investido, mas naturalmente em menor dimensão. Segundo o VAL, a atratividade por ordem decrescente é a seguinte: P<sub>1R</sub>, P<sub>2R</sub>, P<sub>3R</sub> e P<sub>4R</sub>

IR: Todas as hipóteses que preveem a instalação de pinheiro bravo *via plantação* (P<sub>1P</sub>; P<sub>2P</sub>; P<sub>3P</sub>; P<sub>4P</sub>), apresentam índices de rendibilidade inferiores a 1, o que indica que nestes casos, os valores criados pelos investimentos são inferiores aos valores investidos. Os casos *via regeneração* apresentam IR>1, o que significa que os valores atuais dos fluxos de caixa gerados pelos investimentos são superiores aos valores dos investimentos, pelo que os mesmos deverão ser aceites. A análise segundo esta técnica diz-nos que os investimentos mais atrativos, são por ordem decrescente, os dos casos P<sub>1R</sub>; P<sub>2R</sub>; P<sub>3R</sub>; P<sub>4R</sub>.

PRC: A uma taxa de custo de capital de 8%, apenas os casos da *via regeneração* conseguem promover a recuperação do capital em tempo útil. Os casos P<sub>2R</sub>; P<sub>3R</sub>; P<sub>4R</sub>, promovem a

recuperação do capital ao 35º ano, enquanto o caso P<sub>1R</sub>, apresenta um PRC de 25 anos, pelo que se torna o investimento mais atrativo segundo esta técnica.

Da análise realizada às propriedades de pinheiro bravo, é de salientar que todos os casos onde se coloca a hipótese *via regeneração*, apresentam valores (VAL, TIR, IR e PRC) muito mais atrativos que os da *via plantação*.

### 3. Eucalipto vs Pinheiro bravo – Análise conjunta

TIR:

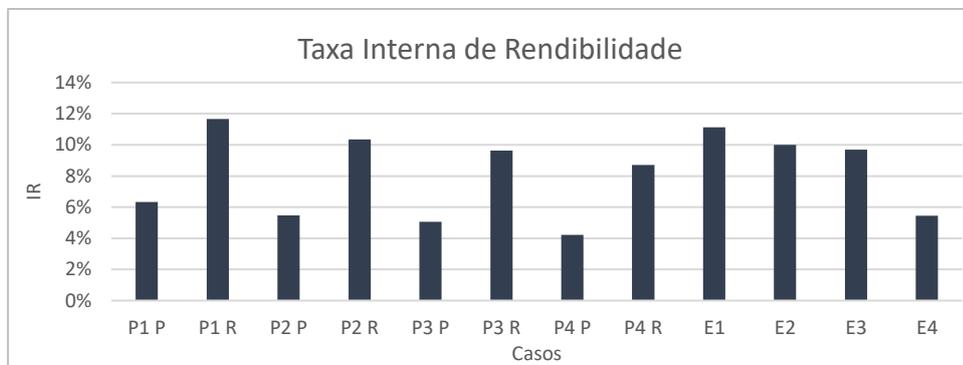


Figura 8 - Taxa Interna de Rendibilidade

A análise dos dados da Taxa Interna de Rendibilidade, revela considerável heterogeneidade nos doze casos em estudo. De destacar as elevadas TIR obtidas nos casos de pinhal *via regeneração* (P<sub>1R</sub>; P<sub>2R</sub>; P<sub>3R</sub>; P<sub>4R</sub>) e de eucalipto (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>).

VAL:

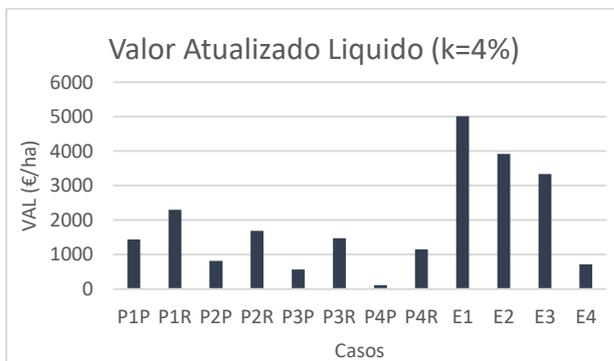


Figura 9 - Valor Atual Liquido (k=4%)

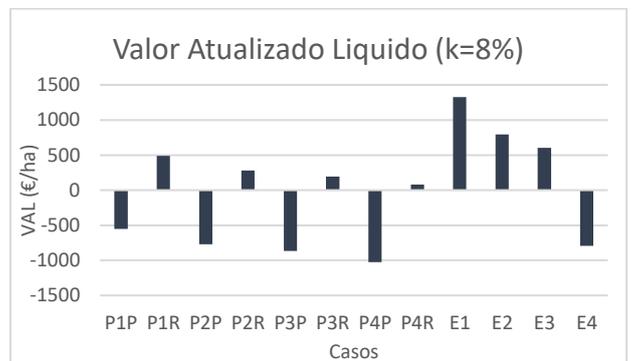


Figura 10 - Valor Atual Liquido (k=8%)

A análise dos VAL com k=4% e k=8%, revela que os casos de eucalipto (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>) são os que conseguem apresentar o maior valor atual liquido. Os casos da via regeneração (P<sub>1R</sub>; P<sub>2R</sub>; P<sub>3R</sub>;

$P_{4R}$ ), apresentam VAL superiores aos casos *via plantação* ( $P_{1P}$ ,  $P_{2P}$ ,  $P_{3P}$  e  $P_{4P}$ ) mas também ao  $E_4$ .

PRC:

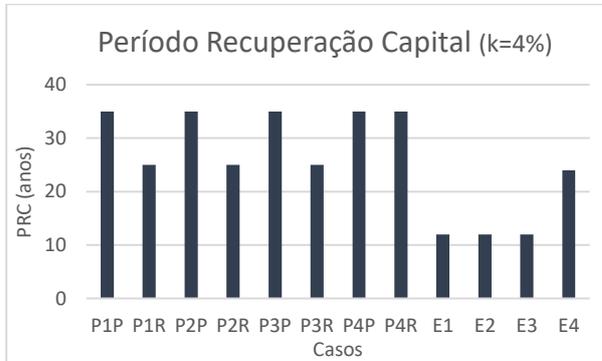


Figura 11 - Período de Recuperação do Capital (k=4%)

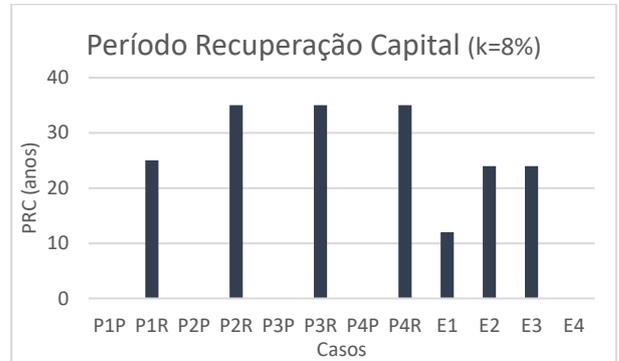


Figura 12 - Período de Recuperação do Capital (k=8%)

Relativamente ao PRC, a análise conjunta dos dados permite aferir que genericamente e independentemente das taxas de custo do capital usadas, os casos de investimento em eucalipto apresentam menores períodos de recuperação do capital investido do que os casos de investimento em pinheiro bravo.

IR:

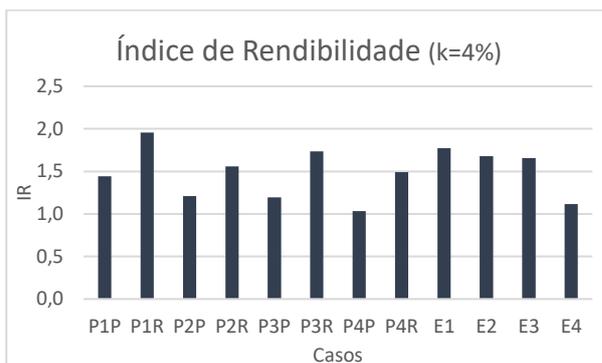


Figura 13 - Índice de Rendibilidade (k=4%)

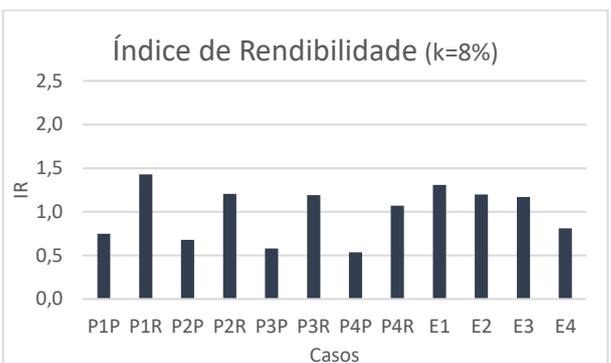


Figura 14 - Índice de Rendibilidade (k=8%)

A análise destes dados, revela que para  $k=4\%$  todos os casos promovem Índices de Rendibilidade interessantes. Para este custo de capital, a atratividade por ordem decrescente é a seguinte:  $P_{1R}$ ;  $E_1$ ;  $P_{3R}$ ;  $E_2$ ;  $E_3$ ;  $P_{2R}$ ;  $P_{4R}$ ;  $P_{1P}$ ;  $P_{2P}$ ;  $P_{3P}$ ;  $E_4$ ;  $P_{4P}$ . No entanto, para  $k=8\%$ , esse interesse desaparece nos casos de pinheiro bravo *via plantação* ( $P_{1P}$ ,  $P_{2P}$ ,  $P_{3P}$  e  $P_{4P}$ ) e no caso  $E_4$ . Por ordem decrescente a atratividade passa a ser a seguinte:  $P_{1R}$ ;  $E_1$ ;  $P_{2R}$ ;  $E_2$ ;  $P_{3R}$ ;  $E_3$ ;  $P_{4R}$ . De

realçar que tanto para taxas de custo de capital de 4% como para 8%, os casos de eucalipto ( $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ ) e os casos de pinheiro bravo *via regeneração*, apresentam Índices de Rendibilidade muito semelhantes e consideravelmente superiores aos restantes.

A análise realizada neste estudo, evidencia ainda o efeito das características da propriedade (produtividade da estação, custo de instalação e custo de exploração e/ou transporte) na rendibilidade alcançada. É perceptível através dos resultados, que a produtividade da estação faz variar de forma direta a rendibilidade (*ceteris paribus*: maiores produtividades conduzem a maiores rendibilidades e vice-versa), enquanto os custos de instalação e de exploração e transporte variam de forma inversa (*ceteris paribus*: maiores custos de instalação e/ou maiores custos de exploração e transporte conduzem a menores rendibilidades e vice-versa).

Por fim, uma referência às taxas de custo de oportunidade do capital utilizadas. Os resultados obtidos neste trabalho, indicam que a janela preconizada de 4% a 8% para o custo do capital, não está totalmente desfasada da realidade do investimento florestal nacional.

## V. Conclusões, Contributos, Limitações e Investigação Futura

### 1. Principais conclusões do trabalho desenvolvido

Face aos resultados anteriores e ao modelo de análise, podemos retirar algumas evidências quanto à rentabilidade dos casos estudados de eucalipto e de pinhal bravo. Assim e apesar da heterogeneidade da amostra, em todos os casos de estudo o investimento deve ser tido como boa opção, caso se queira remunerar o capital a uma taxa não superior a 4,2%.

Os resultados obtidos no estudo, permitiram aferir que o investimento nos casos de eucalipto resulta na obtenção de rentabilidades interessantes, especialmente nos casos E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>, que promovem o retorno do capital investido a taxas superiores ao custo de oportunidade de capital de 8%, sugerido como máximo razoável. Apenas o caso E<sub>4</sub>, representante dos povoamentos de eucalipto no Algarve (zona de Monchique), apresentou rentabilidade inferior (TIR=5,4%). Para tal facto, concorrem em simultâneo, a menor produtividade da estação e os elevados custos de transporte e de instalação (preparação 100% do terreno em terraços). É assim desaconselhável o investimento nestas condições, caso se pretenda remunerar o custo de oportunidade do capital a uma taxa superior a 5,8%.

Relativamente aos casos de pinheiro bravo, para um custo do capital de 4%, a amostra também apresentou resultados incentivadores do investimento. No entanto, a utilização de taxas de custo de capital de 8%, faz desaparecer a atratividade do investimento em pinheiro bravo *via plantação*, e reduz, mas não elimina a atratividade do investimento em pinheiro bravo *via regeneração*. Tal significa que a obtenção de boas rentabilidades no pinhal bravo, pressupõe a escolha da *via regeneração natural* e a exclusão da *via plantação*, pela qual é preconizada logo no início do período, a realização de elevados investimentos (mobilização de solo e plantação).

O estudo permite ainda aferir que nos casos de investimento em eucalipto, os períodos de recuperação do capital são menores do que nos casos de investimento em pinheiro bravo. Permite ainda perceber que dentro das opções de pinheiro bravo são os casos da *via regeneração*, os que por regra apresentam períodos menores para a recuperação do capital.

Os resultados obtidos por este trabalho estão assim em conformidade com a ideia generalizada, que os povoamentos de eucalipto apresentam rentabilidades superiores e períodos de retorno de capital inferiores aos dos povoamentos de pinheiro bravo (principalmente os da *via*

*plantação*). Os resultados indicam ainda que, não se deverá, porém, negligenciar a opção pinheiro bravo *via regeneração*, principalmente em situações de restrição de capital, uma vez que esta opção poderá ser a que permite a obtenção do maior ganho/rendimento possível para os investimentos realizados.

## **2. Principais limitações do trabalho desenvolvido**

A primeira limitação do presente trabalho é o seu universo de análise. Reconhece-se que o restrito conjunto em análise (doze casos, referentes a quatro propriedades de eucalipto e quatro propriedades de pinheiro bravo, de grandes dimensões, geridos por duas entidades empresariais especializadas para o efeito) impede a generalização das conclusões obtidas.

É natural perspetivar-se que a aplicação do estudo aqui realizado, a um universo de propriedades de menor dimensão, geridas pelos PFPNI, resultasse no testemunho de menores rendibilidades, pelos motivos já apresentados por Conway, et al. (2003) (pequena dimensão das intervenções e conseqüente aumento dos custos de gestão e diminuição dos rendimentos da produção).

## **3. Tópicos para investigação futura**

Como sugestões para trabalhos futuros, deixa-se a ideia do alargamento do universo de análise e a possibilidade de inclusão de dados e modelos de gestão adotados pelos PFPNI. Este caminho representará provavelmente melhor a rendibilidade da generalidade dos povoamentos florestais de eucalipto e pinheiro bravo. Sugere-se ainda, que dadas as características do investimento/projeto florestal, nomeadamente a sua longevidade, e uma vez que a avaliação de investimentos é afetada tanto por incertezas de natureza económica como por incertezas de natureza técnica (Brealey, et al., 2011), o interesse da integração do conceito “Incerteza” nesta análise. Neste sentido, a avaliação de investimentos baseada na análise de opções reais poderia ser uma boa opção, pois permitiria incorporar na análise conceitos como flexibilidade, irreversibilidade, incerteza e timing. Por último, deixar referência à necessidade de realização de novos estudos/trabalhos que conduzam à obtenção de maior conhecimento sobre as taxas de custo de oportunidade de capital associadas ao investimento florestal. Tal conhecimento, é como ficou demonstrado neste trabalho, essencial para a evolução do saber nesta área.

## VI. Bibliografia

- A.M. Alves, J. P. A. C., 2012. *Silvicultura – A Gestão dos Ecossistemas Florestais*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- AIFF, A. p. a. C. F., 2013. *Estudo prospetivo para o setor florestal*, s.l.: s.n.
- Alves, A. M., Pereira, J. S. & Silva, J. M., 2007. *O Eucalipto em Portugal - Impactes Ambientais e Investigação Científica*. Lisboa: ISA Press.
- Barros, H., 1943. *O Método Analítico de Avaliação da Propriedade Rural*. Lisboa: Serviço Editorial da Repartição de Estudos, Informação e Propaganda.
- Barry, P. J., 1980. Capital asset pricing and farm real estate. *American Journal of Agricultural Economics*, Volume 62, pp. 549-553.
- Binkley, C., 1981. Timber supply from private nonindustrial forests. *Yale University School of Forestry and Environmental Studies*, Volume 92.
- Bolkesjø, T. F. & Baardsen, S., 2002. Roundwood supply in Norway: Micro-level analysis of self-employed forest owners. *Forest Policy and Economics*, Volume 4, p. 55–64.
- Brealey, R. A., Myers, S. C. & Allen, F., 2011. *Principles of Corporate Finance*. 10ª ed. s.l.:THE MCGRAW-HILL/IRWIN.
- Buongiorno, J. & Zhou, M., 2011. Further generalization of Faustmann's formula for stochastic interest rates. *Journal of Forest Economics* (17), p. 248– 257.
- Coelho, I. S., 2003. Propriedade da Terra e Política Florestal em Portugal. *Silva Lusitana*, Volume 11(2), pp. 185 - 199.
- Conway, M. C., Amacher, G. S., Sullivan, J. & Wear, D., 2003. Decisions nonindustrial forest landowners make: an empirical examination. *Journal of Forest Economics*, Volume 9, p. 181–203.
- DGT, D.-G. d. T., 2007. *Carta de Ocupação do Solo*. s.l.:s.n.
- Dixit, A. & Pindyck, R., 1994. *Investment Under Uncertainty*. Princeton : Princeton U. press,.
- Figueiral, I., 1995. Charcoal analysis and the history of Pinus pinaster (cluster pine) in Portugal.. *Review of Palaeobotany and Palynology* 89, pp. 441-454.
- Herbohn, J., 2001. Prospects for small-scale forestry in Australia. *Economic Sustainability of Small-scale Forestry*, Volume 36, p. 9–20.
- ICNF, I. d. C. d. N. e. d. F., 2013. *IFN6 – Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal*, Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
- INE, I. N. d. E. I., 2015. *Estatísticas Agrícolas - 2014*, Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P..
- INE, I. N. d. E. I., 2016. *Boletim Mensal de Estatística 2016 - Junho*, Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P..
- Jansen, L. . J. M. & Di Gregorio, A., 2003. Land-use data collection using the “land cover classification system”: results from a case study in Kenya. *Land Use Policy*, Volume 20, p. 131–148.

Kaplan, H. M., 1985. Farmland as portfolio investment. *The Journal of Portfolio Management*, Volume 11, pp. 73-79.

Möhring, B., 2001. The German struggle between the 'Bodenreinertragslehre' land rent theory. and 'Waldreinertragslehre' theory of the highest revenue. belongs to the past - but what is left?. *Forest Policy and Economics*, pp. 195-201.

Neves, J. C. d., Montezuma, J. & Laia, A., 2009. *Análise de Investimentos Imobiliários*. Lisboa: Texto Editores, Lda.

Oliveira, Â. C., Pereira, J. S. & Correia, A. V., 2000. *A silvicultura do pinheiro bravo*. Porto: Centro Pinus.

Pinheiro, A. C., 2005. *Avaliação de Património*. Lisboa: Edições Sílabo.

Potts, B. M. et al., 2004. *Exploration of the Eucalyptus globulus gene pool*. Aveiro, RAIZ, Instituto Investigação de Floresta e Papel, p. 46-61.

Radich, M. C., 2007. *Introdução e expansão do eucalipto em Portugal*. Lisboa: s.n.

Ribeiro, F. M. d. J. A., 2009. *O valor de mercado de imóveis e o seu rendimento - A taxa de actualização em três casos práticos*. Dissertação de Mestrado: Instituto Superior de Agronomia - UTL.

Ribeiro, F. & Tomé, M., 2000. Classificação climática de Portugal Continental, baseada em informação do Atlas do Ambiente. *Revista de Ciências Agrárias*, Volume 23, p. 39-50.

Ricardo, D., 1817. *On the Principles of Political Economy and Taxation*. 3ª ed. Kitchener: Batoche Books.

Romn, J., Tuazon, R. & Washburn, C., 1987. Relating forestry investment to the characteristics of nonindustrial private forestland owners in Northern California. *Forest Science*, Volume 33, pp. 197-209.

Silva, M. E., Dias, A. & Lousada, J. L., 2013. *Madeira de Pinho - Características e Utilização*. Maia: CITAB/UTAD.

## ANEXOS

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO

Caso: E<sub>1</sub>

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (1ªrotação)	12,00 anos
Idade de corte (2ªrotação)	24,00
Idade de corte (3ªrotação)	36,00
Produtividade	15,80 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Plantação	50% plano + 50% terraços
Compasso de plantação	3,8 x 2,5 (em média)
Densidade de plantação	1.050 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

Modelo de Gestão a aplicar	
Modelo para Classe Produtividade	[12,1 - 16,0] m <sup>3</sup> cc/ha/ano

Receitas	
Preço da madeira (s/casca)	50,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	n.a.

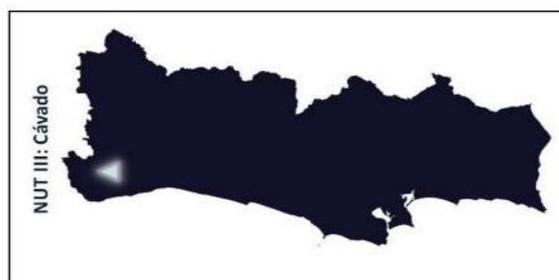
Custos	
--------	--

Preparação de terreno	1.102 €/ha
Infraestruturas	37 €/ha
Adubação	137 €/ha
Plantação	479 €/ha

Retanchar + Sacha (Instalação)	130,0 €/ha	Idade	0
Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	90,0 €/ha	Idade	1
Adubação (1)	138,0 €/ha	Idade	2
CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	116,0 €/ha	Idade	3
Adubação (2) + CCA	115,0 €/ha	Idade	4
Conservação caminhos e aceiros	5 €/ha	Idade	5-12 16 18-24
Adubação (B)	28,0 €/ha	Idade	13
CCA + Seleção Varas (1)	85,0 €/ha	Idade	14
CVE + Adubação (1) + CCA	205,0 €/ha	Idade	15
Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	317,0 €/ha	Idade	17

Corte e Recheia	10,8 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	4,4 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc

### Localização



**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO**

(CORTE 12, 24 E 36 ANOS) - PLANTAÇÃO

Caso: **E<sub>1</sub>**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Total			
NP de árvores/hectare	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050		
Volume de madeira total s/casca (m <sup>3</sup> cc)																																								190	
Volume comercial s/casca (m <sup>3</sup> cc)																																								183	
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )																																								569	
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																								0	
Preparação de terreno	1102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1102
Infraestruturas	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	
Adubação	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	
Plantação	479	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																									
Retanchar + Sacha (Instalação)	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130		
Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90		
Adubação (1)	0	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138		
CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	0	0	0	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116		
Adubação (2) + CCA	0	0	0	0	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115			
Conservação caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	120			
Adubação (B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56		
CCA + Seleção Varas (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170		
CVE + Adubação (1) + CCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	410		
Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	410			
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																									
Corte e Rechega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048		
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	799		
Destruição de sobrantres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2998	
<b>Receitas (€)</b>																																									
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9145	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27435	
<b>Totais (€)</b>																																									
Custos	1885	90	138	116	115	5	5	5	5	5	5	5	5	2852	28	85	205	5	317	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2852		
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9145		
Rendimento líquido	-1885	-90	-138	-116	-115	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	6293		
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	-1885	-1971	-2099	-2202	-2300	-2304	-2308	-2312	-2316	-2319	-2323	-2326	-2328	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	-2329	3477	
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	-1885	-1968	-2086	-2178	-2263	-2266	-2270	-2272	-2275	-2278	-2280	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	-2282	5011		

<b>k=4%</b>	VAL	5.010,57 €	IR	1,77	PRI	12 anos
<b>k=8%</b>	VAL	1.327,85 €	IR	1,31	PRI	12 anos

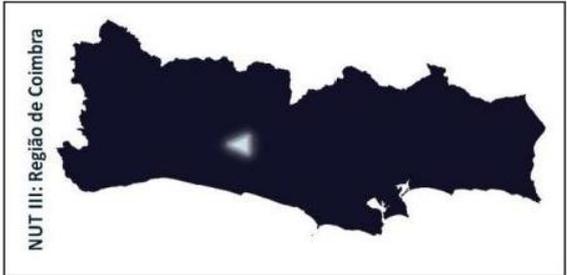
**TIR 11,1%**

**MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO**

Caso: E<sub>2</sub>

Variáveis estruturantes		Modelo de Gestão a aplicar	
Área	1,00 ha	Modelo para Classe Produtividade	[12,1 - 16,0] m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Idade de corte (1ªrotação)	12,00 anos		
Idade de corte (2ªrotação)	24,00		
Idade de corte (3ªrotação)	36,00		
Produtividade	13,30 m <sup>3</sup> cc/ha/ano		
Plantação	50% plano + 50% terraços		
Compasso de plantação	3,8 x 2,5 (em média)		
Densidade de plantação	1.050 árv/ha		
Idade do povoamento	0 anos		

Localização	
 <p>NUT III: Região de Coimbra</p>	

Recostas	
Preço da madeira (s/casca)	50,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	n.a.

Custos	
Preparação de terreno	1.102 €/ha
Infraestruturas	37 €/ha
Adubação	137 €/ha
Plantação	479 €/ha
RetanCHA + Sacha (Instalação)	130,0 €/ha
Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	90,0 €/ha
Adubação (1)	138,0 €/ha
CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	116,0 €/ha
Adubação (2) + CCA	115,0 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	5 €/ha
Adubação (B)	28,0 €/ha
CCA + Seleção Varas (1)	85,0 €/ha
CVE + Adubação (1) + CCA	205,0 €/ha
Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	317,0 €/ha
Corte e Rechega	10,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	4,4 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc

Custos de Exploração	
Preparação de terreno	1.102 €/ha
Infraestruturas	37 €/ha
Adubação	137 €/ha
Plantação	479 €/ha
RetanCHA + Sacha (Instalação)	130,0 €/ha
Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	90,0 €/ha
Adubação (1)	138,0 €/ha
CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	116,0 €/ha
Adubação (2) + CCA	115,0 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	5 €/ha
Adubação (B)	28,0 €/ha
CCA + Seleção Varas (1)	85,0 €/ha
CVE + Adubação (1) + CCA	205,0 €/ha
Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	317,0 €/ha
Corte e Rechega	10,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	4,4 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO**

(CORTE 12, 24 E 36 ANOS) - PLANTAÇÃO

Caso: **E<sub>2</sub>**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Total											
Nº de árvores/hectare	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050										
Volume de madeira total s/casca (m³ cc)																																									160	479 €							
Volume comercial s/casca (m³ cc)																																										154	462 €						
Peso de biomassa a explorar (m³)																																										0	- €						
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																																	
Preparação de terreno	1102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Infraestruturas	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Adubação	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Plantação	479	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																																	
Retanchar + Sacha (Instalação)	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Adubação (1)	0	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Adubação (2) + CCA	0	0	0	0	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Conservação caminhos e aceiros	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Adubação (B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CCA + Seleção Varas (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CVE + Adubação (1) + CCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																																	
Corte e Recheia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Destruição de sobranes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Receitas (€)</b>																																																	
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totais (€)</b>																																																	
Custos	1885	90	138	116	115	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rendimento líquido	-1885	-90	-138	-116	-115	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5			
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	-1885	-1971	-2099	-2202	-2300	-2304	-2308	-2312	-2316	-2319	-2323	-2326	-2329	-2332	-2335	-2338	-2341	-2344	-2347	-2350	-2353	-2356	-2359	-2362	-2365	-2368	-2371	-2374	-2377	-2380	-2383	-2386	-2389	-2392	-2395	-2398	-2401	-2404	-2407	-2410	-2413	-2416	-2419	-2422	-2425	-2428	-2431		
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	-1885	-1968	-2086	-2178	-2263	-2266	-2269	-2272	-2275	-2278	-2280	-2282	-2284	-2286	-2288	-2290	-2292	-2294	-2296	-2298	-2300	-2302	-2304	-2306	-2308	-2310	-2312	-2314	-2316	-2318	-2320	-2322	-2324	-2326	-2328	-2330	-2332	-2334	-2336	-2338	-2340	-2342	-2344	-2346	-2348	-2350	-2352		

**k=4%** VAL 3.918,51 € IR 1,68 PRI 12 anos

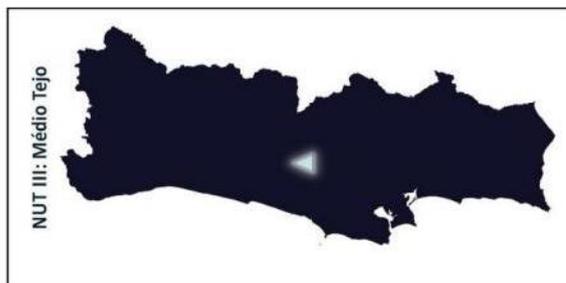
**k=8%** VAL 792,07 € IR 1,20 PRI 24 anos

TIR 10,0%

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO

Caso: E<sub>3</sub>

Variáveis estruturantes		Modelo de Gestão a aplicar	
Área	1,00 ha	Modelo para Classe Produtividade	[8,1 - 12,0] m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Idade de corte (1ª rotação)	12,00 anos	<b>Receitas</b>	
Idade de corte (2ª rotação)	24,00	Preço da madeira (s/casca)	50,00 €/m <sup>3</sup> cc
Idade de corte (3ª rotação)	36,00	Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
Produtividade	11,60 m <sup>3</sup> cc/ha/ano	% de biomassa (sobrantes)	n.a.
Plantação	100% plano	<b>Custos</b>	
Compasso de plantação	3,8 x 2,2 (aprox)	Preparação de terreno	962 €/ha
Densidade de plantação	1.200 árv/ha	Infraestruturas	37 €/ha
Idade do povoamento	0 anos	Adubação	137 €/ha
		Plantação	479 €/ha
		Retanchar + Sacha (instalação)	130,0 €/ha
		Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	75,0 €/ha
		Adubação (1)	124,0 €/ha
		CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	85,0 €/ha
		Adubação (2) + CCA	101,0 €/ha
		Conservação caminhos e aceiros	5 €/ha
		Adubação (B)	28,0 €/ha
		CCA + Seleção Varas (1)	80,0 €/ha
		CVE + Adubação (1) + CCA	194,0 €/ha
		Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	292,0 €/ha
		Corte e Rechega	10,1 €/m <sup>3</sup> cc
		Transporte	3,9 €/m <sup>3</sup> cc
		Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc



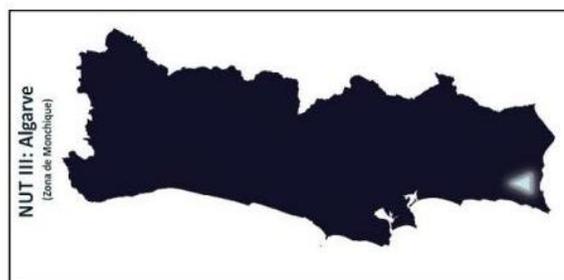


## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO

Caso: E<sub>4</sub>

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (1ªrotação)	12,00 anos
Idade de corte (2ªrotação)	24,00
Idade de corte (3ªrotação)	36,00
Produtividade	9,50 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Plantação	100% terraços
Compasso de plantação	3,7 x 3 (aprox.)
Densidade de plantação	900 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

### Localização



Modelo de Gestão a aplicar	
Modelo para Classe Produtividade	[8,1 - 12,0] m <sup>3</sup> cc/ha/ano

Receitas	
Preço da madeira (s/casca)	50,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	n.a.

### Custos

Preparação de terreno	1.242 €/ha	Idade	0
Infraestruturas	37 €/ha	Idade	1
Adubação	128 €/ha	Idade	2
Plantação	429 €/ha	Idade	3
		Idade	4
		Idade	5-12
		Idade	16
		Idade	18-24
		Idade	13
		Idade	14
		Idade	15
		Idade	17
<b>Custos de Instalação</b>			
Retanchar + Sacha (Instalação)	130,0 €/ha		
Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	75,0 €/ha		
Adubação (1)	124,0 €/ha		
CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	85,0 €/ha		
Adubação (2) + CCA	101,0 €/ha		
Conservação caminhos e aceiros	5 €/ha		
Adubação (B)	28,0 €/ha		
CCA + Seleção Varas (1)	80,0 €/ha		
CVE + Adubação (1) + CCA	194,0 €/ha		
Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	292,0 €/ha		
<b>Custos de Manutenção</b>			
Corte e Rechega	10,8 €/m <sup>3</sup> cc		
Transporte	12,8 €/m <sup>3</sup> cc		
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc		
<b>Custos de Exploração</b>			

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO**

(CORTE 12, 24 E 36 ANOS) - PLANTACÃO

**Caso: E<sub>4</sub>**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Total			
Nº de árvores/hectare	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900		
Volume de madeira total s/casca (m <sup>3</sup> cc)																																									
Volume comercial s/casca (m <sup>3</sup> cc)																																									
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )																																									
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																									
Preparação de terreno	1242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1242
Infraestruturas	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
Adubação	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	
Plantação	429	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	429	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																									
Retanchar + Sacha (instalação)	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	
Controlo Vegetação Espontânea (CVE)	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	
Adubação (1)	0	0	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124		
CVE + Cons. Caminhos e Aceiros (CCA)	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85		
Adubação (2) + CCA	0	0	0	0	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101			
Conservação caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	120			
Adubação (B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56		
CCA + Seleção Varas (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160			
CVE + Adubação (1) + CCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	0	0	0	0	0	0	0	0	388			
Adubação(2) + CVE + Seleção Varas + CCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	0	0	0	0	0	0	0	584			
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																									
Corte e Rechega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231		
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1402		
Destruição de sobranes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Receitas (€)</b>																																									
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5500	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totais (€)</b>																																									
Custos	1966	75	124	85	101	5	5	5	5	5	5	5	5	2639	28	80	194	5	292	5	5	5	5	5	5	5	2639	28	80	194	5	292	5	5	5	5	5	2639	11560		
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5500	16499
Rendimento líquido	-1966	-75	-124	-85	-101	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-2861	-28	-80	-194	-5	-292	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-2861	-28	-80	-194	-5	-292	-5	-5	-5	-5	-5	-2861	4940		
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	-1966	-2038	-2152	-2228	-2314	-2318	-2322	-2326	-2330	-2333	-2337	-2340	-553	-570	-616	-724	-726	-879	-881	-883	-886	-888	-890	-892	-894	-120	-118	-118	-120	-118	-118	-120	-118	-118	-120	-118	-118	-120	-118	-118	
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	-1966	-2035	-2141	-2209	-2283	-2287	-2290	-2293	-2295	-2298	-2300	-2302	-1166	-1176	-1204	-1265	-1266	-1345	-1346	-1348	-1349	-1350	-1351	-1351	-900	-904	-915	-939	-940	-971	-972	-972	-973	-973	-973	-974	-974	-975			

<b>k=4%</b>	<b>VAL</b>	<b>713,35 €</b>	<b>IR</b>	<b>1,11</b>	<b>PRI</b>	<b>24 anos</b>
<b>k=8%</b>	<b>VAL</b>	<b>- 794,59 €</b>	<b>IR</b>	<b>0,81</b>	<b>PRI</b>	<b>0 anos</b>

**TIR 5,4%**

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO

### PLANTACÃO

Caso **P<sub>1P</sub>**

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	21,8 m
Área basal	31,5 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	8,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para serração	57,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%

Custos	
Preparação do terreno	800 €/ha
Plantação+Osmocote	470 €/ha
Fertilização de fundo	80 €/ha
Adução	80 €/ha
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha
Desramações	180 €/ha
Limpeza do povoamento	150 €/ha

Custos de Instalação	
Preparação do terreno	800 €/ha
Plantação+Osmocote	470 €/ha
Fertilização de fundo	80 €/ha
Adução	80 €/ha
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha
Desramações	180 €/ha
Limpeza do povoamento	150 €/ha



Custos de Manutenção	
Corte	7,0 €/m <sup>3</sup> cc
Recega	3,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	5,0 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc
Desbastes	

Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos

Idade	15	20	25
%	25	33	50

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - PLANTACÃO

**Caso P<sub>1P</sub>**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total				
Nº de árvores/hectare	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	938	938	938	938	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628			
Volume de madeira total (m³ cc)	0	0	0	1	1	2	4	6	8	12	16	21	26	33	40	48	57	66	76	87	99	110	123	135	148	161	174	188	201	214	228	241	254	267	280	280	280	280			
Volume de madeira a explorar (m³ cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Peso de biomassa a explorar (m³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																									
Preparação do terreno	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantação+Osmocote	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fertilização de fundo	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																									
Aduação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Controlo da vegetação espontânea	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																									
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1171	
Recheia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	502	
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	836	
Destruição de sobranes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Receitas (€)</b>																																									
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	0	0	1423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1917
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3658	
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9534	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Totais (€)</b>																																									
Custos	1350	0	0	120	0	0	120	0	0	50	0	0	120	0	0	380	0	0	120	0	482	0	0	0	0	0	1280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	2509
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	0	0	1423	0	0	0	0	0	3658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9534
Rendimento líquido	-1350	0	0	-120	0	0	-120	0	0	-50	0	-120	0	-120	0	114	0	0	-120	0	941	0	0	0	0	0	2378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-50	0	0	7025	
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	-1350	-1350	-1350	-1457	-1457	-1457	-1544	-1544	-1544	-1578	-1578	-1578	-1650	-1650	-1650	-1646	-1587	-1587	-1587	-1646	-1216	-1216	-1216	-1216	-1216	-1216	-324	-324	-324	-324	-324	-340	-340	-340	-340	-340	-340	1441			
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	-1350	-1350	-1350	-1445	-1445	-1445	-1510	-1510	-1510	-1533	-1533	-1533	-1577	-1577	-1577	-1541	-1541	-1541	-1571	-1369	-1369	-1369	-1369	-1369	-1369	-1369	-1022	-1022	-1022	-1022	-1022	-1027	-1027	-1027	-1027	-1027	-1027	9969			

**k=4%** VAL **1.440,56 €** IR **1,44** PRI **35 anos** TIR **6,3%**

**k=8%** VAL - **551,99 €** IR **0,75** PRI **0 anos**

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO

REGENERAÇÃO NATURAL

Caso P<sub>1</sub>R

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	21,8 m
Área basal	31,5 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	8,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

Localização
-------------

NUT III: Beira Baixa



Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
<b>Receitas da madeira</b>	<b>57,00 €/m<sup>3</sup>cc</b>
Preço da madeira para serração	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%
Custos	
Preparação do terreno	0 €/ha
Plantação+Osmocote	0 €/ha
Fertilização de fundo	0 €/ha
Adubação	80 €/ha
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha
Desramações	180 €/ha
Limpeza do povoamento	200 €/ha
Corte	9,0 €/m <sup>3</sup> cc
Recheça	3,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	5,0 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc
Desbastes	
Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos

Idade	3	8	13	18	25
Idade	10	15	20	25	30
Idade	5	13			
Idade	5	9			

Idade	15	20	25
%	25	33	50

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - REGENERAÇÃO NATURAL

Caso P<sub>1R</sub>

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total				
Nº de árvores/hectare	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	938	938	938	938	938	938	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628			
Volume de madeira total (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	1	2	4	6	8	12	16	21	26	33	40	48	57	66	76	87	99	110	123	135	148	161	174	188	201	214	228	241	254	267	280	280	280	280	280		
Volume de madeira explorar (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	280		
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	49		
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																									
Preparação do terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantação+Osmocote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fertilização de fundo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																									
Adubação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Controlo da vegetação espontânea	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400		
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																									
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	259	0	0	0	0	0	0	666	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1505	2520	
Recega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	502	840	
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	836	1400	
Destruição de sobrantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Recostas (€)</b>																																									
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	0	1423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1917	
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3658	
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9534		
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Totais (€)</b>																																									
Custos	0	0	120	0	200	0	0	320	0	50	0	0	120	0	400	0	120	0	539	0	120	0	539	0	0	0	1427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	2843	6190
Recostas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	0	1423	0	0	0	0	0	0	0	3658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9534	15109	
Rendimento líquido	0	0	0	-120	0	-200	0	-320	0	-50	0	-120	0	94	0	-120	0	884	0	-120	0	884	0	0	0	0	2230	0	0	0	0	0	0	0	0	-50	0	0	6690	8919	
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	0	0	0	-107	-107	-271	-271	-271	-271	-505	-539	-539	-539	-611	-611	-558	-558	-618	-618	-214	-214	-214	-214	-214	-214	-214	622	622	622	622	622	622	622	607	607	607	607	2302	11221		
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	0	0	0	-95	-95	-231	-231	-231	-404	-404	-427	-427	-427	-472	-472	-442	-442	-472	-472	-282	-282	-282	-282	-282	-282	-282	43	43	43	43	43	43	38	38	38	38	491	9410			

**k=4%** VAL 2.302,40 € IR 1,96 PRI 25 anos

**TIR 11,7%**

**k=8%** VAL 490,96 € IR 1,43 PRI 25 anos

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO

### PLANTACÃO

Caso P 2 P

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	21,8 m
Área basal	31,5 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	8,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

### Localização

NUT III: Douro



Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para serração	57,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%

### Custos

Preparação do terreno	800 €/ha
Plantação+Osmocote	470 €/ha
Fertilização de fundo	80 €/ha
Adubação	80 €/ha
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha
Desramações	180 €/ha
Limpeza do povoamento	150 €/ha
Corte	7,0 €/m <sup>3</sup> cc
Recheia	3,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	12,0 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc
Desbastes	
Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos

Idade	
Idade	3 8 13 18 25
Idade	10 15 20 25 30
Idade	15
Idade	

Idade	15 20 25
%	25 33 50

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - PLANTAÇÃO

**Caso P<sub>2</sub>P**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total		
Nº de árvores/hectare	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	938	938	938	938	938	628	628	628	628	628	628	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314		
Volume de madeira total (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	1	2	4	6	8	12	16	21	26	33	40	48	57	66	76	87	99	110	123	135	148	161	174	188	201	214	228	241	254	267	280	280	280		
Volume de madeira a explorar (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	29	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	280	
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	49		
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																							
Preparação do terreno	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	
Plantação+Osmocote	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	470	
Fertilização de fundo	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																							
Adubação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Controlo da vegetação espontânea	0	0	0	120	0	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																							
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	201	0	0	0	0	0	518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1171	1960
Recheia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	86	0	0	0	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	502	840
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	345	0	0	0	0	0	888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2007	3360
Destruição de sobrantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Receitas (€)</b>																																							
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	0	1423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1917
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3658	
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9534	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totais (€)</b>																																							
Custos	1350	0	0	120	0	0	0	120	0	50	0	120	0	120	0	450	0	0	120	0	683	0	0	0	0	1797	0	0	0	0	50	0	0	0	0	3680	8540		
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	1423	0	0	0	0	0	0	3658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15109			
Rendimento líquido	-1350	0	0	-120	0	0	0	-120	0	-50	0	-120	0	-120	0	44	0	0	-120	0	740	0	0	0	0	1860	0	0	0	-50	0	0	0	0	5854	6569			
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	-1350	-1350	-1457	-1457	-1457	-1457	-1457	-1544	-1544	-1578	-1578	-1578	-1650	-1650	-1650	-1626	-1626	-1626	-1685	-1685	-1347	-1347	-1347	-1347	-1347	-1347	-649	-649	-649	-649	-665	-665	-665	-665	-665	819	7388		
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	-1350	-1350	-1445	-1445	-1445	-1445	-1510	-1510	-1533	-1533	-1533	-1577	-1577	-1577	-1563	-1563	-1563	-1593	-1593	-1435	-1435	-1435	-1435	-1435	-1435	-1435	-1163	-1163	-1163	-1163	-1168	-1168	-1168	-1168	-1168	-772	5797		

<b>k=4%</b>	<b>VAL</b>	<b>818,85 €</b>	<b>IR</b>	<b>1,21</b>	<b>IR</b>	<b>35 anos</b>	<b>PRI</b>	<b>35 anos</b>	<b>TIR</b>	<b>5,5%</b>
<b>k=8%</b>	<b>VAL</b>	<b>- 772,06 €</b>	<b>IR</b>	<b>0,68</b>	<b>IR</b>	<b>0 anos</b>	<b>PRI</b>	<b>0 anos</b>		

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO

REGENERAÇÃO NATURAL

Caso P<sub>2</sub>R

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	21,8 m
Área basal	31,5 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	8,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para serração	57,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%

### Custos

Preparação do terreno	0 €/ha
Plantação+Osmocote	0 €/ha
Fertilização de fundo	0 €/ha
Adubação	80 €/ha
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha
Desramações	180 €/ha
Limpeza do povoamento	200 €/ha
Corte	9,0 €/m <sup>3</sup> cc
Rechega	3,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	12,0 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc
Desbastes	
Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos

### Localização

#### NUT III: Douro



Idade	3	8	13	18	25
Idade	10	15	20	25	30
Idade	5	13			
Idade	5	9			

Idade	15	20	25
%	25	33	50

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - REGENERAÇÃO NATURAL

**Caso P<sub>2</sub>R**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total			
Nº de árvores/hectare	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	938	938	938	938	938	628	628	628	628	628	628	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314			
Volume de madeira total (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	1	1	2	4	6	8	12	16	21	26	33	40	48	57	66	76	87	99	110	123	135	148	161	174	188	201	214	228	241	254	267	280	280	280	280		
Volume de madeira explorar (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	280	
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	49	
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																								
Preparação do terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantação+Osmocote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fertilização de fundo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																								
Adução	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlo da vegetação espontânea	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																								
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	259	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1505	2520	
Recega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	502	840	
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2007	3360	
Destruição de sobranes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Receitas (€)</b>																																								
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	0	1423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1917
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3658	
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9534	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totais (€)</b>																																								
Custos	0	0	120	0	200	0	0	120	200	50	0	120	0	470	0	0	470	0	120	0	741	0	0	0	0	1945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4014	8150	
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	0	0	494	0	0	1423	0	0	0	0	0	3658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9534	15109		
Rendimento líquido	0	0	-120	0	-200	0	0	-120	-200	-50	0	-120	0	24	0	24	0	-120	0	682	0	0	0	0	0	1713	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5520	6959	
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	0	0	-107	-107	-271	-271	-271	-271	-359	-499	-533	-533	-533	-605	-605	-592	-592	-592	-651	-651	-339	-339	-339	-339	-339	-339	303	303	303	303	303	288	288	288	288	1686	8645			
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	0	0	-95	-231	-231	-231	-231	-296	-396	-419	-419	-419	-464	-464	-456	-456	-456	-486	-486	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-340	-94	-94	-94	279	7238		

**k=4%** VAL **1.686,31 €** IR **1,56** PRI **25 anos**

**TIR 10,3%**

**k=8%** VAL **278,90 €** IR **1,20** PRI **35 anos**

**MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

PLANTAÇÃO

Caso **P<sub>3</sub>P**

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	17,4 m
Área basal	29,7 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	6,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

Localização

**NUT III: Tâmega e Sousa**



Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Receitas da madeira Preço da madeira para serração	57,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%

Custos

Preparação do terreno	800 €/ha	
Plantação+Osmocote	470 €/ha	
Fertilização de fundo	80 €/ha	
Adubação	80 €/ha	Idade
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha	Idade 3 8 13 18 25
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha	Idade 10 15 20 25 30
Desramações	180 €/ha	Idade 15
Limpeza do povoamento	150 €/ha	Idade
Corte	7,0 €/m <sup>3</sup> cc	
Recheça	3,0 €/m <sup>3</sup> cc	
Transporte	5,0 €/m <sup>3</sup> cc	
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc	
Desbastes		Idade 15 20 25
		% 25 33 50
Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos	
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos	
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos	

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - PLANTACÃO

**Caso P<sub>3</sub> p**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total			
Nº de árvores/hectare	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	938	938	938	938	628	628	628	628	628	628	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314		
Volume de madeira total (m <sup>3</sup> cc)	#REF!	0	0	0	0	1	2	4	5	7	10	13	17	21	26	32	38	45	52	59	68	76	85	95	105	114	125	135	146	156	167	178	189	199	210	280	280			
Volume de madeira explorar (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	280	
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	49	
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																								
Preparação do terreno	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Plantação-Osmocote	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	470
Fertilização de fundo	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																								
Adução	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Controlo da vegetação espontânea	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																								
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	921	1470
Recheia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395	630
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	658	1050
Destruição de sobranes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Receitas (€)</b>																																								
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1295
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2584	
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7500	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totais (€)</b>																																								
Custos	1350	0	0	120	0	0	0	120	0	50	0	0	120	0	328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1974	5530
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7500	11379	
Rend. líquido	-1350	0	0	-120	0	0	0	-120	0	-50	0	-120	0	-4	0	-4	0	-120	0	626	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5527	5849	
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	-1350	-1350	-1350	-1457	-1457	-1457	-1544	-1544	-1544	-1578	-1578	-1578	-1650	-1650	-1650	-1652	-1652	-1712	-1712	-1426	-1426	-1426	-1426	-1426	-1426	-1426	-814	-814	-814	-814	-814	-830	-830	-830	-830	-830	571	6420		
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	-1350	-1350	-1350	-1445	-1445	-1445	-1510	-1510	-1510	-1533	-1533	-1533	-1577	-1577	-1579	-1579	-1609	-1609	-1609	-1474	-1474	-1474	-1474	-1474	-1474	-1474	-1236	-1236	-1236	-1236	-1236	-1236	-1236	-1236	-1236	-1236	-1236	-867	4982	

<b>k=4%</b>	<b>VAL</b>	<b>570,78 €</b>	<b>IR</b>	<b>1,20</b>	<b>PRI</b>	<b>35 anos</b>	<b>TIR</b>	<b>5,1%</b>
<b>k=8%</b>	<b>VAL</b>	<b>- 867,43 €</b>	<b>IR</b>	<b>0,58</b>	<b>PRI</b>	<b>0 anos</b>		

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO

REGENERAÇÃO NATURAL

Caso P<sub>3</sub>R

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	17,4 m
Área basal	29,7 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	6,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

Localização
-------------

NUT III: Tâmega e Sousa



Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para serração	57,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%

Custos	
Preparação do terreno	0 €/ha
Plantação+Osmocote	0 €/ha
Fertilização de fundo	0 €/ha
Adubação	80 €/ha
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha
Desramações	180 €/ha
Limpeza do povoamento	200 €/ha
Corte	9,0 €/m <sup>3</sup> cc
Rechega	3,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	5,0 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc
Desbastes	

Custos de Manutenção	Idade	3	8	13	18	25
	Idade	10	15	20	25	30
	Idade	5	13			
	Idade	5	9			
Custos de Exploração	Idade	15	20	25		
	%	25	33	50		

Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - REGENERAÇÃO NATURAL

**Caso P<sub>3</sub>R**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total			
Nº de árvores/hectare	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	938	938	938	938	938	938	628	628	628	628	628	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314			
Volume de madeira total (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	1	1	2	4	5	7	10	13	17	21	26	32	38	45	52	59	68	76	85	95	105	114	125	135	146	156	167	178	189	199	210	280	280			
Volume de madeira explorar (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	280	
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	49	
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																								
Preparação do terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantação+Osmocote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fertilização de fundo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																								
Adubação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlo da vegetação espontânea	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																								
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1184	1890
Recheia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395	630
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	658	1050
Destruição de sobranes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Receitas (€)</b>																																								
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	0	971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1295
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2584	
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7500	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totais (€)</b>																																								
Custos	0	0	0	120	0	200	0	0	320	0	50	0	120	0	342	0	0	120	0	384	0	0	0	0	0	0	1058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2237	5001		
Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	0	971	0	0	0	0	0	0	2584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7500	11379		
Rendimento líquido	0	0	0	-120	0	-200	0	0	-320	0	-50	0	-120	0	-17	0	0	-120	0	587	0	0	0	0	0	0	1526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5263	6379		
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	0	0	0	-107	-107	-271	-271	-271	-505	-505	-539	-539	-539	-539	-611	-620	-620	-620	-620	-679	-679	-412	-412	-412	-412	-412	161	161	161	145	145	145	145	145	145	145	1479	7858		
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	0	0	0	-95	-231	-231	-231	-404	-404	-427	-427	-427	-427	-472	-472	-472	-472	-472	-477	-507	-507	-381	-381	-381	-381	-381	-158	-158	-158	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	193	6572		

**k=4%** VAL 1.479,15 € IR 1,73 PRI 25 anos

TIR 9,6%

**k=8%** VAL 192,78 € IR 1,19 PRI 35 anos

## MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO

### PLANTACÃO

Caso **P<sub>4</sub>P**

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	17,4 m
Área basal	29,7 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	6,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

### Localização

NUT III: Douro



Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Receitas da madeira	57,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%

### Custos

Preparação do terreno	800 €/ha	
Plantação+Osmocote	470 €/ha	
Fertilização de fundo	80 €/ha	
Adubação	80 €/ha	Idade
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha	Idade 3 8 13 18 25
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha	Idade 10 15 20 25 30
Desramações	180 €/ha	Idade 15
Limpeza do povoamento	150 €/ha	Idade
Corte	7,0 €/m <sup>3</sup> cc	
Recheга	3,0 €/m <sup>3</sup> cc	
Transporte	12,0 €/m <sup>3</sup> cc	
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc	
Desbastes		Idade 15 20 25
		% 25 33 50
Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos	
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos	
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos	

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - PLANTACÃO

**Caso P<sub>4</sub>P**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total		
Nº de árvores/hectare	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	938	938	938	938	628	628	628	628	628	628	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314		
Volume de madeira total (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	1	2	4	5	7	10	13	17	21	26	32	38	45	52	59	68	76	85	95	105	114	125	135	146	156	167	178	189	199	210	280	49		
Volume de madeira explorada (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																							
Preparação do terreno	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800€
Plantação+Osmocote	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	470€	
Fertilização de fundo	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80€	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																							
Adução	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- €
Controlo da vegetação espontânea	0	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600€
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250€	
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180€	
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- €	
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																							
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.470€
Recheia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	630€	
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.520€	
Destruição de sobranes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- €	
<b>Receitas (€)</b>																																							
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.295€
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.584€	
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.500€	
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- €	
<b>Totais (€)</b>																																							
Custos	1350	0	0	120	0	0	0	120	0	0	50	0	120	0	374	0	0	120	0	482	0	0	0	0	0	0	1320	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	2895
Receitas	-1350	0	0	-120	0	0	0	-120	0	0	-50	0	-120	0	-50	0	0	-120	0	489	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7500	
Rendimento líquido	-1350	-1350	-1350	-1457	-1457	-1457	-1457	-1457	-1544	-1544	-1544	-1578	-1578	-1650	-1650	-1678	-1678	-1678	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	-1737	4605		
Rend. líquido atualizado (4%) acumulado	-1350	-1350	-1350	-1445	-1445	-1445	-1445	-1445	-1510	-1510	-1533	-1533	-1533	-1577	-1577	-1593	-1593	-1593	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	112	
Rend. líquido atualizado (8%) acumulado	-1350	-1350	-1350	-1445	-1445	-1445	-1445	-1445	-1510	-1510	-1533	-1533	-1533	-1577	-1577	-1593	-1593	-1593	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	112	
	-1350	-1350	-1350	-1445	-1445	-1445	-1445	-1445	-1510	-1510	-1533	-1533	-1533	-1577	-1577	-1593	-1593	-1593	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	-1623	3352	

<b>k=4%</b>	<b>VAL</b>	<b>111,93 €</b>	<b>IR</b>	<b>1,03</b>	<b>PRI</b>	<b>35 anos</b>	<b>TIR</b>	<b>4,2%</b>
<b>k=8%</b>	<b>VAL</b>	<b>- 1.027,10 €</b>	<b>IR</b>	<b>0,54</b>	<b>PRI</b>	<b>0 anos</b>		

**MODELO DE GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

REGENERAÇÃO NATURAL

Caso **P<sub>4R</sub>**

Variáveis estruturantes	
Área	1,00 ha
Idade de corte (35 a 40 anos)	35 anos
Altura dominante	17,4 m
Área basal	29,7 m <sup>2</sup> /ha
Produtividade	6,00 m <sup>3</sup> cc/ha/ano
Compasso de plantação	4,0 x 2,0
Densidade de plantação	1.250 árv/ha
Idade do povoamento	0 anos

Localização

NUT III: Douro



Receitas	
Preço da madeira para rolaria	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para postes	49,45 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para serração	57,00 €/m <sup>3</sup> cc
Preço da madeira para biomassa	0,00 €/m <sup>3</sup>
% de biomassa (sobrantes)	15,0%
Custos	
Preparação do terreno	€/ha
Plantação+Osmocote	€/ha
Fertilização de fundo	€/ha
Adução	80 €/ha
Controlo vegetação espontânea	120 €/ha
Conservação caminhos e aceiros	50 €/ha
Desramações	180 €/ha
Limpeza do povoamento	200 €/ha
Corte	7,0 €/m <sup>3</sup> cc
Rechega	3,0 €/m <sup>3</sup> cc
Transporte	12,0 €/m <sup>3</sup> cc
Destruição de sobrantes	0 €/m <sup>3</sup> cc
Desbastes	
Madeira p/ rolaria (a partir da idade)	10 anos
Madeira p/ postes (a partir da idade)	24 anos
Madeira p/ serração (a partir da idade)	35 anos

Idade	
Idade	3 8 13 18 25
Idade	10 15 20 25 30
Idade	15
Idade	5 9

Idade	15 20 25
%	25 33 50

**CASH-FLOW DA GESTÃO DE POVOAMENTO DE PINHEIRO BRAVO**

(CORTE 35 ANOS) - REGENERAÇÃO NATURAL

**Caso P<sub>4</sub>R**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Total		
Nº de árvores/hectare	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	938	938	938	938	938	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	
Volume de madeira total (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	1	1	2	4	5	7	10	13	17	21	26	32	38	45	52	59	68	76	85	95	105	114	125	135	146	156	167	178	189	199	210	280	280		
Volume de madeira explorar (m <sup>3</sup> cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Peso de biomassa a explorar (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Custos de Instalação (€)</b>																																							
Preparação do terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantação+Osmocote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fertilização de fundo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Custos de Manutenção (€)</b>																																							
Adubação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Controlo da vegetação espontânea	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600€
Cons. caminhos e aceiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250€		
Desramação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180€		
Limpeza do povoamento	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400€		
<b>Custos de Exploração (€)</b>																																							
Corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	921		
Rechega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395		
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1579		
Destruição de sobramtes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Recostas (€)</b>																																							
Madeira para rolaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.295€	
Madeira para postes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.584€		
Madeira para serração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.500€		
Madeira para biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Totais (€)</b>																																							
Custos	0	0	0	120	0	200	0	0	0	320	0	50	0	120	0	374	0	0	120	0	482	0	0	0	0	1320	0	0	0	0	0	50	0	0	0	2895			
Recostas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	0	971	0	0	0	0	2584	0	0	0	0	0	0	0	0	7500				
Rendimento liquido	0	0	0	-120	0	-200	0	0	-320	0	-50	0	-120	0	-50	0	-120	0	489	0	0	0	0	0	0	0	1264	0	0	0	-50	0	0	0	4605				
Rend. liquido atualizado (4%) acumulado	0	0	0	-107	-107	-271	-271	-271	-505	-505	-539	-539	-539	-611	-611	-638	-638	-698	-698	-475	-475	-475	-475	-475	-475	-475	0	0	0	0	-16	-16	-16	-16	6480				
Rend. liquido atualizado (8%) acumulado	0	0	0	-95	-95	-231	-231	-231	-404	-404	-427	-427	-427	-472	-472	-487	-487	-517	-517	-412	-412	-412	-412	-412	-412	-228	-228	-228	-228	-233	-233	-233	-233	-233	79				

**k=4%** VAL 1.151,41 € IR 1,49 PRI 35 anos

**k=8%** VAL 78,73 € IR 1,07 PRI 35 anos

**TIR 8,7%**