



Organização:




Instituto Nacional de Investigação Florestal e Veterinária, I.P.



SEMINÁRIO

Rega de povoamentos arbóreos tradicionalmente de sequeiro

Nogueira para produção de madeira

António Nora
Célia Barbosa

19 de Abril de 2018



1. A FLORESTA ATLÂNTICA

A **FLORESTA ATLÂNTICA** – Sociedade Gestora de Fundos de Investimento Imobiliário, S.A. foi constituída em Junho de 2007.

Acionistas: IFAP ; CGD; Crédito Agrícola; Novo Banco; BBI; Europac Portugal

Valor dos ativos: 50M €

Área de floresta nacional: 8.000 ha, em 21 Concelhos

Portfólio: 2 Fundos de Investimento Imobiliário Florestais Portugueses; carteira nacional de Fundo de Investimento Florestal Finlandês; 1 Fundo de Investimento Imobiliário Urbano.

ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTO



Produção e exploração florestal na observância de princípios de gestão sustentável da floresta



Animação turística relacionada com o turismo de natureza, turismo cultural em meio rural e desporto ao ar livre



Gestão e exploração de concessões de zonas de caça turística nas áreas detidas pelo Fundo



Promoção da produção e exploração de todos os recursos silvestres e agrícolas ocorrentes nas áreas detidas pelo Fundo

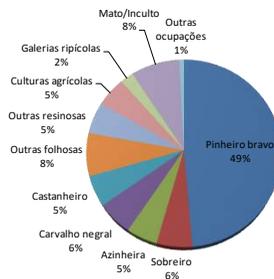


Arrendamento de superfície para utilizações não conflituantes com o uso florestal

1. A FLORESTA ATLÂNTICA

PRIMEIRO FUNDO FLORESTA ATLÂNTICA

- 14 núcleos de investimento florestal (NIF) em zonas desfavorecidas de montanha
- 489 prédios rústicos num total de 4.700 ha
- Grande diversidade de formações vegetais, hídricas, geológicas e outras, que propiciam a existência de um elevado número de habitats e albergam múltiplas espécies vegetais e animais
- 90% da área florestal ocupada por espécies autóctones
- 54% da área ocupada por resinosas, com predomínio do pinheiro bravo (49% da área total)
- 29% da área ocupada por folhosas, com uma grande variedade de espécies, como o carvalho negral, o sobreiro, o castanheiro, a azinheira, o eucalipto, a nogueira, o carvalho alvarinho, etc
- 100% da área florestal (4.264 ha) com certificação da gestão florestal sustentável para os produtos definidos no âmbito do certificado e modo de produção biológico



1. A FLORESTA ATLÂNTICA

PRIMEIRO FUNDO FLORESTA ATLÂNTICA – NOGUEIRAS PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA (65 ha)

COVILHÃ – 12 hectares



MOGADOURO – 29 hectares



FUNDÃO – 21 hectares



PINHEL – 3 hectares



2. A NOGUEIRA PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA

Nos últimos anos, as plantações para fins de produção de madeiras nobres de qualidade assumiram uma grande importância devido:

- À escassez deste tipo de recursos madeireiros naturais;
- Às políticas de reflorestação;
- Aos benefícios ambientais;
- À procura de novas alternativas produtivas com retornos mais elevados.

O repovoamento com espécies produtoras de madeira de qualidade constitui uma alternativa económica e ambiental para inúmeras terras retiradas do cultivo agrícola, embora possam ser usadas em terrenos florestais com características adequadas de solo-clima.

A madeira de noqueira tem uma qualidade amplamente reconhecida desde o século XIV, quando se começou a ampliar o uso de móveis na Europa.



2. A NOGUEIRA PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA

O objetivo é obter árvores retas, com um diâmetro superior a 45 cm na altura do peito, sem ramos ou nós de pelo menos 6 metros de altura e com um crescimento regular, cujo destino será a obtenção de pranchas e folheado de qualidade.

Com uma plantação e silvicultura adequada, esses objetivos podem ser obtidos 20 a 30 anos após a plantação. O ciclo pode ser prolongado para alcançar dimensões excepcionais e cores mais escuras que multiplicam seu valor comercial.

A noqueira pode atingir um crescimento anual médio de 2,5 a 3 cm em circunferência e uma produção de 1 a 3,5 m³/ha/ano. As noqueiras para produção de madeira com idade entre os 25-30 anos, podem atingir um volume de madeira de 1 a 1,3 m³. O preço pago pela madeira de noqueira varia entre € 600 e € 1500 por m³, dependendo da qualidade e do uso a que se destina.

As necessidades de água são bastante altas, pelo que o cultivo sem abastecimento de água artificial não é recomendado se a precipitação anual não atingir um mínimo de 700 mm. São necessários pelo menos 100-150 mm de água durante o período vegetativo, embora as suas necessidades de precipitação estejam intimamente relacionadas com as características do solo.



3. MATERIAL VEGETAL

Existem diferentes espécies de noqueira para produção de madeira: a mais conhecida é a noqueira comum (*Juglans regia*), nativa da Ásia Central e utilizada na Europa para a produção de nozes há milénios.

Outra espécie de grande importância comercial é a noqueira preta (*Juglans nigra*), nativa da América do Norte.

Nas últimas décadas, foram desenvolvidos híbridos através do cruzamento entre noqueiras comuns com clones de noqueiras pretas. Os materiais foram selecionados atendendo à sua capacidade de produzir híbridos vigorosos em condições naturais, com uma madeira de alta qualidade. Os híbridos mais usados são Mj-209xRa e Ng-23xRa.

A noqueira de madeira híbrida tem propriedades semelhantes aos de seus progenitores, no entanto, tende a ser mais vigorosa desde os primeiros anos de plantação e apresenta uma maior dominância do ápice principal. Além disso, é:

- mais resistente a doenças;
- menos sensível ao fototropismo;
- menos sensível às geadas da primavera.



3. MATERIAL VEGETAL

A noqueira híbrida é mais exigente em termos de clima e condições do solo, do que as noqueiras comuns e as noqueiras pretas: precisa de um clima suficientemente húmido, preferencialmente sem seca e não demasiado frio, bem como um solo profundo de textura equilibrada e bem drenado.

Requisitos ecológicos de noqueiras híbridas

	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Condições ótimas Condições não adequadas </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Condições toleradas </div>	Comentários
Profundidade do solo (cm) 10- 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120+		A noqueira híbrida tem um sistema radicular com uma raiz principal pivotante que lhe permite situar-se em profundidade.
Textura Arcilosa Arcillo-limosa Límosa Areno-limosa Arenosa		A noqueira híbrida é muito sensível ao encharcamento de se tem de ser prudente em zonas de textura. Também convém evitar os solos excessivamente (arenosos), devido à sua baixa capacidade nutricional.
pH 3,5- 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9+		O pH neutro ou ligeiramente básico é o mais adequado para a noqueira híbrida, no entanto adapta-se a uma gama relativamente larga de pH do solo. A noqueira híbrida é mais ativa.
Altitude (m) 150- 300 450 600 750 900 1050 1200 1350 1500 1650 1800+		
Temperatura média anual (°C) 6- 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 10,5 11 11,5+		A noqueira híbrida é uma espécie favorecida por médias anuais elevadas, sempre que a amplitude térmica é suficiente. Também tem uma tolerância ao frio invernal.
Precipitação anual (mm) 400- 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950+		Apesar de tolerar seca moderada, as noqueiras híbridas favorecem o desenvolvimento e a produtividade em zonas com precipitação suficiente.

3. MATERIAL VEGETAL

A noqueira híbrida apresenta uma capacidade de adaptação ao meio ambiente superior a cada uma das espécies que lhe precede. Este material vegetal combina a tolerância à seca e ao vento da noqueira comum com o caráter florestal (fototropismo limitado) e tolerância ao encharcamento temporário da noqueira preta.

A noqueira é uma espécie exigente em termos de espaçamento, pois suporta muito mal a competição. Tipicamente é uma árvore de bordadura ou isolada, relacionada com as populações humanas, já que o homem é o seu grande dispersor. Esta espécie apresenta um fenómeno de alelopatia, pois gera substâncias que impedem ou dificultam o desenvolvimento de outras espécies.

	Necessidade de água	Sensibilidade ao encharcamento temporal	Necessidade de Ca, Mg, K	Necessidade de N e P	Sensibilidade ao calcário activo	Sensibilidade ao vento	Sensibilidade à seca	Sensibilidade à competição pela luz
Nogueira híbrida	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Média	Baixa-média	Média
Nogueira preta	Alta	Baixa-média	Média	Média	Média	Alta	Média-alta	Baixa-média
Nogueira comum	Alta	Alta	Média-alta	Média	Baixa-média	Média	Baixa-média	Alta

4. PREPARAÇÃO DE TERRENO

Antes de plantar é aconselhável preparar cuidadosamente a terra, executando as diferentes tarefas de acordo com a natureza da mesma. O primeiro passo da preparação do terreno consiste em eliminar a vegetação espontânea, por intermédio de uma gradagem.

Se o solo for profundo, com um subsolo da mesma natureza, será suficiente uma ripagem, preferencialmente cruzada, aprofundando-se o máximo possível, com um mínimo de 60 cm.

Se o solo for superficial e o subsolo não for favorável ao desenvolvimento das raízes, será necessário realizar uma subsolagem em duas ou mais passagens cruzadas à máxima profundidade possível (50-60 cm) para favorecer o desenvolvimento do sistema radicular da noqueira e retenção de água do solo.

A planta é instalada manualmente ou com o auxílio de escavadoras ou brocas mecânicas, de dimensões adequadas ao sistema radicular das plantas.



5. PLANTAÇÃO

- A adubação de fundo permite bom crescimento das árvores durante 20 a 30 anos, e deve realizar-se 20 a 25 dias antes da plantação, espalhando-se o adubo ou estrume por toda a superfície do solo e enterrando-se por intermédio das operações de preparação do terreno.
- As plantas a utilizar devem ter preferencialmente entre 1 a 2 anos.
- O compasso de plantação é muito amplo e pode variar entre 6,5x6,5 e 12x12 m dependendo da qualidade da estação, o que significa uma densidade variável entre 70-237 árvores por hectare.
- A plantação ocorre quando a planta está em paragem vegetativa, entre novembro e abril.
- Convém evitar plantar em dias com risco de geadas, precipitação ou vento forte.
- É fundamental evitar que as raízes sejam dobradas ou comprimidas, pelo que é conveniente manter a planta vertical e preencher o buraco pouco a pouco.
- A plantação deve ser concluída com uma rega de cerca de 30-40 litros/árvore para acelerar o estabelecimento e crescimento inicial.
- Os danos causados por mamíferos (coelho, lebre, corça, veado) devem ser evitados por meio de protetores individuais ou cercas.

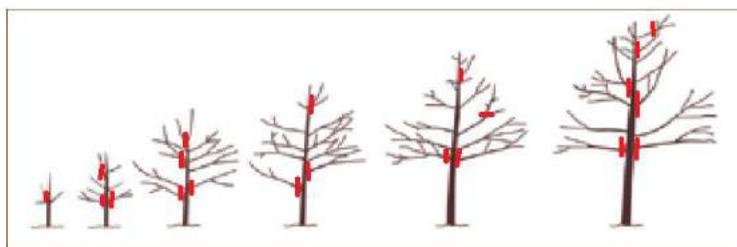


6. PODAS

A poda da nogueira híbrida para produção de madeira de qualidade é normalmente feita todos os anos. Em áreas muito produtivas pode ser necessário aplicar duas podas anuais, enquanto em áreas menos produtivas poderá ser a cada dois anos. A poda é realizada normalmente no mês de julho, para evitar o crescimento dos ramos adventícios. A poda é feita com dois objetivos simultâneos:

- promover o eixo central da árvore ou rebentação terminal, eliminando o crescimento dos ramos laterais altos ou verticais que com este competem;
- eliminar os galhos mais grossos (2,5-3 cm na sua base), para evitar criar nós de grande dimensão na madeira, sempre que o diâmetro da árvore no local da inserção ultrapasse os 10 cm.

A poda é aplicada de forma progressiva, deixando, no mínimo, 2/3 das folhas em cada intervenção. O objetivo é obter um tronco entre 4 a 6 m de altura livre dos ramos, em função da árvore e da qualidade do terreno.



Esquema da realização de podas de nogueira, durante 6 anos. As linhas vermelhas marcam o ponto de corte.

7. CONTROLO DE VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA

A competição pela água é o fator mais negativo da presença de vegetação acessória nos climas do Mediterrâneo e afeta principalmente as plantas jovens. Podem ser realizadas diversas operações para controlo da vegetação espontânea, que poderão ser utilizadas separadamente ou em conjunto:

- controlo mecânico com corta-matos;
- controlo moto manual com roçadora na linha de plantação;
- aplicação de herbicidas;
- pastoreio.

Estas operações devem ser realizadas antes do início da atividade vegetativa até o início do verão, quando a seca da terra reduz a produção de ervas.

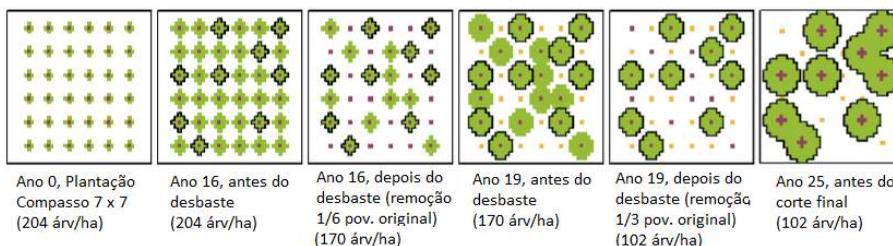


8. DESBASTES

Os desbastes determinam em grande parte o desenvolvimento futuro do povoamento e os produtos aos quais ele dará origem. Em termos gerais, os desbastes não aumentam a produção total de madeira, mas permitem concentrar os recursos disponíveis e o crescimento nas árvores de futuro, que crescem com mais vigor e atingem diâmetros maiores em menos tempo.

Tal como noutras plantações, nas de nogueiras para a produção de madeira de qualidade, existem dois tipos de desbaste: sistemático e seletivo. Apenas recomendamos o **desbaste seletivo**, que consiste em eliminar os pés que competem com os mais vigorosos e melhor conformados do povoamento. As árvores de futuro são aquelas que permanecem até o corte final, destacando-se pela sua maior qualidade e dimensão.

Esquema de aplicação de desbastes seletivos



9. FERTIRRIGAÇÃO

REGA

Devido à sua complexidade e alto custo, a instalação de um sistema de irrigação para plantações florestais só é economicamente justificável nas seguintes situações:

- Espécies de madeira muito valiosas, com o objetivo de antecipar o corte a menos de 35 anos;
- Quando a precipitação não excede 700 mm/ano;
- Se o período vegetativo for superior a 5 meses (verões longos).

A nogueira demonstra resultados positivos com irrigações entre abril e setembro.

No projeto de instalação do sistema de rega é fundamental conhecer a textura do solo, o que permitirá calibrar adequadamente as necessidades e garantir que não haverá alagamento ou deficit hídrico.

Além disso, a avaliação económica deve considerar as diferentes opções de irrigação: gota-a-gota automatizada ou manual, irrigação por alagamento, irrigação manual, etc.).



9. FERTIRRIGAÇÃO

FERTILIZAÇÃO

Fertilizar é uma operação relativamente cara, portanto, antes de decidir fazê-lo, é conveniente uma análise do solo para se obter as deficiências nutricionais do mesmo e, assim, calcular o tipo e a dosagem do produto a ser aplicado.

A gestão intensiva das plantações requer o fornecimento de nutrientes, caso o solo não consiga fornecer os nutrientes necessários. Os adubos devem estar orientados para a melhoria do sistema radicular e para o crescimento inicial.

Se se observam deficiências nutricionais nas plantas (descoloração de folhas, manchas, falta de crescimento, pragas e doenças...) devem fazer-se análise foliares para se confirmarem os nutrientes em falta.

A fertilização excessiva facilita o espessamento dos ramos, retarda a lenhificação e pode causar maior sensibilidade às geadas tardias e quebras devido ao vento.

FITOSOIL®		ANÁLISE CURRUCO-II (Fertilizante)					
MICROELEMENTOS E BORO		B ¹⁰ DM ¹⁰	B ¹⁰ S ¹⁰	MB ¹⁰	AL ¹⁰	MO ¹⁰	
Enxofre (S ¹⁰)	117%	3,00	0,00				
Temperatura (T ¹⁰)	8,00%	0,00	0,00				
Temperatura (T ¹⁰)	8,00%	0,00	0,00				
Temperatura (T ¹⁰)	8,00%	0,00	0,00				
MACROELEMENTOS							
Calcio (Ca)	1,00%	0,00	0,00				
Magnésio (Mg)	0,10%	0,00	0,00				
NUTRIENTES							
Nitro (N)	0,10%	0,00	0,00				
Fósforo (P)	0,10%	0,00	0,00				
Potássio (K)	0,10%	0,00	0,00				
Cloro (Cl)	0,10%	0,00	0,00				
Carbono orgânico (C _{org})	0,10%	0,00	0,00				
Carbono total (C _{total})	0,10%	0,00	0,00				
SÍMBOLOS DE REFERÊNCIA							
PARÂMETROS DE REFERÊNCIA							
PH	5,00	0,00	0,00				
CEC	10,00	0,00	0,00				
CEC	10,00	0,00	0,00				
CEC	10,00	0,00	0,00				
ANÁLISES							
Condutividade (C _d)	0,10	0,00	0,00				
Condutividade (C _d)	0,10	0,00	0,00				

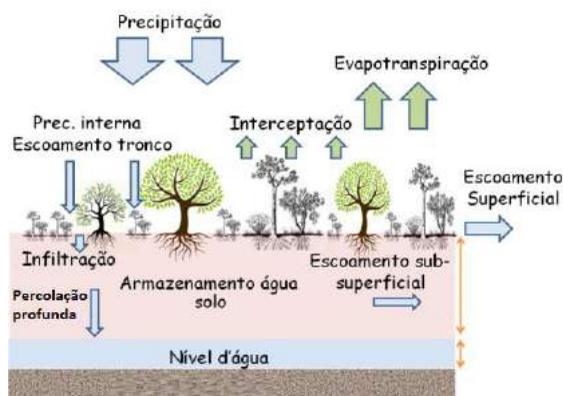


9. FERTIRRIGAÇÃO

Em matéria de gestão da rega, o uso mais eficiente da água em agricultura requer um conhecimento adequado das características do solo e das necessidades hídricas das culturas. Por seu turno, o principal fator a considerar na estimativa dessas necessidades é a evapotranspiração da cultura, conceito que integra as quantidades de água transpiradas pelas plantas e evaporadas a partir do solo.

As necessidades de água para a rega são estimadas através do balanço hídrico do solo cultivado. Para tal, considera-se que:

- as necessidades de água são satisfeitas: (i) pela precipitação; (ii) pela reserva de água do solo; (iii) pela ascensão capilar;
- as saídas de água correspondem a: (i) evapotranspiração cultural; (ii) percolação para as camadas do solo abaixo da zona radicular; (iii) perdas por escoamento.



9. FERTIRRIGAÇÃO

EXEMPLO DO CÁLCULO DAS NECESSIDADES HÍDRICAS MJ-209 NO FUNDÃO

Obtiveram-se os dados da E_{to} (evapotranspiração potencial) da estação meteorológica do Fundão (Lat:40°08'N, Long: 0730'W, Alt: 495 m). Os dados resultam de uma média dos dados diários durante o período 1961-1990.

Mês	E_{to} (mm/mês)
Junho	183
Julho	252
Agosto	258,5

A evapotranspiração da cultura (E_{tc}) obtém-se multiplicando este valor pelo coeficiente de cultivo (K_c), que para o mês de Agosto, no caso de árvores para a produção de madeira, se assume como 1.

$$E_{tc} = E_{to} \times K_c = 8,34 \text{ mm/dia} \times 1 = 8,34 \text{ mm/dia}$$

Correções da E_{tc} – Efeito da localização

Este efeito quantifica-se mediante um coeficiente (k_l), que depende da área ensombrada (A) e define-se como a “fração da superfície do solo ensombrada pela cobertura vegetal ao meio-dia no solstício de verão, em relação à superfície total”. Em termos práticos pode-se considerar a projeção sobre o terreno da massa vegetal da plantação.

Sendo:

A: a superfície projetada pela copa da árvores ao meio dia sobre o solo

D: Diâmetro aéreo da planta (6 m)

a: separação entre plantas consecutivas na mesma fila (7 m)

b: separação entre filas de plantas (7 m)

a x b: compasso de plantação em m^2 (7 m x 7 m)

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4 \times a \times b}$$

9. FERTIRRIGAÇÃO

Calculando k_l em função de A , segundo vários autores. Eliminam-se os valores extremos e utiliza-se a média dos restantes: $k_l = 0,73$

Aplicando a correção pelo efeito da localização:

Etc x $k_l = 8,34 \times 0,73 = 6,09$ mm/dia

Autor	Fórmula	k_l
Aljibury et. al	$Kl = 1,34 A$	0,78
Decroix	$Kl = 0,1 + A$	0,68
Hoare et. al	$Kl = A + 0,5 (1-A)$	0,79
Keller	$Kl = A + 0,15 (1-A)$	0,64

Correções da Etc – Efeito das condições locais

Alterações climáticas – Ao utilizar dados estatísticos médios, é necessário majorá-los para compensar as alterações climáticas. Segundo Hernández Abreu deve-se aplicar um coeficiente entre 1,15 e 1,20. Adotou-se o valor maior que supõe um aumento de 20%, ou seja:

$6,09 \times 1,20 = 7,31$ mm/dia

Necessidades líquidas

De seguida calcula-se as necessidades líquidas (NI): $NI = E_{trl} - P_e - G_w - D_w$

G_w : fornecimento capilar, que não é considerado por não existir lençol freático superficial

D_w : variação de armazenamento de água no solo, que igualmente não se considera uma vez que a reposição de água com elevada frequência mantém o potencial hídrico próximo de 0, que é a situação ótima para a planta

P_e : precipitação efetiva. Para o mês de agosto é desprezível, pelo que não se considera

Portanto, **$NI = E_{trl} = 7,31$ mm/dia**

9. FERTIRRIGAÇÃO

Necessidades totais

Para determinar as necessidades totais (N_t) há que ter em conta o coeficiente de uniformidade (CU), a eficiência da aplicação da rega (E_a) e as necessidades de lavagem em função da salinidade da água de rega.

$$N_t = \frac{NI}{(1 - k) \times CU}$$

Onde:

NI: necessidades líquidas

CU: coeficiente de uniformidade do cultivo. Utilizou-se $CU = 0,90$

K: coeficiente para a lavagem. É o valor maior entre $1 - E_a$ e L_r

Sendo:

L_r : requerimento mínimo de lixiviação que se necessita para controlar os sais dentro da tolerância da plantação

CEi: condutividade elétrica da água de rega, que assume um valor de 1 mmhos/cm

CEe: condutividade elétrica do estrato de saturação do solo para o qual a redução de produção é admissível, admite-se que se pode suportar o valor de 8 mmhos/cm

E_a : Eficácia de aplicação = 0,95

f: eficiência de lavagem

$$L_r = \frac{CEi}{2CEe \times f}$$

Solo	f
Arenoso	0,9 – 1,0
Franco argiloso, limoso e franco arenoso	0,8 – 0,95
Argiloso	0,2 – 0,6

9. FERTIRRIGAÇÃO

$$Lr = \frac{1}{2 \times 8 \times 0,9} = 0,069 \quad 1 - Ea = 0,05$$

Como o valor de K de ser o maior dos anteriores, $K = 0,069$

Finalmente resulta que as necessidades totais são:

$$Nt = \frac{7,31}{(1-0,069) \times 0,9} = 8,72 \text{ mm/dia}$$

Necessidades diárias:

As necessidades diárias por árvore são:

$$8,72 \text{ mm/dia} \times 7 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 427,24 \text{ l/árvore/dia}$$

Caudal fictício contínuo é de:

$$427,24 \text{ l/árvore/dia} \times 204 \text{ árvores/ha} \times 1 \text{ dia}/86400 \text{ s} = 1,01 \text{ l/s/ha} = 87.157 \text{ l/ha/dia}$$



OBRIGADO

antonio.nora@floresta-atlantica.pt
celia.barbosa@floresta-atlantica.pt

