

Catarina Alexandra Simões dos Santos

Estudo sobre as características de  
povoamentos de *Pinus pinaster*, em três  
baldios do distrito de Viseu, após a ocorrência  
de agentes de distúrbio

**Orientador:** Raúl Salas González

Coimbra, 2023

Catarina Alexandra Simões dos Santos

Estudo sobre as características de povoamentos de *Pinus pinaster*, em três baldios do distrito de Viseu, após a ocorrência de agentes de distúrbio

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em **RECURSOS FLORESTAIS**

**Orientador:** Raúl Salas González

Coimbra, 2023

## **AGRADECIMENTOS**

Nos dias de hoje fazer um mestrado é algo que nem todas as pessoas têm a possibilidade de fazer, porque trabalhar e estudar não é uma tarefa fácil, mas mesmo assim é uma fase que nos permite crescer em diversos aspetos. Assim gostaria de manifestar os meus profundos agradecimentos.

Quero agradecer, em primeiro lugar, à minha entidade empregadora, a VerdeLafões – Associação de Produtores Florestais, por me apoiarem na realização desta tese, bem como me facultar informação de extrema relevância para o meu trabalho final.

Ao orientador Professor Doutor Raúl Salas Gonzalez pela partilha de conhecimentos, sugestões, incentivo, comentários e críticas construtivas.

Ao Instituto de Conservação da Natureza e Florestas pela cedência dos Dados do 6º Inventário Florestal Nacional, que serviram de base para o meu trabalho.

Não posso deixar de agradecer à minha família e namorado por todo o apoio que me deram a continuar e não desistir de terminar o mestrado.

## **RESUMO**

O pinheiro-bravo é a espécie resinosa mais abundante em Portugal, tendo um papel importante a nível socioeconómico, bem como as suas características ecológicas foram decisivas para a história da paisagem portuguesa, mas com a recorrência de incêndios, sensibilidade às pragas e doenças e múltiplas atividades florestais praticadas nesta espécie, faz com que estes povoamentos venham a diminuir. Este trabalho pretende avaliar as perdas de volume que os povoamentos de pinheiro-bravo podem sofrer, devido à presença de pragas e doenças que levam ao corte sanitário e as atividades florestais, nomeadamente a resinagem.

Este estudo realizou-se em três baldios, nomeadamente o baldio do Cercal localizado em Oliveira de Frades, o baldio de Igarei localizado em Vouzela e o baldio de Várzea de Calde localizado em Viseu, cujo povoamento principal é de pinheiro-bravo. Nestas áreas de estudo foi realizado o inventário florestal, dando um total de 27 parcelas inventariadas.

Para visualizar as perdas de volume nos povoamentos de pinheiro-bravo recorreu-se aos dados do 6º Inventário Florestal Nacional, como dados de referência, onde foram retirados os dados cujos códigos eram referentes ao estado sanitário e feridas de resinagem.

Com os dados de referência e os dados das áreas de estudo analisados foi realizada uma comparação entre eles para verificar as perdas de volume, biomassa e carbono, de forma a poder quantificar as perdas em volume nos povoamentos de pinheiro-bravo, devido a pragas/doenças e a atividade de resinagem. Com os dados das áreas de estudo foram realizadas simulações de crescimento, de forma a conhecer o volume de madeira que poderá ser retirado anualmente nestas áreas.

**Palavras-chave:** Pinheiro-bravo, inventário florestal, pragas e doenças, resinagem, captura de carbono

## **ABSTRACT**

*Pinus pinaster* is the most abundant resinous species in Portugal, playing an important role at a socioeconomic level, as well as its ecological characteristics were decisive for the history of the Portuguese landscape, but with the recurrence of fires, sensitivity to pests and diseases and multiple forestry activities practiced in this species, causes these stands to decrease. This work intends to evaluate the volume losses that pinus pinaster stands can suffer, due to the presence of pests and diseases that lead to sanitary cutting and forestry activities, namely resining.

This study was carried out in three common areas, namely the Cercal common located in Oliveira de Frades, the Igarei common located in Vouzela and the Várzea de Calde common located in Viseu, whose main population is pinus pinaster. In these study areas, a forest inventory was carried out, giving a total of 27 plots inventoried.

To visualize volume losses in *pinus pinaster* stands, data from the 6th National Forest Inventory were used as reference data, from which data whose codes referred to health status and resin wounds were removed.

With the reference data and data from the study areas analyzed, a comparison was made between them to verify the losses in volume, biomass and carbon, in order to be able to quantify the losses in volume in maritime pine stands, due to pests/ diseases and resin activity. With data from the study areas, growth simulations were carried out, in order to know the volume of wood that could be removed annually in these areas.

**Keywords:** Maritime pine, forest inventory, pests and diseases, resining, carbon capture

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO.....	IV
ABSTRACT .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
ÍNDICE DE TABELAS .....	VII
INTRODUÇÃO .....	1
ENQUADRAMENTO .....	2
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	8
1. Baldio do Cercal .....	8
2. Baldio de Igarei.....	10
3. Baldio de Várzea de Calde .....	13
6º INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL .....	18
METODOLOGIAS.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	27
CONCLUSÃO.....	34
BIBLIOGRAFIA .....	36
ANEXOS .....	38
• ANEXO 1 - Dados de referência, segundo os dados 6º Inventário Florestal Nacional.....	40
• ANEXO 2 - Dados calculados do povoamento com nemátodo (Baldio do Cercal).....	41
• ANEXO 3 - Dados calculados do povoamento resinado (Baldio de Igarei).....	42
• ANEXO 4 - Dados calculados do povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde) .....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Área de Estudo (Baldio do Cercal) .....	8
<b>Figura 2</b> - Ocupação do solo, segundo a COS2018 (Baldio do Cercal) .....	10
<b>Figura 3</b> - Área de Estudo (Baldio de Igarei) .....	11
<b>Figura 4</b> - Ocupação do solo, segundo a COS2018 (Baldio de Igarei) .....	13
<b>Figura 5</b> - Área de Estudo (Baldio de Várzea de Calde) .....	14
<b>Figura 6</b> - Ocupação do solo, segundo a COS2018 (Baldio de Várzea de Calde) .....	16
<b>Figura 7</b> - Área ardida do povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde) .....	17
<b>Figura 8</b> – Exemplo do método para definir a grelha de amostragem .....	19
<b>Figura 9</b> - Parcelas de inventário florestal (Baldio do Cercal) .....	20
<b>Figura 10</b> - Parcelas de inventário florestal (Baldio de Igarei) .....	21
<b>Figura 11</b> - Parcelas de inventário florestal (Baldio de Várzea de Calde) .....	22
<b>Figura 12</b> - Inventário Florestal nas áreas de estudo (1- Baldio do Cercal; 2- Baldio de Igarei; 3- Baldio de Várzea de Calde) .....	23
<b>Figura 13</b> - Práticas silvícolas aplicadas em povoamento de pinheiro bravo, em Bordéus .....	27

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Número de parcelas para cada agente de distúrbio .....	25
<b>Tabela 2</b> - Perda de volume, no povoamento com nemátodo (Baldio do Cercal) .....	27
<b>Tabela 3</b> - Perda de volume, no povoamento resinado (Baldio de Igarei) .....	29
<b>Tabela 4</b> - Perda de volume, no povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde) .....	30
<b>Tabela 5</b> - Simulação de crescimento, no baldio do Cercal .....	31
<b>Tabela 6</b> - Simulação de crescimento, no baldio de Igarei .....	32
<b>Tabela 7</b> - Simulação de crescimento, no baldio de Várzea de Calde .....	33

**Tabela 8** - Dados de referência, segundo os dados 6º Inventário Florestal

Nacional ..... 40

**Tabela 9** - Dados calculados do povoamento com nemátodo (Baldio do Cercal)

..... 41

**Tabela 10** - Dados calculados do povoamento resinado (Baldio de Igarei) ..... 42

**Tabela 11** - Dados calculados do povoamento resinado (Baldio de Igarei) ..... 43

**Tabela 12** - Dados calculados do povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde) ..... 44

**Tabela 13** - Dados calculados do povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde) ..... 45

## **INTRODUÇÃO**

O pinheiro-bravo é a espécie resinosa mais abundante em Portugal, tendo um papel importante a nível socioeconómico, bem como as suas características ecológicas foram decisivas para a história da paisagem portuguesa.

Ao longo dos tempos as florestas de pinheiro-bravo têm vindo a sofrer uma redução, isto deve-se ao aumento do abandono e despovoamento de áreas rurais, a uma maior conversão de floresta em espaços urbanos, não haver financiamento para a reflorestação, ser substituído por outras espécies, ser mais suscetível às pragas e doenças e a recorrência dos incêndios rurais.

Este trabalho pretende realizar uma avaliação nas perdas de volume dos povoamentos de pinheiro-bravo. Este realizou-se em três baldios localizados no concelho Viseu.

Para este estudo foi realizado o inventário florestal nestes três baldios e posterior cálculo e análise das características dendrométricas. Para avaliar as perdas de volume nos povoamentos recorreu-se aos dados do 6º Inventário Florestal Nacional, onde foram retirados os dados cujo código eram referentes ao estado sanitário e feridas de resinagem.

No trabalho, os dados do 6º Inventário Florestal Nacional são designados como dados de referência e os dados de inventário florestal dos três baldios são designados como dados observados.

Com estes dados foi realizada uma comparação entre eles para verificar as perdas de volume, biomassa e carbono, de forma a poder quantificar as perdas de volume nos povoamentos de pinheiro-bravo, devido a pragas/doenças e a atividade de resinagem, bem como a realização de simulações de crescimento nos três baldios, de forma a conhecer o volume de madeira que poderá ser retirado anualmente nestas áreas.

As conclusões retiradas deste trabalho são que a presença de agentes externos e a presença de pragas e doenças poderão afetar as perdas de volume, que conseqüentemente também afetam a biomassa e o carbono dos povoamentos de pinheiro-bravo.

## **ENQUADRAMENTO**

Em Portugal, o pinheiro-bravo, cujo nome científico é *Pinus pinaster*, é “a espécie resinosa mais abundante de norte a sul”, que para além de desempenhar um papel socioeconómico, as suas “características ecológicas foram determinantes para a paisagem portuguesa” (Sousa, 2020).

Esta espécie é de crescimento relativamente rápido, podendo chegar aos 40 metros de altura, com uma longevidade média que não ultrapassa os 200 anos de idade, muito resistente à seca, frio e geadas, conseguindo crescer em condições desfavoráveis, exceto à sombra, ou seja, é uma espécie intolerante ao ensombramento, sendo assim uma espécie de sol. Consegue desenvolver-se em quase todo o país, cuja temperatura média anual seja entre 11°C a 15°C, com uma precipitação média anual entre 550mm a 1200mm, a uma altitude entre os 700 a 900 metros de altitude.

O pinheiro-bravo tolera solos pobres de degradados, de preferência siliciosos, permeáveis, soltos e arenosos, com uma profundidade entre os 30cm a 60cm, para que as raízes se possam desenvolver. Não é tolerante a solos com elevado níveis de salinidade ou de calcário.

Originária do Sudoeste da Europa e Norte de África, o pinheiro-bravo tem uma distribuição dispersa por toda a bacia mediterrânica e pelas costas atlânticas de Portugal, Espanha e França, sendo estas as condições ideais para permanecer, pois a humidade atmosférica com influência atlântica ajuda no seu rápido crescimento. Noutras partes do mundo, como Bélgica, Reino Unido, Austrália, Nova Zelândia e África do Sul, é uma espécie introduzida, sendo considerada invasora em alguns destes países.

A sua distribuição, em Portugal, começou a aumentar, devido ao “resultado da intervenção humana a partir dos séculos XI e XII, principalmente pela sua utilização na contenção das areias litorais que, pela força dos ventos, invadiam campos de cultivo e se acumulavam na foz dos rios”, sendo o pinhal de Leiria uma das primeiras iniciativas a promover o aumento da espécie em Portugal (Sousa, 2020).

Devido à elevada procura de madeira, a desflorestação em Portugal foi muito elevada, assim criou-se, em 1886, os Serviços Florestais, que iniciaram a florestação nos baldios das regiões serranas do interior do país e nas dunas, em que o pinheiro-bravo foi uma das espécies escolhida.

Durante décadas, o pinheiro-bravo manteve grande importância na vida quotidiana da população rural, pois era comum realizarem o corte das varas para lenha, servindo para cozinhar e aquecer as casas durante o inverno, as pinhas e a “caruma” eram usadas para atear o lume e fazer as camas para os animais e a resina era uma fonte de rendimento. Com estas diferentes funcionalidades do material proveniente do pinheiro-bravo, a limpeza de matos estava sempre garantida.

Entre os anos de 1970 a 1980, a ampliação da área de pinheiro-bravo intensificou-se, chegando a ocupar cerca de 1,3 milhões de hectares, ou seja, cerca de 40% da floresta portuguesa. Este “aumento deveu-se aos incentivos à arborização dados pelo Governo para travar a degradação do solo, regular os regimes hidrológicos e aumentar a produtividade regional”. Desde então, a área de pinheiro-bravo tem vindo a reduzir, ou seja, em 2015, o pinheiro-bravo ocupava uma área de cerca de 714 mil hectares, “mantendo-se, ainda assim, juntamente com o eucalipto (845 mil hectares) e o sobreiro (720 mil hectares) entre as espécies mais representadas na floresta portuguesa” (Sousa, 2020).

Esta redução deve-se a vários fatores, entre eles o “abandono e despovoamento de áreas rurais, a conversão de floresta em espaços urbanos, a falta de investimento em reflorestação, a substituição por outras espécies, as pragas e doenças que têm afetado áreas crescentes de pinhal”, como é o caso nemátodo da madeira do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*) e os incêndios rurais (Sousa, 2020).

O fator que nos últimos anos tem vindo a afetar as florestas são os incêndios rurais. Estes são fenómenos que provocam frequentemente alterações ao nível da paisagem, que por sua vez irá influenciar a dinâmica da vegetação nos ecossistemas, causando consequências negativas ao nível social, económico e ambiental. Os incêndios “podem modificar rapidamente as paisagens florestais, reduzindo a biomassa da vegetação e alterando

drasticamente a estrutura e composição das florestas” (Catry et al., 2013). O clima mediterrânico proporciona condições ideais para a ignição e a propagação de incêndios, sobretudo quando coincide a estação quente com o período do ano mais seco, sendo espectável que os regimes climáticos se tornem ainda mais quentes e secos, com tendência para o aumento da frequência de incêndios, bem como o aumento da área ardida. No entanto, a “vegetação mediterrânica está bastante adaptada à perturbação do fogo”, ou seja, “as espécies mediterrânicas têm estratégias ecológicas pós-fogo, como a capacidade de rebrota, a persistência do banco de sementes ou a capacidade de crescimento ou dispersão” (Viana-Soto et al., 2017).

Em Portugal, os incêndios são os responsáveis pela maior parte da destruição da floresta, isto deve-se às várias causas, como o número elevado de ignições que têm “origem intencional (49%), negligente (37%), acidental (11%) e natural (3%)”, à acumulação de vegetação inflamável e alteração nos usos do solo (Catry, Bugalho, & Silva, 2007). A recorrência de incêndios faz com que seja “evidente a redução da biomassa e da produção dos ecossistemas florestais, no ponto de vista ambiental”. Estas diminuições causam a “redução nas reservas de carbono, alteram a composição física do solo e o funcionamento hidrogeomorfológico”, isto resulta da “combustão da matéria orgânica e as elevadas temperaturas que se fazem sentir nas camadas mais superficiais do solo”. Mas por outro lado, o fogo é um agente fundamental “na promoção da heterogeneidade estrutural e da biodiversidade”, podendo estar “associado tanto à destruição como à renovação” (Carolina et al., 2019).

Numa forma geral, os incêndios são um grande distúrbio para o ecossistema e a sua recuperação pode ser bastante lenta, ou seja, se a ocorrência dos incêndios for na mesma área e com uma elevada frequência poderá seriamente por em causa a capacidade regenerativa da vegetação (Guimarães, 2009). Evolutivamente existem espécies que desenvolveram capacidades de germinação, após a passagem do fogo, em que as sementes estão prontas a germinar (Buhk et al., 2006). Uma das características das espécies mediterrânicas é a resistência ao fogo, sendo estas denominadas de espécies pirófitas, isto significa que são plantas que, etimologicamente, gostam

de fogo, ou seja, que se “adaptaram fisicamente e modificaram o seu comportamento reprodutivo ao longo dos tempos” (Carolina et al., 2019). As espécies pirófitas têm diversas características, mas de um modo geral elas podem se classificar como espécies com resistência passiva ao fogo, espécies pirófitas rebrotadoras, espécies pirófitas germinadoras ou semeadoras ou espécies pirófitas rebrotadoras facultativas.

As espécies com resistência passiva ao fogo são capazes de resistir a incêndios de intensidade leve, sem morrerem, tendo como exemplo espécies de casca grossa e porosa, como é o caso do sobreiro (*Quercus suber*) e algumas espécies de pinheiro (*Pinus spp*). As espécies rebrotadoras têm capacidade de regenerar, com bastante vigor, pelas copas, ramos e raízes, como é o caso do eucalipto (*Eucalyptus spp*) e da azinheira (*Quercus ilex*). As espécies pirófitas germinadoras ou semeadoras são espécies que produzem sementes que resistem à passagem do fogo, tendo como exemplo o alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e algumas espécies de pinheiro (*Pinus spp*). Por último, as espécies pirófitas rebrotadoras facultativas são espécies que combinam as duas estratégias, como é o caso do eucalipto (*Eucalyptus spp*), que para além de ter capacidade de germinar, também possuem cápsulas termo-deiscentes, que libertam as sementes para longas distâncias, durante um incêndio (Arenas, 2017).

Um povoamento de pinheiro-bravo adulto, numa condição pós-fogo, regenera naturalmente, quer por sementes “que ficam dentro das pinhas e se dispersam”, quer por sementes libertadas por árvores adjacentes à área afetada, quer pelas sementes “que ficam enterradas no solo” (Reyes & Casal, 2002). Enquanto que, num povoamento jovem, a regeneração natural pode ser reduzida ou inexistente, sendo assim necessário proceder ao seu adensamento. Para se obter uma regeneração natural favorável é necessário que alguns fatores ocorram em simultâneo, nomeadamente, abundância de sementes sobre o terreno, as temperaturas extremas, predação ou arrastamento por erosão têm de ser limitadas, pois causa a perda das sementes, a germinação e o crescimento devem ser persistentes, mas tudo dependerá das condições climatéricas favoráveis após o incêndio, por último após a germinação poderão

realizar-se ações de pastoreio ou operações de exploração florestal, desde que não comprometam a regeneração florestal (Bento et al., 1990).

Outro fator que também tem levado à redução dos povoamentos florestais de pinheiro-bravo é o nemátodo da madeira do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*), sendo considerado uma grande ameaça a estes povoamentos, provocando possíveis impactes ao nível ecológico, económico e social. O nemátodo é um “agente causal da doença-da-murchidão-do pinheiro, em que a sua dispersão para as espécies hospedeiras é realizada por um inseto-vetor, o longicórnio-do-pinheiro (*Monochamus galloprovincialis*)”.

O nemátodo é um organismo de quarentena para a União Europeia, segundo a Diretiva 77/93/CEE, fazendo com que haja fortes restrições à circulação de plantas e material lenhoso.

Os sintomas que esta doença causa, não são específicos, podendo ser comuns a outras causas que também provocam o declínio do pinheiro-bravo, sendo estes o “amarelecimento e murchidão das agulhas, a diminuição da produção da resina, a manutenção das agulhas mortas por período prolongado e a existência de ramos secos mais quebradiços do que o habitual, levando à secura total da copa”, que caso não seja tomada as medidas de proteção fitossanitárias corretas pode provocar a morte das árvores (ICNF, n.d.).

Os incêndios rurais e o nemátodo da madeira são fatores que provocam a redução dos povoamentos florestais de pinheiro-bravo, mas também existe uma atividade florestal, a resinagem, que “parece afetar negativamente o crescimento das árvores” segundo alguns estudos, mas “não foram detetadas diferenças na espessura média do anel de crescimento”, no estudo de Rodriguez-Garcia, em 2015 (Ramos Pereira, 2015).

Os diversos distúrbios provocados nos povoamentos florestais podem trazer consequências para o seu crescimento, assim sendo são utilizados modelos para “simular o crescimento de árvores e povoamentos a partir de um estado inicial”, de forma a conhecer o volume de madeira que poderá ser obtido anualmente até ao corte final. (Salas-González, Houllier, Lemoine, & Pignard, 2001)

As áreas de estudo deste trabalho estão localizadas em regiões distintas no concelho de Viseu, nomeadamente Oliveira de Frades, Vouzela e Viseu, na qual cada área sofre um distúrbio, nomeadamente presença de pragas e doenças, devido a algum agente externo como incêndio e/ou corte sanitário, e atividades florestais, como a resinagem, dando uma área de estudo total de 337,70 hectares.

O objetivo deste projeto é avaliar as perdas de volume, biomassa e carbono que ocorreram nestas áreas de estudo por causa destes distúrbios, tendo como base dados de referência, que neste caso são dos dados do 6º Inventário Florestal Nacional, dos concelhos de Viseu e Vouzela. Também é um objetivo simular o crescimento a partir dos dados de inventário florestal das áreas de estudo, de forma a conhecer o volume de madeira que poderá ser retirado anualmente nestas áreas.

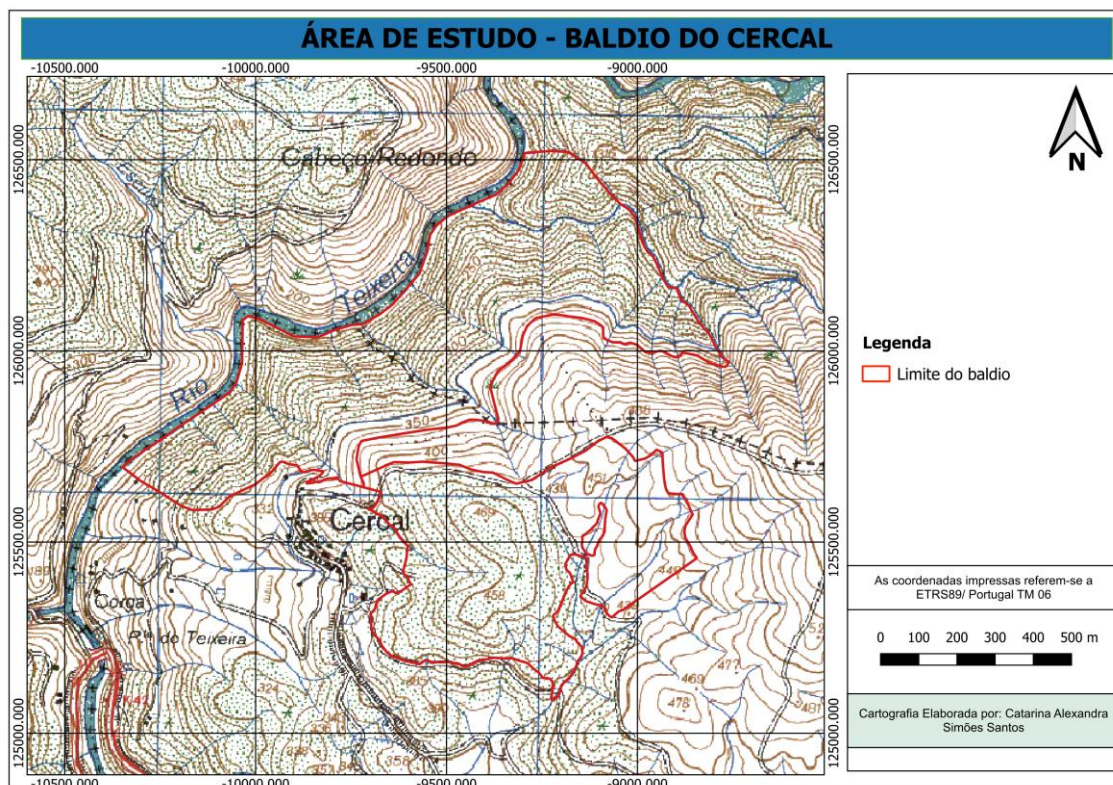
Este trabalho surge devido a várias deslocações ao terreno, em termos profissionais, e que seria relevante pesquisar as perdas que os gestores destas áreas poderão ter por causa destes distúrbios.

## DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

As áreas de estudo são áreas baldias, nomeadamente o baldio do Cercal, o baldio de Igarei e o baldio do Várzea de Calde. A seguir é apresentada uma descrição resumida destes baldios.

### 1. Baldio do Cercal

O baldio do Cercal localiza-se na freguesia de São João da Serra, concelho de Oliveira de Frades. Este é constituído por uma área total de 117,62 hectares, em que a área de estudo tem uma área de 87,86 hectares (Figura 1).



**Figura 1 - Área de Estudo (Baldio do Cercal)**

A altimetria dentro da área varia entre os 150 metros, junto ao rio e de 250 metros na cota mais alta. Os declives na área são superiores a 20% e em termos de exposições, estas são predominante norte e oeste.

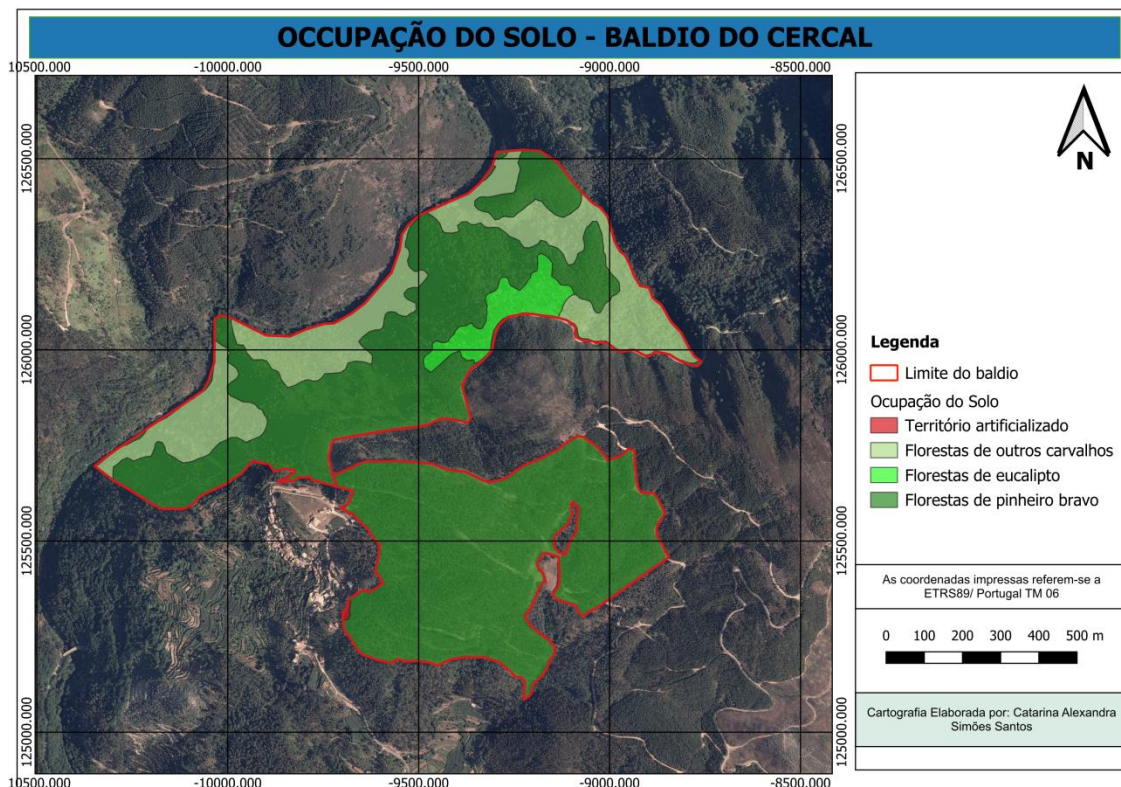
A área de estudo enquadra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Vouga. A oeste da área é possível encontrar o rio Teixeira. A rede hidrográfica é

composta essencialmente por pequenas linhas de água não classificadas que atravessam a área.

Em termos de clima, a temperatura média mensal varia entre os 6,4°C em janeiro e os 21°C em julho. No inverno, devido às baixas temperaturas é recorrente haver vários dias com fortes geadas. A humidade do ar apresenta valores superiores a 50%, em quase todos os meses do ano, exceto os meses de julho e agosto, que apresentam valores ligeiramente baixos. A precipitação média anual é de 1200 mm, sendo os meses de outubro e fevereiro, os meses que se registou os maiores valores de precipitação.

Para finalizar o tipo de solo existente, segundo a carta litológica do Atlas do Ambiente, é de cambissolos húmicos, derivados de xisto, associados a luvisolos, com forte influência atlântica. Estes solos são pouco evoluídos formados a partir de rochas não calcárias, que têm um horizonte câmbico e um horizonte de diagnóstico A úmbrico que assenta sobre um B câmbico. O horizonte A tem 30 a 40cm, de cor castanho-escuro ou preto, franco húmico, de estrutura grumosa fina moderada, muito friável e fofo, com um pH de 4,5 a 5,5.

Quanto à ocupação do solo, segundo a carta de ocupação do solo (COS) de 2018, o baldio é constituído principalmente com povoamentos florestais de pinheiro-bravo (Figura 2). Pontualmente é possível encontrar espécies dispersas, nomeadamente o medronheiro, carvalhos, cupressus e bétulas. Junto às linhas de água é possível encontrar vegetação ripícola.

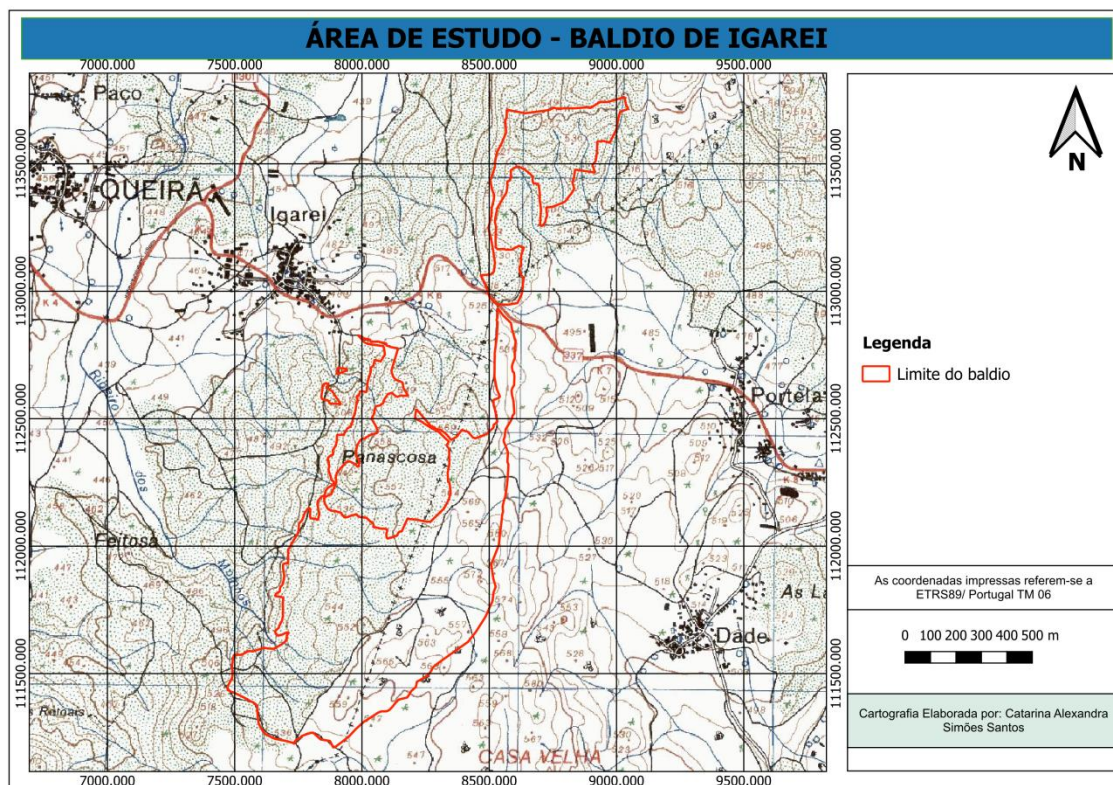


**Figura 2 - Ocupação do solo, segundo a COS2018 (Baldio do Cercal)**

No povoamento de pinheiro-bravo constatou-se que estes sofreram cortes sanitários devido à presença de nemátodo da madeira do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*).

## **2. Baldio de Igarei**

O baldio de Igarei localiza-se no limite da freguesia de Queirã, concelho de Vouzela, passando ainda uma parte para a freguesia de Coutos de Viseu, concelho de Viseu. Este é constituído por uma área total de 94,96 hectares de povoamentos florestais, sendo esta a mesma que a área de estudo (Figura 3).



**Figura 3 - Área de Estudo (Baldio de Igareí)**

A altimetria dentro da área de estudo varia entre a cota máxima de 579 metros e a cota mínima de 500 metros. O relevo na área apresenta maioritariamente zonas pouco acidentadas, relativamente planas, em que os declives variam entre os 0 e os 10% na quase totalidade da área. Em relação à exposição, a área apresenta maioritariamente vertentes orientadas a sudoeste.

Uma pequena parte da área enquadra-se na Bacia Hidrográfica do Vouga e a restante parte enquadra-se na Bacia Hidrográfica do Mondego. A rede hidrográfica na área é composta por alguns cursos de água efémeros.

Em termos de clima, a área está inserida na região Atlântica Norte ou setentrional “Beira Alta”, caracteriza-se como uma região húmida, com chuvas moderadas e frequentes, grau de nebulosidade média, inverno frio e verão por vezes quente.

A temperatura média mensal varia entre os 6,8°C em janeiro e os 21°C em julho. Os meses de julho e agosto são os mais quentes, registando-se valores

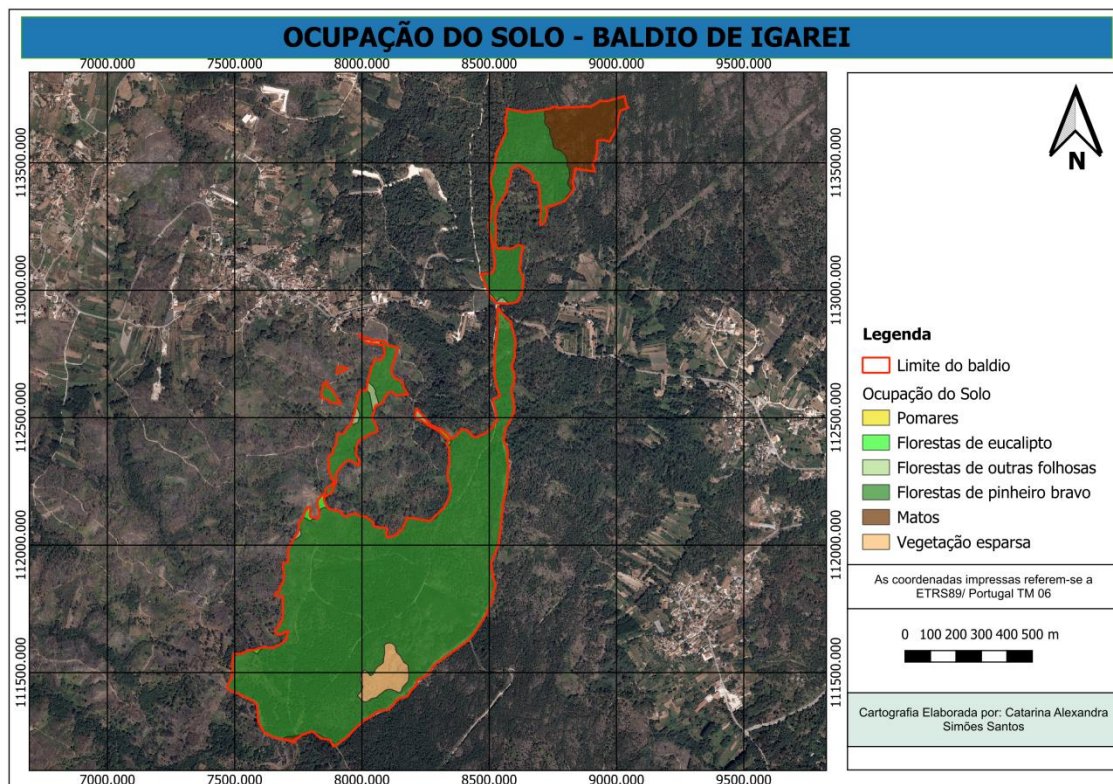
máximos de temperatura na ordem dos 25°C a 29°C. No inverno, devido às baixas temperaturas é habitual haver vários dias com fortes geadas.

A humidade do ar apresenta valores superiores a 50% em quase todos os meses do ano, exceto julho e agosto, que apresentam valores ligeiramente mais baixos.

A precipitação média anual de 1200mm, registando-se os maiores valores de precipitação entre os meses de outubro e fevereiro. Nos meses de julho e agosto registam-se valores de precipitação quase nulos, o que, aliado às elevadas temperaturas constitui um fator potencializador do risco/perigo de incêndio.

Para concluir o tipo de solo existente, segundo a carta litológica do Atlas do Ambiente, é de cambissolos húmicos, derivados de rochas eruptivas, sendo estes solos pouco evoluídos formados a partir de rochas não calcárias, que têm um horizonte câmbico e um horizonte de diagnóstico A úmbrico que assenta sobre um B câmbico. O horizonte A tem 30 a 40cm, de cor castanho-escuro ou preto, franco húmico, de estrutura grumosa fina moderada, muito friável e fofo, com um pH de 4,5 a 5,5.

Quanto à ocupação do solo, segundo a carta de ocupação do solo (COS) de 2018, a área é constituída maioritariamente por povoamentos florestais de pinheiro-bravo (Figura 4), estando presente também alguns exemplares de carvalhos.

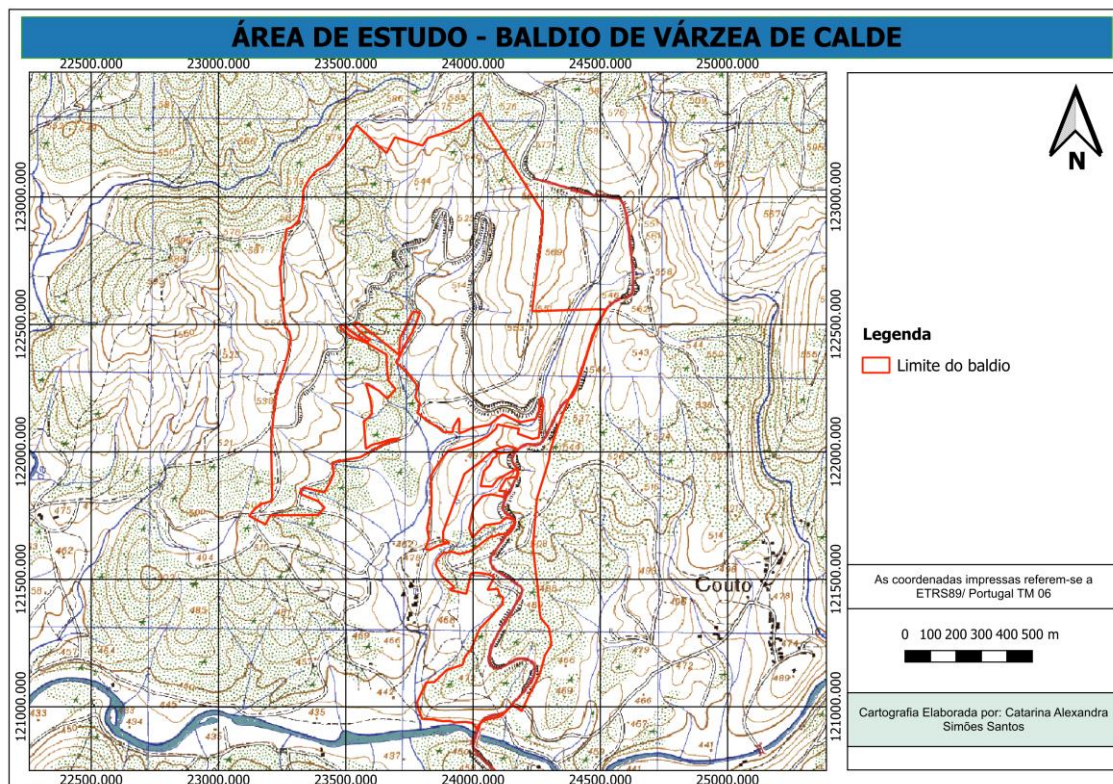


**Figura 4** - Ocupação do solo, segundo a COS2018 (Baldio de Igareí)

Os povoamentos de pinheiro-bravo encontram-se sujeitos à atividade de resinagem.

### **3. Baldio de Várzea de Calde**

O baldio de Várzea de Calde localiza-se na freguesia de Calde, concelho de Viseu. Este é constituído por uma área total de 598,8 hectares de povoamentos florestais, em que a área de estudo tem uma área de 154,84 hectares (Figura 5).



**Figura 5 - Área de Estudo (Baldio de Várzea de Calde)**

Segundo a carta de hipsométrica, do Atlas do Ambiente, a altimetria dentro da área varia entre a cota máxima de aproximadamente 580 metros e a cota mínima de aproximadamente 450 metros. Segundo o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Município de Viseu, o relevo na área apresenta zonas pouco acidentadas, ou seja, existem zonas planas presentes na totalidade da área e zonas acidentadas, cujo o declive varia entre os 10% e 20%. Em relação à exposição, a área apresenta maioritariamente vertentes orientadas a oeste.

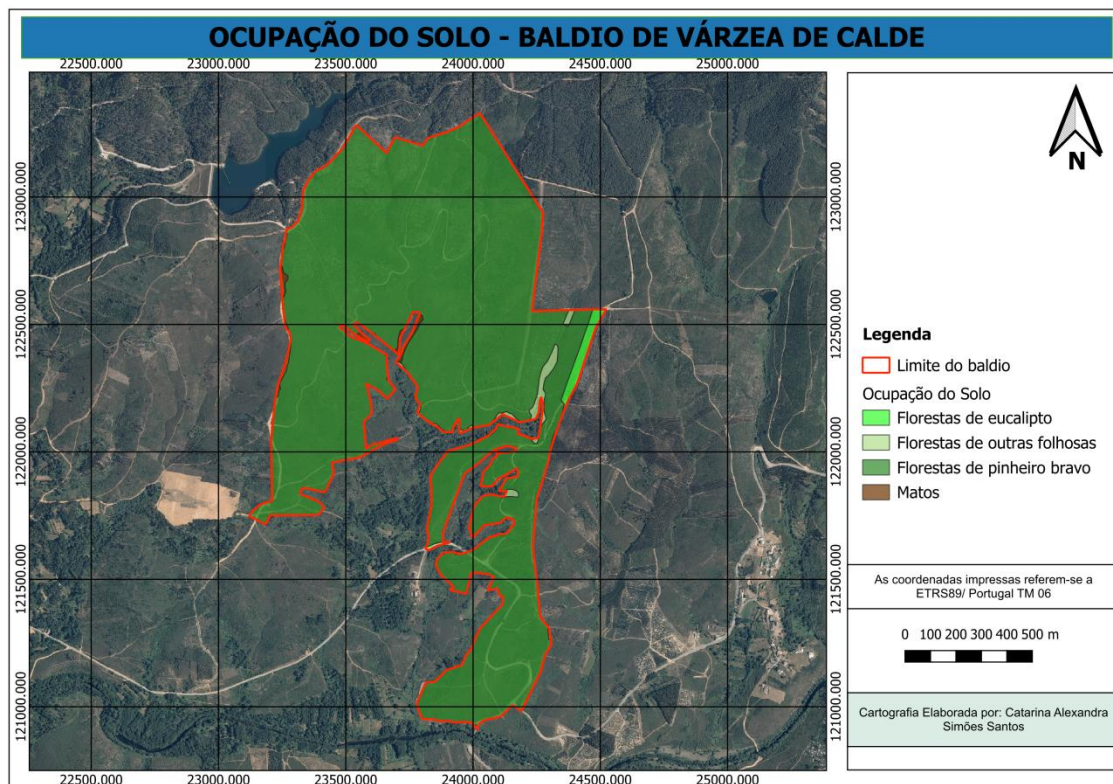
A área de estudo enquadra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Vouga. A sul da área é possível encontrar o rio Vouga e a noroeste a barragem de Várzea, estando dentro do baldio. A rede hidrográfica é composta por vários cursos de água não permanentes.

Em termos de clima, segundo o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Município de Viseu, a área caracteriza-se por um clima

temperado, ou seja, inverno chuvoso e verão seco. A temperatura média mensal, segundo as normais climatológicas de 1981-2010, do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, varia entre os 7,1°C em janeiro e os 21,6°C em agosto. A humidade do ar, segundo a carta de humidade relativa, do Atlas do Ambiente, apresenta valores entre a 70% a 75% na totalidade da área. A precipitação média anual, segundo as normais climatológicas de 1981-2010, do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, varia entre o mês com mais chuvoso, 201mm em dezembro, e o mês menos chuvoso, 19,5mm em julho.

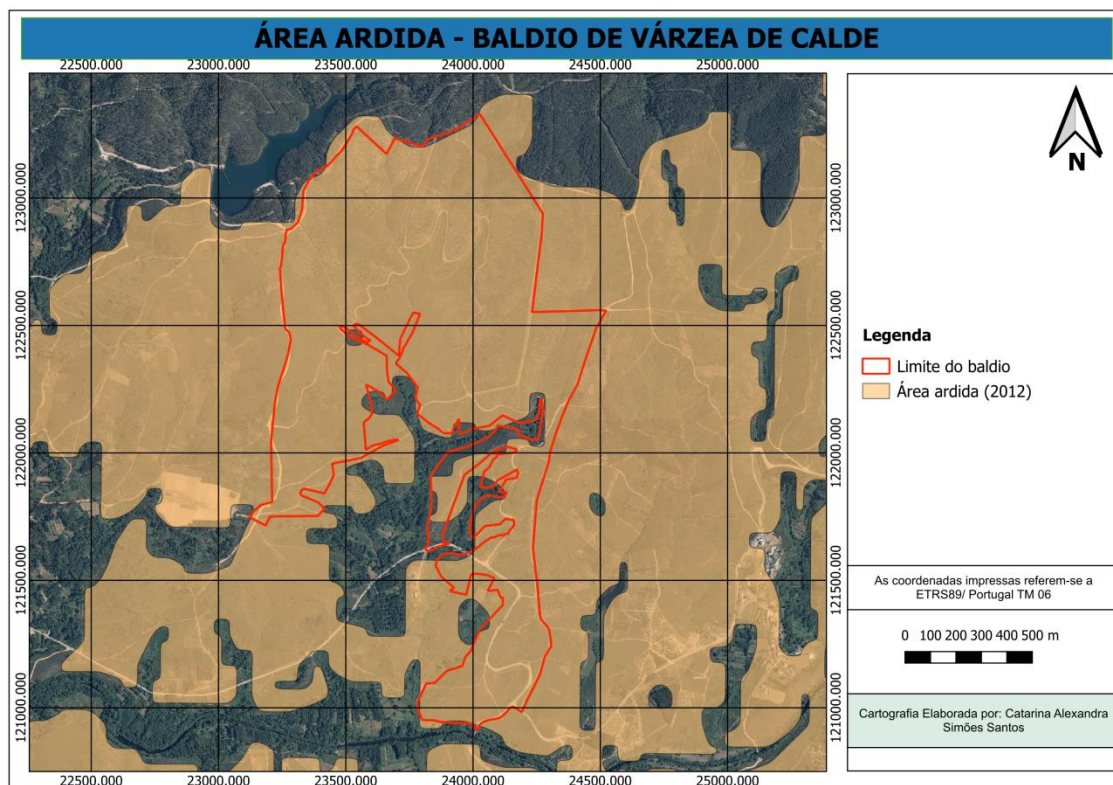
Para finalizar o tipo de solo existente, segundo a carta litológica do Atlas do Ambiente, é de cambissolos húmicos, derivados de xisto, com um pH de 4,6 a 5,5, sendo predominantemente ácido.

Quanto à ocupação do solo, segundo a carta de ocupação do solo (COS) de 2018, o baldio é constituído por povoamentos florestais jovens e adultos de pinheiro-bravo (Figura 6), sendo que junto à barragem foram recentemente plantadas folhosas, entre elas o carvalho.



**Figura 6** - Ocupação do solo, segundo a COS2018 (Baldio de Várzea de Calde)

A área de estudo encontra-se ocupada por pinheiro-bravo, que proveio de regeneração natural do incêndio de 2012 (Figura 7) e também foi alvo de intervenção silvícola.



**Figura 7 - Área ardida do povoamento com procecionária (Baldio de Várzea de Calde)**

A área ardeu há 11 anos, mas a regeneração natural só apareceu um ano depois, logo o povoamento está com 10 anos. As intervenções realizadas na área de estudo foram muito intensivas, ou seja, foram realizados desbastes muito intensos. Este desbaste executado não devia ter sido realizado de forma a implementar o compasso definitivo do povoamento. O mais correto seria retirar apenas os indivíduos com menor altura, tortos e bifurcados. Com isto a área de estudo sofreu um grande ataque de procecionária.

## **6º INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL**

O Inventário Florestal Nacional (IFN) é “o processo de produção de estatísticas e de cartografia-base, sobre a abundância, estado e condição dos recursos florestais nacionais”. Este baseia-se em recolher dados a partir de imagens aéreas e de medições de vegetação no terreno. A recolha dos dados é de forma repetitiva, ou seja, é realizada de 10 em 10 anos, permitindo assim monitorizar a evolução dos espaços florestais de todo o território. (ICNF, 2015)

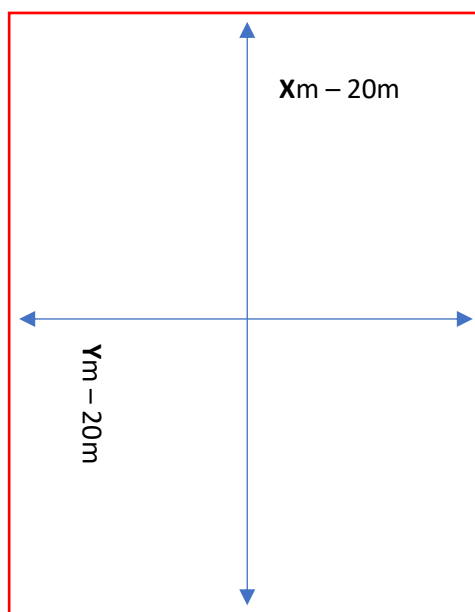
Este inventário tem como ano de referência, o ano de 2015, ou seja, “foi realizada a cobertura aerofotográfica digital” de forma a avaliar o uso e ocupação do solo, através de medições e avaliações da vegetação no terreno. (ICNF, 2015)

No presente trabalho foram utilizados os dados do IFN6 como dados de referência, ou seja, foram selecionados povoamentos sem distúrbio ou sem sinais de resinagem, dos concelhos de Viseu e de Vouzela.

## METEDOLOGIAS

Numa fase inicial do trabalho implementou-se uma metodologia para realizar o inventário florestal das áreas de estudo, em que esta foi realizada em duas etapas distintas. A primeira etapa foi a avaliação das diferentes áreas de estudo, para validar o tipo de ocupação do solo. A informação recolhida, através de visitas ao campo, foi o tipo de espécie existente (arbóreo, arbustivo e herbáceo), idade e densidade do povoamento. A segunda etapa foi a escolha do método de amostragem, sendo o escolhido o método de amostragem sistemática. Este método é o mais simples e acessível, de forma a facilitar a localização das parcelas, bem como a otimizar o tempo da recolha de dados.

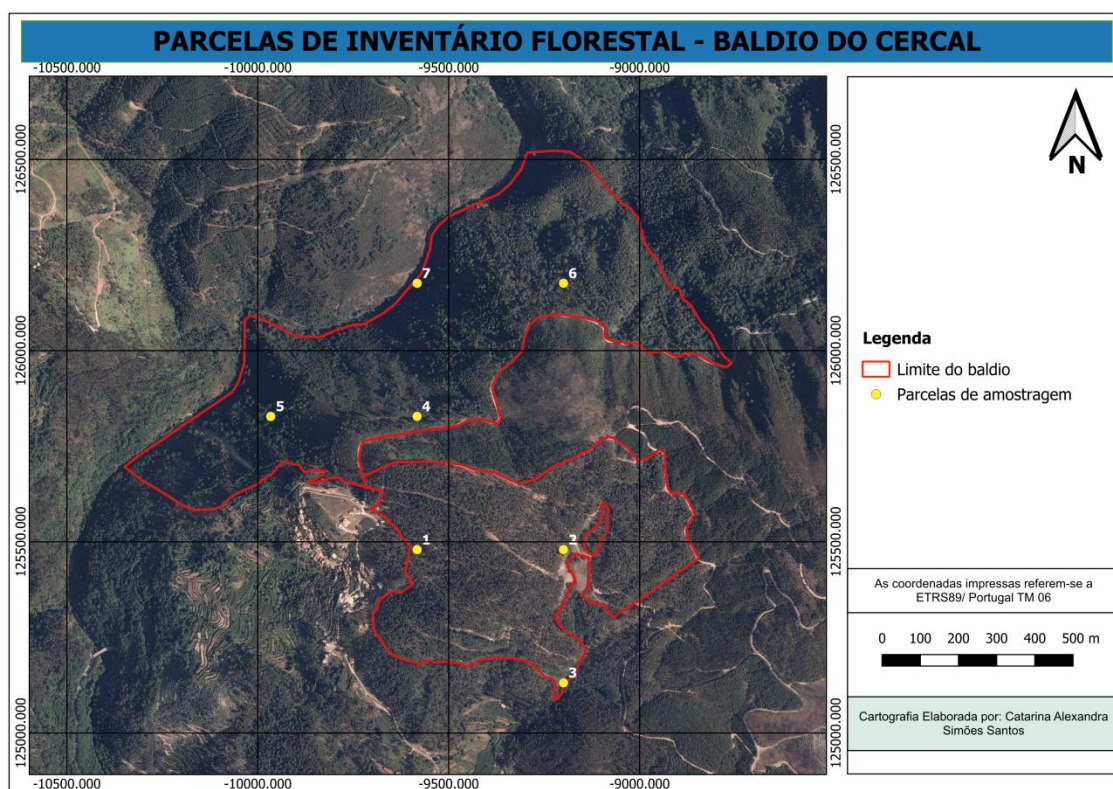
Para definir o tamanho da amostragem teve-se em conta a área e a idade do povoamento. Com base na área determinou-se uma percentagem para o povoamento jovem, de 10%, e para o povoamento adulto, de 15%, para saber o número de parcelas a obter. De seguida definiu-se a grelha de amostragem, sendo esta quadricular ou retangular, onde as medidas foram definidas consoante a área de cada área de estudo, isto é, pela medição do comprimento de este para oeste e de norte para sul, sendo retirado 20 metros de cada lado, para evitar possíveis erros (Figura 8).



**Figura 8** – Exemplo do método para definir a grelha de amostragem

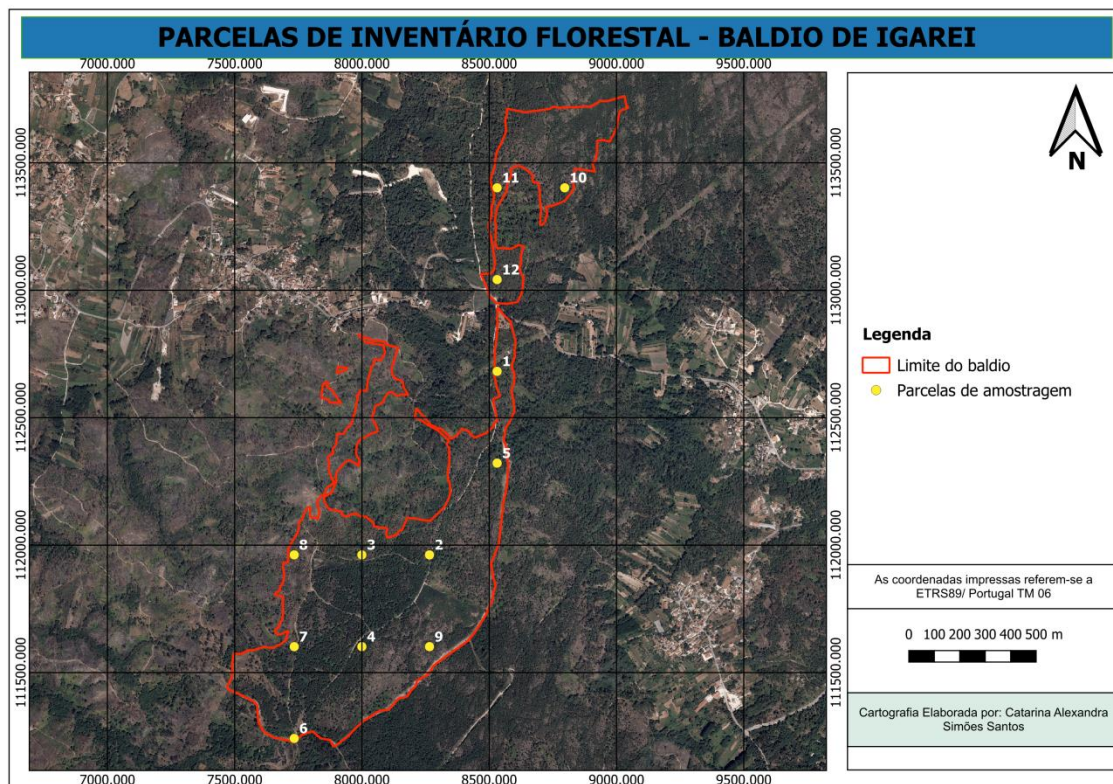
Após grelha de amostragem definida, foram implementadas as parcelas para cada área de estudo, o baldio do Cercal, o baldio de Igarei e o baldio de Várzea de Calde.

Na área de estudo do baldio do Cercal foram definidas 7 parcelas de inventário florestal (Figura 9), mas no terreno só foram possível inventariar 4 parcelas. As restantes 3 parcelas (5, 6 e 7) não foram inventariadas porque eram de difícil acesso, ou seja, com a sua proximidade das parcelas à linha de água, o declive é superior a 30%.



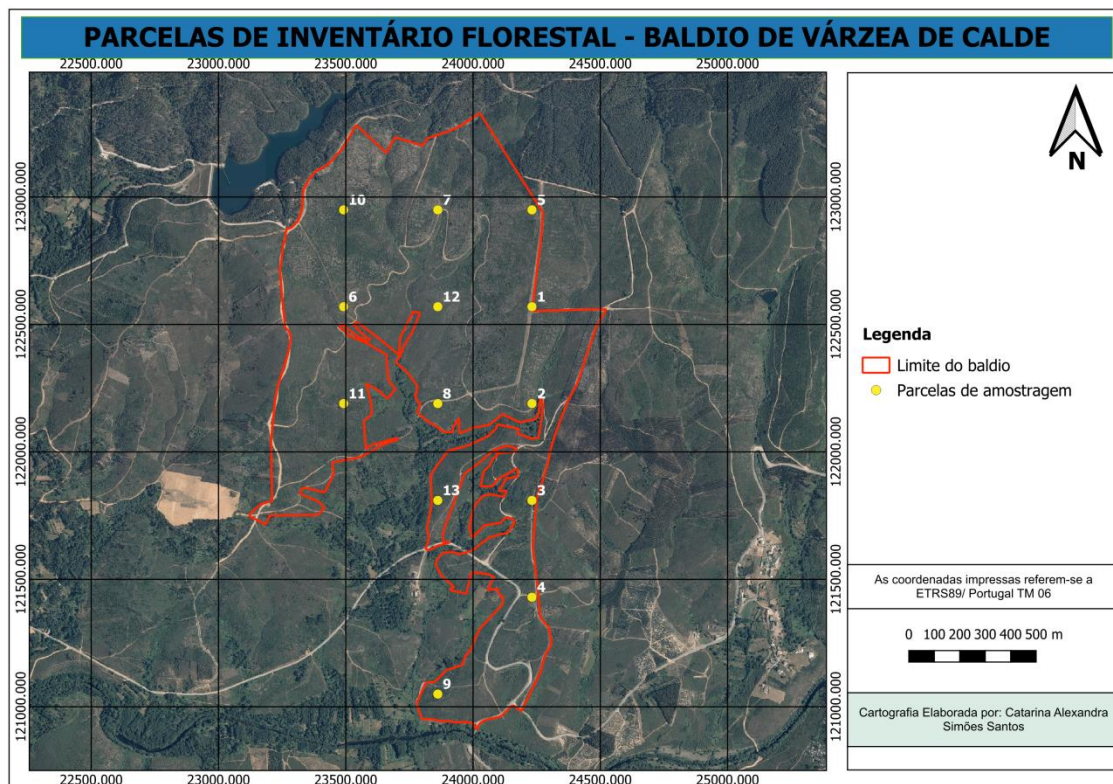
**Figura 9 - Parcelas de inventário florestal (Baldio do Cercal)**

Na área de estudo do baldio de Igarei foram definidas 12 parcelas de inventário florestal (Figura 10), mas apenas 1 parcela (8) não foi inventariada. Esta não foi inventariada porque esta não estava arborizada, apenas se verificou a existência de estrato arbustivo, nomeadamente giestas.



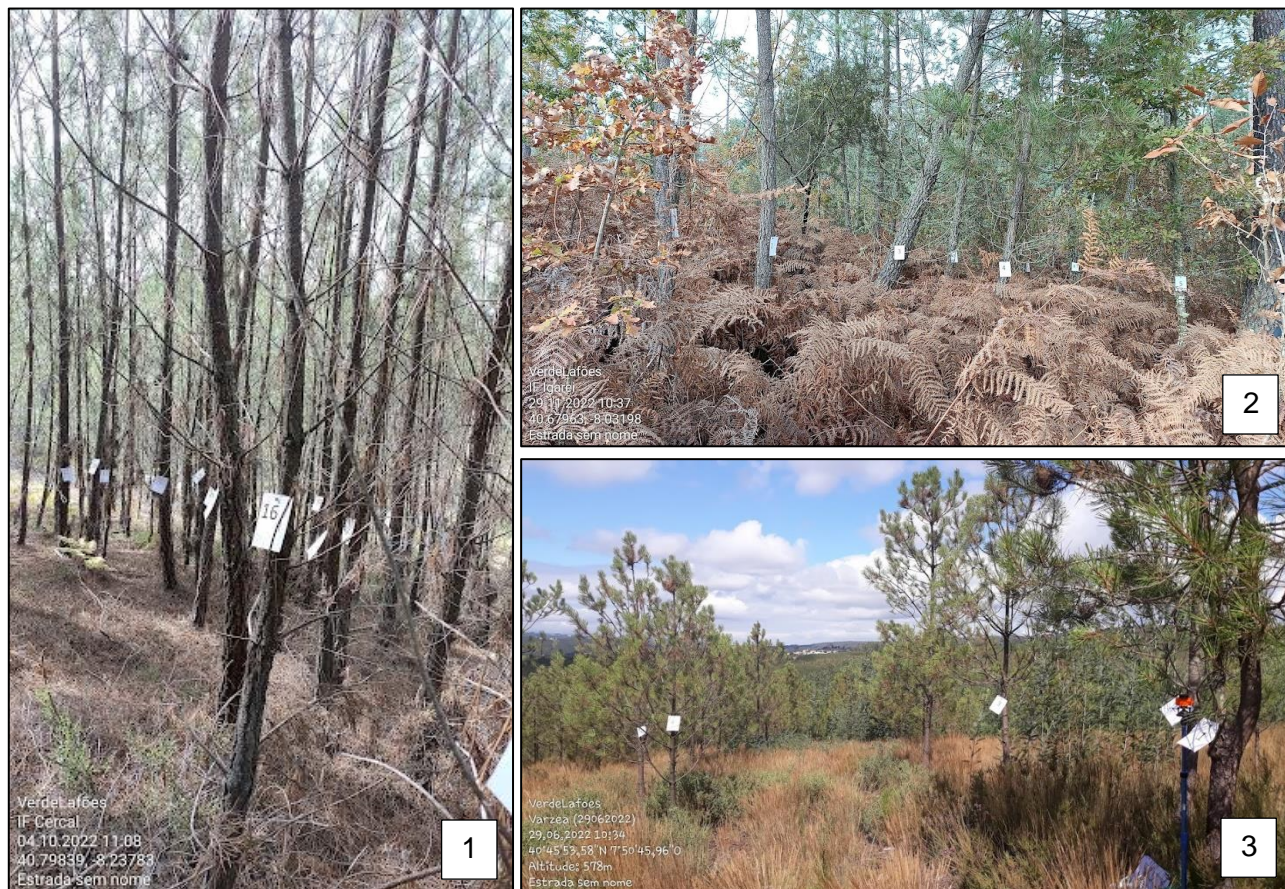
**Figura 10** - Parcelas de inventário florestal (Baldio de Igareí)

Na área de estudo do baldio de Várzea de Calde foram definidas 13 parcelas de inventário florestal (Figura 11), mas apenas 11 parcelas foram inventariadas. As restantes 2 parcelas (1 e 7) não foram inventariadas porque estas encontravam-se totalmente limpas, sem arborização, pois localizam-se na Faixa de Gestão de Combustíveis (FGC).



**Figura 11** - Parcelas de inventário florestal (Baldio de Várzea de Calde)

Com esta grelha definida determinou-se o tamanho da parcela de inventário, tendo em conta a espécie, a idade do povoamento e o diâmetro da árvore. Para o povoamento adulto, o tamanho da parcela é de 500 metros quadrados e para o povoamento jovem é de 100 metros quadrados e de seguida realizou-se a deslocação ao terreno para realizar o inventário florestal das áreas de estudo, o baldio do Cercal, o baldio de Igarei e o baldio de Várzea de Calde (Figura 12). Nestas áreas foram realizados o levantamento das variáveis, diâmetro à altura do peito (DAP) e altura (h) de cada indivíduo.



**Figura 12** - Inventário Florestal nas áreas de estudo (1- Baldio do Cercal; 2- Baldio de Igarei; 3- Baldio de Várzea de Calde)

Na validação das áreas e durante o inventário florestal foi visível a presença de alguns agentes de distúrbio, nomeadamente a presença de pragas e doenças e povoamentos sujeito a resinagem. Assim sendo, numa fase intermédia do trabalho, já em gabinete, realizou-se a separação por povoamentos jovens e adultos, bem como a diferenciação dos povoamentos em relação à presença de pragas e doenças e resinados.

A diferenciação das áreas de estudo foi a seguinte: o baldio do Cercal é um povoamento adulto, com presença de nemátodo; o baldio de Igarei é um povoamento adulto resinado e o baldio de Várzea de Calde é um povoamento jovem, com presença de processionária.

Depois desta diferenciação realizaram-se os cálculos para determinar as características dendrométricas de cada área de estudo, sendo calculadas as seguintes variáveis, a altura média (hmed), a altura dominante (hdom), a área

seccional (g), a área basal (G), o volume unitário (v), o volume médio (Vol), a densidade (N), a biomassa, o carbono (C) e a classe de qualidade da estação (CQ) (Anexos 2, 3 e 4, Tabela 5, 6 e 7).

De seguida recorreu-se aos dados do 6º IFN, dos concelhos de Viseu e Vouzela, para posterior comparação com os dados dos povoamentos das áreas de estudo. Nos dados de IFN foi aplicado um filtro, foram retiradas as parcelas em que houve evidências de resinagem e cortes sanitários, de forma a serem designados de povoamentos “normais”. Nestes dados também se determinou a altura dominante (hdom), a altura média (hmed), a área seccional (g), a área basal (G), o volume unitário (v), o volume médio (Vol), densidade (N), a biomassa, o carbono (C) e a classe de qualidade da estação (CQ) (Anexo 1, Tabela 4).

Depois das variáveis calculadas designou-se como dados de referência, os dados do 6º IFN e os dados calculados, os dados de inventário florestal das áreas de estudo.

De seguida calculou-se, para os dados de referência, valores médios da densidade (N), volume médio (Vol), biomassa e carbono (C), tendo como base os valores da tabela de produção de Oliveira. Estes dados servem como referência para os cálculos das perdas, em valor absoluto e em percentagem dos valores das variáveis antes referidas, nos povoamentos que inventariamos em campo e que apresentavam problemas de distúrbio.

Para os cálculos das perdas da área de estudo com procecionária é importante realçar que nas tabelas de produção de Oliveira não se encontram povoamentos com idade de 10 anos, assim sendo foi calculado um valor médio da densidade observada, que mais se adequava à realidade. Depois com os valores da tabela de produção de Oliveira estimou-se o diâmetro médio e a altura para essa densidade observada, de forma a poder estimar o volume médio, a biomassa e o carbono.

Também para os cálculos das perdas da área de estudo sujeita a resinagem foi necessário, para algumas classes de qualidade e idade, utilizar os valores da densidade, nomeadamente na classe de qualidade da estação 1, aos 15 anos de idade e na classe de qualidade da estação 3, aos 50 anos, da tabela

de produção de Oliveira, de 1985, e na classe de qualidade da estação 4, aos 50 anos, a tabela de produção de Santos Hall e Martins, de 1986.

Para o valor da densidade que consta na classe de qualidade 4, aos 50 anos, não foi inicialmente utilizado o valor dos dados de referência porque na lógica de não ter um valor próximo da idade de um povoamento de referência, foi tomado os valores da Tabela de Produção Santos e Martins. Mas como o valor que está na tabela de produção de Santos Hall e Martins é próximo dos valores que foram observados nos povoamentos, e mesmo o valor dos dados de referências serem mais novos, optou-se por manter os valores dos povoamentos de referência apurados nos dados do 6º Inventário Florestal Nacional.

Na tabela abaixo, mostra quais as parcelas utilizadas para realizar os cálculos do volume, biomassa e carbono perdidos para cada agente de distúrbio, dos dados de referência e dos dados observados (Tabela 1).

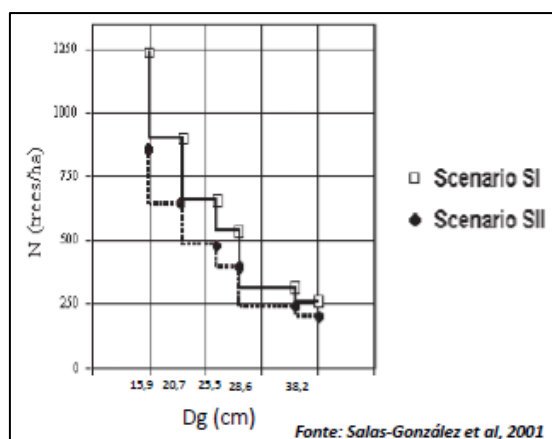
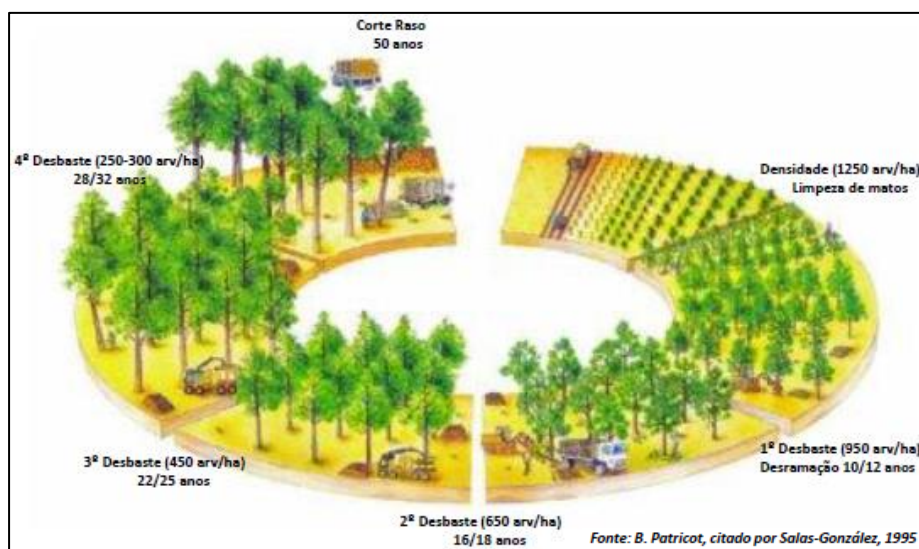
**Tabela 1 - Número de parcelas para cada agente de distúrbio**

Dados de Referência		Dados Observados	
n.º parcelas IFN6	ID_Parcels IFN6	n.º parcelas IF VerdeLafões	Nome do Baldio
5	781293	4	Cercal
	733385		
	739417		
	657113		
	733117		
9	781293	11	Igrei
	733385		
	739417		
	663289		
	673121		
	705305		
	761313		
	733117		
731123			
0	0	11	Várzea de Calde

Para concluir os cálculos, de forma a saber o volume, biomassa e carbono perdidos, para cada área de estudo, foi necessário dar um peso a cada idade, segundo a sua dispersão na classe de qualidade da estação.

Para as simulações de crescimento dos dados observados, nomeadamente os dados do Inventário Florestal dos baldios do Cercal, de Igarei e de Várzea de Calde, foram utilizadas as seguintes características dendrométricas, a idade, as médias da altura dominante ( $h_{dom}$ ), da altura média ( $h_{med}$ ), do diâmetro médio quadrático ( $d_g$ ) e da densidade ( $N$ ).

Estas simulações tiveram como base os gráficos das práticas silvícolas aplicadas em povoamento de pinheiro bravo, em Bordéus (Figura 13) e as tabelas de produção de Oliveira. As simulações foram executadas através do simulador J.P.Mongé e do simulador online ([www.floresta.digital.esac.pt](http://www.floresta.digital.esac.pt)).



**Figura 13** - Práticas silvícolas aplicadas em povoamento de pinheiro bravo, em Bordéus

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Este trabalho tem como objetivo avaliar a perda de produção e realizar simulações de crescimento das áreas de estudo.

As perdas de produção devem-se ao facto de os povoamentos estarem com problemas sanitários e/ou serem resinados. Para verificar esta perda de produção das áreas de estudo realizaram-se diversos cálculos nos que se destaca a densidade do povoamento (árv/ha), o volume médio (m<sup>3</sup>/ha), a biomassa produzida (Mg/ha) e o conteúdo de carbono (Mg/ha), para depois fazer a comparação com os respetivos dados de referência.

De seguida serão apresentadas as tabelas onde constam as perdas de volume, biomassa e carbono das áreas de estudo.

Na tabela abaixo pode-se verificar a perda de produção da área de estudo com problemas sanitários, nomeadamente, presença de nemátodo.

**Tabela 2** - Perda de volume, no povoamento com nemátodo (Baldio do Cercal)

	Idade	Dados de Referência				Dados Observados (Nemátodo)				Volume perdido (m <sup>3</sup> )
		Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Peso	Média povoamento	Volume Total (m <sup>3</sup> )	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Peso	Média povoamento	Volume em pé (m <sup>3</sup> )	
Classe 1	20	203,41	0,66	220,38	8298,27	22,895	0,66	44,33	1669,27	6629,00
	40	261,00	0,33			88,55	0,33			
Classe 2	40	201,47	1	201,47	2528,74	87,59	1	87,59	1099,374	1429,36

	Idade	Biomassa (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Biomassa Total (Mg)	Biomassa (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Biomassa em pé (Mg)	Biomassa perdido (Mg)
<b>Classe 1</b>	20	108,36	0,66	121,24	4565,16	12,74	0,66	25,77	970,2395	3594,92
	40	150,67	0,33			52,60	0,33			
<b>Classe 2</b>	40	113,06	1	113,06	1419,06	48,81	1	48,81	612,6736	806,39
	Idade	Carbono (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Carbono Total (Mg)	Carbono (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Carbono em pé (Mg)	Carbono perdido (Mg)
<b>Classe 1</b>	20	54,18	0,66	60,62	2282,52	6,37	0,66	12,88	485,1197	1797,40
	40	75,33	0,33			26,30	0,33			
<b>Classe 2</b>	40	56,53	1	56,53	709,53	24,41	1	24,41	306,3368	403,20

Na tabela acima verifica-se que em termos de volume existem grandes diferenças entre os dados de referência e os dados observados, isto deve-se ao facto de a densidade existente na área de estudo, ou seja, dados observados, ser bastante reduzida.

Esta redução deve-se ao facto de a área de estudo estar assinalada como uma área onde a presença de nemátodo é recorrente. E ao longo dos tempos procederam-se a diversos cortes sanitários, apenas deixando os indivíduos saudáveis, possibilitando assim o desenvolvimento da regeneração natural de pinheiro-bravo, que foi visível na deslocação ao terreno para efetuar o inventário florestal.

Com uma densidade reduzida de indivíduos, ao comparar com os dados de referência, é notória a grande quantidade de volume em pé é bem mais baixo, fazendo com que as perdas de volume, biomassa e carbono sejam maiores.

Ao analisar a tabela também é notória que a maior perda de volume, biomassa e carbono é na classe de qualidade da estação 1, do que na classe de qualidade de estação 2.

Na área de estudo que é sujeita a resinagem e possível verificar as seguintes perdas de produção.

**Tabela 3** - Perda de volume, no povoamento resinado (Baldio de Igarei)

	Dados de Referência					Dados Observados (Resinagem)				
	Idade	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Peso	Média povoamento	Volume Total (m <sup>3</sup> )	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Peso	Média povoamento	Volume em pé (m <sup>3</sup> )	Volume perdido (m <sup>3</sup> )
Classe 1	15	135,00	0,75	152,10	4814,55	67,871	0,75	87,71	2776,26	2038,29
	25	203,41	0,25			147,22	0,25			
Classe 2	25	60,99	0,25	166,35	5265,53	62,62	0,25	71,22	2254,31	3011,22
	50	201,47	0,75			74,08	0,75			
Classe 3	50	302,00	1	302,0	2389,83	54,72	1	54,72	433,05	1956,78
Classe 4	30	84,50	0,5	84,5	1337,35	5,31	0,5	20,79	328,99	1008,36
	50	84,50	0,5			36,26	0,5			
	Idade	Biomassa (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Biomassa Total (Mg)	Biomassa (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Biomassa em pé (Mg)	Biomassa perdido (Mg)
Classe 1	15	105,30	0,75	106,07	3357,31	36,90	0,75	48,66	1540,38	1816,93
	25	108,36	0,25			83,95	0,25			
Classe 2	25	30,81	0,25	92,50	2927,85	33,50	0,25	40,65	1286,81	1641,05
	50	113,06	0,75			43,04	0,75			
Classe 3	50	235,56	1	235,56	1864,06	30,73	1	30,73	243,17	1620,89
Classe 4	30	44,82	0,5	44,82	709,35	3,06	0,5	11,94	188,90	520,45
	50	44,82	0,5			20,81	0,5			
	Idade	Carbono (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Carbono Total (Mg)	Carbono (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Carbono em pé (Mg)	Carbono perdido (Mg)
	15	52,65	0,75	53,03	1678,66	18,45	0,75	24,33	770,19	908,47

<b>Classe 1</b>	25	54,18	0,25			41,97	0,25			
<b>Classe 2</b>	25	15,41	0,25	46,25	1463,97	16,75	0,25	20,33	643,40	820,56
	50	56,53	0,75			21,52	0,75			
<b>Classe 3</b>	50	117,78	1	117,78	932,03	15,36	1	15,36	121,59	810,45
<b>Classe 4</b>	30	22,41	0,5	22,41	354,68	1,53	0,5	5,97	94,45	260,23
	50	22,41	0,5			10,41	0,5			

Na tabela é possível verificar nos dados observados que as classes de qualidade da estação 1 e 2 têm mais volume, biomassa e carbono em pé em relação às classes de qualidade da estação 3 e 4.

Em relação ao volume é notória a elevada perda de volume, em todas as classes de qualidade da estação. A biomassa perdida é mais elevada nas classes de qualidade da estação 1, 2 e 3. Já o carbono perdido é mais baixo na classe de qualidade da estação 4, em relação às outras classes.

Por último a área de estudo com problemas sanitários, nomeadamente a processionária, é possível verificar as seguintes perdas de produção.

**Tabela 4 - Perda de volume, no povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde)**

	Dados de Referência					Dados Observados (Processionária)				
	Idade	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Peso	Média povoamento	Volume Total (m <sup>3</sup> )	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Peso	Média povoamento	Volume em pé (m <sup>3</sup> )	Volume perdido (m <sup>3</sup> )
<b>Classe 1</b>	10	88,53	0,85	75,25	9859,20	17,92	0,85	15,23	1995,36	7863,84
	Idade	Biomassa (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Biomassa Total (Mg)	Biomassa (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Biomassa em pé (Mg)	Biomassa perdido (Mg)
<b>Classe 1</b>	10	69,05	0,85	58,69	7689,80	7,45	0,85	6,33	829,84	6859,96
	Idade	Carbono (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Carbono Total (Mg)	Carbono (Mg/ha)	Peso	Média povoamento	Carbono em pé (Mg)	Carbono perdido (Mg)
<b>Classe 1</b>	10	34,53	0,85	29,35	3845,46	3,73	0,85	3,17	414,92	3430,54

Na tabela pode-se verificar a dispersão dos valores do volume, biomassa e carbono existentes nos dados de referência e nos dados observados, isto deve-se ao facto de a densidade existente na área de estudo ser bastante reduzida.

Isto leva a que o volume, biomassa e carbono em pé seja, muito baixo em comparação com o volume total dos dados de referência.

Esta densidade reduzida deve-se ao facto de a área de estudo ter sido sujeita a operações silvícolas severas, ou seja, foram executados desbastes fortíssimos, de forma a implementar um compasso definitivo no povoamento, levando assim a um ataque elevado de processionária. Com isto as perdas volume, biomassa e carbono são muito elevadas, sendo estas pela presença da processionária ou com ambas as situações presença de processionária da realização de desbastes intensivos.

As simulações de crescimento foram realizadas nas áreas de estudo, nos baldios do Cercal, de Igarei e de Várzea de Calde, em que foi aplicada uma projeção de 45 anos para todos os povoamentos independentemente da sua idade, considerando que na maioria dos povoamentos será realizado o corte final. Após esta projeção, será iniciada uma nova rotação que irá durar outros 45 anos.

Na tabela abaixo pode observar-se a produção total de cada ciclo, em relação ao crescimento do povoamento, do baldio do Cercal (Tabela 5).

**Tabela 5** - Simulação de crescimento, no baldio do Cercal

Ciclos	Baldio	Povoamento (Parcelas)	Volume desbaste (m <sup>3</sup> )	Volume Corte Raso (m <sup>3</sup> )	Volume total (m <sup>3</sup> )	Área (ha)	Produção Total (m <sup>3</sup> /ha)
1 <sup>o</sup>	Cercal	1-2	0	123,7	123,7	43,93	5434,53
		3	0	32,2	32,2	21,97	707,90
		4	0	37,5	37,5	21,97	824,27
2 <sup>o</sup>	Cercal	1	246,4	228,2	474,6	21,97	10424,82
		2-3-4	108,5	307,2	415,7	65,90	27391,64

As parcelas foram agrupadas consoante a idade e a classe de qualidade da estação. No primeiro ciclo será realizada o corte final do povoamento e será iniciado um segundo ciclo, propondo uma densidade inicial até completar os 45 anos, ou seja, uma nova resolução. Assim verifica-se que o segundo ciclo tem uma produção total superior ao primeiro ciclo.

Na tabela abaixo é possível verificar a produção total de cada ciclo, em relação ao crescimento do povoamento, do baldio de Igarei (Tabela 6).

**Tabela 6 - Simulação de crescimento, no baldio de Igarei**

Ciclos	Baldio	Povoamento (Parcelas)	Volume desbaste (m <sup>3</sup> )	Volume Corte Raso (m <sup>3</sup> )	Volume total (m <sup>3</sup> )	Área (ha)	Produção Total (m <sup>3</sup> /ha)
1º	Igarei	1/11/12	0	53,2	53,2	23,96	1275,04
		2/5	0	29,6	29,6	15,97	472,13
		3/7	0	67,1	67,1	15,97	1072,03
		4	207,0	153,7	360,7	7,99	2881,05
		6	0	5,3	5,3	7,99	42,41
		9	37,4	108,0	145,5	7,99	1161,94
		10	0	253,6	253,6	7,99	2025,82
2º	Igarei	1/11/12	204,0	212,8	416,8	23,96	9987,60
		2/5	139,2	113,9	253,0	15,97	4042,22
		3/7	182,4	189,5	372,0	15,97	5942,09
		4	0	110,2	110,2	7,99	880,09
		6	139,2	113,9	253,0	7,99	2021,11
		9	135,1	179,6	314,7	7,99	2513,60
		10	113,7	114,8	228,4	7,99	1824,52

Novamente as parcelas foram agrupadas consoante a idade e a classe de qualidade da estação. Nas parcelas 4 e 6, os povoamentos foram conduzidos até completar a revolução, uma vez que estes encontravam-se com densidades populacionais superiores ao ideal, enquanto que nas restantes parcelas foram realizadas cortes finais. Após isto será iniciado um segundo ciclo, propondo uma densidade inicial até completar os 45 anos, ou seja, uma nova resolução. Como

é de esperar, neste baldio a produção total do segundo ciclo é superior ao primeiro ciclo.

Na tabela abaixo é possível visualizar a produção total de cada ciclo, em relação ao crescimento do povoamento, do baldio de Várzea de Calde (Tabela 7).

**Tabela 7 - Simulação de crescimento, no baldio de Várzea de Calde**

Ciclos	Baldio	Povoamento (Parcelas)	Volume desbaste (m <sup>3</sup> )	Volume Corte Raso (m <sup>3</sup> )	Volume total (m <sup>3</sup> )	Área (ha)	Produção Total (m <sup>3</sup> /ha)
1º	Várzea de Calde	2/3/5/6/11	120,8	306,6	427,5	70,38	30086,23
		8/9/10/13	311,2	221,5	532,6	56,31	29989,91
2º	Várzea de Calde	2/3/5/6/11	20,6	85,9	106,5	70,38	7498,57
		8/9/10/13	20,6	85,9	106,5	56,31	5998,86

As parcelas foram agrupadas consoante as intervenções silvícolas já executadas, nomeadamente o primeiro desbaste. Isto é, nas parcelas 2, 3, 5, 6 e 11 já foi realizado o primeiro desbaste e nas restantes parcelas não tiveram qualquer tipo de intervenção silvícola.

Os povoamentos encontram-se com 10 anos de idade, sendo conduzidos até os 45 anos, no primeiro ciclo e de seguida serão conduzidos novamente até aos 10 anos, de forma a completar a revolução dos 45 anos, no segundo ciclo.

## **CONCLUSÃO**

Este trabalho realizou-se em três baldios, nomeadamente o baldio do Cercal, o baldio de Igarei e o baldio de Várzea de Calde, cujo povoamento principal é de pinheiro-bravo, dando uma área de estudo total de 337,70 hectares.

Assim foi realizado o estudo das perdas de volume nestes povoamentos. Para verificar estas perdas de volume foi realizada uma comparação entre os dados de referência e os dados observados, onde se verificou elevadas perdas de volume nos povoamentos de pinheiro-bravo.

Estas perdas elevadas de volume devem-se ao facto de a densidade populacional ser reduzida nos dados observados em relação aos dados de referência. Outro fator que também levou às elevadas perdas foram os distúrbios que apresentavam as áreas de estudo.

A área de estudo do Cercal, com presença de nemátodo, levou a vários cortes sanitários, deixando apenas os espécimes saudáveis. As vantagens deste corte é que a regeneração natural de pinheiro-bravo irá crescer, de forma a não sofrer com o nemátodo.

Na área de estudo de Igarei é recorrente ocorrer a atividade de resinagem, esta pode afetar negativamente o crescimento das árvores, levando assim também a perdas de volume, mas há estudos muito contraditórios em relação à resinagem afetar o crescimento do pinheiro-bravo (Pereira, 2015).

Na área de estudo de Várzea de Calde, que devido ao incêndio de 2012, foi implementado um projeto de restabelecimento da floresta, do Programa de Desenvolvimento Rural, onde consta em desenvolver estratégias de atuação de forma a prevenir e minimizar com eficácia os impactes de agentes bióticos. Neste

projeto foi realizado um desbaste intensivo, de modo implementar um compasso definitivo, que fez com que o povoamento sofresse um grande ataque de processionária.

Ao realizar as simulações de crescimento podemos concluir que para cada unidade de baldio (Cercal, Igarei e Várzea de Calde) tem diferenças na produção total, uma vez que os povoamentos têm diferentes idades e classes de qualidade da estação e que certas parcelas terão de ser realizadas o corte final e iniciada nova revolução de modo a completarem os 45 anos.

Assim, conclui-se com este trabalho que a presença de agentes externos e a presença de pragas e doenças poderão afetar as perdas de volume, que consequentemente também afetam a biomassa e o carbono do povoamento de pinheiro-bravo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Arenas, J. M. (2017). *¿Qué son las especies pirófilas o pirófitas? Adaptaciones a los incendios.* <https://www.restauraciondeecosistemas.com/especies-pirofilas-pirofitas-adaptaciones-fuego/>
- Bento, J. S., Castro, J. F., Cunha, P., & Liberal, M. (1990). *Regeneração natural em pinheiro bravo após fogo.* Em II Congresso Florestal Nacional. Porto. p.211-222
- Buhk, C., Götzenberger, L., Wesche, K., Gómez, P. S., & Hensen, I. (2006). Post-fire regeneration in a Mediterranean pine forest with historically low fire frequency. *Acta Oecologica*, 30(3), 288–298. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2006.05.010>
- Carolina, A., Rodrigues, M., Soares, A. P., de Carvalho, M., Presidente, J., Doutora, Teresa, M., & Ferreira, M. (2019). *Regeneração pós-fogo da vegetação na Ribeira de São Pedro e em Povoamentos de pinheiro bravo adjacentes.* Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
- Catry, F., Bugalho, M., & Silva, J. (2007). *Recuperação da Floresta após o fogo. O caso da Tapada Nacional de Mafra.* Lisboa: Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Beata Neves" - Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.
- Catry, F. X., Pausas, J. G., Moreira, F., Fernandes, P. M., & Rego, F. (2013). Post-fire response variability in Mediterranean Basin tree species in Portugal. *International Journal of Wildland Fire*, 22(7), 919–932. <https://doi.org/10.1071/WF12215>
- Guimarães, A. M. B. M. (2009). *Estudo da dinâmica da vegetação após incêndio. O caso do Parque Natural de Sintra-Cascais após o grande*

- incêndio de Agosto de 2000*. Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
- ICNF. (n.d.). *Nemátodo-da-madeira-do-pinheiro*. Obtido em 22 de fevereiro de 2023, de [icnf.pt: https://www.icnf.pt/florestas/fitossanidade/agentesbioticosnocivos/nematodomadeirapineiro?m=draft](https://www.icnf.pt/florestas/fitossanidade/agentesbioticosnocivos/nematodomadeirapineiro?m=draft)
- ICNF. (2015). *6º Inventário Florestal Nacional - Relatório Final*. Obtido em 25 de fevereiro de 2023, de [icnf.pt: https://www.icnf.pt/api/file/doc/c8cc40b3b7ec8541](https://www.icnf.pt/api/file/doc/c8cc40b3b7ec8541)
- González, R. S., Houllier, F., & Pignard, B. L. (2001). Forecasting wood resources on the basis of national forest inventory data. Application to *Pinus pinaster* Ait. In southwestern France. *The Annals of Forest Science*, Vol 58, 758-802.
- Pereira, J. M. (2015). *Estimativa do potencial produtivo de resina em pinheiro-bravo no concelho de Castro Daire*. Tese de Mestrado, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
- Reyes, O., & Casal, M. (2002). *Effect of high temperatures on cone opening and on the release and viability of Pinus pinaster and P. radiata seeds in NW Spain*. *Annals of Forest Science*, 59(3), 327–334. <https://doi.org/10.1051/forest:2002028>
- Rodríguez-García, A., Martín, J. A., López, R., Mutk, S., Pinillos, F., & Gil, L. (2015). Influence of climate variables on resin yield and secretory structures in tapped *Pinus pinaster* Ait. in central Spain. *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol 202, 83-93.
- Sousa, E. M. (2020). *Pinheiro-bravo: a conífera mais abundante em Portugal*. Obtido em 14 de dezembro de 2022, de [florestas.pt: https://florestas.pt/conhecer/pinheiro-bravo-a-conifera-mais-abundante-em-portugal/](https://florestas.pt/conhecer/pinheiro-bravo-a-conifera-mais-abundante-em-portugal/)
- Viana-Soto, A., Aguado, I., & Martínez, S. (2017). *Assessment of post-fire vegetation recovery using fire severity and geographical data in the mediterranean region (Spain)*. *Environments*, 4(4), 1–17. <https://doi.org/10.3390/environments4040090>

# ANEXOS



**ANEXO 1 - Dados de referência, segundo os dados 6º Inventário Florestal Nacional**

**Tabela 8 - Dados de referência, segundo os dados 6º Inventário Florestal Nacional**

Parcela	idade	n (árvo/parc)	DAP	h med	hdom	G (m <sup>2</sup> /ha)	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Biomassa (Mg/ha)	Carbono (Mg/ha)	N (árvo/ha)	CQ	N obs	N tabela (val. entre)	média N obs	média Vol	média biomassa	média carbono
781293	25	56	11,6	8,486	17,6	13,99	80,56	41,88	20,94	1120	0	1120	668 - 416	1707	203,41	108,36	54,18
733385	25	102	14,5	12,22	15,6	38,23	253,42	135,14	67,57	2040	1	2040	668 - 416				
739417	25	98	15,5	12,96	15,32	40,90	276,25	148,04	74,02	1960	1	1960	668 - 416				
657113	35	27	25,8	17,95	20,45	30,86	261,00	150,67	75,33	540	1	540	416 - 328	540	261,00	150,67	75,33
613113	55	10	34,2	16,11	17,58	19,89	154,47	92,86	46,43	200	-3	200	285 - 259	240	236,20	141,35	70,68
589085	55	14	38,7	21,84	22,9	33,32	317,94	189,84	94,92	280	1	280	285 - 259				
625097	60	12	41,3	26,43	27,44	32,31	361,44	216,95	108,47	240	1	240	259	240	361,44	216,95	108,47
663289	25	46	11,9	10,14	12,8	11,05	63,57	31,99	16,00	920	2	920	962 - 599	865	60,99	30,81	15,41
673121	25	53	10,9	10,37	12,16	10,28	59,64	29,25	14,63	1060	2	1060	962 - 599				
705305	25	42	11,8	11,33	13,68	9,76	60,06	30,31	15,16	840	2	840	962 - 599				
761313	25	32	13,7	9,806	12,8	10,53	60,70	31,70	15,85	640	2	640	962 - 599				
721329	25	73	11,6	11,95	14,16	16,50	105,39	53,35	26,68	1460	2	1460	962 - 599	1460	105,39	53,35	26,68
733117	45	33	22,3	15,32	17,2	27,22	201,47	113,06	56,53	660	2	660	473 - 410	660	201,47	113,06	56,53
617089	25	54	15,3	8,981	10,52	20,83	105,45	55,49	27,75	1080	3	1080	1504 - 936	1370	122,31	63,54	31,77
697245	25	83	13,4	9,979	11,36	25,26	139,18	71,58	35,79	1660	3	1660	1504 - 936				
545045	35	27	24,9	14,03	14,24	28,18	189,13	108,89	54,44	540	3	540	936 - 738	540	189,13	108,89	54,44
737441	25	97	12,2	7,041	8,84	23,26	102,89	51,24	25,62	1940	4	1940	1504 - 936	1940	102,89	51,24	25,62
731123	35	42	15,1	9,19	10,96	16,22	84,50	44,82	22,41	840	4	840	936 - 738	840	84,50	44,82	22,41

**ANEXO 2 - Dados calculados do povoamento com nemátodo (Baldio do Cercal)**

**Tabela 9 - Dados calculados do povoamento com nemátodo (Baldio do Cercal)**

Parcelas	n (árv/parc)	DAP	H med	Hdom	Soma de g (m <sup>2</sup> )	Soma de v (m <sup>3</sup> )	Soma de Total aérea	idade	G (m <sup>2</sup> /ha)	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Biomassa (Mg/ha)	Carbono (Mg/ha)	N (árv/ha)	Guia	Dom	CQ
4	3	26,87	16,57	16,57	0,1704	1,2955	736,0256	20	3,41	25,91	14,72	7,36	60	10,57	31,35	-1
3	6	16,46	12,97	15,63	0,1403	0,9941	537,9118	20	2,81	19,88	10,76	5,38	120	10,57	29,58	0
2	5	33,90	19,98	21,70	0,4831	4,4273	2630,1595	40	9,66	88,55	52,60	26,30	100	17,98	24,13	1
1	18	20,13	13,72	18,18	0,6153	4,3795	2440,6528	40	12,31	87,59	48,81	24,41	360	17,98	20,22	2

Parcelas	N obs	N dados referência	Perdas (%)	Vol referência	Perdas (%)	Biomassa referência	Perdas (%)	Carbono referência	Perdas (%)	Área (ha)	Área (ha/parc)
4	60	1707	<b>96,49</b>	203,41	<b>87,26</b>	108,36	<b>86,42</b>	54,18	<b>86,42</b>	87,86	12,55
3	120	1707	<b>92,97</b>	203,41	<b>90,23</b>	108,36	<b>90,07</b>	54,18	<b>90,07</b>		
2	100	540	<b>81,48</b>	261	<b>66,07</b>	150,67	<b>65,09</b>	75,33	<b>65,08</b>		
1	360	660	<b>45,45</b>	201,47	<b>56,52</b>	113,06	<b>56,83</b>	56,53	<b>56,83</b>		

**ANEXO 3 - Dados calculados do povoamento resinado (Baldio de Igarei)**

**Tabela 10 - Dados calculados do povoamento resinado (Baldio de Igarei)**

Parcela	n (árv/ha)	DAP	H med	Hdom	Soma de g (m <sup>2</sup> )	Soma de v (m <sup>3</sup> )	Soma de Total aérea	idade	G (m <sup>2</sup> /ha)	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Biomassa (Mg/ha)	Carbono (Mg/ha)	N (árv/ha)	Guia	Dom	CQ
7	10	21,73	17,08	15,70	0,3906	3,1663	1779,12	15	7,81	63,33	35,58	17,79	200	7,41	42,35	-4
4	51	14,61	12,34	13,38	0,9114	5,8032	3052,81	15	18,23	116,06	61,06	30,53	1020	7,41	36,09	-2
10	18	23,12	18,82	24,20	0,8131	7,3610	4197,49	25	16,26	147,22	83,95	41,97	360	13,07	37,03	-2
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	25,94	10,65	10,65	0,2167	1,2112	703,39	15	4,33	24,22	14,07	7,03	80	7,41	28,73	0
9	27	14,64	9,51	13,46	0,5234	3,1311	1675,06	25	10,47	62,62	33,50	16,75	540	13,07	20,59	2
1	10	23,75	13,33	20,60	0,5507	4,4184	2586,65	50	11,01	88,37	51,73	25,87	200	20,00	20,60	2
11	5	25,05	18,34	18,34	0,2636	2,2127	1268,59	50	5,27	44,25	25,37	12,69	100	20,00	18,34	2
12	14	18,82	12,27	18,84	0,5455	4,4815	2600,32	50	10,91	89,63	52,01	26,00	280	20,00	18,84	2
5	14	16,52	11,79	54,00	0,3823	2,7362	1536,48	50	7,65	54,72	30,73	15,36	280	20,00	16,12	3
6	1	25,25	10,30	10,30	0,0501	0,2655	152,88	30	1,00	5,31	3,06	1,53	20	15,06	13,68	4
2	7	19,07	10,36	12,92	0,2643	1,8132	1040,66	50	5,29	36,26	20,81	10,41	140	20,00	12,92	4

**Tabela 11 - Dados calculados do povoamento resinado (Baldio de Igarei)**

Parcela	N obs	N dados referência	Perdas (%)	Vol referência	Perdas (%)	Biomassa referência	Perdas (%)	Carbono referência	Perdas (%)	Area (ha)	Área (ha/parc)
7	200	1140	<b>82,46</b>	135,00	<b>53,09</b>	105,30	<b>66,21</b>	52,65	<b>66,21</b>	94,96	7,91
4	1020	1140	<b>10,53</b>	135,00	<b>14,03</b>	105,30	<b>42,02</b>	52,65	<b>42,02</b>		
10	360	1707	<b>78,91</b>	203,41	<b>27,62</b>	108,36	<b>22,53</b>	54,18	<b>22,53</b>		
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	80	1140	<b>92,98</b>	135,00	<b>82,06</b>	105,3	<b>86,64</b>	52,65	<b>86,64</b>		
9	540	865	<b>37,57</b>	60,99	<b>100,00</b>	30,81	<b>100,00</b>	15,41	<b>100,00</b>		
1	200	660	<b>69,70</b>	201,47	<b>56,14</b>	113,06	<b>54,24</b>	56,53	<b>54,24</b>		
11	100	660	<b>84,85</b>	201,47	<b>78,03</b>	113,06	<b>77,56</b>	56,53	<b>77,56</b>		
12	280	660	<b>57,58</b>	201,47	<b>55,51</b>	113,06	<b>54,00</b>	56,53	<b>54,00</b>		
5	280	640	<b>56,25</b>	302,00	<b>81,88</b>	235,56	<b>86,95</b>	117,78	<b>86,95</b>		
6	20	840	<b>97,62</b>	84,50	<b>93,72</b>	44,82	<b>93,18</b>	22,41	<b>93,18</b>		
2	140	840	<b>83,33</b>	84,50	<b>57,08</b>	44,82	<b>53,56</b>	22,41	<b>53,56</b>		

**ANEXO 4 - Dados calculados do povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde)**

**Tabela 12 - Dados calculados do povoamento com processionária (Baldio de Várzea de Calde)**

Parcela	n (árv/ha)	DAP	H med	Hdom	Soma de g (m <sup>2</sup> )	Soma de v (m <sup>3</sup> )	Soma de Total aérea	idade	G (m <sup>2</sup> /ha)	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Biomassa (Mg/ha)	Carbono (Mg/ha)	N (árv/ha)	CQ
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9	7,88	5,22	7,10	0,0482	0,2039	89,57	10	4,82	20,39	8,96	4,48	900	-3
3	5	6,52	3,92	4,60	0,0177	0,0715	28,55	10	1,77	7,15	2,86	1,43	500	1
4	4	6,84	3,88	5,40	0,0157	0,0635	26,40	10	1,57	6,35	2,64	1,32	400	0
5	6	6,48	3,28	5,40	0,0218	0,0845	35,90	10	2,18	8,45	3,59	1,80	600	0
6	6	8,67	4,98	6,40	0,0374	0,1507	68,55	10	3,74	15,07	6,86	3,43	600	-2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	21	4,38	3,15	4,00	0,0337	0,1696	49,41	10	3,37	16,96	4,94	2,47	2100	2
9	12	8,54	6,53	8,10	0,0719	0,3317	147,79	10	7,19	33,17	14,78	7,39	1200	-4
10	12	6,72	4,77	6,30	0,0442	0,1909	75,81	10	4,42	19,09	7,58	3,79	1200	-2
11	5	8,30	5,46	8,70	0,0319	0,1483	68,59	10	3,19	14,83	6,86	3,43	500	-5
12	3	8,70	4,43	4,70	0,0178	0,0662	29,99	10	1,78	6,62	3,00	1,50	300	1

**Tabela 13** - Dados calculados do povoamento com procecionária (Baldio de Várzea de Calde)

Parcela	N obs	média N obs	média Vol	média biomassa	média carbono	N dados referência	Perdas (%)	Vol referência	Perdas (%)	Biomassa referência	Perdas (%)	Carbono referência	Perdas (%)	Área (ha)	Área (ha/parc)
1	0					0	0	0	0	0	0	0	0	154,84	11,91
2	900					1825	50,68	88,53	76,97	69,05	87,03	34,53	87,03		
3	500					1825	72,60	88,53	91,92	69,05	95,87	34,53	95,87		
4	400					1825	78,08	88,53	92,82	69,05	96,18	34,53	96,18		
5	600					1825	67,12	88,53	90,45	69,05	94,80	34,53	94,80		
6	600					1825	67,12	88,53	82,97	69,05	90,07	34,53	90,07		
7	0					0	0,00	0	0	0	0	0	0		
8	2100	1825	29,56	11,80	5,90	1825	100,00	88,53	80,85	69,05	92,84	34,53	92,84		
9	1200					1825	34,25	88,53	62,53	69,05	78,60	34,53	78,60		
10	1200					1825	34,25	88,53	78,44	69,05	89,02	34,53	89,02		
11	500					1825	72,60	88,53	83,25	69,05	90,07	34,53	90,07		
12	300					1825	83,56	88,53	92,52	69,05	95,66	34,53	95,66		
13	2800					1825	100,00	88,53	44,65	69,05	71,17	34,53	71,17		