

REGENERAÇÃO NATURAL DO EUCALIPTO POR SEMENTE

Conhecimento sobre o tema e
implicações na gestão



Ficha técnica

Texto e revisão: Joaquim S. Silva, Cristina Marques, Daniela Ferreira, Ernesto de Deus, Filipe X. Catry, Francisco Rego, Joana Costa, Joana Vicente, João Ezequiel, José Gaspar, Nuno Borralho, Simão Pinho.

Design gráfico: Daniela Ferreira.

Fotografias: 1 - Joaquim Sande Silva (fotografia da capa), 2 - José Alexandre Araújo, 3 - Daniela Ferreira, 4 - Hélia Marchante.

ISBN: 978-989-95143-6-2

Citação aconselhada: Projeto WildGum II. 2022. Regeneração natural do eucalipto por semente. WildGum II, Coimbra. 34 pp.

Este trabalho é cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do Acordo de Parceria Portugal 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (COMPETE 2020), no âmbito do projeto POCI-01-0145-FEDER-030435 WildGum II: Compreender os processos de naturalização de *Eucalyptus globulus* em Portugal através da utilização de deteção remota e marcadores genéticos.

A contrapartida Nacional foi assegurada pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto PTDC/ASP-SIL/30435/2017.

Cofinanciado por:



2022

Regeneração natural do eucalipto por semente

Conhecimento sobre o tema e implicações na gestão

Esta publicação pretende esclarecer, de forma simples e prática, os mecanismos da naturalização do eucalipto em Portugal e fornecer recomendações de gestão para os eucaliptais com vista a minimizar a ocorrência de regeneração natural por semente e possibilitar o seu controlo.

Índice

	página
1 Enquadramento	5
2 Biologia e ecologia do eucalipto	8
3 O processo de regeneração natural	12
4 Fatores com influência na regeneração natural	16
5 Medidas de gestão	26

1

Enquadramento

O eucalipto-comum (*Eucalyptus globulus* Labill.), daqui em diante designado apenas por eucalipto, é uma espécie exótica, inicialmente introduzida em Portugal com fins ornamentais no início da segunda metade do século XIX. A partir de meados do século XX tornou-se na principal fonte de matéria-prima para a produção de pasta e papel, expandindo-se em várias regiões do país.

O rápido crescimento desta espécie, a sua rebentação de toixa (da base do tronco) e a boa adaptação a diferentes tipos de solo e de clima são características que contribuem para o seu uso alargado na produção florestal em Portugal. A vasta área de expansão, o longo tempo desde a introdução e a sua capacidade de se reproduzir sem intervenção humana potenciam a sua naturalização no país.

Em Portugal, os primeiros relatos escritos de ocorrência de regeneração natural de eucalipto por semente remontam a meados do século XX. Atualmente, a espécie encontra-se naturalizada em várias regiões do país, com maior intensidade em áreas áridas, abandonadas ou com pouca gestão. Neste contexto, e tendo em linha de conta o potencial de regeneração natural por semente, e as consequências indesejáveis dessa regeneração, é importante compreender o processo de naturalização e os fatores que o influenciam.

Vários estudos têm sido desenvolvidos sobre esta temática no mundo e, em particular, no nosso país. O projeto de investigação WildGum II é exemplo disso.

A presente publicação divulga alguns dos resultados deste projeto, bem como compila informações de outros estudos e publicações científicas sobre o tema, com destaque para os trabalhos publicados por três grupos de investigação: a equipa do Prof. Joaquim Sande Silva do Politécnico de Coimbra, a equipa da Prof. Cristina Máguas da Universidade de Lisboa e a equipa da Prof. Maria Calviño-Cancela da Universidade de Vigo.

A publicação de um documento técnico sobre a regeneração natural do eucalipto em Portugal justifica-se pela necessidade de evitar o estabelecimento indesejado de novas plantas, tendo em conta os padrões de cultivo da espécie. Uma plantação de eucalipto é por definição um povoamento equiéneo (árvores da mesma idade), utilizando plantas melhoradas, em compasso regular e mesmo número de plantas até ao corte final, onde não há lugar ao aparecimento de plantas de origem espontânea. Os problemas associados à regeneração natural incluem a dispersão para zonas vizinhas às plantações e a competição com o povoamento plantado, causando custos adicionais de gestão, aumento do risco de incêndio e impactos sobre outros ecossistemas. No entanto, ao contrário de outras espécies exóticas, estes problemas podem ser mitigados com medidas de gestão simples e acessíveis.

Deste modo, a presente publicação pretende ser uma referência de fácil consulta para apoio à gestão florestal, com vista a minimizar os problemas da regeneração natural de eucalipto. Contém 5 capítulos, o primeiro de enquadramento e os restantes de conteúdo técnico. A bibliografia consultada para a realização desta brochura não é citada ao longo do texto, mas encontra-se listada no final da publicação.



2

Biologia e ecologia do eucalipto

O eucalipto comum é uma espécie de crescimento rápido, que pertence à família Myrtaceae. É uma árvore de grande porte que pode atingir os 90 metros.

A casca é caduca e lisa em quase todo o tronco e ramos, e as folhas são perenes, mudando de morfologia ao longo do crescimento. As folhas juvenis são verde-azuladas, sésseis (sem pecíolo), ovadas ou em forma de lança (lanceoladas) e, normalmente, há duas folhas opostas por nó. As folhas adultas apresentam uma cor verde-brilhante a escura, pecíolo longo e são inseridas ao longo do caule, uma em cada nó (alternadas). Estas são lanceoladas a falciformes (forma semelhante a uma lança ou a uma foice) e com extremidade acuminada (ponta aguda e ligeiramente em curva).

Os botões inserem-se sem base de suporte (sésseis) nos ramos, são axilares, de cor verde-cinza-azulada e verrugosos. As flores são de cor branca-amarelada, com grandes estames e normalmente solitárias. A floração geralmente ocorre entre outubro e março.

Os frutos são pseudocápsulas lenhificadas, tendo no seu interior um número de sementes variável (menos de 10 a algumas dezenas). As sementes demoram entre 6 e 9 meses a amadurecer e são libertadas após a secagem do fruto e correspondente abertura das valvas (fendas por onde saem as sementes). Esta libertação (deiscência) ocorre naturalmente durante o verão-princípio do outono. Uma vez libertadas, as sementes germinam ou perdem viabilidade rapidamente quando sujeitas às condições ambientais.



Flor do eucalipto
Botão floral com opérculo



Cápsula fechada na árvore
Cápsulas após deiscência



O eucalipto encontra-se presente na maioria do território português, dada a sua adaptabilidade e boas taxas de crescimento em diversas condições de solo e clima. A sua presença é mais significativa no litoral, devido à preferência por climas de influência oceânica, mais húmidos e amenos, em consonância com a sua região de origem, a Tasmânia e o sudeste da Austrália.

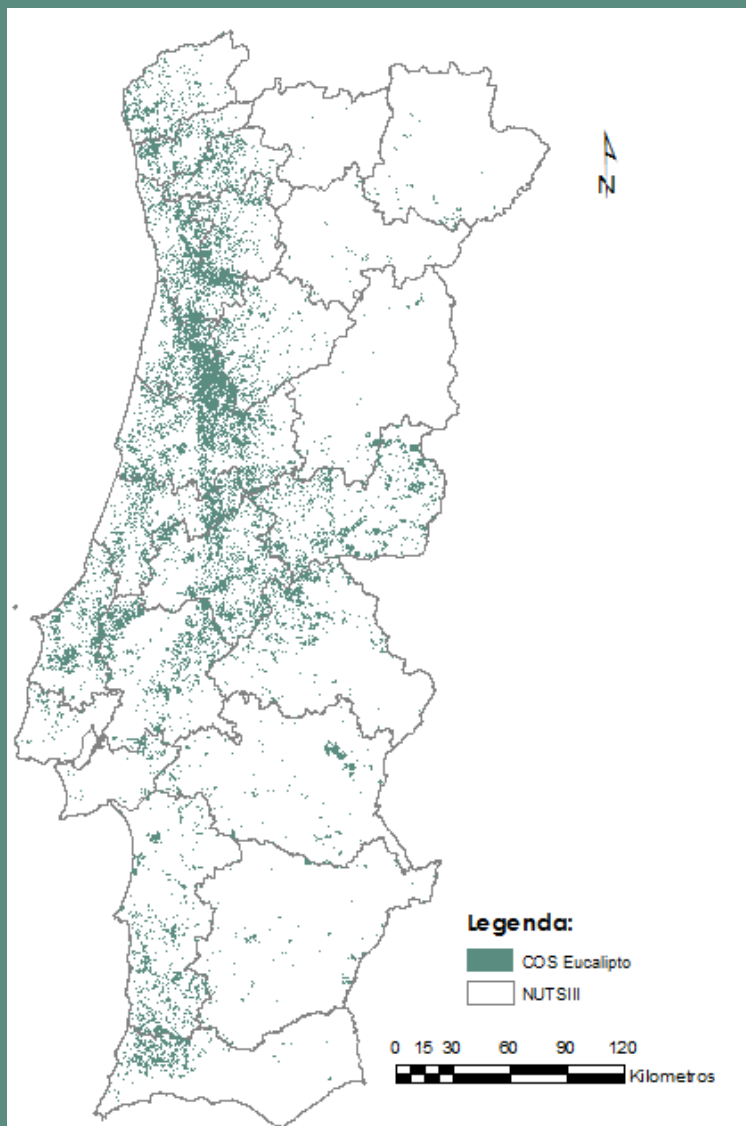
É bastante sensível a geadas, apresentando limitações de crescimento em zonas montanhosas com invernos frios, e começa a desenvolver problemas de stress hídrico e mortalidade acentuada com precipitações abaixo dos 500-600 mm/ano.

As taxas de crescimento são variáveis entre 5 e 30 m³ de madeira com casca/ha/ano, dependendo do clima e do solo.

É uma espécie com elevada capacidade de se adaptar ao ambiente, conseguindo por isso desenvolver-se na maioria dos solos do país, mesmo os de características pouco favoráveis, com pouca profundidade, elevada pedregosidade ou baixa fertilidade. A exceção ocorre em solos calcários e/ou extremamente argilosos e compactos.

No espaço de 20 anos (1995 -2015), a área ocupada por eucaliptais aumentou significativamente, cerca de 128 mil hectares, correspondendo atualmente a 26% da floresta nacional (aproximadamente 845 mil hectares). A maioria corresponde a povoamentos puros ou em consociação com pinheiro-bravo, principalmente em áreas no Norte e Centro, características de minifúndio em Portugal.

Carta de ocupação do solo: Eucalipto (DGT 2018)



3

O processo de regeneração natural

A naturalização de uma espécie exótica significa que esta pode produzir descendência ao longo de várias gerações adaptando-se às condições do meio sem intervenção humana. Esta característica é necessária, mas não suficiente, para atribuir caráter invasor a essa espécie. De acordo com uma das definições mais citadas, o caráter invasor verifica-se quando uma espécie vegetal produz descendência, frequentemente em grande número, a distâncias consideráveis dos progenitores (>100 metros em menos de 50 anos para espécies com expansão por semente), tendo potencial para se expandir numa área considerável.

Deste modo, no *continuum* introdução-naturalização-invasão, que nem todas as espécies exóticas percorrem até ao estágio final, é necessário ter em conta indicadores importantes como a densidade de novas plantas e a distância de dispersão. Há assim que analisar os fatores que influenciam estes indicadores.

A nível das características da própria espécie há a ter em conta a rapidez de crescimento, a maturação precoce e a capacidade de regeneração por via vegetativa ou seminal.

A nível dos fatores externos à espécie há a ter em conta o seu uso frequente no mesmo local (tempo de residência), o grau de ocupação (intensidade de plantação) e a sua integração ecológica. Quanto a este último aspeto assume particular relevância a capacidade de competição com as comunidades de

plantas nativas e a interação com animais (polinização, transporte e predação de sementes, por exemplo).

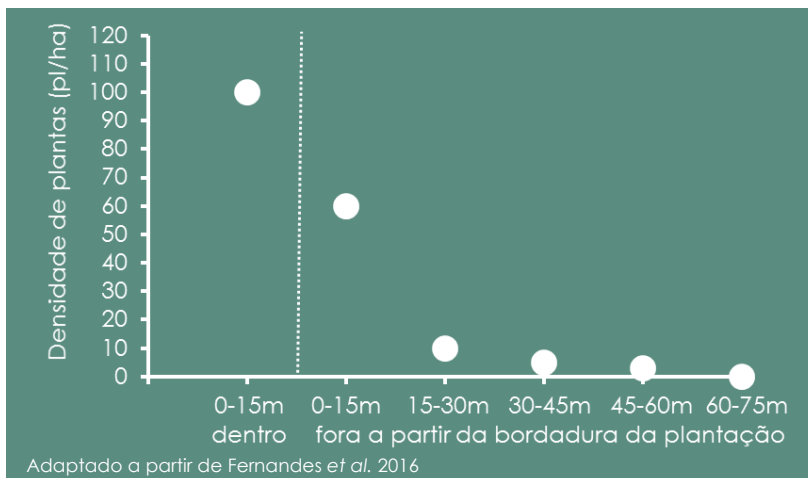
A regeneração natural do eucalipto é feita exclusivamente por dispersão lateral das sementes, através de vários mecanismos. Até agora encontra-se devidamente comprovada a ação do vento e o transporte por animais, existindo ainda indícios de um possível arrastamento das sementes pela água.

A regeneração seminal do eucalipto em plantações tem consequências indesejadas, tais como a competição por nutrientes e o aumento do risco de incêndio. Nas áreas adjacentes às plantações esta regeneração pode ainda competir com outras plantas, interferindo, desta forma, com outros usos do solo ou com os ecossistemas nativos.



O estabelecimento de novas plantas fora do limite das plantações é normalmente um motivo de maior preocupação ambiental que a regeneração dentro do perímetro plantado. Em Portugal têm sido realizados vários estudos no sentido de perceber a importância deste processo de expansão e os fatores facilitadores.

Num levantamento efetuado ao longo de bermas das estradas em todas as regiões ecológicas de Portugal, foi possível detetar a presença de plantas de eucalipto em 60% dos transetos realizados. Outros estudos têm procurado estimar a distância máxima de dispersão, a qual se situa normalmente entre 75-80 m. Ainda assim, a distribuição das plantas decresce fortemente com a distância às árvores-mãe, tal como noutras espécies com o mesmo tipo de dispersão. Num trabalho realizado na Austrália, verificou-se que 98% das plantas ocorriam a 10 m da bordadura da plantação. Num outro trabalho realizado na Galiza, verificou-se que 99% se localizavam nos primeiros 15 m. Noutro estudo em Portugal, 86% das plantas detetadas encontravam-se numa faixa de 20 m a partir da bordadura das plantações.



Outro fator que pode contribuir para a dispersão das sementes é a ação de animais, pois as sementes podem ser transportadas em vez de consumidas no local.

Num estudo em Portugal, foi observado o transporte de sementes de eucalipto por formigas. No mesmo estudo, foi também possível filmar um rato-do-campo a interagir com sementes de eucalipto. O local onde se verificou maior preferência por sementes de eucalipto foi precisamente num eucaliptal, tendo estas sementes sido preferidas relativamente às sementes de sargaço (*Cistus salvifolius*), um arbusto nativo existente na área de estudo.

No entanto, e apesar de se ter demonstrado a ação de animais no processo de dispersão e de destruição de sementes de eucalipto, não existem informações sobre a importância destes processos, nem na disseminação das sementes nem na diminuição do potencial de regeneração devido ao seu consumo.

Há vários outros fatores que podem influenciar a abundância de regeneração natural, assim como a sua dispersão para terrenos vizinhos às plantações. Estes fatores podem ser agrupados em fatores regionais e fatores locais. De entre os primeiros há a distinguir o solo e o clima. De entre os segundos há a ter em conta os incêndios florestais, os trabalhos de exploração, a ocupação do solo na envolvente das plantações, as práticas silvícolas e as características dos povoamentos. A influência destes fatores será detalhada na secção seguinte.

4

Fatores com influência na regeneração

Condições de solo e clima

Com base no estudo já referido sobre observações feitas ao longo das bermas de estrada, foi possível elaborar uma cartografia a nível nacional do potencial de regeneração natural seminal do eucalipto.

As regiões com maior potencial para o estabelecimento de regeneração natural coincidem com aquelas de maior aptidão para crescimento do eucalipto e produção de madeira.

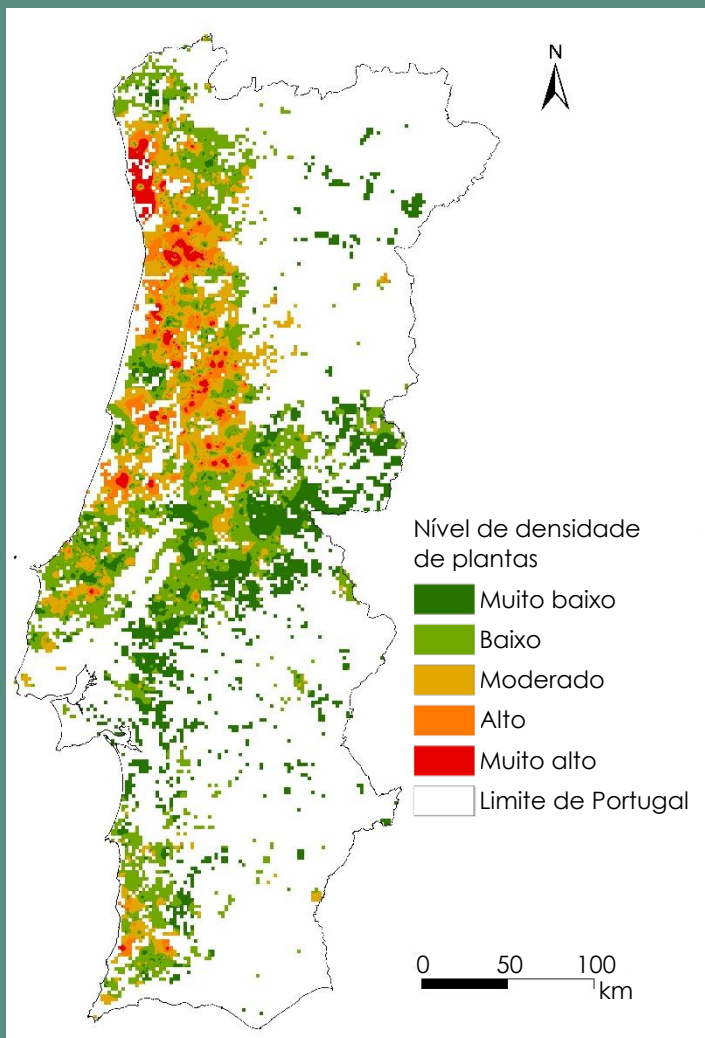
Assim, a densidade de regeneração natural é maior em áreas de influência atlântica e com precipitação média anual a rondar os 1500 mm. Decresce para regimes de precipitação inferiores e superiores, bem como com o aumento da sazonalidade (amplitude verão-inverno) da precipitação.

A ocorrência de geada, típica das regiões interiores, e a continentalidade do clima (maior amplitude de temperaturas) afetam negativamente o potencial de regeneração natural. Os níveis de altitude mais favoráveis situam-se entre os 200-600 m e a regeneração é maior em solos arenosos e descompactados.

Estes resultados sobre os fatores edafoclimáticos que favorecem a regeneração natural de eucalipto são muito semelhantes aos obtidos na Austrália, região de ocorrência natural da espécie.

Cartografia nacional de densidade potencial de regeneração natural de eucalipto por semente

Adaptado a partir de Catry *et al.* 2015



Incêndios florestais

Várias espécies do género *Eucalyptus*, incluindo *Eucalyptus globulus*, são conhecidas pela sua boa adaptação ao fogo, com taxas de sobrevivência altas após a ocorrência de incêndios florestais, embora dependendo da sua severidade. Tal deve-se à existência de adaptações específicas que permitem a regeneração vegetativa das plantas queimadas. A capacidade de emitir rebentos a partir da base do tronco, bem como ao longo do mesmo e dos ramos mais grossos, é assim uma vantagem do ponto de vista da recuperação dos povoamentos após o incêndio.



Regeneração vegetativa do eucalipto após incêndio

Para além da elevada taxa de sobrevivência ao fogo (superior a 95%, num estudo realizado na Região Centro), este tem ainda o efeito de potenciar a libertação das sementes (deiscência) armazenadas na copa, facilitando o aparecimento da regeneração

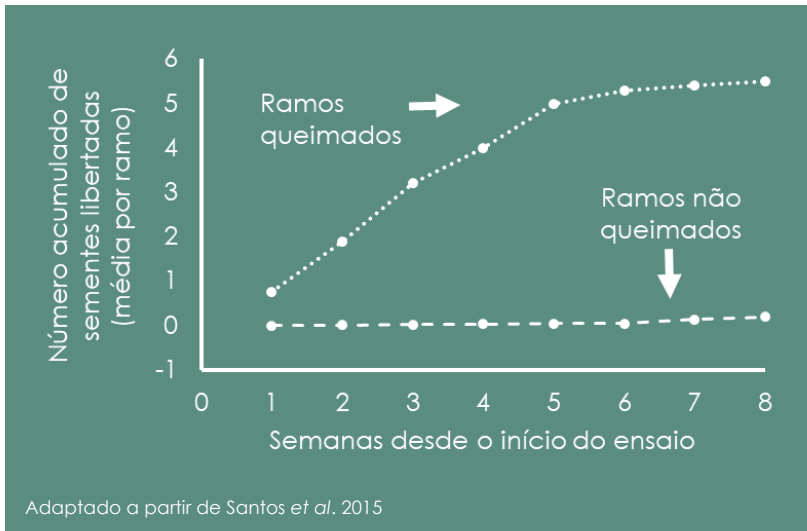
natural. Para além de estimular a deiscência das sementes, o fogo cria condições que facilitam a germinação, removendo o coberto vegetal e a folhada e originando cinzas ricas em nutrientes assimiláveis pelas plantas.

As cápsulas de eucalipto estão particularmente bem-adaptadas à ocorrência do fogo. O fogo causa a morte dos ramos, o que faz com que as cápsulas sequem e as valvas abram, deixando sair as sementes. Devido à sua constituição por tecidos lenhosos, a cápsula tem capacidade de proteger as sementes do calor, assegurando a sua viabilidade, apesar das altas temperaturas que ocorrem nos incêndios.

Embora a deiscência das sementes seja um processo natural e contínuo, não exclusivamente dependente do fogo, este tem um papel fundamental pois permite que ocorra uma libertação massiva de sementes num curto espaço de tempo, podendo dar origem a elevadas densidades de plantas.

Um estudo em áreas queimadas entre 2005 e 2006 revelou que mais de 90% das parcelas em eucaliptal puro e misto tinham regeneração seminal de eucalipto, correspondendo a uma densidade média de 2000 plantas/hectare. Praticamente todas as parcelas tinham plantas adultas de *E. globulus*, material queimado remanescente na parcela ou árvores sexualmente maduras nas redondezas (também conhecidas por sementões), o que contribuiu largamente para os resultados obtidos. Esta densidade de plantas pode, no entanto, ser muito superior, como se verificou após os incêndios de 15 de outubro de 2017, nos quais se registaram, em algumas áreas, densidades da ordem das 200 plantas por m².

Num estudo destinado a conhecer o efeito do fogo na deiscência das sementes, verificou-se que as cápsulas de ramos queimados libertaram sementes até 8 semanas após o fogo, tendo o pico de libertação ocorrido na terceira semana. O número de sementes libertadas nos ramos de controlo (não queimados) foi muito inferior e constante ao longo do tempo, mostrando a alteração fisiológica que os incêndios provocam nas cápsulas, levando à sua dessecação e consequente abertura de valvas.



A camada de cinzas formada no solo após um incêndio florestal pode ajudar a germinação das sementes, logo que haja humidade suficiente. O consumo da vegetação pelo fogo pode igualmente ajudar nessa germinação, pois a quantidade de luz que chega ao solo é maior. Finalmente, mas não menos importante, a destruição da folhada (folhas e detritos que cobrem o solo) pelo fogo remove uma barreira física, permitindo o

contacto direto das sementes com o solo, facilitando a germinação.

A altura do ano em que o incêndio ocorre é muito importante para o sucesso da germinação. Um período quente e seco após a germinação de sementes pode levar à morte das plantas pequenas por stress hídrico, enquanto a presença de humidade no solo pós-incêndio pode ajudar à germinação e crescimento das plantas. Esta diferença foi observada nos incêndios de 2017, tendo-se constatado uma maior densidade de plantas em áreas queimadas em outubro (solo húmido) do que em áreas queimadas em junho (solo seco).

Exploração florestal

Após um incêndio florestal é frequente a recolha de árvores queimadas, seja no sentido de recuperar madeira com valor comercial (recolha de salvados) seja para facilitar a regeneração de novos rebentos de toiça. Porém, essa exploração, se ocorrer pouco depois do incêndio, poderá potenciar uma maior regeneração do eucalipto por semente devido à perturbação do solo causada pelas máquinas e à estimulação na libertação de sementes. Um estudo realizado em Portugal publicado em 2014 confirmou este efeito facilitador dos trabalhos de abate e recheia no estabelecimento de novas plantas.

As operações de exploração florestal podem assim facilitar o processo de regeneração natural devido ao impacto físico sobre as cápsulas e consequente libertação de sementes. Pelo contrário, estas operações, se realizadas mais tarde, após o estabelecimento das plantas, poderão contribuir para a sua destruição.

Ocupação do solo

A existência de vegetação, por oposição a um solo nu e exposto à luz, ajuda a limitar o estabelecimento e o desenvolvimento de plantas espontâneas. A presença de árvores, matos e herbáceas tem sido assim relacionada com uma menor densidade de regeneração natural por semente. Da mesma forma, a presença de folhada limita o contacto das sementes com o solo, dificultando assim a sua germinação.

Diferentes tipos de coberto vegetal podem condicionar, de forma diferenciada, a germinação e o desenvolvimento das plantas de eucalipto. Trabalhos de investigação realizados na Galiza revelaram que as plantas se estabelecem melhor em áreas de mato que em áreas de pinhal e nestas melhor que em áreas de floresta nativa com carvalhal. Deste modo, o estabelecimento ou a manutenção de folhosas nativas junto às plantações poderá contribuir para diminuir o estabelecimento de plantas de eucalipto nas zonas vizinhas. Estas folhosas poderão trazer outros benefícios relacionados com a manutenção da biodiversidade e a defesa da floresta contra incêndios.

Como já referido, todos os estudos apontam para uma preferência do estabelecimento de plantas em solo nu e especialmente se sujeito a perturbações, como o fogo ou a mobilização do solo por maquinaria.

Práticas silvícolas

O controlo da vegetação dentro de uma plantação é fundamental para diminuir a competição com os eucaliptos plantados e o risco de incêndios florestais. Já nas bordaduras da plantação, a limpeza tem apenas a segunda função. Em qualquer dos casos, dentro e fora da plantação, a gestão da vegetação espontânea é importante para a contenção da regeneração do eucalipto. Além disso, as árvores de bordadura tendem a produzir mais semente, sendo a dispersão lateral usual nos primeiros metros fora das plantações, o que dá especial relevo aos cuidados a ter nas áreas circundantes. Vários estudos têm detetado de forma consistente uma maior densidade de plantas no interior das plantações relativamente à faixa circundante, possivelmente devido aos trabalhos de gestão da vegetação realizados nestas faixas.

A gradagem é uma técnica de preparação do terreno e de controlo da vegetação espontânea utilizada na agricultura e na floresta, que pode servir para conter a regeneração natural do eucalipto. Esta operação destrói as plantas jovens estabelecidas naturalmente, sobretudo nas entrelinhas da plantação ou, de forma total, em terrenos ocupados por matos onde seja possível uma mobilização contínua. Pode também dificultar a germinação de sementes pela incorporação destas em profundidade no solo.

Contudo, a perturbação do solo causada pela gradagem pode ter um efeito potenciador de novas germinações (sementes que entretanto caíam no solo). Num ensaio de sementeira, foi verificado que a percentagem de germinação foi significativamente superior em solo previamente mobilizado, relativamente às parcelas de controlo, sem mobilização.

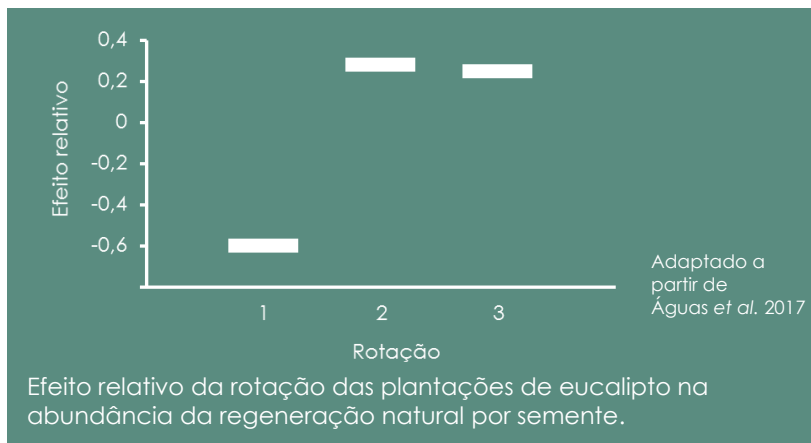
Uma técnica alternativa consiste no corte das plantas jovens com motorroçadora. Num estudo realizado em Santa Comba Dão, o corte mecânico reduziu a densidade de plantas um ano após o fogo em 97%. O tratamento com herbicida (glifosato) em baixa concentração (1.9 kg de substância ativa/ha) reduziu a densidade em 80%, ao passo que com alta concentração (14.0 kg de substância ativa/ha) a redução foi de 99%. Tanto quanto sabemos, não existem dados experimentais publicados relativos a plantas adultas. Não obstante o efeito positivo do herbicida, esta solução apresenta limitações (ambientais e económicas) de uso em larga escala, sobretudo na envolvente de recursos hídricos.

Características dos povoamentos

A idade da plantação é uma das características do povoamento com maior influência na ocorrência de regeneração natural. Tal está em parte relacionado com a maturidade das árvores, e com a maior altura e dimensão da copa, permitindo uma maior capacidade de produção e dispersão de sementes.

A questão da idade das árvores está intimamente ligada com o ciclo de corte ou rotação. De acordo com estudos efetuados em Portugal, existe um aumento do potencial de estabelecimento de plantas por regeneração natural de semente após a primeira rotação (primeiro corte). No final da primeira rotação as árvores poderão já apresentar um elevado número de cápsulas, cujas sementes poderão ser libertadas em maior número devido aos trabalhos de abate e rechega. Além disso, a perturbação do solo associada aos trabalhos de exploração poderá igualmente facilitar o estabelecimento de novas plantas. A regeneração daí

resultante surge já durante a segunda rotação. Os estudos realizados não mostraram grande diferença na densidade de plantas entre a segunda e terceira rotação.



Em povoamentos abandonados é frequente haver elevado subcoberto vegetal, o que poderá limitar o crescimento da regeneração seminal dentro do povoamento, mas não necessariamente nas áreas vizinhas. Além disso, o abandono dos povoamentos mantém no terreno árvores adultas por mais tempo, que têm maior potencial de frutificação e produção de sementes, favorecendo o aparecimento de regeneração natural. Quando essas áreas são percorridas pelo fogo, a barreira de coberto vegetal desaparece, gerando condições ainda mais favoráveis para uma abundante regeneração, designadamente dentro da plantação, como mostram vários estudos realizados em Portugal. Este efeito vai agravar o risco de incêndio no futuro. O abandono da floresta e uma frequência elevada de incêndios são assim um problema grave a vários níveis que urge resolver.

5

Medidas de gestão

A regeneração natural de eucalipto por semente pode ser controlada através da gestão ativa da floresta, utilizando **medidas preventivas** que evitem o aparecimento destas plantas espontâneas e combatam a sua expansão. O fogo é um dos fatores mais potenciadores dessa expansão, embora com diferentes níveis de risco em função do tipo de gestão prévia, da presença de sementões na proximidade e da época do ano em que o incêndio ocorre. Perante a presença de regeneração natural por semente, será necessária a adoção de **medidas corretivas** para o seu controlo na plantação e áreas circundantes.

Medidas preventivas

Em situações de rearboreização com eucalipto, as **técnicas de preparação do terreno limitam**, em grande medida, **a regeneração por semente** ou **eliminam** mesmo as plantas eventualmente existentes. Recomenda-se que nestes casos sejam **instaladas ou mantidas manchas de floresta nativa em torno das áreas plantadas**, pois estas poderão funcionar como um obstáculo ao estabelecimento de novas plantas de eucalipto fora das plantações.

A **gestão contínua dos eucaliptais** é um **fator** absolutamente **determinante no aparecimento e no controlo da regeneração natural**. As operações silvícolas preventivas de manutenção podem incluir:

- **Limpeza de vegetação espontânea no povoamento** para manter uma baixa densidade de subcoberto vegetal, não permitindo a continuidade horizontal e vertical de combustível, e assim diminuir o potencial de propagação do fogo.
- **Manutenção de caminhos e faixas de gestão de combustível** para evitar a progressão da regeneração para fora do povoamento e igualmente para prevenir a propagação do fogo.
- **Corte de sementões** (árvores com idade avançada com maior capacidade de frutificar), **principalmente quando localizados na bordadura do povoamento**, pois têm maior potencial de produção e dispersão da semente, havendo maior dificuldade de controlo fora dos povoamentos.

Contudo, deve ser tido em conta que **estas árvores por vezes representam habitats ou abrigos para a fauna**. Noutros casos, **podem ser árvores de interesse patrimonial devido ao seu elevado porte e idade**. Nestas situações, **devem ser preservadas, mantendo uma regularidade na sua monitorização** para verificar a ocorrência de regeneração seminal e proceder ao seu controlo.

Exemplo de sementões isolados e pormenor da sua frutificação (cápsulas)






















A manutenção de rotações mais curtas, ou a redução do número de rotações, poderá contribuir para diminuir o potencial de regeneração por semente.

O fogo é, como vimos, um importante fator potenciador de aparecimento de novas plantas. Esse efeito é ainda maior em conjugação com árvores de idade avançada. **O risco de ocorrência de regeneração por semente pode ser avaliado através da matriz apresentada abaixo.**

Matriz de risco da dispersão de regeneração natural de eucalipto por semente

Níveis de risco para plantações e sementões isolados, com e sem gestão (antes do fogo), para três situações de incêndio.

Adaptado a partir do resumo gráfico publicado em Anjos *et al.* 2021

		Ocorrência de incêndios florestais		
		Sem fogo	Fogo junho	Fogo outubro
Fatores de risco				
Plantação	Com gestão			
	Sem gestão			
Sementões isolados	Com gestão			
	Sem gestão			
Legenda:		 Risco baixo	 Risco moderado	
		 Risco elevado	 Risco extremo	

O abate de árvores pode aumentar de forma considerável a regeneração seminal, sobretudo na **recolha de salvados** após incêndio. Dado que as sementes caídas no solo perdem viabilidade passado pouco tempo, é vantajoso proceder à recolha dos salvados preferencialmente no final da primavera, de modo que as condições de germinação e crescimento da regeneração sejam menos favoráveis.

Medidas corretivas

Perante uma situação concreta em que é necessário eliminar a regeneração natural de eucalipto presente no terreno, é possível recorrer a diferentes métodos de controlo. São exemplos de métodos mecânicos ou métodos químicos:

- **A gradagem** para enterramento em profundidade das sementes e cápsulas e/ou para destruir as plantas já desenvolvidas.
- **A aplicação de herbicida** para eliminar plantas já desenvolvidas no terreno.

A aplicação de herbicida por pulverização (em concentrações entre 1,5 e 2%) só é recomendada até as plantas terem 1-1,5 metros de altura. Esta aplicação deve ser seguida de monitorização pois, de acordo com ensaios realizados, há uma pequena percentagem de plantas que consegue sobreviver.

No caso de plantas de maior porte, deve-se fazer o corte seguido de pincelagem da toiça com herbicida (na concentração de 20%).

A sua aplicação deve ser efetuada utilizando produtos homologados, cumprindo todos os procedimentos legais para a sua aplicação e manuseamento, e utilizando os equipamentos de proteção individual.

- **O corte com motoroçadora** para eliminar plantas já desenvolvidas no terreno.

Este método é uma alternativa ao uso de gradagem ou herbicida em plantas até um a dois anos de idade. Tal como o herbicida, pode ser uma solução em áreas onde não é possível circular um trator com grade, exemplo de muitas áreas exteriores às plantações.

No entanto, há uma percentagem pequena de plantas que consegue rebentar, pelo que é importante efetuar a monitorização da área tratada.

Evitar o abandono das áreas florestais

É fundamental não abandonar os povoamentos de eucalipto, como infelizmente acontece em muitas regiões do país.

O abandono e a ausência de gestão, sobretudo em áreas queimadas, têm originado em algumas regiões do país o aparecimento de altas densidades de plantas.

Este é, sem dúvida, o pior cenário pois, para além dos problemas associados à regeneração natural, os eucaliptais abandonados têm baixo valor económico e constituem, em muitos casos, situações de elevada combustibilidade, fazendo assim aumentar o risco de incêndio.

Deverão ser estas sem dúvida as situações prioritárias a merecer a atenção dos responsáveis pela gestão florestal e pelo ordenamento do território.

Bibliografia consultada

Águas A, Ferreira A, Maia P, Fernandes PM, Roxo L, Keizer J, Silva JS, Rego FC, Moreira F (2014) Natural establishment of *Eucalyptus globulus* Labill. in burnt stands in Portugal. *Forest Ecology and Management* 323:47-56.

Águas A, Larcombe MJ, Matias H, Deus Ernesto, Potts BM, Rego, FC, Silva JS (2017) Understanding the naturalization of *Eucalyptus globulus* in Portugal: a comparison with Australian plantations. *European Journal of Forest Research* 136:433-446.

Anjos A, Fernandes P, Marques C, Borralho B, Valente C, Correia O, Máguas C, Chozas S (2021) Management and fire, a critical combination for *Eucalyptus globulus* dispersal. *Forest Ecology and Management* 490:119086.

Calviño-Cancela M, Lorenzo P, González L (2018) Fire increases *Eucalyptus globulus* seedling recruitment in forested habitats: Effects of litter, shade and burnt soil on seedling emergence and survival. *Forest Ecology and Management* 409:826-834.

Calviño-Cancela M, Rubido-Bará M (2013) Invasive potential of *Eucalyptus globulus*: seed dispersal, seedling recruitment and survival in habitats surrounding plantations. *Forest Ecology and Management* 305:129-137.

Catry FX, Moreira F, Tujeira R, Silva JS (2013) Post-fire survival and regeneration of *Eucalyptus globulus* in forest plantations in Portugal. *Forest Ecology and Management* 310:194-203.

Catry FX, Moreira F, Deus E, Silva JS, Águas A (2015) Assessing the extent and the environmental drivers of *Eucalyptus globulus* wildling establishment in Portugal – results from a countrywide survey. *Biological Invasions* 17 (11):3163-3181.

Deus E, Silva JS, Larcombe MJ, Catry FX, Queirós L, Santos P, Matias H, Águas A, Rego FC (2019) Investigating the invasiveness of *Eucalyptus globulus* in Portugal: site-scale drivers, reproductive capacity and dispersal potential. *Biological Invasions*. 21 6:2027-2044.

Deus E, Silva JS, Marchante H, Marchante E, Félix C (2018) Are post-dispersed seeds of *Eucalyptus globulus* predated in the introduced range? Evidence from an experiment in Portugal. *Web Ecology* 18:67-79.

Ezequiel J, (2022) Eucaliptos mais comuns em Portugal – Guia de campo. Floresta do Saber, RAIZ.

Ezequiel J, Valente C, Ferreira D, Marques C, Monteiro R, Alarico L, Pinho R, Máguas C (2021) A regeneração natural do eucalipto em Portugal – desafios e constrangimentos. Sétimo caderno técnico da Revista Silva Lusitana, Edição INIAV, ISBN 978-972-579:133-157.

Fernandes P, Antunes C, Pinho P, Máguas C, Correia O (2016) Natural regeneration of *Pinus pinaster* and *Eucalyptus globulus* from plantation into adjacent natural habitats. *Forest Ecology and Management* 378:91-102.

Fernandes P, Máguas C, Correia O (2017) Combined effects of climate, habitat, and disturbance on seedling establishment of *Pinus pinaster* and *Eucalyptus globulus*. *Plant Ecology* 2018:501-515.

Goes E (1977) Os eucaliptos - ecologia, cultura produção e rentabilidade. Portucel, Lisboa.

Larcombe MJ, Silva JS, Vaillancourt RE, Potts BM (2013) Assessing the invasive potential of *Eucalyptus globulus* in Australia: quantification of wildling establishment from plantations. *Biological Invasions* 15:2763-2781.

Nereu M, Silva JS, Deus E, Nunes M, Potts B (2019) The effect of management operations on the demography of *Eucalyptus globulus* seedlings. *Forest Ecology and Management* 453:117630.

Oliveira TS, Ezequiel J, Marques C, Muñoz LA, Magioli S, Teixeira C, Melo Bandeira J, Cardoso Pereira JMC (2021) O eucalipto e o fogo em Portugal nos últimos 40 anos. Sétimo caderno técnico da Revista Silva Lusitana, Edição INIAV, ISBN 978-972-579:109-132.

Queirós L, Deus E, Silva JS, Vicente J, Ortiz L, Fernandes PM, Castro-Díez P (2020) Assessing the drivers and the recruitment potential of *Eucalyptus globulus* in the Iberian Peninsula. *Forest Ecology and Management* 466:118147.

Richardson DM, Pysek P, Rejmanek M, Barbour MG, Panetta FD, West CJ (2000) Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity Distribution* 6:93-107.

Santos P, Matias H, Deus E, Águas A, Silva JS (2015) Fire effects on capsules and encapsulated seeds from *Eucalyptus globulus* in Portugal. *Plant ecology* 216:1611-1621.

Silva JS, Nereu M, Pinho S, Queirós L, Jesús C, Deus E (2021) Post-Fire Demography, growth, and control of *Eucalyptus globulus* Wildlings. *Forests* 156:1-16.

ISBN 978-989-95143-6-2



9 789899 514362



PART OF
THE NAVIGATOR
COMPANY



Centro
Ecologia
Aplicada
"Prof. Baelo Neves"