

CONTROLO DE ACÁCIA-DE-ESPIGAS EM PINHAL-BRAVO

Autora principal e coordenação de contributos

*Carine Azevedo*¹

Contributos e revisão

*Elizabete Marchante*²

*Hélia Marchante*³

*Henrique Reis*⁴

*Joana Carinhas*⁴

Liliana Duarte^{2,3}

*Luís Sarabando*⁵

*Manuel Luís Rainha*⁶

*Maria Cristina Morais*⁷

*Rui Batista*⁴

*Sarah Ferreira*⁵

*Susana Carneiro*⁸

¹ Consultora do Centro de Competências do Pinheiro Bravo

² Departamento de Ciência da Vida, Universidade de Coimbra, CEF – Centro de Ecologia Funcional, Laboratório Associado TERRA

³ Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra, CERNAS – Centro de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade

⁴ ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP

⁵ AFBV – Associação Florestal do Baixo Vouga

⁶ Sonae Arauco Portugal, SA

⁷ CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agro-ambientais e Biológicas/Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro/Departamento de Biologia e Ambiente

⁸ Centro PINUS

ISBN: 978-989-53530-6-4

Índice

1. Porquê esta edição e a quem se destina	4
2. Identificação, biologia e ecologia da espécie.....	5
3. Informação estratégica no controlo de acácia-de-espigas	13
3.1. Definição de prioridades e estratégias.....	14
4. Controlo de acácia-de-espigas em diferentes contextos de gestão em pinhal	17
4.1. Prevenção e Biossegurança	17
4.2. Arborização em áreas invadidas por acácia-de-espigas	19
4.3. Condução de regeneração natural de pinheiro-bravo com presença de acácia-de-espigas	20
4.4. Controlo da acácia-de-espigas em povoamento de pinhal-bravo	23
5. Métodos de controlo da acácia-de-espigas	25
5.1. Corte ou arranque	25
5.2. Controlo natural ou biológico	27
5.3. Corte + Fogo controlado.....	30
5.4. Corte + Controlo químico	30
6. Custos das intervenções.....	32
7. Gestão de sobrantes do corte e valorização económica	33
8. Fontes consultadas/Bibliografia.....	35

1. Porquê esta edição e a quem se destina

Esta edição destina-se a técnicos e gestores de pinhais e visa fornecer orientações sobre a gestão e o controlo da acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*).

A acácia-de-espigas é reconhecida como espécie invasora em Portugal desde 1999, conforme definido pelo Decreto-Lei n.º 565/99, posteriormente revogado pelo Decreto-Lei n.º 92/2019.

O objetivo desta publicação é compilar a melhor informação disponível sobre o controlo de acácia-de-espigas na **perspetiva da gestão silvícola**. Além de integrar o conhecimento técnico e científico mais atual, pretende-se considerar o impacto potencial do controlo de invasoras na conta de cultura. Frequentemente, aplicar o conhecimento existente torna-se financeiramente inviável. Em determinados contextos, a adoção da **“gestão florestal convencional”** pode ser a opção mais adequada, mas esta decisão deve ser sustentada no conhecimento disponível e numa análise cuidadosa das alternativas, avaliando as consequências negativas e positivas. Com conhecimento, também há ações simples e baratas, como o controlo biológico, que estão ao alcance de muitos.

Por vezes, os gestores florestais podem, inadvertidamente, contribuir para a introdução da acácia-de-espigas ou para o agravamento da sua presença. As perturbações tendem a favorecer o desenvolvimento de espécies invasoras, como a acácia-de-espigas, e operações silvícolas, como o corte frequente de vegetação, mobilizações do solo ou o manuseamento de sobrantes, podem iniciar ou acentuar a invasão. Esta edição visa também sensibilizar os gestores florestais para esse risco.

A elaboração desta edição teve por base a consulta de documentação e o contributo de técnicos, especialistas e investigadores.

2. Identificação, biologia e ecologia da espécie

A acácia-de-espigas é geralmente um arbusto ou uma pequena árvore que pode atingir até 8 metros de altura (Figura 1). Nativa do Sudeste da Austrália, foi introduzida em Portugal com o objetivo de estabilizar a erosão dunar e para fins ornamentais.



Figura 1 – Planta adulta de acácia-de-espigas (fonte: Invasoras.pt)

Atualmente, a espécie está distribuída por todo o território continental, **especialmente ao longo da faixa do litoral**, embora a sua presença tenha sido cada vez mais observada no interior do país (Figuras 2 e 3). Além do Continente, também está presente nos arquipélagos da Madeira (ilhas da Madeira e Porto Santo) e dos Açores (ilhas de Santa Maria e São Miguel), onde apresenta um elevado potencial invasor.

A acácia-de-espigas invade principalmente sistemas dunares costeiros, cabos e margens de linhas de água, podendo também ser encontrada em zonas de montanha. Assim como outras plantas invasoras lenhosas, como a háquea-picante (*Hakea sericea*) e a mimosa (*Acacia dealbata*), destaca-se pela sua capacidade de **colonizar e invadir áreas perturbadas**, representando um **desafio significativo** para a biodiversidade local e para a gestão florestal.

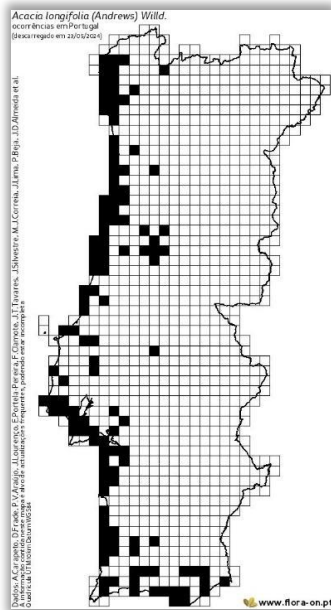


Figura 2 – Mapa de distribuição de acácia-de-espigas em Portugal Continental (fonte: Flora-on)

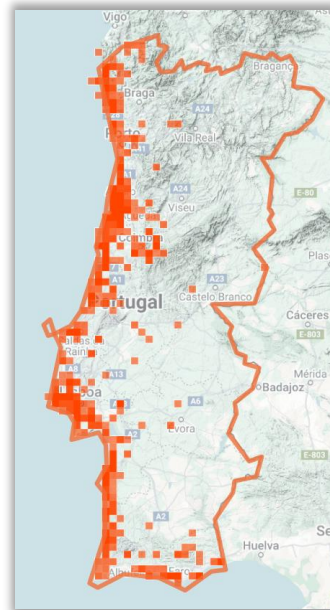


Figura 3 – Mapa de distribuição de acácia-de-espigas em Portugal (fonte: iNaturalist)

As "**folhas**" desta espécie são, na verdade, filódios laminares persistentes, verde-brilhantes e espessos, com 2 a 4 nervuras longitudinais bem visíveis e aproximadamente paralelas. Como o nome científico *longifolia* sugere, os filódios são largos e alongados, podendo atingir até 20 cm de comprimento e 2 cm de largura (Figura 4).



Figura 4 – Filódios de acácia-de-espigas (Carine Azevedo)

As **flores**, pequenas e vistosas, de cor amarelo-vivo, surgem reunidas em espigas de 2 a 4 cm de comprimento, localizadas na axila dos filódios (Figura 5). A **floração** ocorre, geralmente, entre os meses de dezembro e abril.



Figura 5 – Floração de acácia-de-espigas (fonte: Invasoras.pt)

Os **frutos** são vagens cilíndricas, inicialmente verdes e mais ou menos retas (Figura 6), que, ao amadurecer, se tornam castanho-escuras, recurvadas, retorcidas e ligeiramente contraídas entre as sementes (Figura 7). A **maturação** ocorre, geralmente, entre os meses de maio e agosto. Cada vagem contém 10 a 12 sementes pretas, elipsoidais, parcialmente envolvidas por um arilo curto e esbranquiçado que cobre cerca de metade da sua superfície.



Figura 6 – Frutos de acácia-de-espigas em fase inicial de formação (fonte: Invasoras.pt)



Figura 7 – Frutos e sementes de acácia-de-espigas (fonte: Invasoras.pt)

A acácia-de-espigas é uma produtora prolífera de sementes, capaz de **formar grandes bancos de sementes no solo**. Estima-se que estas árvores possam produzir, em média, cerca de 12.000 sementes/m²/ano. Estas acumulam-se principalmente nos

primeiros 10 cm do solo, onde podem permanecer viáveis durante muitos anos devido à dormência física. Estas sementes germinam em massa após perturbações, como incêndios ou intervenções de controlo.

Um estudo realizado num ecossistema dunar revelou que, embora algumas destas sementes possam germinar, decompor-se ou ser consumidas por granívoros a curto prazo, o banco de sementes permanece considerável mesmo após seis anos, variando entre 500 e 1.500 sementes/m² em áreas recentemente invadidas, com mais de 85% das sementes ainda viáveis. Em manchas de acacial puro, estes valores podem atingir cerca de 25.000 sementes/m², e aproximadamente 8.500 sementes/m² em acaciais sob coberto de pinhal.

É importante notar que o número de sementes pode variar significativamente entre diferentes áreas. O **banco de sementes tende a ser maior em acaciais mais antigos**, onde há maior acumulação ao longo do tempo, e menor em acaciais recentes ou sujeitos a uma gestão contínua que impeça a produção de novas vagens e sementes.

Por outro lado, embora as sementes produzidas por esta espécie se concentrem maioritariamente por baixo da copa das árvores, é frequente a sua dispersão por animais, sobretudo por aves e formigas, aumentando os focos de invasão.

A **acácia-de-espigas é uma espécie de luz, embora tolere alguma sombra**. É bem-adaptada a solos pobres em nutrientes e a diversas condições de stress, nomeadamente, stress hídrico e salinidade. No entanto, as **condições edafoclimáticas preferenciais** geralmente não são restritivas para a sua instalação, estabelecimento e invasão.

Com base na experiência prática, é importante destacar que a acácia-de-espigas enfrenta desafios ao competir em solos mais produtivos e em condições onde o subcoberto é denso. Isso resulta em sombreamento intenso, o que dificulta a germinação das sementes e mesmo o seu desenvolvimento.

A **capacidade de rebentação de toiça após o corte** é, na maioria dos casos, limitada, e influenciada por fatores como a dimensão e idade da planta, o clima, a

disponibilidade de água e a época do corte. Por exemplo: em regiões de clima mais seco, a capacidade de rebentação pode ser reduzida devido à menor disponibilidade de água; troncos de maior diâmetro tendem a ter mais reservas energéticas, o que pode favorecer a rebentação em comparação com troncos de menor diâmetro; cortes realizados na primavera, quando a planta está em fase de crescimento ativo, podem resultar numa rebentação mais vigorosa do que cortes feitos no outono ou inverno.

Como se distingue a acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) da acácia-austrália (*Acacia melanoxylon*)?

Saber distinguir a **acácia-de-espigas** (*Acacia longifolia*) da **acácia-austrália** (*Acacia melanoxylon*) é fundamental, uma vez que ambas apresentam filódios com várias nervuras (Figuras 8 e 9), o que pode levar a confusões no campo. Quando muito jovem, a acácia-austrália apresenta folhas recompostas que depois dão lugar a filódios (Figura 10). Além disso, as suas características ecológicas e os métodos de gestão são significativamente diferentes, o que torna a correta identificação fundamental para a escolha de estratégias de controlo adequadas.



Figura 8 – Filódios de acácia-de-espigas, com forma linear e quase sempre simétricos, evidenciando várias nervuras (fonte: Invasoras.pt)



*Figura 9 – Filódios de uma árvore adulta de acácia-austrália (*Acacia melanoxylon*), com forma falciforme e frequentemente assimétricos, evidenciando várias nervuras longitudinais (fonte: Invasoras.pt)*



Figura 10 – Ramo jovem de acácia-austrália, evidenciando folhas recompostas (a) e filódios com várias nervuras (b) (fonte: Invasoras.pt)

A acácia-austrália tem uma elevada capacidade de rebentação a partir da raiz e da toiça após o corte, exigindo intervenções repetidas ou o uso de herbicidas para evitar a regeneração. Já a acácia-de-espigas não rebenta com tanta frequência após o corte, permitindo em muitos casos que se evite o uso de herbicidas e se opte por métodos de controlo mais sustentáveis.

Além destas duas espécies, existem outras acácias invasoras com filódios que podem ser confundidas no terreno, como a **acácia-de-folhas-largas** (*Acacia saligna*), a **acácia-virilda** (*Acacia provincialis*)¹ e a **acácia** (*Acacia pycnantha*) (Anexo 1). Embora não sejam tão semelhantes visualmente, estas espécies partilham características que podem causar confusão, o que reforça a necessidade de uma identificação precisa.

Essa distinção é essencial, dado que algumas destas espécies têm características ecológicas mais próximas da acácia-de-espigas, enquanto outras têm comportamento mais semelhante à acácia-austrália, implicando assim estratégias de gestão diferenciadas.

¹ Optou-se por utilizar a designação *Acacia provincialis* em vez de *Acacia retinodes*, com base na revisão taxonómica recente das espécies, conforme descrito em O'Leary, M. C., 2007. Esta decisão segue a revisão que clarifica a distinção entre ambas as espécies, sendo *A. provincialis* a designação mais precisa para os exemplares presentes em Portugal continental.

A característica que permite uma **diferenciação mais constante e persistente ao longo do ano** entre estas espécies reside nos **filódios** (estruturas semelhantes a folhas) (Figuras 11, 12 e 13). Embora as **inflorescências** (Figura 14) e as **vagens** (Figura 15) possuam traços distintos que ajudam na identificação, essas características são **sazonais** e, portanto, podem limitar a sua utilidade em certas épocas do ano. Os filódios, por outro lado, estão presentes durante todo o ano, tornando-se o critério mais confiável para uma identificação rápida e eficaz.



Figura 11 – Filódios de acácia-de-folhas-largas (*Acacia saligna*), com forma linear ou lanceolada, quase sempre simétricos, e evidenciando a nervura central (fonte: Invasoras.pt)



Figura 12 – Filódio de acácia-virilda (*Acacia provincialis*), com forma linear, simétrico, e evidenciando a nervura central (fonte: Invasoras.pt)



Figura 13 – Filódios de acácia (*Acacia pycnantha*), com forma falciforme, assimétricos na base e evidenciando a nervura central (fonte: *Invasoras.pt*)



Figura 14 – Floração de acácia-austrália (*Acacia melanoxylon*) (a), de acácia-de-folhas-largas (*Acacia saligna*) (b), de acácia-virilda (*Acacia provincialis*) (c) e de acácia (*Acacia pycnantha*) (d) (fonte: *Invasoras.pt*)



Figura 15 – Vagens maduras de acácia-austrália (*Acacia melanoxylon*) (a), de acácia-de-folhas-largas (*Acacia saligna*) (b), de acácia-virilda (*Acacia provincialis*) (c) e de acácia (*Acacia pycnantha*) (d) (fonte: *Invasoras.pt*)

Outra diferença relevante é o **porte** das plantas. Contudo, em estágios iniciais de desenvolvimento, esta característica pode não ser tão evidente, o que reforça a importância de recorrer a outras características morfológicas para distinguir entre as espécies.

3. Informação estratégica no controlo de acácia-de-espigas

O **banco de sementes no solo** é o principal fator que perpetua a invasão da acácia-de-espigas. As sementes podem permanecer viáveis no solo durante muitos anos e **germinar em massa após perturbações**, como o fogo ou mobilizações do solo.

As **plantas jovens**, com apenas 2 ou 3 anos de idade e de pequena dimensão, **já são capazes de produzir frutos**, pelo que, idealmente, devem ser controladas até essa fase.

O principal método de controlo é físico (arranque ou corte), ainda que este deva ser adotado de forma integrada. O controlo biológico, uma estratégia complementar e de

baixo custo, tem demonstrado eficácia na redução do banco de sementes e na diminuição do vigor e crescimento das plantas.

Embora a capacidade de rebentação da acácia-de-espigas seja limitada, quando comparada com outras espécies de acácia, é imprescindível que o **corte seja realizado o mais rente possível ao solo**, para evitar o surgimento de novos rebentos.

Uma única intervenção raramente é suficiente para controlar eficazmente a acácia-de-espigas. Assim, a **monitorização contínua da área intervencionada é elementar para assegurar** a eficácia da(s) metodologia(s) de controlo aplicada(s), permitindo identificar falhas, ajustar estratégias e reforçar ações preventivas quando necessário.

3.1. Definição de prioridades e estratégias

A intervenção à **escala da paisagem** é preferível sempre que possível. Perante uma **área totalmente dominada por acácia-de-espigas e outra com exemplares dispersos, esta última deve ser priorizada**, pois o controlo será mais eficaz e menos dispendioso.

Embora os impactos numa área dominada pela acácia-de-espigas possam ser mais significativos em termos do solo, da diversidade biológica e da cultura, o controlo será mais complexo e exigirá mais recursos. Por outro lado, em áreas onde existem apenas alguns exemplares dispersos, o controlo será mais eficaz e menos dispendioso devido à menor área de intervenção.

Agir atempadamente e definir prioridades é fundamental para evitar que pequenos focos de invasão se transformem em áreas extensas completamente invadidas, onde o controlo se torna mais difícil e oneroso.

Contenção perimetral

Em núcleos densamente invadidos por acácia-de-espigas, onde o banco de sementes é significativo, uma solução viável pode ser a **contenção perimetral**. Esta estratégia visa conter a área invadida, impedindo a expansão e dispersão de sementes para áreas adjacentes.

A abordagem consiste em realizar trabalhos que progridem de fora para dentro da mancha, respeitando sempre o princípio de que não se deve avançar para o interior da mancha com qualquer método de controlo enquanto a bordadura não estiver consolidada. A consolidação da bordadura envolve o controlo rigoroso da periferia da mancha, garantido que não ocorra dispersão de sementes para áreas adjacentes.

Só após a estabilização efetiva da bordadura é que se pode considerar o avanço gradual para o interior da mancha, assegurando a eficácia das intervenções.

Gestão do banco de sementes

Eliminar a acácia-de-espigas requer uma abordagem contínua e adaptada, especialmente devido ao elevado banco de sementes acumulado no solo, que pode ser estimulado a germinar pelas próprias ações de controlo. A redução do banco de sementes deve focar-se em duas abordagens possíveis, diretamente relacionadas com a intensidade das ações de controlo e a disponibilidade de recursos.

Abordagem intensiva | verbas disponíveis

Esta estratégia visa uma **redução rápida do banco de sementes**, estimulando a germinação através de perturbações controladas (ex.: fogo ou corte) e eliminando as novas plantas antes que atinjam a maturidade reprodutiva. Embora exija intervenções regulares (pelo menos duas vezes por ano²) e um forte compromisso de recursos, permite controlar rapidamente a invasão.

Quando se pretende **estimular o banco de sementes** para, em seguida, aplicar medidas de controlo intensivas, o uso de **fogo controlado** pode ser eficaz. Esta abordagem acelera a germinação de sementes em massa, permitindo eliminar de forma mais rápida um maior número de plantas jovens antes que produzam novas sementes. Esta estratégia reduz o tempo necessário para o controlo secundário e é particularmente

² Em muitos casos, uma intervenção anual pode ser suficiente. No caso de plantas germinadas, o crescimento não é suficientemente rápido para justificar uma nova intervenção no mesmo ano após o corte ou o estímulo do banco de sementes. Assim, a necessidade de uma segunda intervenção anual deve ser determinada com base na monitorização dos rebentos, garantindo que estes não ultrapassem o limite de 50-100 cm de altura.

útil quando há **disponibilidade financeira e operacional** para intervenções frequentes.

Uma das estratégias mais eficazes para o controlo da acácia-de-espigas envolve **intervenções regulares em intervalos de tempo inferiores a 2-3 anos**. Este controlo de continuidade impede que as plantas atinjam maturidade suficiente para produzir sementes. Embora isso não elimine todas as sementes do banco de sementes no solo, contribui para uma diminuição gradual das suas reservas. Estudos indicam que **três intervenções consecutivas** podem reduzir o banco de sementes em até 74% com o uso de destroçador de matos, ou até 91% com grade de discos, demonstrando o impacto significativo destas práticas na gestão desta espécie invasora.

Devido à elevada exigência de recursos, esta estratégia é geralmente inoportável numa unidade de gestão florestal, pois as receitas podem não ser suficientes para compensar os custos de controlo da acácia-de-espigas. No entanto, pode ser viável em situações em que há financiamento público, justificado pela redução de riscos ou proteção de zonas sensíveis.

Abordagem gradual

Em contextos com **menor disponibilidade financeira ou operacional**, esta abordagem mais lenta e menos disruptiva procura **minimizar as perturbações do solo**, para não estimular germinações em massa. As intervenções são menos frequentes e espaçadas, permitindo controlar gradualmente as plantas emergentes, mas prolongando o período total de controlo.

A **gestão adaptativa** é também indispensável, devendo responder às condições locais e ao comportamento da espécie. Sempre que possível é preferível ajustar a periodicidade das intervenções ao **tamanho das plantas** (entre 50-100 cm) em vez de se focar no número de intervenções. Isso aumenta a eficácia das ações de controlo.

Quando não for possível esse ajuste, recomenda-se realizar pelo menos dois cortes anuais, já que um único corte dificilmente será suficiente para reduzir a população.

4. Controlo de acácia-de-espigas em diferentes contextos de gestão em pinhal

4.1. Prevenção e Biossegurança

Prevenção, deteção precoce e resposta rápida devem sempre ser prioritárias em qualquer escala de gestão florestal.

A **biossegurança** desempenha um papel crítico no controlo da acácia-de-espigas e deve ser uma **prioridade** em qualquer plano de gestão de espécies invasoras. Atividades como a remoção e o transporte de vegetação (ex.: madeira, sobrantes, etc.) ou a movimentação de solos aumentam o risco de dispersão de sementes para áreas não invadidas. Para mitigar este risco, é fundamental adotar boas práticas, tais como: **inspecionar e limpar cuidadosamente** os equipamentos e veículos florestais antes de os movimentar de um local para outro; **higienizar rigorosamente** (escovar, limpar, sacudir) vestuário e calçado (EPI's); **não transportar solos** de áreas invadidas para outras, uma vez que o solo pode conter uma grande quantidade de sementes.

Estas práticas ajudam a conter a disseminação acidental de sementes protegendo áreas ainda livres de invasões.

É comum encontrar **indivíduos isolados e/ou dispersos** de acácia-de-espigas ao longo das bermas de estradas e no interior dos povoamentos florestais. Mesmo em pequeno número, estes exemplares representam um **potencial significativo** de dispersão de sementes. As sementes libertadas por estes indivíduos podem rapidamente aumentar a densidade da acácia-de-espigas naquela área florestal e/ou contribuir para a sua dispersão para áreas adjacentes. **A eliminação destes indivíduos isolados é imprescindível para prevenir invasões.** Esta abordagem é a mais eficiente, uma vez que o controlo da espécie numa fase inicial requer menos recursos.

É importante eliminar **as acácias-de-espigas** antes da maturação dos frutos, para evitar a libertação das sementes. **A acácia-de-espigas** pode atingir a maturidade reprodutiva em dois (três) anos, pelo que é desejável que qualquer intervenção para o seu controlo ocorra antes da maturação das primeiras sementes, normalmente a partir de maio-junho.

Nestas situações, em que os exemplares são pontuais e as plantas apresentam pequenas dimensões, o arranque ou corte manuais podem ser viáveis, devendo o sistema radicular ser também removido. Este processo pode ser realizado manualmente ou com recurso a ferramentas como enxadas ou sacholas.

Quando as plantas atingem dimensões que já não permitem o arranque manual, a alternativa é o **corte da parte aérea da planta, o mais rente possível ao solo**, utilizando equipamentos ou ferramentas manuais e/ou moto manuais. Esta intervenção deve ser preferencialmente realizada no **final do outono e/ou durante o inverno**, períodos do ano em que a probabilidade de rebentamento de toiça é menor. Contudo, em algumas situações, pode ocorrer rebentamento da toiça após o corte. Por essa razão, **a monitorização regular dos indivíduos sujeitos a corte é imprescindível. Em caso de nova rebentação**, é necessário repetir o corte quando os rebentos atingirem entre 50 a 100 cm de altura, podendo também ser ponderado o uso de herbicida, tal como exposto no ponto 5.4.

O material vegetal cortado ou arrancado manualmente **pode ser deixado no local, desde que não tenha frutos**. Caso tenha, é fundamental evitar a libertação das sementes, existindo várias alternativas, a selecionar em função da quantidade e dimensão do material vegetal que resultou do corte: enterrar no solo a uma profundidade superior a 10 cm ou eliminar em queimas controladas de sobrantes.

O controlo de indivíduos dispersos pode ter um custo unitário elevado se for abordado como um projeto isolado. No entanto, o controlo pode ser integrado noutras intervenções de gestão florestal, como as que envolvem a manutenção de caminhos. Alternativamente, a equipa de sapadores florestais da unidade de gestão florestal pode ser responsável pelo controlo e monitorização. Pode também ser viável promover ações de voluntariado com a comunidade local. O ato de arrancar manualmente uma acácia-de-espigas jovem e isolada é uma tarefa simples que pode gerar uma poupança de milhares de euros no futuro.

4.2. Arborização em áreas invadidas por acácia-de-espigas

Este subcapítulo aborda as diversas estratégias a adotar para controlar a acácia-de-espigas em áreas onde esta espécie é dominante ou ocupa uma grande parte da área em que se pretende instalar um pinhal ou realizar uma rearborização.

O **banco de sementes de acácia-de-espigas presente**, que pode ser estimado pelo estado de desenvolvimento das plantas, será um fator determinante na decisão.

Em áreas onde a **acácia-de-espigas é jovem e ainda não está a produzir frutos**, podem ser utilizados os métodos silvícolas convencionais de controlo de vegetação espontânea e de mobilização do solo para a instalação de povoamentos. O corte será o principal método de controlo, conforme detalhado no ponto 5.1.

Em áreas onde a **acácia-de-espigas é adulta ou já produziu frutos**³, e consequentemente, já estabeleceu um banco de sementes no solo, é necessário adotar estratégias ajustadas a essa realidade⁴. A realização de ações de repetição do controlo e o(s) método(s) a aplicar serão determinados pela disponibilidade financeira. As estratégias a ponderar foram referidas no ponto 3.1.

Dado que as mobilizações do solo podem estimular a germinação do banco de sementes da acácia-de-espigas, é importante avaliar cuidadosamente o seu impacto. Quando esta espécie está presente, é recomendável ponderar a viabilidade de **restringir a mobilização à linha/faixa de plantação**.

Os métodos de controlo praticados e testados em Portugal para a **eliminação de acácia-de-espigas** são descritos no capítulo 5. De forma sintética, a principal estratégia consiste no corte das plantas. O controlo biológico, embora com resultados graduais ao longo do tempo, é um complemento importante, já que permite, a longo prazo, reduzir o banco de sementes e, em algumas situações, o crescimento e a vitalidade das plantas. O fogo controlado e o controlo químico devem ser sempre vistos como estratégias complementares ao corte inicial.

³ Plantas jovens, com apenas 2 ou 3 anos de idade e de pequena dimensão, já são capazes de produzir frutos.

⁴ Uma única intervenção de controlo, independentemente do(s) método(s) utilizado(s), será quase sempre insuficiente para controlar a acácia-de-espigas.

4.3. Condução de regeneração natural de pinheiro-bravo com presença de acácia-de-espigas

Em pinhais adultos com presença de acácia-de-espigas no subcoberto, após o corte final, sobretudo em situações em que ocorreu um incêndio, a condução da regeneração natural do pinheiro-bravo pode ser um desafio, especialmente em áreas fortemente invadidas (Figuras 16 e 17). A gestão dessas situações depende da **densidade da regeneração natural** de ambas as espécies e das **verbas disponíveis** para gestão.



Figura 16 – Fase inicial de invasão em área com regeneração natural de pinheiro-bravo (invasoras.pt)

De forma simplificada, nestas áreas devem ser seguidas as orientações silvícolas convencionais para a gestão de regeneração natural de pinhal. Tal como referido no ponto anterior, relativo a (re)arborizações em áreas invadidas, a presença da acácia-de-espigas diferencia-se da **“gestão silvícola convencional”** sobretudo nos seguintes aspetos:

- as operações silvícolas, como a abertura mecanizada das faixas, podem estimular a germinação de sementes, pelo que as perturbações devem ser minimizadas;
- é frequente a necessidade de repetição de intervenções, seja devido à germinação de sementes ou à rebentação de toija; a realização destas repetições dependerá das verbas disponíveis, referindo-se estratégias possíveis no ponto 3.1.



Figura 17 – Regeneração natural de pinheiro-bravo numa área invadida por acácia-de-espigas

A acácia-de-espigas compete com o pinheiro-bravo por recursos essenciais, como luz, água e nutrientes, o que pode afetar negativamente o estabelecimento e crescimento da regeneração natural de pinheiro-bravo. No entanto, quando a densidade de pinheiro-bravo é suficiente, **as copas destes começam a destacar-se acima do nível das acácias-de-espigas**, reduzindo o crescimento destas últimas devido ao sombreamento que promovem. Esta dinâmica é um bom indicador da recuperação do pinhal. Em regra, quando isso ocorre, o pinhal será viável, especialmente após o **fecho das copas, ainda que possa ter ocorrido atraso no seu desenvolvimento.**

Como já foi referido, a acácia-de-espigas atinge a maturidade reprodutiva rapidamente sendo por isso imprescindível que o controlo ocorra antes da dispersão das sementes. No entanto, a **viabilidade económica** desta operação pode ser um desafio, uma vez que ela deve ser realizada antes da habitual abertura de faixas para limpeza do povoamento.

Assim, quando não for economicamente viável gerir a regeneração de acácia-de-espigas nos primeiros dois anos, e onde exista uma densidade suficiente de pinheiros acima do nível das acácias-de-espigas, pode optar-se pela habitual abertura de faixas e intervenção na linha. Dependendo da densidade desta espécie invasora, esta intervenção

pode ter um acréscimo de custos quando comparada com o controlo de outros tipos de vegetação espontânea (ver capítulo 6).

A abertura de faixas e a intervenção na linha certamente reduzirão a quantidade de acácia-de-espigas presente no imediato, mas, como já foi referido, também poderão estimular a germinação de sementes e/ou poderá ocorrer rebentação de toija. **É necessário avaliar o impacto da repetição do controlo na conta de cultura e poderá ser inviável a realização de intervenções adicionais.** Neste cenário, o **controlo biológico** pode oferecer uma estratégia complementar eficiente, ainda que os resultados sejam de longo prazo (ver ponto 5.2). Se existirem, nas proximidades, acácias-de-espigas com galhas de *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, estas ajudarão a colonizar as novas acácias germinadas e a limitar o seu crescimento.

No Anexo 2, apresenta-se um quadro que sintetiza uma sequência de intervenções bem-sucedidas realizadas pela Associação Florestal do Baixo Vouga, para gerir regeneração natural de pinheiro-bravo com presença de acácia-de-espigas.

Em fases mais avançadas do desenvolvimento deste tipo de pinhais, especialmente após o fecho de copas, a acácia-de-espigas tende a ficar em desvantagem, com o seu crescimento a ser mais limitado. No entanto, a acácia-de-espigas não morre e continua a produzir sementes, mantendo o seu potencial invasor. Estes exemplares que persistem no subcoberto do pinhal durante o ciclo de produção, poderão perturbar as intervenções de gestão, como desbastes, ou exigir o seu controlo para efetuar a resinagem do pinhal. Após o corte do pinhal, seja no final do ciclo de produção ou antecipado devido a alguma calamidade, pode ocorrer uma situação semelhante à inicial, com uma competição entre a regeneração natural de ambas as espécies em que a acácia-de-espigas poderá prevalecer.

Em síntese, não sendo desejável manter a acácia-de-espigas e sendo certo que a competição com o pinhal pode atrasar o ciclo de produção e/ou diminuir a produtividade, o investimento em várias intervenções de controlo pode ser financeiramente inviável. Assim, uma tentativa de “convivência pacífica”, evitando a formação manchas de acácia-de-espigas densas, poderá ser a melhor alternativa em algumas situações.

4.4. Controlo da acácia-de-espigas em povoamento de pinhal-bravo

Nos povoamentos de pinhal-bravo adulto (Figuras 18, 19 e 20), o controlo de acácia-de-espigas tende a ser mais eficaz devido ao ensombramento proporcionado pelos pinheiros-bravos, o que resulta numa recuperação mais lenta da espécie invasora e numa menor densidade do acacial. Além disso, os bancos de sementes nestas áreas tendem a ser menores, o que reduz a quantidade de sementes viáveis no solo.



Figura 18 – Fase inicial de invasão em pinhal adulto (Centro PINUS)

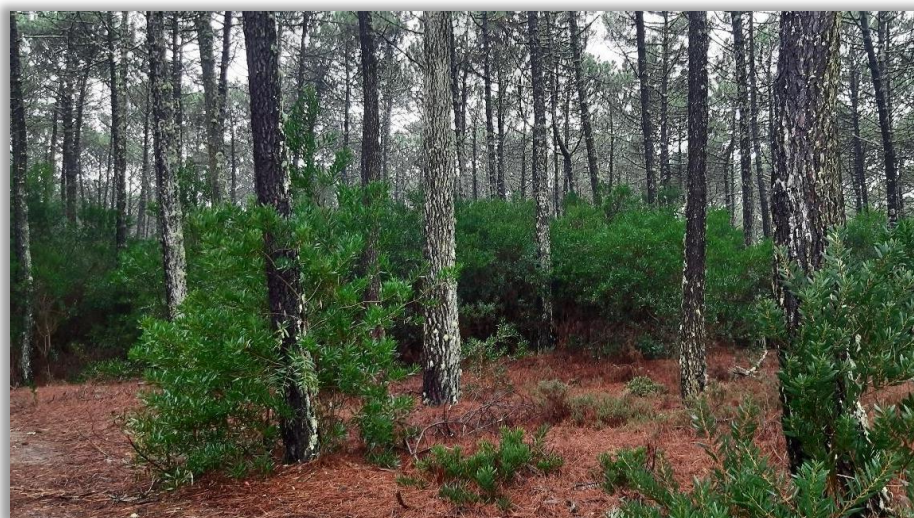


Figura 19 – Aspeto de um pinhal adulto invadido por acácia-de-espigas (Centro PINUS)

Neste contexto, a combinação do controlo biológico com o sombreamento natural gerado pelo pinheiro-bravo pode ser uma estratégia eficiente para diminuir o impacto desta invasora lenhosa, enquanto minimiza perturbações adicionais ao ecossistema.

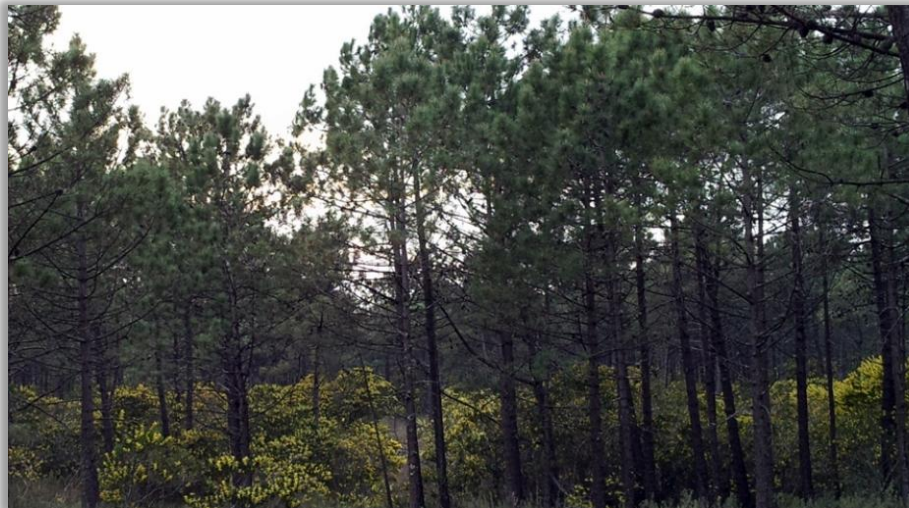


Figura 20 – Aspeto de um pinhal adulto invadido por acácia-de-espigas (Invasoras.pt)

Na gestão destes pinhais, em situações de desbaste, **deve evitar-se desbastes intensos, pois a redução acentuada da densidade pode favorecer o desenvolvimento das acácias-de-espigas presentes ou estimular a germinação de sementes.** Em casos de elevada densidade de acácia-de-espigas, pode ser considerada a possibilidade de negociar o controlo dessa invasora em simultâneo com o desbaste, embora isso possa reduzir a receita gerada por esta operação.

A **prática de fogo controlado em pinhal adulto** com o objetivo de redução de combustíveis finos, pode estimular a germinação de sementes de acácia-de-espigas, razão pelo qual este risco deve ser cuidadosamente ponderado pelo gestor.

Em pinhais **onde a densidade é insuficiente para proporcionar sombreamento** e o banco de sementes da acácia-de-espigas é elevado, podem ser realizadas plantações para aumentar a densidade de pinheiro-bravo, eventualmente em pequenas clareiras criadas na área invadida.

5. Métodos de controlo da acácia-de-espigas

No capítulo 4, foram identificadas as estratégias de controlo em diferentes fases da gestão do pinhal. Este capítulo descreve com mais detalhe os métodos de controlo previamente identificados.

5.1. Corte ou arranque

O **arranque manual** pode ser utilizado para plântulas e plantas jovens, devendo-se garantir que não ficam raízes de maiores dimensões no solo. Em solos mais compactados, o arranque deve ser realizado durante a época das chuvas para facilitar a remoção do sistema radicular, desde que sejam salvaguardadas as situações que potenciam a erosão ou o agravamento da compactação.

Já o **corte** é a técnica preferencial para o controlo de plantas adultas, embora também possa ser utilizado em plantas jovens. O conjunto de técnicas e equipamentos empregues no corte de acácia-de-espigas não difere daquele disponível para intervenções silvícolas de controlo de vegetação espontânea. Assim, a escolha do método dependerá das características das plantas, do orçamento disponível e das condições do terreno, sendo o declive ou a presença de afloramentos rochosos fatores determinantes para a viabilidade do uso de meios mecanizados.

No entanto, no controlo da acácia-de-espigas, é importante que o corte seja realizado o **mais rente possível ao solo** para evitar o rebentamento de toija. Para garantir este detalhe, equipamentos manuais, como podas ou tesouras elétricas, apresentadas nas figuras 21 e 22, são mais eficazes do que os métodos mecânicos.

Quando o corte é realizado rente ao solo, uma intervenção pode ser suficiente para controlar a acácia-de-espigas. No entanto, se ocorrer rebentamento de toija, será necessário repetir o corte para enfraquecer a vitalidade da planta. Os rebentos devem ser removidos assim que atingirem 50 a 100 cm de altura. Nesta situação, pode também ser ponderado o controlo químico.



Figura 21 – Corte manual com tesoura elétrica (fonte: ICNF)



Figura 22 – Aspeto da área com intervenção manual com tesoura elétrica (fonte: ICNF)

O **rebetamento de toija** após o corte da acácia-de-espigas nem sempre **ocorre**, sendo menos frequente e vigoroso do que em outras espécies de acácia. A realização do **corte no final no outono ou início do inverno, e antes da maturação de sementes**, reduz a probabilidade de ocorrer rebentação de toija.

Várias características das plantas podem influenciar a seleção do método de corte. No Anexo 2, encontra-se um critério aplicado pela Associação Florestal do Baixo Vouga, em que a **altura das acácias-de-espigas foi adotada como parâmetro para selecionar o equipamento de corte**. Recorde-se que plantas mais velhas têm maior probabilidade de rebentar após o corte.

Em áreas extensas, com alta densidade de acácia-de-espigas e quando não há interesses relevantes a proteger, pode-se considerar o **arranque mecanizado** (utilização de pinça, por exemplo). No entanto, esta opção não é viável em todos os locais,

especialmente em terrenos de difícil acesso ou com características que dificultem a operação.

É importante ter sempre presente que qualquer perturbação pode favorecer o desenvolvimento da acácia-de-espigas. Por exemplo, o controlo de vegetação mecanizado, embora possa ser mais económico do que o corte manual ou moto-manual, pode ter o efeito indesejado de estimular a germinação de sementes presentes no solo. Por outro lado, a escolha por intervenções de controlo parciais, como por exemplo, o controlo por faixas, pode ser vantajosa numa perspetiva de longo prazo.

Em relação ao transporte do material cortado, quando necessário, é recomendável manter as plantas o mais intactas possível para facilitar a sua movimentação, algo que tende a ocorrer mais facilmente com os métodos manuais ou moto-manuais. Para mais informações sobre a **gestão de sobrantes** resultantes do corte, remete-se ao capítulo 7.

É sempre aconselhável **monitorizar as áreas intervencionadas** para detetar qualquer regeneração resultante de germinação ou rebentamento de toiça, complementando com novas intervenções, como novo corte, arranque manual, fogo controlado ou a aplicação de herbicida.

5.2. Controlo natural ou biológico

O controlo biológico é uma abordagem complementar. Este método tem sido eficaz na **redução da produção de sementes**, ajudando a controlar a propagação da espécie, e também **reduz o crescimento da planta**, levando, pontualmente, à sua morte, quando conjugado com outros fatores de stress como seca.

A técnica baseia-se na utilização de um **inimigo natural** da acácia-de-espigas, o **inseto** *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, uma **pequena vespa** australiana, que forma **galhas** nas gemas florais e vegetativas da planta. A **introdução deste inseto é simples, barata e acessível** a qualquer gestor florestal como se descreve mais à frente neste capítulo.

Quando as galhas se formam nas gemas florais (Figuras 23 e 24), a planta é impedida de produzir flores e, conseqüentemente, frutos e sementes, reduzindo assim a produção anual de sementes acumuladas no solo e no banco de sementes. As galhas que se formam nas gemas vegetativas impedem o desenvolvimento vegetativo da planta, o que limita ainda mais o seu crescimento e capacidade de invasão.



Figura 23 – Aspeto das galhas de *Trichilogaster acaciaelongifoliae* formadas em acácia-de-espigas (Carine Azevedo)

Para garantir a segurança da utilização deste inseto em Portugal, foram realizados, durante vários anos, testes de especificidade em quarentena. Em 2015, foi autorizada oficialmente a libertação deste agente de controlo natural, com o intuito de conter a dispersão da acácia-de-espigas.

Desde então, **têm sido efetuadas libertações do inseto**, acompanhadas de uma monitorização contínua para avaliar a sua eficácia e impacto no controlo desta espécie invasora. Atualmente, o inseto *Trichilogaster acaciaelongifoliae* encontra-se bem estabelecido ao longo da costa portuguesa (Figura 25), **estando a estabelecer-se e a dispersar bem, sem necessidade de intervenção humana.**



Figura 24 - *Árvore jovem com galhas e Trichilogaster acaciaelongifoliae formadas em acácia-de-espigas (Carine Azevedo)*

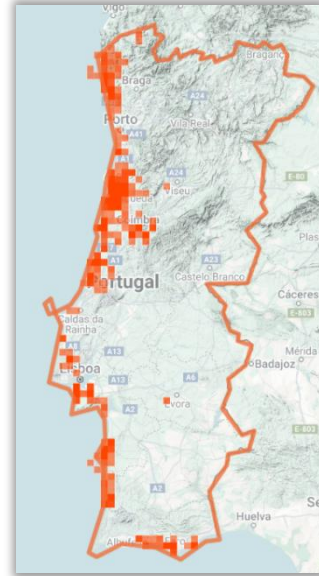


Figura 25 – *Mapa de distribuição de Trichilogaster acaciaelongifoliae ao longo da costa portuguesa (fonte: iNaturalist)*

Caso seja necessário libertá-lo numa área onde ainda não esteja presente, a equipa responsável⁵ pela sua libertação e monitorização cobra apenas os portes de correio para envio ou fornece indicação de locais onde o inseto pode ser colhido. Além disso, fornecem instruções sobre como proceder à libertação, solicitando o registo das ações realizadas para monitorização.

Em ações de controlo, manter de pé algumas acácias-de-espigas que apresentam galhas pode ajudar a manter o agente de controlo biológico ativo limitando a regeneração de novas plantas. Esta abordagem é particularmente eficaz em zonas onde o controlo biológico está bem estabelecido.

É relevante destacar que a adoção de um controlo integrado, que **combine o corte com métodos de controlo biológico**, pode reduzir significativamente a frequência necessária de intervenções de continuidade, representando uma solução mais eficiente e económica a longo prazo, dado o baixo custo associado ao controlo biológico.

⁵ O pedido de mais informação pode ser feito para hmarchante@gmail.com

5.3. Corte + Fogo controlado

O fogo controlado pode ser utilizado como método complementar a outros métodos de controlo da acácia-de-espigas, nomeadamente o corte, com o objetivo de estimular a germinação das sementes existentes no banco de sementes. Assim, numa primeira fase, deve proceder-se ao corte das plantas o mais rente possível ao solo, deixando o material vegetal cortado no solo para secar. Após o corte e a gestão adequada da biomassa⁶ resultante, pode aplicar-se o **fogo controlado**⁷.

O fogo atuará diretamente sobre o banco de sementes, estimulando a germinação, bem como sobre as plantas que, entretanto, germinaram e cresceram. No entanto, é importante considerar que o fogo pode não eliminar completamente o banco de sementes, uma vez que as sementes enterradas a uma maior profundidade podem não germinar imediatamente.

Após a queima, é recomendado monitorizar regularmente a área para verificar a eficácia da metodologia de controlo aplicada, permitindo realizar, quando necessário, ações de seguimento acompanhadas de estratégias de recuperação, como a (re)arborização.

Importa ainda sublinhar que, em áreas com acácia-de-espiga dispersa, a continuidade de combustível pode ser insuficiente para garantir uma queima eficaz.

5.4. Corte + Controlo químico

O uso de herbicidas deve ser considerado apenas em situações em que, **após o corte, ocorre uma rebentação intensa de toija**. Nesses casos, o herbicida pode ser aplicado por pulverização localizada, quando os novos rebentos atingirem entre 50 a 100 cm de altura. Esta estratégia evita o uso desnecessário de herbicidas, promovendo uma gestão com menor impacto ambiental e menores custos.

Para minimizar ainda mais o impacto ambiental, pode optar-se pela aplicação direta do herbicida na toija, utilizando a técnica de pincelagem como alternativa à pulverização

⁶ É importante garantir a presença de biomassa para realizar uma queima eficiente

⁷ O fogo controlado só pode ser realizado em dias em que é legalmente permitido, tendo em conta as restrições associadas às condições meteorológicas divulgadas diariamente no site do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

dos rebentos. Este método consiste em cortar as plantas o mais próximo possível do solo, seguido da aplicação imediata de herbicida na superfície da toíça, garantindo uma cobertura uniforme. O intervalo entre o corte e a aplicação do herbicida deve ser mínimo (de segundos a poucos minutos) para maximizar a eficácia do tratamento.

Do ponto de vista ambiental, a aplicação direta na toíça é preferível, mas pode representar um custo adicional por exigir duas operações quase simultâneas.

Em ambas as situações, **o princípio ativo recomendado é o glifosato**. A aplicação de herbicida, seja na rebentação ou na toíça, é, em geral, **mais eficaz na prevenção ou redução da vitalidade da futura rebentação do que o corte isolado**, desde que corretamente efetuada. Assim, embora possa ter um custo superior ao corte, esta estratégia pode revelar-se mais vantajosa financeiramente se evitar intervenções futuras.

No contexto da gestão florestal, a viabilidade financeira do controlo químico é limitada e, frequentemente, só é viável com financiamento público. Além disso, este método deve ser encarado como uma **solução de último recurso, sendo utilizado apenas em situações críticas**, como em áreas de elevada densidade de acácia-de-espigas ou quando as plantas já atingiram grande porte. Também pode ser útil em locais de difícil acesso, onde outros métodos de controlo são impraticáveis ou ineficazes, ou quando o controlo biológico ainda não está disponível na área de ação. Além disso, pode ser necessário em situações críticas, que exijam a rápida redução da população invasora para prevenir danos ambientais significativos ou mitigar impactos negativos nas atividades florestais.

Nestes casos, é imprescindível utilizar produtos comerciais homologados, cumprindo rigorosamente a legislação nacional e europeia sobre produtos fitofarmacêuticos e todas as normas de segurança associadas à sua aplicação.

O uso de controlo químico pode não ser possível ou recomendável em zonas sensíveis, como na proximidade de linhas de água.

6. Custos das intervenções

Em algumas situações, como no caso de plantas jovens de acácia-de-espigas, os custos associados ao controlo motomanual e/ou mecânico podem ser comparáveis aos valores habituais para o controlo de vegetação espontânea. No entanto, em plantas adultas, com maior presença de lenho e/ou diâmetros elevados, o custo pode ser significativamente superior. Por outro lado, o controlo de acácia-de-espigas apresenta particularidades que o distinguem do simples corte de mato.

Uma das principais diferenças reside na necessidade de realizar um **corte rente ao solo**, de forma a eliminar completamente os rebentos verdes e minimizar o surgimento de novos crescimentos. **Esse nível de precisão exige mais tempo e atenção ao detalhe**, resultando em custos ligeiramente mais elevados em comparação com o corte convencional de matos.

Para garantir uma abordagem bem-sucedida, **é prudente prever um tempo médio de realização superior ao habitual, na ordem dos 20%**. No entanto, esses valores podem variar com as condições do terreno, o tamanho das plantas e outros fatores.

A presença de troncos curtos e de uma grande quantidade de ramos desde a base, comuns em plantas de zonas dunares, é um fator que pode aumentar a complexidade da operação e, conseqüentemente, o custo.

Os custos médios estimados para o controlo moto-manual e/ou mecânico, que asseguram um bom resultado, variam, à data da publicação desta edição (2025), entre 1000 a 7000 euros/ha/intervenção. Estes valores dependem, naturalmente, da complexidade do terreno e da dimensão das plantas. Os valores mais elevados **são muito superiores aos custos de referência atualmente praticados, nomeadamente publicados pela CAOF**, apresentados no Anexo 3. De acordo com esta fonte, o corte pode variar entre 3 a 6 jornas por ha, com custos de 333,6 a 667,2 euros/ha. Assim, há que levar em consideração que em projetos com financiamento público, os valores elegíveis/pagos poderão ser insuficientes para garantir um controlo eficaz da acácia-de-espigas.

Numa uma situação favorável, com terrenos de pouco declive e intervenção seletiva (apenas corte de acácia-de-espigas), consideram-se os seguintes custos e rendimentos de operações como referência:

- ▷ **Corte manual com tesoura elétrica:** custo aproximado de 1000 euros/ha, exigindo entre 10 a 12 jornas/ha;
- ▷ **Corte manual com podoa:** semelhante ao uso de tesoura elétrica, mas com maior esforço físico, o que pode afetar o rendimento operacional;
- ▷ **Corte motomanual com motorroçadora:** valores próximos aos do corte com tesoura elétrica (1000 euros/ha), mas com menor seletividade, podendo afetar também outras espécies vegetais;
- ▷ **Corte mecânico com corta-matos:** em áreas muito invadidas, o custo médio varia entre 700 a 800 euros/ha, com a limpeza integral do terreno.

No Anexo 2, são apresentados custos médios, ajustados a situações específicas, com base em experiências recentes na região do Baixo Vouga, refletindo a realidade prática na execução de intervenções em áreas invadidas por acácia-de-espigas. Estes custos servem de referência para toda a região do litoral e fornecem uma visão mais próxima da experiência empírica e dos valores de mercado atuais.

De acordo com a CAOF, a **pincelagem das toijas** pode custar entre 203,7 a 407,34 euros/ha.

Já os **custos** do **controlo biológico** da acácia-de-espigas são **praticamente inexistentes**, remetendo-se para o ponto 5.2 informação relativa à libertação do agente biológico.

7. Gestão de sobrantes do corte e valorização económica

A gestão de sobrantes do corte de acácia-de-espigas pode não diferir, do ponto de vista legal e técnico, da gestão de sobrantes provenientes de outras intervenções de controlo de vegetação espontânea para instalação de povoamentos florestais, ou na gestão

destes. Os sobrantes podem permanecer no local, ser colocados em cordões ou usados como cobertura do solo, com ou sem trituração, e/ou podem ser queimados. O que pode **diferenciar a gestão de sobrantes da acácia-de-espigas é o risco de agravar a presença desta invasora no local e/ou de a introduzir noutras áreas através do transporte.** Como já foi mencionado, qualquer perturbação pode favorecer o desenvolvimento da acácia-de-espigas. O arrastamento dos sobrantes pode estimular a germinação de sementes acumuladas junto à superfície do solo ou a abertura de frutos maduros.

Assim, a opção de gestão de sobrantes a adotar dependerá desse risco de perturbação, sendo mais relevante quanto maior for o banco de sementes, além de fatores como a quantidade de sobrantes, os custos da operação e o risco de incêndio na situação particular.

Tratando-se de uma planta lenhosa, para ações de controlo em áreas extensas com invasões densas e indivíduos de elevado porte, pode ser viável a comercialização da biomassa resultante⁸. Nessas situações, é frequente o transporte dos sobrantes para a berma da estrada onde um destrocador os transforma em estilha, que posteriormente é transportada em camião. A viabilidade financeira desta opção dependerá, entre outros fatores, da distância às centrais de biomassa.

Se os sobrantes do controlo de acácia-de-espigas puderem ser combinados com os resíduos resultante de exploração de cortes culturais ou finais, ou de desramações, a probabilidade de valorização económica pode aumentar. No entanto, a variabilidade das situações é elevada, dificultando a obtenção de valores de referência. Assim, é aconselhável consultar o mercado e solicitar propostas.

Em muitas situações, a biomassa não é comprada, mas pode ser utilizada como forma de pagamento por serviços prestados ou para reduzir o custo dos mesmos. Na data desta edição, o transporte destes sobrantes para centrais a biomassa não parece ser uma causa relevante de novos focos de invasão, recomendando-se vigilância e precaução.

⁸ A comercialização da biomassa não é permitida se existirem propágulos viáveis ([DL n.º 92/2019, de 10 de julho](#))

8. Fontes consultadas/Bibliografia

Australian native plants (s.d) Acacia longifolia. Disponível em www.australianplants.com. Consultado a 14/06/2024.

*Bale, J. S., van Lenteren, J. C., & Bigler, F. (2008). Biological control and sustainable food production. In *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* (Vol. 363, Issue 1492). <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2182>*

*Binimelis, R., Born, W., Monterroso, I., & Rodríguez-Labajos, B. (2007). Socio-Economic Impact and Assessment of Biological Invasions. In *Biological Invasions*. https://doi.org/10.1007/978-3-540-36920-2_19*

Botelho, H., Fernandes, P., & Loureiro, C. (2008). Guia de campo para o uso do fogo controlado em matos. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1455.6321>

*Carapeto, A., Frade, D., Araújo, P. V., Portela-Pereira, Silvestre, J., Clamote, F., Tavares, J.T., et al. (2024). *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. - Mapa de distribuição. *Flora-On: Flora de Portugal Interactiva, Sociedade Portuguesa de Botânica*. <http://www.flora-on.pt/#Acacia+longifolia>. Consulta realizada em 14/06/2024.*

Comissão de acompanhamento das operações florestais (2022) Matriz de beneficiação de povoamentos florestais. Disponível em www.dgadr.gov.pt. Consultado a 14/06/2024.

*Correia, M., Montesinos, D., French, K., & Rodríguez-Echeverría, S. (2016). Evidence for enemy release and increased seed production and size for two invasive Australian acacias. *Journal of Ecology*, 104(5). <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12612>*

*Duarte, L. N., Marchante, E., & Marchante, H. (2023). Managing an invasive tree in coastal dunes: The importance of follow-up treatments to improve the recovery of protected habitats. *Frontiers in Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1113876>*

*Domingues De Almeida, J., & Freitas, H. (2006). Exotic naturalized flora of continental Portugal - A reassessment. *Botanica Complutensis*, 30.*

*Fernandes, P. A. (2010) Effects of *Pinus pinaster* in the phenological development and ecophysiology performance of *Acacia longifolia* under different climatic conditions. Mestrado em Biologia da Conservação. Universidade de Lisboa.*

*GBIF.org. (2023). GBIF Occurrence *Acacia longifolia* Portugal. Disponível em gbif.org. Consultado a 14/06/2024*

-
- Gibson, M. R., Richardson, D. M., Marchante, E., Marchante, H., Rodger, J. G., Stone, G. N., Byrne, M., Fuentes-Ramírez, A., George, N., Harris, C., Johnson, S. D., Roux, J. J. L., Miller, J. T., Murphy, D. J., Pauw, A., Prescott, M. N., Wandrag, E. M., & Wilson, J. R. U. (2011). *Reproductive biology of Australian acacias: Important mediator of invasiveness? In Diversity and Distributions (Vol. 17, Issue 5)*. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00808.x>
- Griffin, A. R., Midgley, S. J., Bush, D., Cunningham, P. J., Rinaudo, T. T., Kelly, R. M., Harbard, J. L., & Chan, J. M. (2023). *Global uses of Australian acacia species: Recent trends and future prospects. In Wattles: Australian Acacia Species Around the World*. <https://doi.org/10.1079/9781800622197.0015>
- Impson, F., Marchante, H., Marchante, E., López-Núñez, F., Hill, R., & Minter, C. (2023). *Biological control of acacia species: History, progress and prospects. In Wattles: Australian Acacia Species Around the World*. <https://doi.org/10.1079/9781800622197.0021>
- Invasoras.pt. (2020) *Acacia longifolia*. Disponível em www.invasoras.pt. Consultado a 14/06/2024.
- Le Maitre, D. C., Máguas, C., Ulm, F., & Marchante, H. (2023). *Ecological impacts and changes in ecosystem services and disservices mediated by invasive Australian acacia species. In Wattles: Australian Acacia Species Around the World*. <https://doi.org/10.1079/9781800622197.0022>
- López-Núñez, F. A., Marchante, E., Heleno, R., Duarte, L. N., Palhas, J., Impson, F., Freitas, H., & Marchante, H. (2021). *Establishment, spread and early impacts of the first biocontrol agent against an invasive plant in continental Europe. Journal of Environmental Management, 290*. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112545>
- Lorenzo, P., & Morais, M. C. (2023). *Strategies for the Management of Aggressive Invasive Plant Species. Plants, 12(13)*. <https://doi.org/10.3390/plants12132482>
- Marchante, E., Gouveia, A. C., Brundu, G., & Marchante, H. (2023). *Australian acacia species in Europe. In Wattles: Australian Acacia Species Around the World*. <https://doi.org/10.1079/9781800622197.0010>
- Marchante, E., Colaço, M. C., Skulska, I., Ulm, F., González, L., Duarte, L. N., Neves, S., Gonçalves, C., Maggiolli, S., Dias, J., Máguas, C., Fernandes, N., Fernandes, L., & Marchante, H. (2023). *Management of invasive Australian acacia species in the Iberian Peninsula. In Wattles: Australian Acacia Species Around the World*. <https://doi.org/10.1079/9781800622197.0027>

-
- Marchante, H., López-Núñez, F. A., Freitas, H., Hoffmann, J. H., Impson, F., & Marchante, E. (2017). First report of the establishment of the biocontrol agent *Trichilogaster acaciaelongifoliae* for control of invasive *Acacia longifolia* in Portugal. *EPPO Bulletin*, 47(2). <https://doi.org/10.1111/epp.12373>
- Marchante, H., Morais, M., Freitas, H., & Marchante, E. (2014). *Guia prático para a identificação de Plantas Invasoras em Portugal*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.
- Marchante, H., Freitas, H., & Hoffmann, J. H. (2010). Seed ecology of an invasive alien species, *Acacia longifolia* (Fabaceae), in Portuguese dune ecosystems. *American Journal of Botany*, 97(11). <https://doi.org/10.3732/ajb.1000091>
- O. Torres, L. Calvo & L. Valbuena. (2005). Influence of high temperatures on seed germination of a special *Pinus pinaster* stand adapted to frequente fires. Universidad de León, Área de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales.
- O'Leary, M. C. (2007). Review of *Acacia retinodes* and closely related species, *A. uncifolia* and *A. provincialis* (Leguminosae: Mimosoideae: sect. Phyllodineae). *Journal of the Adelaide Botanic Garden*, 21, 95–109.
- Paiva, J. (1997). *Acacia* Mill. in Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. & Benedí, C. (eds.). *Flora Iberica* 7:11-25. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Rascher, K. G., Große-Stoltenberg, A., Máguas, C., Meira-Neto, J. A. A., & Werner, C. (2011). *Acacia longifolia* invasion impacts vegetation structure and regeneration dynamics in open dunes and pine forests. *Biological Invasions*, 13(5). <https://doi.org/10.1007/s10530-011-9949-2>
- Richardson, D. M., Marchante, E., & le Roux, J. J. (2023). Australian acacia species around the world: Historical, social, evolutionary and ecological insights into one of the planet's most widespread plant genera. In *Wattles: Australian Acacia Species Around the World*. <https://doi.org/10.1079/9781800622197.0001>
- Ribeiro, S., Cerveira, A., Soares, P., & Fonseca, T. (2022). Natural Regeneration of Maritime Pine: A Review of the Influencing Factors and Proposals for Management. In *Forests* (Vol. 13, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/f13030386>
- Riveiro, S. F., Cruz, Ó., Casal, M., & Reyes, O. (2020). Fire and seed maturity drive the viability, dormancy, and germination of two invasive species: *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. and

Acacia mearnsii De Wild. *Annals of Forest Science*, 77(2). <https://doi.org/10.1007/s13595-020-00965-x>

Rodrigues, D., Corticeiro, S., & Maia, P. (2022). Maritime pine natural regeneration in Coastal Central Portugal: Effects of the understory composition. *Forest Systems*, 31(3). <https://doi.org/10.5424/fs/2022313-19351>

Sifito - Sistema de Gestão das Autorizações de Produtos Fitofarmacêuticos (2021) Pesquisa de Autorizações de Venda em Vigor. Disponível em <https://sifito.dgav.pt/divulgacao/produtos>. Consultado a 03/04/2024

Souza-Alonso, P., Rodríguez, J., González, L., & Lorenzo, P. (2017). Here to stay. Recent advances and perspectives about *Acacia* invasion in Mediterranean areas. In *Annals of Forest Science* (Vol. 74, Issue 3). <https://doi.org/10.1007/s13595-017-0651-0>

Vicente, S., Trindade, H., Máguas, C., Dickson, C. R., Pascoe, P. P., & le Roux, J. J. (2023). Intraspecific genetic and ecological differentiation in Australian acacia species: Insights from *acacia longifolia*. In *Wattles: Australian Acacia Species Around the World*. <https://doi.org/10.1079/9781800622197.0007>

Wilson, J. R. U., Gairifo, C., Gibson, M. R., Arianoutsou, M., Bakar, B. B., Baret, S., Celesti-Grapow, L., Ditomaso, J. M., Dufour-Dror, J. M., Kueffer, C., Kull, C. A., Hoffmann, J. H., Impson, F. A. C., Loope, L. L., Marchante, E., Marchante, H., Moore, J. L., Murphy, D. J., Tassin, J., ... Richardson, D. M. (2011). Risk assessment, eradication, and biological control: Global efforts to limit Australian acacia invasions. In *Diversity and Distributions* (Vol. 17, Issue 5). <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00815.x>

Anexo 1 - Características morfológicas das principais espécies de acácias invasoras em Portugal facilmente confundíveis com acácia-de-espigas pelos filódios

Espécies	Filódios	Flores	Frutos (vagens)	Porte
Acácia-de-espigas (<i>A. longifolia</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▸ lineares ▸ quase todos simétricos ▸ 60-200 x 3-15 mm ▸ 2 a 4 nervuras longitudinais ▸ verde-escuros a verde-amarelados 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ reunidas em espigas axilares ▸ amarelo-vivo ▸ floração: dezembro a abril 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ cilíndricas ▸ contorcidas na maturação ▸ sementes com funículo curto, esbranquiçado 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ arbusto ou pequena árvore ▸ 1-8 metros
Acácia-austrália * (<i>A. melanoxylon</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▸ falciformes ▸ não simétricos ▸ 60-140 x 12-30 mm ▸ 3 a 5 nervuras longitudinais ▸ verde-escuros a verde-acinzentados 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ reunidas em capítulos com Ø 10-12 mm ▸ capítulos reunidos em grupos de 2 a 8 ▸ 60-50 flores/capítulo ▸ amarelo-pálidas ou esbranquiçadas ▸ floração: fevereiro a junho 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ castanho-avermelhadas, comprimidas e contorcidas ▸ sementes completamente rodeadas por funículo alaranjado 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ árvore ▸ 8-15 metros
Acácia-de-folhas-largas (<i>A. saligna</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▸ lineares ▸ quase todos simétricos ▸ 80-250 x 5-50 mm (mais largos) ▸ 1 nervura longitudinal ▸ verde-azulados a verde-acinzentados 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ reunidas em capítulos com Ø 6-8 mm ▸ capítulos reunidos em grupos de 2 a 10 ▸ 25-75 flores/capítulo ▸ amarelo-douradas ▸ floração: fevereiro a maio 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ comprimidas, retas ou curvadas, contraídas entre as sementes ▸ sementes com funículo curto, esbranquiçado 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ arbusto ou pequena árvore ▸ 3-8 metros
Acácia-virilda ** (<i>A. provincialis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▸ lineares ▸ quase todos simétricos ▸ 30-200 x 2-15 mm (estreitos) ▸ 1 nervura longitudinal ▸ verde-claros a verde-amarelados 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ reunidas em capítulos com Ø 5-8 mm ▸ capítulos reunidos em grupos de de 6 a 15 ▸ 25-75 flores/capítulo ▸ amarelo-pálidas ▸ floração: abril e maio 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ castanho-claras, comprimidas, subretas ▸ sementes completamente rodeadas por funículo rosado/escarlate 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ arbusto ou pequena árvore ▸ até 8 metros
Acácia (<i>A. pycnantha</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▸ falciformes ▸ não simétricos ▸ 60-200 x 5-50 mm ▸ 1 nervura longitudinal ▸ verde-brilhantes a verde-amarelados 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ reunidas em capítulos com Ø 8-10 mm ▸ capítulos reunidos em grupos de 10 a 20 ▸ 50-80 flores/capítulo ▸ amarelo-douradas ▸ floração: janeiro a abril 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ castanho-escuras ou quase negras, comprimidas, subretas ▸ sementes com funículos curtos, esbranquiçados 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ arbusto ou pequena árvore ▸ 4-8 metros

* A **Acácia-austrália** (*A. melanoxylon*) possui dois tipos de folhas em indivíduos jovens - umas recompostas e outras reduzidas a filódios. ** Das espécies de *Acácia* presentes em Portugal, a **Acácia-virilda** (*A. provincialis*) é das poucas que consegue florir mais do que uma vez por ano. No entanto, a floração ocorre principalmente nos meses de abril e maio.

Anexo 2 - Custos de referência para controlo de regeneração natural de pinhal com acácia-de-espigas com base em experiência da Associação Florestal do Baixo Vouga

Situação Inicial: Corte raso de pinhal adulto, com invasão de acácia-de-espigas					
Sequência da Intervenção	Tipo de Intervenção	Altura da acácia-de-espigas			
		< a 0,5m	0,5m - 1,5m	1,5m - 3m	> 3m *
1ª Intervenção Abertura de faixas	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Criação de faixas sem vegetação, com recurso a corta-matos de correntes, com largura de 3m, intercaladas com faixas com regeneração de pinheiro-bravo e acácias-de-espigas, com largura de 1m. ▸ Custo de referência: 300 a 400€/ha 	X	X	X	X
2ª Intervenção Intervenção na linha (seleção de equipamento em função da dimensão da planta)	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Arranque manual da acácia-de-espigas, na faixa não intervencionada anteriormente. 	X			
	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Corte com tesoura elétrica da acácia-de-espigas, na faixa não intervencionada anteriormente. ▸ Nesta fase, a regeneração de pinheiro-bravo ainda é muito herbácea e se a intervenção for realizada com motorçoçadora, as projeções resultantes no corte poderão danificar ou partir os pinheiros nascediços. ▸ Custo de referência: 675 a 900€/ha 		X		
	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Corte com roçadora de disco da acácia-de-espigas, na faixa não intervencionada anteriormente. ▸ Custo de referência: 450 a 675€/ha 			X	
	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Corte com motosserra da acácia-de-espigas, na faixa não intervencionada anteriormente. 				X
3ª Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Retirar o material 				X

* Em acácia-de-espigas com esta altura, a 1ª intervenção terá de ser realizada com recurso a motosserra, em vez do corta-matos.

Anexo 3 - Custos médios das operações (adaptado de CAOF - Comissão de Acompanhamento para as Operações Florestais, 2022)

Tipo de operação	Custo mínimo (euros)				Custo máximo (euros)				Observações
	Jorna/un.	Jorna	Custo/un.	Condições de trabalho	Jorna/un.	Jorna	Custo/un.	Condições de trabalho	
Controlo das plantas lenhosas invasoras (corte)	3	111,2	333,6	a) Declive de 0 a 5% b) Grau de pedregosidade < a 10% c) Plantas invasoras com altura ≤ a 0,5 m d) Nº de plantas invasoras/ha > a 10000	6	111,2	667,2	a) Declive > a 25% b) Grau de pedregosidade > a 50% c) Plantas invasoras com altura ≥ a 1,5 m d) Nº de plantas invasoras/ha > a 20000	Mão-de-obra especializada, incluindo equipamento para densidades < a 3000 plantas invasoras/ha. A área deve ser calculada referenciando-a a esta densidade - árvores jovens
Fogo controlado	1	108,5	108,5	Matos* a) Declive de 0 a 5% b) Área > a 6 hectares	4	108,5	433,8	Matos* a) Declive > a 25% b) Área < a 2 hectares	Trabalhos especializado (Técnico superior credenciado). Não inclui a elaboração dos planos de fogo controlado e dos planos de queima, nem a abertura de faixas de contenção.
Controlo das plantas invasoras (pincelagem)* *excluindo produto	3	67,89	203,7	a) Declive de 0 a 5% b) Nº de plantas lenhosas invasoras/ha < a 10 000	6	67,89	407,34	a) Declive > 25% b) Nº de plantas lenhosas invasoras/ha > a 20 000	Mão-de-obra indiferenciada para densidades < a 3000 plantas invasoras/ha. área a intervir deve ser calculada referenciando-a a esta densidade – árvores jovens