



**Escola Superior
Agrária**

Politécnico de Coimbra

Mestrado em Recursos Florestais

Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais

**Levantamento e análise de requisitos de empresas florestais
para a prestação de serviços no âmbito do controlo de espécies
de plantas invasoras**

José Albino Alves da Silva - 21724015

Coimbra, janeiro de 2021



**Escola Superior
Agrária**

Politécnico de Coimbra

Mestrado em Recursos Florestais

Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais

**Levantamento e análise de requisitos de empresas florestais
para a prestação de serviços no âmbito do controlo de espécies
de plantas invasoras**

Dissertação apresentado à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Recursos Florestais

Orientadora: Doutora Hélia Marchante

Coorientador: Doutora Elizabete Marchante

José Albino Alves da Silva

Coimbra, janeiro de 2021

Agradecimentos

Escrever este trabalho foi, sem dúvida, um caminho longo, pautado por inúmeros desafios pessoais, intelectuais e psicológicos. Caminho este, que foi trilhado com vários momentos de incertezas, momentos de tristeza, momentos de alegria, tudo isto foram percalços que surgindo e desafiando a chegada a bom porto do trabalho a que me propus. Contudo, e apesar de todas as incertezas, com o indispensável contributo de várias pessoas, a caminhada tornou-se mais leve e, o trabalho chegou a bom porto. Foi nos momentos de dúvida que a força de diversas pessoas fez a diferença, a essas pessoas dedico este trabalho.

Em primeiro lugar, agradecer aos orientadores deste trabalho, sem eles não teria sido possível. Agradeço à Professora Doutora Hélia Marchante, Professora Doutora Elizabete Marchante, Professor André Duarte, por toda a paciência e empenho na orientação exemplar pautada por um elevado rigor. Mesmo em momentos de algum desespero e desmotivação senti sempre o seu total apoio, mostraram-se sempre disponíveis nos esclarecimentos. As suas críticas construtivas sem nunca me desmotivar foram contributo fundamental para o sucesso deste trabalho.

À minha namorada, Maria Inês Duarte, agradeço por toda a paciência, compreensão, companheirismo e todo o amor demonstrado. O seu apoio e motivação incondicional foram essenciais para o sucesso nesta caminhada. Agradeço-lhe toda a compreensão nos momentos de maior incerteza e todas as palavras de solidariedade.

Agradeço à minha família, aos meus amigos em especial ao Hugo Santos, pela amizade, a ajuda e palavras de conforto nos momentos de maior preocupação e pelo apoio incondicional.

Resumo

As crescentes atividades humanas têm acelerado muito a dinâmica de uso e ocupação do solo, levando, entre outras coisas, ao aumento da introdução de espécies exóticas em diferentes regiões do globo. Algumas destas espécies reproduzem-se e proliferam a grande escala despoletando invasões biológicas, passando essas espécies a ser designadas por espécies invasoras. As espécies de plantas invasoras causam elevados impactes ao nível biótico e abiótico, incluindo em ambientes florestais.

Proteger as florestas e geri-las de forma cada vez mais sustentável é uma preocupação mundialmente reconhecida; para isso, em muitas situações, torna-se necessário recorrer a empresas e outras entidades prestadoras de serviços florestais. O presente trabalho tem como objetivo concretizar o levantamento e análise de requisitos de empresas florestais para a prestação de serviços no âmbito do controlo de espécies de plantas invasoras, através de um inquérito distribuído via *web*, elaborado em *Survey 123 for Arcgis*. Os dados resultantes do inquérito foram em primeiro analisados recorrendo a estatística descritiva (em Excel); algumas das respostas foram depois analisadas recorrendo aos softwares *arcgis* (análise de redes) e SPSS (qui-quadrado). Analisou-se o nível de especialização das empresas prestadoras de serviços florestais e aprofundou-se mais essa análise na especialização em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. Analisou-se também o nível operacional: onde, como e com que frequência, as empresas e entidades fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras em Portugal. Obtiveram-se 155 respostas ao inquérito, distribuídas por todo o país e, destas respostas concluiu-se que no setor florestal e mais especificamente na gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, existem grandes lacunas ao nível da formação específica tanto a nível florestal como ao nível da gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. Apenas 20 das empresas e entidades inquiridas têm mais de cinco colaboradores com formação florestal não superior. No que se refere a formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, das 125 empresas e entidades que executam este tipo de operação, 64% não tem formação específica para a executar. Ao nível operacional, verificou-se que a execução dos trabalhos é realizada na sua maioria recorrendo ao uso de motosserra, motorroçadora e corta matos e/ou destroçador florestal. Ou seja, os métodos de controlo mais aplicados são os mais comuns e os menos específicos levando a que em muitas intervenções se traduzam na ineficácia e ineficiência do controlo das espécies. Estes resultados não estão apenas relacionados com as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais pois, respondentes são contratados por diferentes entidades contratantes para execução do serviço de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras sem ser valorizada a respetiva formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.

Sugere-se que no futuro se proceda à implantação, regulamentação e ministração de um referencial de formação específico em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras de forma a minimizar as lacunas existentes. Esta formação deveria servir de ferramenta de imposição nos cadernos de encargos, ou seja, ao momento da contratação das empresas e entidades para a execução de obras de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, estes só poderiam iniciar a obra após apresentarem o certificado dessa formação de todos os colaboradores intervenientes nessa obra.

ABSTRACT

Increasing human activity has enhanced the dynamics of land use leading, between other things, increasing the introduction of exotic species in different regions of the globe. Some of these species reproduce and spread at a large scale, triggering biological invasions, making them invasive. Invasive plant species cause big impact at biotic and abiotic level, including in forest environment. Protecting forests and managing them in a more sustainable way is a worldwide known concern; for that purpose, in many situations, it is necessary to resort to forestry contractors. The purpose of the present work was to survey and analyse the requirements of forestry contractors for providing services related to the control of invasive species, resorting to a web-based questionnaire, using Survey 123 for Arcgis software. The collected data were first analysed through descriptive statistics (using Excel); some of the answers were then analysed resorting to arcgis (network analysis) and SPSS (statistical analysis) software. The level of specialization of forestry contractors was analyzed, focusing on the skills in managing and controlling invasive plant species. The analysis also included operational details on where, how and with what frequency, companies and entities manage and control invasive species in Portugal. One hundred and fifty-five answers to the questionnaire were obtained from all over the country, and it was concluded that in the forestry sector, specifically in the management and control of invasive species, there are great gaps at the level of specific training. Only 20 companies or agencies have more than five employees with non-higher forestry training. Of the 125 companies and entities that carry out this type of operation, 64% have no specific training to perform it. At the operational level, the work is mostly carried out using chainsaw, motor-mower and bush cut and/or forest shredder. In other words, the most applied control methods are the most common and the least specific, leading to inefficiency in many interventions. These results are not only related to companies and entities providing forestry services, since they are hired by different contracting entities to carry out the management and control of invasive plant species without valuing their specific training. It is suggested that in the future a specific training protocol in the management and control of invasive plant species is implemented, regulated and lectured in order to minimize the existing gaps. This training should be mandatory for contractors hired to carry out work of management and control of invasive plant species, which should only be able to start working after proving that all the collaborators involved attended that training.

Acrónimos

CAE – Código de atividade económica;

CAOF - Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais;

CDB - Convenção sobre a Diversidade Biológica;

CNUCD - Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento;

COS – Carta de ocupação do solo;

DAPFVRS - Divisão de Apoio à Produção Florestal e Valorização dos Recursos Silvestres;

DGRF – Direção Geral dos Recursos Florestais;

DGERT - Direção-geral do emprego e das relações de trabalho ;

EDP – Eletricidade de Portugal;

ENCNB 2030 - Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade para 2030;

EICAT - *Environmental Impact Classification of Alien Taxa*;

GCEPI - Gestão e controlo de espécies de plantas invasoras;

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas;

IFN6 - Inventário florestal nacional 6;

INE – Instituto Nacional de estatística;

IUCN - *International Union for Conservation of Nature*;

IP – Infraestruturas de Portugal;

Km – Quilómetros;

IPBES - *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*;

REN – Rede Elétrica Nacional;

SIG – Sistemas de informação geográfica;

SDFCI - Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios;

SPSS - *Statistical Package for Social Sciences*;

TI -Trabalhador Independente;

UE – União Europeia;

ZIF - Zona de intervenção Florestal;

Índice

Resumo.....	III
ABSTRACT.....	IV
1. Introdução.....	1
1.1. Invasões biológicas.....	1
1.2. Etapas do processo de invasão biológica.....	1
1.3. Impactes das invasões biológicas.....	2
1.4. A invasão de espécies exóticas em Portugal.....	4
1.5. Evolução da legislação referente a espécies invasoras.....	4
1.6. Gestão de espécies invasoras.....	7
1.6.1. Principais etapas da gestão de espécies invasoras.....	8
1.7. Empresas de prestação de Serviços Florestais.....	11
1.7.1. Setor Florestal.....	11
1.7.2. Empresas do setor florestal.....	14
1.7.3. Tipologia de trabalhos executados por empresas prestadoras de serviços florestais.....	16
1.8. Inquérito enquanto metodologia de investigação.....	16
2. Objetivos.....	18
3. Materiais e métodos.....	18
3.1. População alvo e definição da amostra.....	18
3.2. Processo de recolha de dados.....	19
3.3. Descrição e organização do inquérito.....	20
3.4. Recolha de dados online.....	21
3.5. Análise de dados.....	21
4. Resultados e Discussão.....	23
4.1. Caracterização das empresas e entidades inquiridas.....	23
4.2. Oferta de serviços florestais.....	31
4.3. Experiência das empresas e entidades nas diversas tipologias de operações florestais.....	34
4.4. Gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.....	35
4.5. Equipamentos disponíveis nas empresas e entidades.....	44
4.6. Formação de colaboradores das empresas e entidades.....	44
4.7. Relações entre dados.....	45
5. Conclusão.....	57

Bibliografía	60
Anexos.....	66

Índice de figuras

Figura 1 Principais etapas de um processo de invasão biológica.	2
Figura 2. Etapas da gestão de espécies invasoras e do processo de invasão associados aos custos e eficiência. (FONTE: Duarte (2016))	8
Figura 3. Distribuição do uso do solo em Portugal Continental em 2015 (ICNF, 6º Inventário Florestal Nacional - principais resultados (Relatório sumário), 2019).	12
Figura 4. Percentagem de ocupação do solo por tipologia de floresta de acordo com a COS 2018.	13
Figura 5. Carta de ocupação do solo de Portugal Continental 2018 (a legenda do mapa encontra-se para consulta no anexo 8 devido a ser muito extensa e ser impossível a sua leitura no respetivo mapa).....	13
Figura 6. Estrutura da propriedade em Portugal. Fonte: (Louro, 2011)	14
Figura 7. A) Distribuição, por classes de frequência do número de empresas da fileira florestal em atividade por concelho. B) Distribuição, por classes de frequência, do número de empresas de silvicultura e exploração florestal em atividade por concelho. Fonte: (ICNF, 2018).	15
Figura 8. Densidade e distribuição espacial por concelho das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais que responderam ao inquérito.....	25
Figura 9. A) Distribuição espacial das empresas respondentes. B) Área de espécies de plantas invasoras da plataforma Invasoras.pt com localização das empresas e entidades respondentes.....	26
Figura 10. Anos de experiência no setor florestal das empresas e entidades inquiridas.....	27
Figura 11. Distâncias máximas que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais se deslocam em relação à sua sede para executar trabalhos florestais.	28
Figura 12. Número de colaboradores pertencentes aos quadros das empresas e entidades prestadoras de serviços de serviços florestais.	28
Figura 13 . Nível de escolaridade dos colaboradores das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais. As etiquetas de valores iguais ou inferiores a 5% foram eliminadas por impossibilidade de leitura no gráfico.	29
Figura 14 Número de colaboradores nas empresas e entidades com formações específicas do setor florestal.....	30
Figura 15. N.º de empresas por tipologia de operação relacionada com instalação de povoamentos florestais.....	31
Figura 16. Número de empresas por tipologia de intervenção relacionada com manutenção de povoamentos florestais.	32
Figura 17. Densidade e distribuição espacial por concelho das empresas e entidades que fazem eliminação diferenciada de espécies de plantas invasoras (EDEPI na figura).	32
Figura 18. Número de empresas por tipologia de operação relacionada com exploração florestal.	33
Figura 19. Experiência por operação florestal das empresas e entidades prestadoras de serviços. (GCEPI – Gestão e controlo de espécies de plantas invasoras; APF – Aplicação de produtos fitofarmacêuticos; GC – Gestão combustível).	34
Figura 20. Locais onde as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais já executaram operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (GCEPI).....	35
Figura 21. Entidades que contratam os trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras às empresas e entidades prestadoras de serviços florestais inquiridas.	36
Figura 22. Localização das empresas que fazem gestão e controlo de espécies invasoras e pontos dos avistamentos de espécies de plantas áreas de espécies de plantas invasoras da COS 2018.	37
Figura 23. Espécies de plantas invasoras que são mais geridas e controladas pelas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais que respondentes.	38
Figura 24. Metodologias de planeamento das intervenções para a gestão de espécies de plantas invasoras das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais.....	39
Figura 25. Metodologias usadas pelas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais na gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.....	40

Figura 26. Número de empresas e entidades prestadoras de serviços florestais que voltam a ser contratadas para controlar a mesma área onde já executaram gestão de espécies invasoras.....	42
Figura 27. Intervalos de tempo que as empresas e entidades praticam entre intervenções de gestão e controlo de espécies invasoras na mesma área (N= 84).	43
Figura 28. Variação, ou não, da metodologia de trabalho que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais aplicam entre a 1ª, 2ª e 3ª intervenção na mesma área de intervenção (N=84).	43
Figura 29. km da sede da empresa que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais estão dispostas a percorrer para ser ministrada formação gratuita em identificação, gestão e controlo de espécies invasoras.	44
Figura 30. Classes de número de colaboradores das empresas e entidades que fazem ou não gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.	45
Figura 31. Densidade e distribuição espacial por concelho das empresas e entidades que fazem gestão e controlo e espécies de plantas invasoras.	46
Figura 32. Existência ou não de formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras das empresas e entidades respondentes.....	47
Figura 33. Número de empresas e entidades por classes de número de colaboradores que têm ou não formação específica e executam a operação de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (N=125).....	47
Figura 34. Quem contrata o serviço de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e número de empresas e entidades que têm ou não formação em específica (N=125).	48
Figura 35. Localização dos trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e respetivo nº de empresas e entidades contratadas com e sem formação específica (N=125).	49
Figura 36. Número de empresas e entidades que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras com e sem formação em específica por espécie de planta invasora (N=125).	51
Figura 37. Número de empresas e entidades, com e sem formação específica, que variam ou não a tipologia de intervenção de consoante a espécie a gerir ou controlar (N=125).	52
Figura 38. Metodologias de controlo usadas pelas empresas e entidades que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (N=125).....	52
Figura 39. Empresas e entidades que fazem GCEPI e voltam ou não a ser contratadas para executar operações de GCEPI na mesma área (N=125).	53
Figura 40. Existência ou não de formação específica nas empresas e entidades que voltam a ser contratadas para gerir ou controlar uma mesma área e se variam ou não da metodologia de trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras consoante a espécie de planta invasora a controlar(N=76).	54
Figura 41. Distâncias de trabalho que as empresas e entidades respondentes percorrem para executar trabalhos florestais.....	54
Figura 42. Análise hot spot realizada ao número de empresas por concelho.	55
Figura 43. Localização por concelho das empresas e entidades que executam só a operação de eliminação diferenciada de espécies de plantas invasoras, só a operação de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, ambas as operações ou nenhuma das operações.	56
Figura 44. Análise de redes, closest facility, das empresas e entidades e pontos de avistamento das espécies de plantas invasoras do género acácia.	57
Figura 45. Número de empresas por tipologia de intervenção relacionada com transporte de madeira..	86
Figura 46. Número de empresas por tipologia de intervenção relacionada com infraestruturas florestais.	86
Figura 47. Equipamentos florestais que as empresas e entidades prestadoras de serviços têm disponíveis	87

Índice de tabelas

<i>Tabela 1. Número de empresas e entidades por tipologia que respondeu ao questionário realizado (software Survey 123 for Arcgis).</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 2. Relação de empresas e entidades inquiridas e número de respostas recebidas.</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 3. Frequência dos CAE e percentagem das observações obtidas nas respostas do inquérito e percentagem de respostas como CAE Principal as designações dos CAE estão disponíveis na tabela do anexo 5.</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 4. Número de vezes que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, voltam a gerir e controlar as mesmas áreas. Estas respostas limitam-se aos respondentes que assinalaram que realizam controlo de invasoras e que voltam a ser contratados para gerir e controlar uma mesma área (N = 84).....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 5. Quem contrata o trabalho de GCEPI por espécie de planta invasora (N=125) (CM – Câmara Municipal; JF – Junta de freguesia; APF – Associação de produtores florestais; OEF – Outras empresas florestais; GZ – Gestores de Zif's)</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 6. Localização das intervenções de controlo e gestão por espécies de plantas invasoras (N=125) (FGC – Faixas de gestão de combustível; MPGC – mosaicos e parcelas de gestão de combustível; LA – Linhas de Água; PF – Povoamentos florestais; JZH – Junto a zonas habitacionais; TP – Terrenos privados; ARN – Aproveitamento de regeneração natural)</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 7. Output do software SPSS - Quantidade de casos de cada categoria.</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 8. Outputs do software SPSS – resultados do teste de independência do qui-quadrado, (operação de GCEPI independente de formação específica em GCEPI).....</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 9. Outputs do software SPSS - Quantidade de casos de cada categoria</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 10. Output do software SPSS – resultados do teste de independência do qui-quadrado, (contratação de trabalhos de GCEPI na mesma área independente de formação específica em GCEPI) ..</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 11. Output do software SPSS - Quantidade de casos de cada categoria</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 12. Output's do software SPSS – resultados do teste de independência do qui-quadrado, (variação das metodologias de GCEPI nas mesmas áreas independente de formação específica em GCEPI)</i>	<i>91</i>

1. Introdução

1.1. Invasões biológicas

Nas comunidades ocidentais, desde as suas origens até à atualidade, verificou-se a transferência de espécies de locais onde são nativas (i.e., onde ocorrem de forma natural disseminando-se dentro dos seus limites naturais) para locais onde não existem e são consideradas não-nativas (ou exóticas). As motivações para esta prática foram desde a curiosidade ao reconhecimento de potencialidade das espécies, por exemplo como plantas ornamentais ou como importantes recursos económicos (Simberloff, 2013). Estas transferências não ocorreram sempre com a mesma frequência. O aumento da capacidade do homem se movimentar pelo globo, disparou o gatilho da dispersão de muitas espécies e veio quebrar as fronteiras geográficas existentes até então, como rios, montanhas, oceanos, entre outros. Com o aumento da capacidade de deslocação do ser humano com recurso a novos meios de transporte (barcos, aviões, comboio, etc.), verificou-se um aumento exponencial da expansão de espécies exóticas para outros pontos do globo (Lockwood, Hoopes, & Marchetti, 2007). Com o fenómeno da globalização que se vivencia nos dias de hoje, muitas das plantas, animais e outros organismos que nos rodeiam são originários de outros territórios, ocorrendo fora da sua área de distribuição natural, e tendo sido introduzidos pelas mais diversas razões, por vezes de forma intencional outras de forma acidental, por intervenção humana (Marchante, Morais, Freitas, & Marchante, 2014).

As crescentes atividades humanas têm acelerado muito a dinâmica de uso e ocupação do solo, levando a mudanças na estrutura dos ecossistemas e, frequentemente, à perda de biodiversidade (Collinge, 1996). O aumento destas dinâmicas na ocupação do solo esteve, no início, muito relacionada com a colonização de novos territórios pelos europeus e, mais tarde, com a subsequente globalização através de novos meios de comunicação, reduzindo as distâncias relativas, o que levou a um aumento da circulação de pessoas e mercadorias. Naturalmente, isso também levou ao aumento do número de introdução de espécies exóticas em diferentes regiões, conduzindo a uma alteração da distribuição das espécies a nível global (Vicente, Queiroz, Silva, Marchante, & Honrado, 2018).

Algumas das espécies exóticas introduzidas em novos territórios conseguem ultrapassar barreiras ambientais, instalar-se, reproduzir-se e proliferar em grande número sem intervenção direta do ser humano, conduzindo a desequilíbrios nos ecossistemas que podem levar à perda de biodiversidade nativa - este processo é designado por invasão biológica e estas espécies por espécies invasoras (Vicente, Queiroz, Silva, Marchante, & Honrado, 2018).

1.2. Etapas do processo de invasão biológica

Parte das espécies exóticas introduzidas em novos locais não têm capacidade para se reproduzir no novo território; outras reproduzem-se esporadicamente não tendo a capacidade

de formar populações persistentes, mantendo apenas pequenos núcleos para além das áreas onde foram mantidas pela mão do ser humano. Estas últimas consideram-se espécies casuais (Marchante, Morais, Freitas, & Marchante, 2014). No entanto, algumas das espécies exóticas podem-se estabelecer além do local onde foram introduzidas inicialmente e podem reproduzir-se de forma a manter populações viáveis durante vários ciclos de vida sem intervenção do ser humano. Desta forma consegue coexistir localmente com espécies nativas sem causar grandes destabilizações no ecossistema. Espécies com este comportamento são designadas de espécies naturalizadas (Vicente, Queiroz, Silva, Marchante, & Honrado, 2018).

Do total de espécies naturalizadas, uma pequena fração consegue superar os obstáculos à sua propagação, geralmente através de um estímulo que desencadeia o processo de invasão biológica. Estas espécies conseguem produzir de forma autónoma um elevado número de descendentes férteis que se dispersam e distanciam das plantas originais, ocorrendo rapidamente um aumento da sua área de distribuição e passando a causar impactes. Estas espécies são designadas por espécies invasoras (Vicente, Queiroz, Silva, Marchante, & Honrado, 2018).

Segundo Marchante (2001) o processo de invasão (Figura 1) tem cinco etapas principais. Inicia-se a partir de uma espécie que foi **introduzida**, passou pelo processo de **naturalização**, e através de um **estímulo ou facilitação** (por ex., fogo, tempestades, perturbações do solo entre outros) é desencadeada a **invasão biológica**, que faz com que essa espécie - **espécie invasora** - prolifere e disperse descendência fértil para longe das suas áreas de introdução aumentando exponencialmente a sua distribuição. Na última etapa da invasão, e terminado o ciclo da perturbação ou facilitação, a população da espécie invasora pode **estabilizar**.

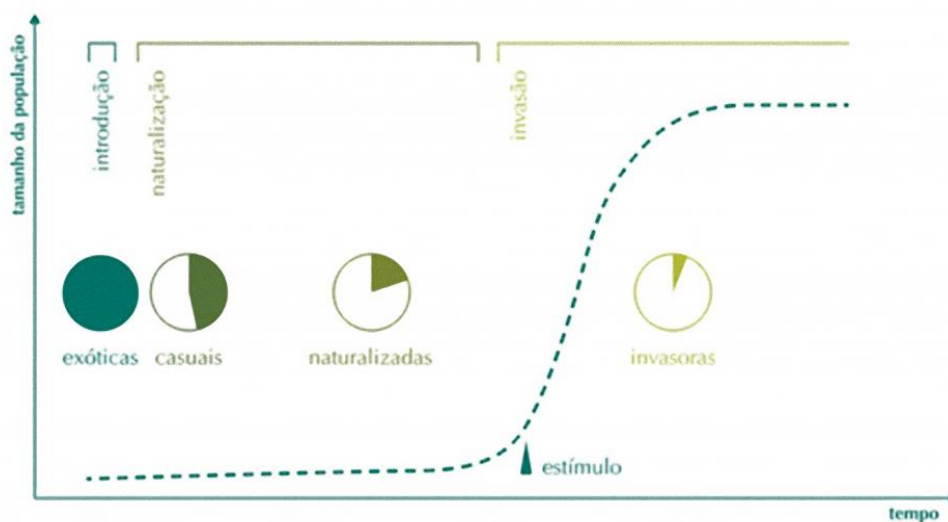


Figura 1 Principais etapas de um processo de invasão biológica.
(FONTE: Marchante, Morais, Freitas & Marchante (2014)).

1.3. Impactes das invasões biológicas

As invasões biológicas são hoje um dos mais relevantes e generalizados processos de alteração da biosfera à escala global, apontadas como uma das principais causas de perda de

biodiversidade, juntamente com as alterações ao uso do solo, extração de água, exploração, poluição e alterações climáticas (IPBES, 2019) .

A introdução de espécies exóticas em novas regiões esteve quase sempre relacionada com o bem-estar do ser humano. Mas, quando as espécies introduzidas avançam para um processo de invasão podem tornar-se num problema grave, com impactes negativos nos ecossistemas que invadem, tornando-se um problema de difícil resolução com custos económicos elevadíssimos e, por vezes, com custos ao nível da biodiversidade irreversíveis devido às alterações a que sujeitam os ecossistemas nativos (Vicente, Queiroz, Silva, Marchante, & Honrado, 2018). Os impactes negativos causados pelas invasões biológicas podem verificar-se ao nível biótico, abiótico e da estrutura e função dos ecossistemas (Marchante, Morais, Freitas, & Marchante, 2014).

Os impactes causados pelas invasões biológicas podem ser positivos ou negativos, dependendo da perspetiva particular de quem faz a avaliação (Pysek, et al., 2012) e do tipo e nível de invasão. Segundo estes autores, não há uma medida comum para avaliar os impactes provocados pelas espécies invasoras; estes dependem de quais as variáveis avaliadas e do contexto em que estão inseridas. Mais recentemente, a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) publicou um sistema para tentar estandardizar a classificação dos impactes de espécies exóticas invasoras no meio ambiente o *Environmental Impact Classification of Alien Taxa* (EICAT). Esta classificação tem cinco categorias de impactes e é baseada num sistema simples que classifica as espécies exóticas invasoras, que pode ser de nível nacional, regional ou global. Permite obter uma melhor compreensão da magnitude dos impactes causados por diferentes espécies invasoras (IUCN, 2020).

Uma das grandes preocupações com os impactes negativos das espécies invasoras é o risco de homogeneização dos ecossistemas (Genovesi & Shine, 2004) que pode levar a prejuízos avultados a nível social, económico e ecológico (Lockwood, Hoopes, & Marchetti, 2007).

Ao nível económico, quando as áreas invadidas são zonas de produção (florestal, agrícola, piscícola, etc.) existem frequentemente quebras de produtividade e, por outro lado, há também custos avultados para controlo e recuperação das áreas invadidas. Uma parte significativa dos custos económicos derivam das operações de controlo (frequentemente muito dispendiosas) as quais, em Portugal, são muitas vezes realizadas por empresas prestadoras de serviços pouco especializadas neste tipo de intervenções e, mais recentemente, equipas de sapadores florestais. A nível social, podem causar impactes na saúde da população pois, as espécies invasoras são por vezes apontadas como fator de dispersão ou causa de doenças (por exemplo, alergias). Ao nível ecológico causam impactes no equilíbrio dos ecossistemas através da alteração dos ciclos bioquímicos e uniformização dos ecossistemas o que leva a que no último século, as espécies invasoras sejam consideradas uma das causas de extinção de espécies, principalmente em sistemas insulares (Marchante, Morais, Freitas, & Marchante, 2014).

De acordo com Blossey (1999) outro dos grandes impactes negativos que as espécies de plantas invasoras (em particular as espécies pirófitas, mas não só) promovem é a alteração no regime de fogo. Estas alterações podem trazer graves problemas como o empobrecimento da diversidade biológica, afetando essencialmente as espécies nativas, que estão adaptadas a regimes de fogo distintos e, facilitando a invasão biológica de outras espécies adaptadas ao fogo. Várias espécies pirófitas invasoras em Portugal (e.g., *Acácia* spp., *Hakea* spp.) têm visto a sua área muito aumentada na sequência de incêndios (Silva & Marchante, 2011).

Segundo Blackburn e colaboradores (2014) as espécies invasoras causam impactos negativos como alteração das propriedades dos ecossistemas, elevando a probabilidade de extinção das espécies nativas, alterando a composição das populações e comunidades e a diversidade de espécies, levando a perdas de produtividade dos ecossistemas e alterações dos regimes hidrológicos. Os mecanismos de impactos negativos podem ser de competição, predação, hibridação, transmissão de doenças, parasitismo, envenenamento, inflamabilidade entre outros.

1.4. A invasão de espécies exóticas em Portugal

Em Portugal continental, pode-se encontrar uma grande diversidade de espécies exóticas, algumas delas com comportamento invasor, as quais têm causado significativos impactos negativos nas espécies nativas. Foi a partir da década de 1990 que se começou a dar importância ao problema das espécies invasoras. Resultado dessa preocupação foi a criação de legislação específica (Decreto-Lei nº 565/99, de 21 de dezembro), entretanto atualizada, que veio reconhecer o problema crescente.

A introdução de espécies de plantas exóticas em Portugal tem aumentado de forma preocupante. Este aumento denota-se mais nos últimos 25 anos onde se verificou um aumento de 184 espécies de plantas exóticas introduzidas (Almeida & Freitas, 2001). A flora de Portugal Continental é constituída por 3725 espécies e as espécies de plantas exóticas constituem ca. 18 % desse valor com mais de 667 espécies registadas em 2012. No espaço temporal de 2001-2011 foram registados 103 novos casos de espécies exóticas na flora de Portugal Continental (Almeida, 2012), sendo possível que o número real (incluindo espécies das quais não há registo) ultrapasse estes números.

Das diversas espécies de plantas invasoras presentes em Portugal, podem sublinhar-se as várias espécies de acácia, sendo a mais conhecida a acácia-mimosa (*Acacia dealbata*), a háquea-picante (*Hakea sericea*) e a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*), entre outras. Estas espécies destacam-se pelo seu potencial invasor, pela grande distribuição no território e pela facilidade em serem reconhecidas no terreno, por exemplo a floração característica e elevada densidade, ao longo de linhas de água, margens de estradas, vias férreas, terrenos incultos, entre outros (Vicente, Queiroz, Silva, Marchante, & Honrado, 2018).

1.5. Evolução da legislação referente a espécies invasoras

Foi na Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), que se deram dos primeiros passos importantes para a conservação da diversidade biológica e combate às espécies invasoras. Ficou estipulado, através da Decisão do conselho 93/626/CEE, que cada governo signatário deveria “impedir a introdução, controlar ou eliminar as espécies exóticas que ameaçam os ecossistemas, habitats ou espécies” (Conselho das Comunidades Europeias, 1993).

Posteriormente, em 2011 a Comissão Europeia implementa a Estratégia de Biodiversidade da União Europeia (UE) para 2020. Neste documento, emerge uma crescente preocupação com as

espécies exóticas invasoras, “...**verifica-se uma crise de biodiversidade. Na Europa...muitos dos ecossistemas encontram-se degradados ao ponto de já não serem capazes de prestar os seus valiosos serviços... verificou-se um aumento nos fatores-chave da perda de biodiversidade, como a alteração dos habitats... a introdução e propagação de espécies exóticas invasoras e as alterações climáticas...**”. As espécies exóticas invasoras, são apontadas como um dos principais fatores para a perda de biodiversidade na União Europeia (UE). De forma a contrariar e atenuar a perda de biodiversidade e degradação dos serviços dos ecossistemas da UE até 2020, a Estratégia de Biodiversidade implementa 6 metas a atingir, onde se prevê que **“Até 2020, as espécies exóticas invasoras e as suas vias de introdução serão identificadas e classificadas por ordem de prioridade, as espécies prioritárias serão controladas ou erradicadas e as vias de introdução geridas de forma a impedir a introdução e o estabelecimento de novas dessas espécies.”** (Comissão Europeia, Estratégia de Biodiversidade da UE para 2020, 2011)

No seguimento da Estratégia de Biodiversidade, a União Europeia (UE) publica em 22 de outubro de 2014 o Regulamento Europeu Nº 1143/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho. Este regulamento Europeu diz respeito à regulamentação da **prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras**. O regulamento vigorou a partir de janeiro de 2015, institui regras que levem ao impedimento, minimização e atenuação dos impactos na biodiversidade resultantes da introdução e disseminação, intencional ou não intencional, de espécies exóticas invasoras na União Europeia. As prioridades deste regulamento passam por identificar o grupo de espécies exóticas invasoras que suscitam preocupação na União Europeia e, criar a sua respetiva lista designada por “Lista da União”. Os estados-membros, no prazo de 18 meses após a adoção da lista da união, ficam obrigados e responsáveis por criar planos para controlar as vias de introdução de espécies exóticas nos seus países; devem ainda implementar um sistema de vigilância para a deteção precoce e erradicação rápida e implementar medidas de gestão eficazes para as espécies exóticas invasoras já existentes no seu território de forma a evitar o aumento das áreas já invadidas, implementando ainda medidas para a recuperação dos ecossistemas invadidos (Parlamento Europeu, 2014).

A primeira “Lista da União” foi publicada através Regulamento de Execução (UE) 2016/1141 da Comissão de 13 de julho de 2016. Após a adoção da “Lista da União”, desencadeia-se todo o processo atrás descrito, os Estados-Membros ficam responsáveis por estabelecer planos de ação para controlar as vias de introdução de espécies exóticas (artigo 13.º), instituir um sistema de vigilância para deteção precoce e erradicação rápida (artigo 14.º), e implementar medidas de gestão eficazes para as espécies exóticas invasoras já existentes nos seus territórios (artigo 19.º). Os Estados-Membros devem ainda tomar medidas de recuperação dos ecossistemas invadidos, exceto se a análise custo-benefício demonstre que os custos dessas medidas serão elevados e desproporcionais face aos benefícios da recuperação (artigo 20.º). (Parlamento Europeu, 2016).

Posteriormente em 12 de julho de 2017, através do Regulamento de Execução (UE) n.º 2017/1263 da comissão e, de acordo com o artigo 4.º, nº 2 do Regulamento (EU) n.º 1143/2014 é feita a primeira atualização da “Lista da União”. Foram adicionadas novas espécies exóticas invasoras que, após a realização da avaliação de risco prevista no artigo 5.º, nº 1 do Regulamento (EU) n.º 1143/2014, foi concluído que se enquadravam nos critérios previsto do artigo 4.º, nº 3 do mesmo regulamento (Parlamento Europeu, 2017).

Posteriormente, em 2019, surgiu o Regulamento de Execução da União Europeia (UE) 2019/1262, de 25 de julho que altera o Regulamento de Execução da União Europeia (UE) 2016/1141 para, pela segunda vez, atualizar a lista de espécies exóticas invasoras que suscitam preocupação na União (Comissão Europeia, 2019).

Na Legislação portuguesa, a primeira referência expressa às introduções de espécies exóticas é feita na Lei de Bases do Ambiente de 1987 (Lei 11/87) através da alínea 6) do artigo 15º e do artigo 16º alínea 3 d) e f) que se referem principalmente à necessidade de controlar a introdução de espécies exóticas e criar regulamentação que o permita. Alguns Decretos-Lei anteriores (e.g., DL n.º 28039, 14-09-1937DL; n.º165/74, 22 de abril) impunham limites à utilização de algumas espécies (*Acacia spp.*, *Ailanthus altissima*, *Eucalyptus globulus*, *Eichhornia crassipes*), mas baseando-se “apenas” no reconhecimento do seu crescimento rápido que podia causar problemas. A Lei de Bases do Ambiente reconhece o problema das introduções de espécies exóticas e recomenda a implementação de regulamentação legal. A Lei de Bases do Ambiente foi o instrumento fundador, da política de ambiente, e estabelece a obrigatoriedade de o Governo apresentar à Assembleia da República, todos os anos, um relatório do estado do ambiente no ano anterior (Lei de Bases do Ambiente, 1987).

No final da década de 1990, começou-se a dar maior relevância ao problema das espécies exóticas derivado da legislação nacional, diretivas europeias e convenções internacionais atrás mencionados, estabelecidos nas convenções de Berna, Bona e Convenção sobre a Diversidade Biológica, que recomendam a adoção de medidas que limitem a introdução deliberada e previnam as introduções acidentais de novas espécies, bem como a tomada de medidas de controlo e erradicação de espécies invasoras já introduzidas. Em 1999 surgiu a criação da primeira legislação nacional específica, o Decreto-Lei nº 565/99, de 21 de dezembro que, veio regular a introdução de espécies exóticas da flora e fauna, na natureza. Apresenta uma Lista das espécies exóticas introduzidas em Portugal, indicando entre essas as que são consideradas invasoras e proíbe a introdução de novas espécies salvo algumas exceções. Este decreto proíbe a detenção, a criação, o cultivo e a comercialização das espécies consideradas invasoras e de risco ecológico (Ministério do Ambiente, 1999).

O Decreto-Lei n.º 565/99 foi recentemente revisto e substituído pelo Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho, que estabelece o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas e assegura a execução do Regulamento da União Europeia (UE) Nº 1143/2014. Este diploma define que a detenção, cultivo ou criação, por pessoas singulares ou coletivas, de espécimes de espécies exóticas para fins comerciais, científicos ou pedagógicos se encontra sujeito a licença e regula as condições desse licenciamento. Regula ainda a introdução na natureza de espécies exóticas e, através do capítulo III aplica o regime de interdição de espécies invasoras a todos os níveis, detenção, cultivo, criação, comercio, introdução na natureza e o repovoamento de espécies incluídas na Lista Nacional de Espécies Invasoras que também é criada neste diploma (Ministério do Ambiente e Transição Energética, 2019). Com esta revisão ao Decreto-Lei n.º 565/99, o novo diploma contempla uma das medidas previstas na Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade para 2030 (ENCNB 2030), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/2018, de 7 de maio. A ENCNB 2030, de forma a melhorar o estado da conservação da biodiversidade, aponta medidas de preservação, a longo prazo, que combatam as ameaças a que o património natural está sujeito. São identificadas como principais ameaças à manutenção da biodiversidade a proliferação de espécies exóticas. A nova legislação vem

propor medidas de combate às espécies exóticas de forma a reforçar a conservação da natureza (Invasoras, 2020).

Verifica-se desta forma que a estratégia do Decreto-Lei 92/2019 está vocacionada para a prevenção dando especial enfoque aos mecanismos de monitorização, deteção precoce e reação rápida, de forma a combater a propagação de espécies invasoras. Neste quadro legislativo são mantidos planos de controlo, contenção e erradicação, que estavam já contemplados nos diplomas anteriores (Invasoras, 2020).

A legislação nacional atual (Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho) contempla a elaboração planos nacionais para tipologias de espécies com vista ao controlo ou erradicação de espécies invasoras. Para controlar ou erradicar, é necessário conhecer a oferta nacional de empresas e entidades que prestam serviço na gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.

1.6. Gestão de espécies invasoras

A crescente preocupação global com as invasões biológicas e os consequentes impactes negativos causados nos ecossistemas onde ocorrem as invasões biológicas, faz com que estas sejam conhecidas como uma das principais responsáveis pelo declínio da biodiversidade (Theoharides & Dukes, 2007). Este declínio deve-se ao aumento de espécies exóticas (aumentou 40 % desde 1980), consequência do aumento das trocas comerciais entre nações e aumento da população humana e suas dinâmicas, colocando um quinto da superfície da terra com potencial de ser invadida por plantas e animais. A introdução de espécies e os consequentes impactes negativos estão a decorrer a um ritmo nunca antes visto (IPBES, 2019).

Detetar os focos de invasão na fase inicial do processo de invasão é essencial pois as populações ainda não estão estabelecidas e ocupam uma área limitada. Este tipo de conduta permite agir rapidamente sobre a área invadida aumentando a probabilidade de erradicar (ou controlar com sucesso) a invasão na sua fase mais inicial. Este processo é designado de deteção precoce e resposta rápida. Se não se conseguir erradicar a planta exótica invasora, mas a área for intervencionada de forma adequada, consegue-se baixar os custos de gestão em fases posteriores onde o investimento será sempre maior. Assim, é prioritário intervir nos novos focos e nas pequenas manchas de invasão (Marchante, et al., 2018), não só pela maior probabilidade de sucesso com menores custos, mas principalmente pela possibilidade de impedir o agravamento da situação que se poderia tornar de muito mais difícil e dispendiosa resolução no futuro.

Quando as espécies invasoras já estão estabelecidas e a causar impactes, é muito importante intervir de forma a minorar o problema, recorrendo a estratégias e técnicas de controlo adequadas às espécies e situações. Deve-se priorizar o planeamento e implementação de um plano de gestão para as áreas invadidas. As ações de gestão e as metodologias escolhidas devem ser o mais eficientes e eficazes possível, de acordo com a situação, garantindo desta forma que o investimento aplicado na gestão é o mais rentável e bem-sucedido possível. Adiar a execução destes planos traduz-se frequentemente num agravamento das situações, podendo levar ao aumento de custos de ações futuras, quer de implementação quer na mitigação dos prejuízos causados, podendo mesmo levar a perdas irreversíveis (Invasoras, 2020).

1.6.1. Principais etapas da gestão de espécies invasoras

Em diversas situações, deparamo-nos com a necessidade de executar intervenções em áreas invadidas por espécies de plantas invasoras. Essas áreas podem ter os mais diversos interesses, desde a conservação, interesses de produção agrícola ou florestal, interesses sociais, parques de lazer, redes viárias, ferrovias, transporte de eletricidade, entre outros. Contudo, muitas vezes, devido a um tardio ou deficiente planeamento e implementação de práticas inapropriadas, estas ações mostram-se insuficientes para resolver o problema da invasão, chegando a agravá-lo. A preparação e implementação, de um bom plano de gestão de espécies de plantas invasoras é, sem dúvida, um processo demorado e deveras dispendioso, mas protelar a sua execução leva ao agravamento das situações de invasão e por consequência à necessidade de um maior investimento financeiro no longo prazo (Simberloff, 2013).

A Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade para 2030 (ENCNB 2030), que vem no seguimento do Regulamento (UE) n.º 1143/2014, estabelece as seguintes etapas sequenciais: prevenção, deteção precoce e resposta rápida, erradicação, contenção ou controlo. Designam-se por etapas de gestão de espécies de plantas invasoras e estão relacionadas com as etapas do processo de invasão (introdução, estabelecimento, dispersão e impacte) (Hulme, 2006). Essa correlação pode ser observada na Figura 2, onde se verifica que à medida que evoluímos das etapas de gestão ou nas etapas da invasão, aumentam os impactes, a detetabilidade e os custos de gestão e temos baixa eficiência na gestão da planta invasora. Ou seja, se atuarmos na deteção precoce a probabilidade de conseguirmos erradicar ou controlar a espécie de planta invasora é muito maior e com menores custos.

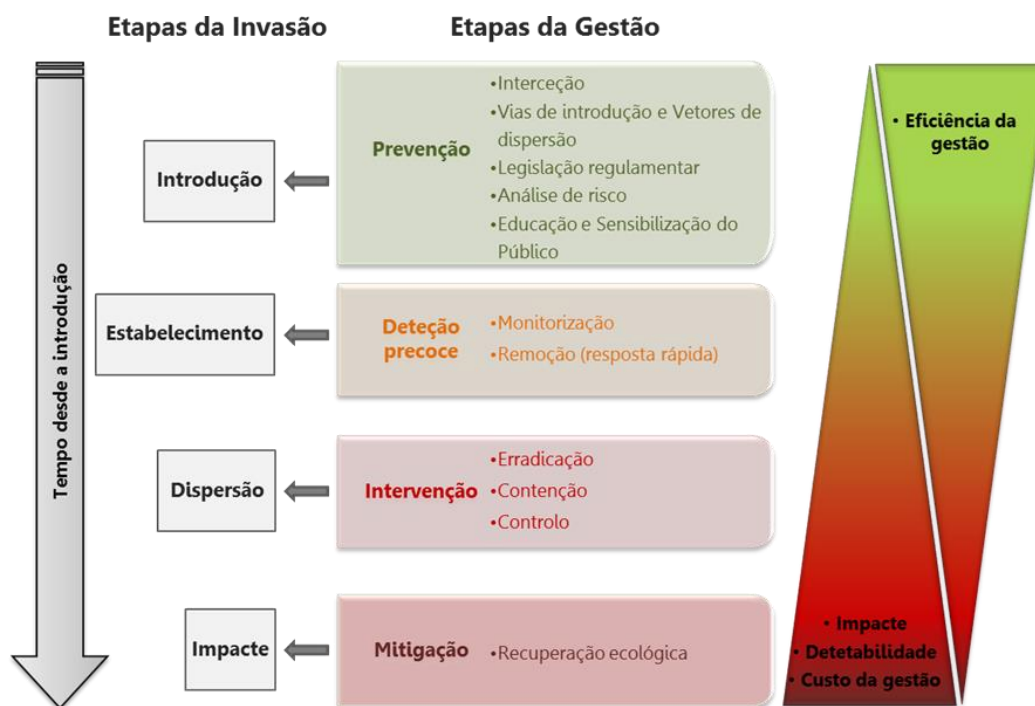


Figura 2. Etapas da gestão de espécies invasoras e do processo de invasão associados aos custos e eficiência. (FONTE: Duarte (2016))

Sintetizam-se de seguida as etapas fundamentais da gestão de espécies exóticas invasoras:

- a) **Prevenção:** abrange todas as medidas/estratégias para impedir a introdução e o estabelecimento de novas espécies exóticas com potencial invasor e a limitação do uso das espécies já introduzidas que causam ou podem vir a causar impactos. Inclui desde legislação a ações de sensibilização, passando por medidas de quarentena e fiscalização, entre outras;
- b) **Deteção precoce e resposta rápida:** nesta etapa é contemplada a monitorização do território, especialmente locais com elevado interesse de conservação, de modo a que seja possível detetar o estabelecimento precoce de espécies exóticas que se possam tornar invasoras. Ao aplicar-se este procedimento nos estágios iniciais da invasão, sendo a disseminação da espécie exótica ainda reduzida, pode-se avançar para a erradicação com perspectivas de esta ser eficaz e implicar relativamente baixos custos (Marchante, Morais, Freitas, & Marchante, 2014).
- c) **Erradicação:** esta etapa, tem como objetivo a eliminação de todos os indivíduos de uma(s) determinada(s) espécie(s) exótica(s) num determinado local, pretende-se também, nesta mesma intervenção, a eliminação do seu banco de sementes no solo, de forma a evitar futuras germinações (Marchante, 2011). As espécies invasoras com maior probabilidade de sucesso de erradicação são as que têm uma distribuição espacial limitada, observam-se com facilidade no terreno e os seus bancos de sementes são de curta duração e com uma capacidade de dispersão baixa (Brunel, Brundu, & Fried, 2013).
- d) **Contenção:** Esta etapa foca-se em garantir que a espécie de planta invasora a gerir fica limitada a um espaço ou área. As intervenções de controlo são feitas na área tampão, envolvente, prevenindo e evitando a ampliação da área invadida para novas áreas.
- e) **Controlo:** Controlo faz-se quando, por diversas razões, já não é possível a erradicação. Assume-se que a gestão vai ser a longo-prazo, delineiam-se estratégias em que o principal objetivo não é erradicar, mas sim controlar a expansão da espécie exótica invasora. A intervenção no terreno deve ser precedida de um planeamento meticuloso, onde se definem e apresentam os objetivos pretendidos. O controlo deve sempre incluir as seguintes fases:
 1. **Controlo Inicial:** Tem como objetivo diminuir drasticamente o tamanho das populações de espécies exóticas invasoras numa determinada área. É a etapa em que as intervenções têm custos mais elevados;
 2. **Controlo de continuidade:** Após a primeira intervenção, é natural que surja regeneração/germinação das espécies exóticas invasoras ou até que escapem alguns indivíduos isolados ao controlo inicial, pelo que será necessário fazer um acompanhamento de proximidade das áreas intervencionadas e executar intervenções onde haja necessidade; o controlo de continuidade implica frequentemente várias intervenções, ao longo de vários anos;
 3. **Controlo de manutenção:** Depois dos controlos de continuidade, a curto-médio prazo, é crucial assegurar uma monitorização a longo-prazo e controlar a recuperação que se verifique, de forma a evitar a reinvasão. Muitas das espécies de plantas invasoras têm, por exemplo, bancos de sementes com uma grande longevidade ou capacidade de reprodução vegetativa, obrigando as entidades gestoras a executar várias intervenções nas áreas invadidas de forma a evitar a reinvasão. A duração das intervenções depende da espécie de planta invasora a gerir, do seu potencial invasor e capacidade germinativa.

Esta etapa, normalmente, tem custos menores que vão diminuindo ao longo dos anos, mas é muito importante que seja assegurada (Marchante, Gomes, Galhano, Duarte, & Marchante, 2018).

A seleção da metodologia de controlo deve ser adequada às características biológicas das espécies e deve ter em consideração o estado fenológico em que estas se encontram assim como a própria situação onde ocorrem e a fase de invasão. Os métodos de controlo e erradicação mais utilizados resumem-se brevemente nos seguintes tipos (Marchante, Gomes, Galhano, Duarte, & Marchante, 2018):

1. Controlo físico/mecânico: triturar, gradar, descascar, cortar e arrancar ou danificar fisicamente as plantas invasoras. Para execução destes trabalhos podem ser usadas meios mecânicos (tratores, equipamentos pesados, máquinas moto-manuais) ou meios físicos/manuais (mão-de-obra manual para o arranque, e ferramentas manuais, por exemplo, tesouras de poda e enxadas).
2. Controlo químico: esta metodologia consiste em aplicar produtos fitofarmacêuticos nas plantas invasoras. A aplicação pode ser feita por pulverização na parte aérea, pode ser aplicado no tronco recorrendo ao corte e injeção ou, executar o corte da espécie exótica invasora e, imediatamente a seguir ao corte, aplicar produto fitofarmacêutico na touça, recorrendo à pincelagem ou pulverização;
3. Controlo biológico (ou natural): esta metodologia de controlo baseia-se na utilização de inimigos naturais das espécies exóticas invasoras, específicos e normalmente originários da mesma região que a espécie-alvo/ hospedeira. Os agentes de controlo biológico não eliminam totalmente as populações das plantas hospedeiras, mas diminuem o tamanho da população da espécie exótica invasora, ou a sua capacidade de dispersão, até níveis aceitáveis. Podem atuar no desenvolvimento das plantas exóticas invasoras, interferindo com o crescimento das plantas ou reduzindo significativamente a produção de semente e, conseqüentemente diminuindo o banco de sementes dessas espécies. A não eliminação/erradicação das espécies exóticas invasoras, faz com que o agente não desapareça, com isto o controlo biológico pode ser considerado um método de controlo autossustentável (Marchante, Freitas, & Hoffmann, 2011);
4. Fogo controlado: o uso de fogo controlado, como ferramenta de controlo de espécies exóticas invasoras, pode ser considerado para gerir determinadas espécies e situações. Pode contribuir para eliminar ou reduzir bancos de sementes, estimular a germinação de outras, que devem ser arrancadas em seguida, ou mesmo para eliminar a biomassa da invasora (Marchante, Gomes, Galhano, Duarte, & Marchante, 2018);

Os métodos atrás descritos são os mais usuais e comuns; existem outras técnicas utilizadas no controlo e erradicação de espécies de plantas invasoras e recorre-se frequentemente à conjugação de vários dos métodos referidos (Marchante, Gomes, Galhano, Duarte, & Marchante, 2018).

No que toca à implementação e execução das intervenções de gestão de espécies de plantas invasoras atrás descritas, que ocorrem em espaços florestais, quer no interface urbano-florestal, quer em espaços urbanos ou viários, etc., recorre-se muitas vezes a empresas com profissionais (de preferência com capacidade técnica para as diversas operações, de forma a aumentarem a eficácia de gestão) para o fazer; estas empresas são as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais caracterizadas neste trabalho.

1.7. Empresas de prestação de Serviços Florestais

1.7.1. Setor Florestal

Proteger as florestas e geri-las de forma sustentável é uma preocupação mundialmente reconhecida desde a adoção dos princípios florestais pela Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento (CNUCD) de 1992, realizada no Rio de Janeiro.

Foi nesta conferência que se deram grandes passos para a preservação da biodiversidade e na proteção da natureza através da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) que aborda a biodiversidade florestal através de um programa de trabalho alargado onde se considera que a preservação da floresta através de atividades de silvicultura contribui para conservação da biodiversidade (Comissão Europeia, 2010). A mesma CDB alerta, como referido anteriormente, para a importância de combater os problemas causados pelas espécies invasoras.

Em Portugal é incontestável a importância do setor florestal na conservação da biodiversidade, sendo também de extrema relevância na economia do país. Está intimamente ligado à criação de valor através das exportações de bens, cria oportunidades de emprego, quer nos grandes centros urbanos quer nas zonas mais desfavorecidas e despovoadas, através dos seus processos produtivos, desde a produção passando pela transformação até à comercialização. Este sector contribui para fixar pessoas nas zonas desfavorecidas e despovoadas, garantindo empregabilidade e influenciando as dinâmicas da economia local. Garante também a regulação do sistema hídrico e preservação de solo. O setor florestal é crucial quer na conceção de capital natural, quer no desenvolvimento sustentável das economias locais, desenvolvimento social e cultural (Mendes, et al., 2013). Tal como em muitas outras áreas, a ameaça das espécies invasoras faz-se também sentir neste sector.

As empresas e entidades prestadoras de serviços florestais têm no sector florestal, através da silvicultura e trabalhos relacionados com esta, uma ampla área de intervenção especializada e que interfere com a preservação da biodiversidade pois, segundo o relatório completo do inventário florestal nacional 6 (IFN6) mais de um terço do solo nacional (36%) era ocupado, em 2015, por áreas florestais, seguindo-se as áreas de matos e pastagens (31%) perfazendo um total de intervenção e de influência de 67% do território nacional (Figura 3). De acordo com a carta ocupação do solo de 2018 (COS 2018), nas áreas florestais destacam-se as florestas de pinheiro bravo e florestas de eucalipto, com 29% e 27% respetivamente. As florestas de espécies invasoras ocupam 0.5% da área florestal (Figura 4). De acordo com o IFN6 (2019) e COS 2018 (Figura 5) a área ocupada por espécies de plantas invasoras é representada pelas áreas “arborizada” com acácias, perfazendo 17 mil hectares, sendo 15 mil hectares de povoamento puros e dois mil de povoamentos dominantes; é fundamental intervir nestas áreas de forma a conter o seu aumento. Estas áreas são sem dúvida áreas de referência para a prestação de serviços florestais e, conseqüentemente a conservação da biodiversidade. Ao longo dos diversos inventários florestais nacionais, tem-se verificado um aumento da área de floresta relativamente aos inventários florestais nacionais anteriores. Por exemplo o IFN nº 6 mostra que a área florestal aumentou 0.6 % relativamente ao IFN nº 5 executado em 2005 (Figura 3). No que se refere a plantas invasoras, no IFN nº 5 a área arborizada por espécies de acácias foi de 12 mil hectares que aumentou em 2015 para 17 mil hectares observando-se que a área de acácias tem vindo a aumentar consideravelmente nos últimos inventários florestais

nacionais (ICNF, 2019). Estas áreas são provavelmente inferiores ao que efetivamente existe já que áreas em subcoberto e polígonos de pequena dimensão são facilmente não contabilizados.

Embora as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais tenham um potencial de intervenção em 67 % do território nacional, existem vários fatores que influenciam muito o sucesso das intervenções, incluindo as intervenções de gestão de espécies de plantas invasoras; um desses fatores é a estrutura da propriedade. Verifica-se (Figura 6) que em Portugal 84,2 % da área é propriedade privada e apenas 15,8 % da área é comunitária (Louro, 2011). Assim, a intervenção, por parte das empresas e outras entidades prestadoras de serviços florestais, em áreas invadidas (ou outras) que sejam propriedade privada está largamente limitada à vontade do seu proprietário devido ao direito à propriedade privada. Existe a exceção das faixas de gestão de combustível ao abrigo da qual, através do regime excepcional das redes de faixas de gestão de combustível, os municípios devem garantir a execução dos trabalhos de gestão de combustível, devendo substituir-se aos proprietários e outros produtores florestais em incumprimento e executar a gestão de combustível prevista na lei. Em Portugal estima-se que as propriedades privadas florestais tenham mais de meio milhão de proprietários, contribuindo para isso o tamanho da propriedade, que a norte do rio Tejo é em média de 0,57 hectares (DGRF, 2007).

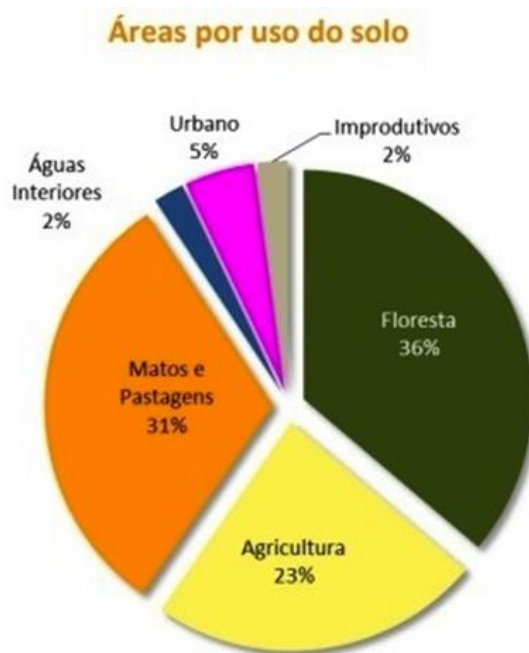


Figura 3. Distribuição do uso do solo em Portugal Continental em 2015 (ICNF, 6º Inventário Florestal Nacional - principais resultados (Relatório sumário), 2019).

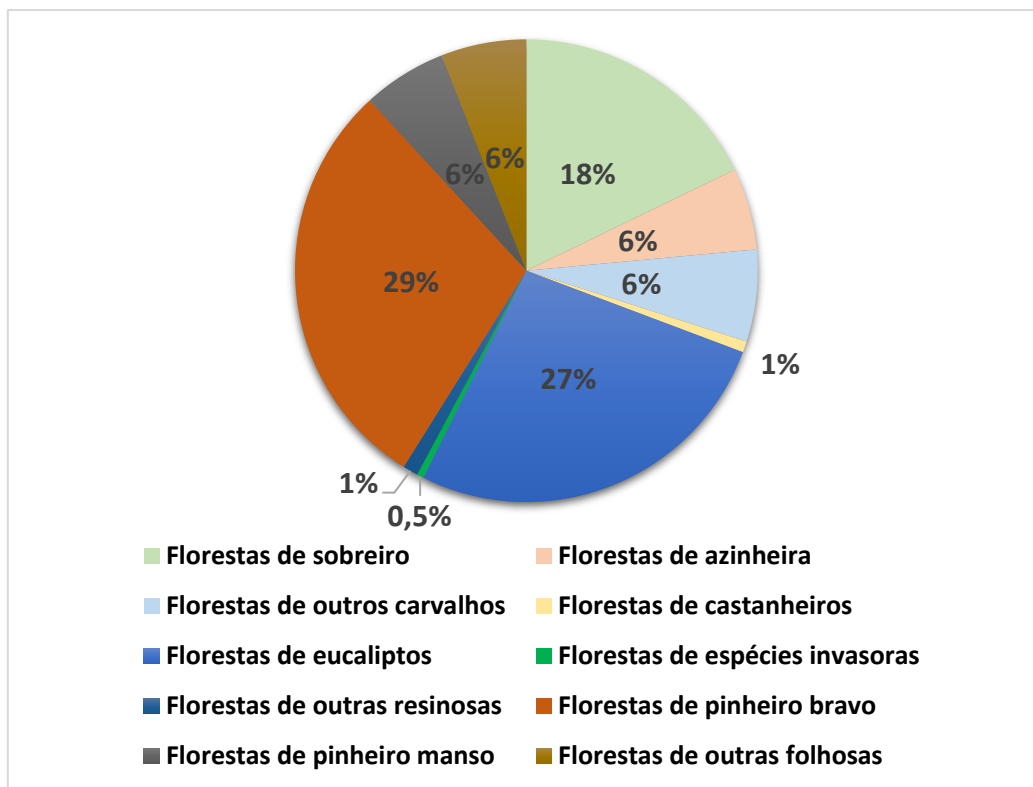


Figura 4. Percentagem de ocupação do solo por tipologia de floresta de acordo com a COS 2018.

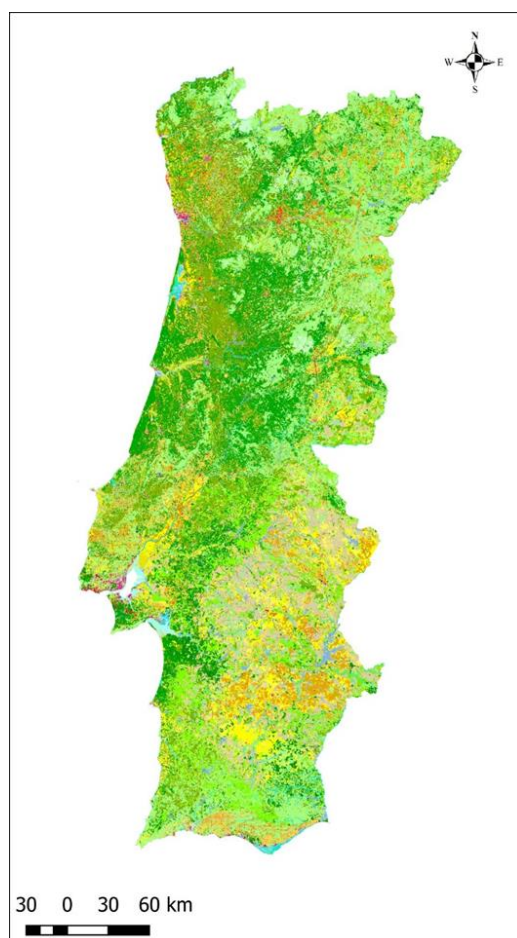


Figura 5. Carta de ocupação do solo de Portugal Continental 2018 (a legenda do mapa encontra-se para consulta no anexo 8 devido a ser muito extensa e ser impossível a sua leitura no respetivo mapa)

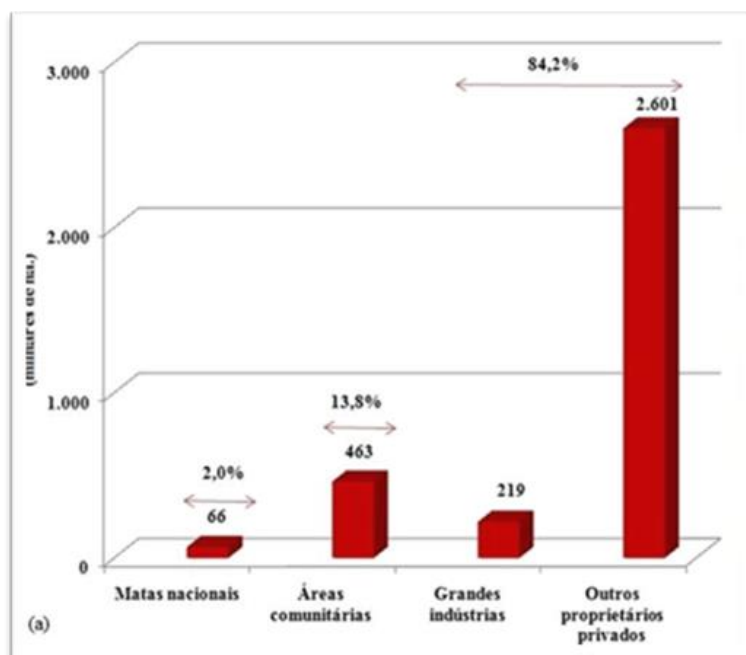


Figura 6. Estrutura da propriedade em Portugal. Fonte: (Louro, 2011)

1.7.2. Empresas do setor florestal

Tal como já foi referenciado atrás, as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais são essenciais na preservação da biodiversidade através das suas intervenções silvícolas em áreas onde se verificam invasões biológicas. Além disso, o número de empresas, das mais diversas fileiras florestais, e a sua distribuição geográfica a nível nacional, são também fulcrais no desenvolvimento económico e social através da criação de emprego (Louro, 2011).

Segundo o INE (2007), e, de acordo com a última atualização da classificação Portuguesa das Atividades Económicas, a secção A é designada pelas atividades de agricultura, produção animal, floresta e pescas. Dentro da secção A, temos as divisões 01, 02 e 03. Para este trabalho a secção que interessa é a 02 – Silvicultura e exploração florestal, uma vez que foram analisadas as empresas prestadoras de serviços florestais. As empresas analisadas neste trabalho podem incluir-se nas subclasses seguintes, com os respetivos Códigos de Atividade Económica (CAE):

- **“CAE 02100 – Silvicultura e outras atividades florestais:** compreende as atividades de: recolha, preparação e conservação de sementes de espécies florestais e de outro material florestal de reprodução; exploração de viveiros florestais; operações de sementeira e plantação; operações de condução de povoamentos florestais (ex.: limpezas, desbastes e desramações); e de ordenamento florestal. Estas atividades podem ser levadas a cabo em florestas naturais ou plantadas (INE, 2007).”
- **“CAE 02200 – Exploração florestal:** Compreende as atividades de: abate de árvores e operações complementares (ex.: cortes de ramos em troncos abatidos, toragem, descasque, extração - rechega e transporte próprio no interior da mata - e carregamento); produção de lenha e produção não industrial de carvão vegetal. Inclui

fases de transformação efetuadas pelo responsável da exploração florestal (INE, 2007).”

- **“CAE 02300 - Extração de cortiça, resina e apanha de outros produtos Florestais, exceto madeira:** Compreende as atividades de: extração de cortiça, resina, gomas e respetivas operações complementares; apanha de cogumelos, pinhas, frutos silvestres (medronho, amoras, etc.), bolotas, musgos e líquenes e de outros produtos florestais (INE, 2007).”
- **“CAE 02400 – Atividades dos serviços relacionados com a silvicultura e exploração florestal:** Compreende as atividades dos serviços executados por terceiros, à silvicultura e exploração florestal (ex: preparação de terrenos, inventário florestal; execução de avaliações da produção florestal; vigilância, deteção e proteção contra incêndios e tratamentos fitossanitários). Inclui consultoria em gestão de florestas (INE, 2007).”

Segundo os dados do ano de 2018 da Divisão de Apoio à Produção Florestal e Valorização dos Recursos Silvestres (DAPFVRS) do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) que podem ser observados no anexo 1, existem 12631 empresas ligadas ao setor florestal a nível nacional, apenas no Continente (3,7% do total das empresas em Portugal), distribuídas ao longo do território, ainda que de forma heterogénea (Figura 7A). Das muitas atividades desenvolvidas neste sector, as mais relevantes para a gestão de espécies invasoras são a Silvicultura, exploração florestal e atividades relacionadas, que são executadas por 1661 empresas (13,2% do total de empresas do setor florestal), também distribuídas ao longo do território (Figura 7B). Destas empresas, a maioria são de pequena dimensão (89.5% tem entre 1 e 9 colaboradores, 9.5% tem entre 10 e 49, e 0.6% das empresas não tem colaboradores), e apenas uma pequena percentagem tem mais de 50 colaboradores (0.4% tem entre 50 e 249 e 0.1% entre 500 e 999) (ICNF, 2018).

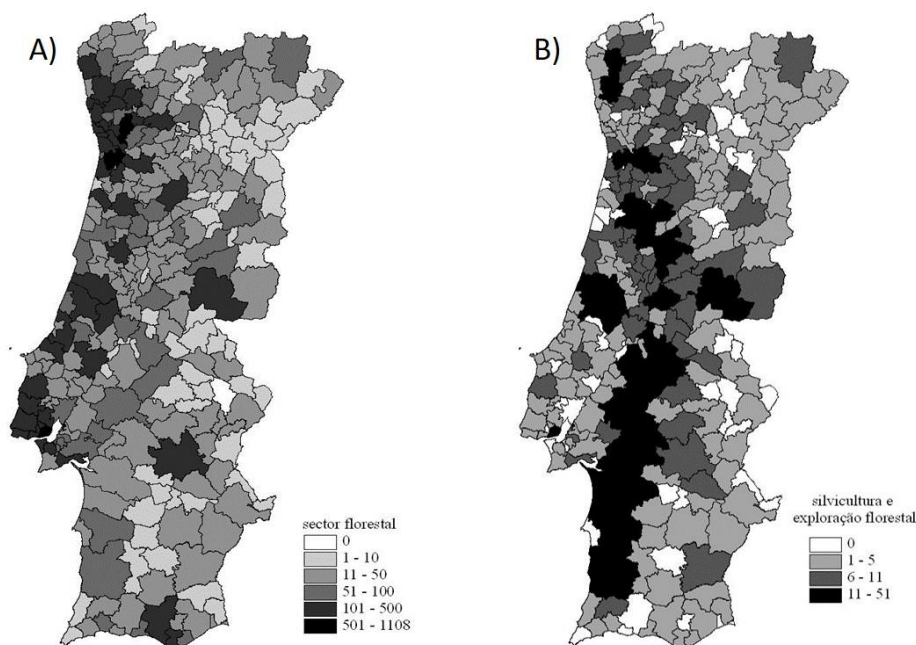


Figura 7. A) Distribuição, por classes de frequência do número de empresas da fileira florestal em atividade por concelho. B) Distribuição, por classes de frequência, do número de empresas de silvicultura e exploração florestal em atividade por concelho. Fonte: (ICNF, 2018).

1.7.3. Tipologia de trabalhos executados por empresas prestadoras de serviços florestais

De forma a compreender o nível de envolvimento, das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, na preservação da biodiversidade, produção florestal e defesa da floresta contra incêndios, através da gestão de espécies de plantas invasoras, pretende-se averiguar quais as tipologias de serviços que estas empresas e entidades podem prestar, e quais deles se adequam mais à gestão de espécies de plantas invasoras. O tipo de trabalho executado pelas empresas prestadoras de serviços florestais analisadas neste trabalho, que desenvolvem atividades nos CAE 02100, 02200, 02300 e 02400, são fator-chave para entender o tipo de especialização de cada empresa em trabalhos florestais e de gestão de espécies de plantas invasoras.

Estes trabalhos, são orientados pela Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais (CAOF)¹. É responsabilidade desta comissão executar a elaboração de uma base de dados de tempos padrão para a realização das operações florestais que incluam todo o ciclo florestal. A CAOF atualiza com regularidade a matriz de referência (anexo 2), onde devem estar incluídos o custo máximo e mínimo para as principais operações florestais (manuais, mecânicas, mistas e execução de infraestruturas) e de beneficiação (manuais, mistas e mecânicas) das superfícies florestais (Gab. do Sec. de Estado do Desenvolvimento Rural, 2000).

De acordo com a CAOF, as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais podem executar uma grande diversidade de operações florestais (anexo 3). Na gestão de espécies de plantas invasoras as operações mais comuns são as operações de limpeza de matos com recurso a corta matos de facas, correntes ou martelos, com grade de discos e motorroçadora. No entanto, há outras operações que devem ser aplicadas a determinadas espécies e situações.

1.8. Inquérito enquanto metodologia de investigação

Uma das formas de evidenciar dados estatísticos para investigação sobre a experiência e especialização das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, nas mais diversas tipologias de trabalho, é inquirir as mesmas acerca dos serviços que tem disponíveis para contratação recorrendo a respostas a um questionário. De facto, a investigação baseada em estudos de opinião ou pesquisas teóricas baseia-se, por norma, em resultados obtidos por inquéritos ou *survey* (Ferreira & Campos, 2009).

A investigação com recurso a inquérito é um processo sistemático de recolha de informação fiável acerca de uma determinada temática, com o objetivo de realizar questões a um grupo de indivíduos (entrevistados ou inquiridos) de forma a, posteriormente, fazer uma interpretação e conceber conclusões ao nível da população analisada (Thayer-Hart, Dykema, Elver, Schaeffer, & Stevenson, 2010).

Entidade criada pelo despacho nº 24 711/2000 (2ª série) com objetivo de avaliar a eficácia e eficiência dos trabalhos executados na arborização, manutenção e exploração florestal, através de um acompanhamento de proximidade (Gab. do Sec. de Estado do Desenvolvimento Rural, 2000). ¹

De acordo com Coutinho (2020), existem cinco tipos de inquéritos: o descritivo, explicativo, exploratório, transversal e longitudinal. Neste trabalho optou-se por um inquérito descritivo.

Para Thayer-Hart e colaboradores (2010), o processo de inquérito envolve cinco etapas:

1. Definição do problema e pesquisa do tipo inquérito e estruturação, que se enquadra no estudo;
2. Desenvolvimento das questões a incluir no questionário do inquérito;
3. Proceder a testes de carga e treino do inquérito;
4. Aplicar o inquérito e recolha de dados;
5. Análise dos dados recolhidos.

A definição do tipo de inquérito a usar num estudo, é produto de algumas decisões de construção e metodologia de aplicação do inquérito, ou seja, como contactar os inquiridos (pessoalmente, telefone, e-mail, etc.), como fazer as questões que constituem o questionário, se as respostas são escritas pelo entrevistado ou se é o entrevistador que regista as respostas e como vão ser registadas as respostas (em papel ou através de e-mail ou plataformas de registo *online*). A escolha do tipo de inquérito é ainda influenciada pelo *timing* de execução do inquérito, o tipo de público e a sua sensibilidade para o uso de novas tecnologias e os custos associados a cada tipologia de inquérito. Estas escolhas vão influenciar a qualidade dos resultados obtidos (Thayer-Hart, Dykema, Elver, Schaeffer, & Stevenson, 2010).

Após a escolha da tipologia de inquérito a aplicar e, de acordo com os objetivos e *timings* a que o trabalho se propõe e a tipologia de público a inquirir, as questões podem ser colocadas de duas formas distintas, por aplicação direta, ou seja, o preenchimento é da responsabilidade dos inquiridos, ou por aplicação indireta, onde o inquiridor faz as questões e regista as respostas do inquirido (Quivy & Campenhoudt, 1998). Com a evolução das tecnologias verificou-se o aumento de oferta na metodologia de recolha de informação e obtenção de dados (Sheehan, 2001). Este crescimento fez aparecer novas formas de inquirir os grupos de interesse, tais como os formulários *Web* preenchido totalmente *online* (Couper & Miller, 2008). Os inquéritos *online* através da *web* tornaram-se o método preferencial para inquirir e recolher dados (Solomon, 2000).

O uso dos inquéritos *online*, ganhou grande popularidade, devido a trazer a possibilidade de auscultar um grande número de pessoas em pouco tempo. Também tornou mais fácil a possibilidade de proceder à quantificação e tratamento de dados através da análise estatística (Quivy & Campenhoudt, 1998). Outra das vantagens do inquérito *online* é verificar-se que ficam menos respostas por responder em comparação com os métodos tradicionais (Rada & Domínguez-Álvarez, 2014). O fator económico e de rapidez no processo de recolha de dados são também considerados vantagens uma vez que os dados são armazenados automaticamente numa base de dados (Solomon, 2000).

De acordo com Quivy & Campenhoudt (1998) os inquéritos *online* apresentam como limitações os métodos de amostragem não serem aleatórios, a taxa de não resposta é elevada podendo colocar em causa o tamanho da amostra, e a impossibilidade de criar relações casuais entre as variáveis. Outro grande constrangimento é a *internet*, não sendo garantido que todo o público-alvo tem acesso; este facto constitui uma limitação base à execução de questionários *online*. Na mesma linha de pensamento estão questões relacionadas com o grau de familiarização dos inquiridos com as ferramentas da *web*. A não familiarização com estas ferramentas é um fator dissuasor ao preenchimento (Solomon, 2000). Podem ainda, em

termos técnicos, existir constrangimentos no acesso à tecnologia e na compatibilidade de equipamentos usados pelos inquiridos (Reja, Manfreda, hlebec, & Vehovar, 2003).

2. Objetivos

O planeamento e execução de atividades operacionais no controlo e gestão de espécies de plantas invasoras necessita, cada vez mais, de uma grande diversidade de conhecimentos específicos e mão-de-obra especializada. Assim, a questão central deste trabalho prende-se com a análise do nível de especialização das empresas prestadoras de serviços de extensão florestal no âmbito da gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, nomeadamente a nível das metodologias que estão preparadas para executar e dos equipamentos que detêm para o fazer.

Com este trabalho espera-se contribuir para colmatar a inexistência de uma base de dados que identifique e analise o nível de especialização das empresas prestadoras de serviços florestais envolvidas na gestão de espécies de plantas invasoras, incluindo a sua distribuição ao longo do território. Atualmente, o crescente volume de trabalho associado à gestão e controlo de espécies invasoras obriga a que as empresas se reinventem e se especializem em segmentos que até agora não eram valorizados. Pretende-se identificar possíveis lacunas existentes nas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, em todas as etapas da atividade de gestão e controlo de espécies invasoras, desde a formação até às metodologias usadas no terreno, identificando possíveis causas da ineficácia de muitas das ações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. Pretende-se ainda georreferenciar a nível continental as áreas de influência das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais inquiridas e, as zonas do país onde estão as empresas e entidades mais experientes no controlo e gestão de espécies de plantas invasoras.

Neste contexto, foi realizado o levantamento e análise do *status* atual de empresas e entidades prestadoras de serviços florestais através de um inquérito *online*. Pretende-se analisar ao nível operacional onde, como e com que frequência, as empresas e entidades fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras em Portugal. Com base nos resultados, pretende-se ainda compreender as áreas operacionais em que as empresas podem melhorar o seu desempenho. As empresas e entidades são ainda sondadas para a sua disponibilidade para receberem formação específica, para se especializarem na gestão e controlo de espécies invasoras.

Pretende-se, com a georreferenciação das empresas entrevistadas, elaborar um mapa de calor a nível nacional da amostra considerada e, cruzar esse mapa com os pontos de avistamentos de espécies de plantas invasoras do projeto invasoras.pt. Percebendo assim a localização das empresas e entidades relativamente às áreas invadidas por espécies de plantas invasoras.

3. Materiais e métodos

3.1. População alvo e definição da amostra

De forma a atingir aos objetivos da tese, efetuou-se um estudo quantitativo e qualitativo em que se definiu como público-alvo as empresas e outras entidades do setor florestal que podem realizar operações de controlo e gestão de espécies de plantas invasoras.

Os inquéritos foram realizados na *web* através do *software Arcgis Survey 123*; os pedidos de resposta foram enviados por e-mail e reforçados por via telefónica. Inicialmente, foram feitas visitas de campo exploratórias a algumas empresas para observação das atividades desenvolvidas pelas mesmas. A seleção destas empresas foi feita de acordo com os critérios de proximidade e facilidade de deslocação, tendo sido visitadas 20 empresas (1,6 % do total da amostra constituída por 1200 potenciais respondentes). Desta forma, foi possível observar, *in loco*, a estrutura e trabalhos executados pelas empresas e entidades definidas como público-alvo desta tese.

A população-alvo definida, foram todas as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais existentes em Portugal Continental. Devido à escassez de bases de dados disponíveis ao público em geral sobre esta tipologia de serviços, o processo de levantamento foi realizado recorrendo ao contacto direto de fontes próprias e ao contacto com alguns atores do setor florestal, solicitando a cedência de informações de empresas prestadoras de serviços florestais. Por outro lado, e de forma a aumentar a base de dados, utilizou-se a informação avulso obtida *online* como redes sociais e informação disponibilizada por outras entidades, por exemplo a plataforma do projeto melhor eucalipto disponível em <http://www.celipa.pt/melhoreucalipto/mapa-de-parceiros-e-servicos/>.

A base de dados desenvolvida incluiu um total de 1200 empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, com distribuição geográfica a nível do Continente nacional. Na etapa seguinte recolheram-se os e-mails das empresas prestadoras de serviços florestais para criação de uma *mailing list*, processo que se revelou complexo e moroso, devido à inexistência de informação centralizada e de fácil acesso. A pesquisa foi realizada recorrendo a várias fontes: pesquisas exploratórias *online*, bases de dados de empresas prestadoras de serviços florestais disponibilizadas *online* ou por terceiros, *mailing list* pessoal, cedência pontual de contactos por terceiros, cedência de contatos por entidades/empresas do setor florestal e contato direto com entidades/empresas do setor a solicitar colaboração na cedência de contatos. De referir que no tratamento de dados foi salvaguardada a Lei n.º 58/2019 referente à proteção de dados; apenas são apresentados os resultados resultantes do tratamento estatístico dos dados obtidos.

3.2. Processo de recolha de dados

Foi utilizado o *software Survey 123 for Arcgis* que é uma aplicação simples baseada em formulários para recolha de dados SIG. Este *software* funciona em *smartphones*, portáteis ou *desktops* como aplicação nativa e em *browsers*; funciona em modo *offline* (Esri Portugal, 2021). O *Survey123* está capacitado para ajudar a desenhar e publicar formulários inteligentes no *Arcgis Online*. Com esta aplicação criam-se inquéritos que permitem a recolha rápida de respostas, com questões predefinidas que usam lógica e fornecem opções fáceis de preencher. Trabalha conjuntamente com um editor de folhas de cálculo que permite pré-visualizar e validar designs de *XLSForm* (Esri Portugal, 2021). Houve ainda a necessidade, por inadaptação

dos usuários à tecnologia, de proceder ao preenchimento, muito pontual (6 respostas), de inquérito via telefone, em que o inquirido foi respondendo e o inquiridor registou as respostas. Houve também a necessidade, pontual, de acompanhar alguns inquiridos via telefone para ajudar na interpretação das questões.

3.3. Descrição e organização do inquérito

O processo de elaboração do inquérito iniciou-se com o levantamento das operações florestais mais comuns utilizadas na prestação de serviços florestais, incluindo aquelas que são utilizadas no controlo de plantas invasoras. Feito esse levantamento fez-se a estruturação do inquérito, definiu-se um conjunto de indicadores de estudo, utilizando a técnica do funil com perguntas, ou seja, começando com perguntas gerais e chegando pouco a pouco às perguntas mais específicas (Lakatos & Marconi, 1985).

O inquérito, (anexo 4 pode também ser consultado em <https://arcg.is/1GmeKG>), incluiu no total 32 questões distribuídas por seis secções, abaixo enumeradas. A estrutura de questões variou entre questões de escolha única, grelha de escolha única, escolha múltipla, resposta curta, e resposta longa.

➤ **Secções constituintes do questionário;**

1. Caracterização da empresa

Esta secção é constituída por 11 questões, de escolha única, grelha de escolha única e resposta curta, com as quais se pretendeu caracterizar a empresa inquirida, nomeadamente: localização, nome da empresa, nome e contato do responsável da empresa, anos de experiência no setor florestal, distâncias máximas de trabalho relativamente à sede da empresa, número, escolaridade e formação específica dos colaboradores.

2. Tipologia de serviços que a empresa presta

Esta secção é constituída por cinco questões, todas elas de escolha múltipla. Aqui, obtiveram-se dados alusivos à tipologia de serviços que a empresa presta na instalação e manutenção de povoamentos florestais, na exploração florestal, no transporte de madeira e relacionados com infraestruturas florestais.

3. Experiência em tipologia de serviços

Esta secção é constituída por 2 questões, ambas de escolha múltipla. Foi abordada a tipologia de operação em que as empresas tinham experiência e em que situações já fizeram gestão/controlo de espécies de plantas invasoras.

4. Gestão/controlo de espécies de plantas invasoras

Esta secção é constituída por 8 questões, 7 de escolha múltipla e uma de escolha única. Foi analisado o conhecimento e as metodologias de gestão/controlo de espécies invasoras utilizadas pelas empresas, nomeadamente: quem é que usualmente contrata o trabalho de gestão/controlo de espécies invasoras, quais as espécies de plantas invasoras controladas, qual o planeamento para levar a cabo as operações no terreno, quais as metodologias utilizadas nas intervenções e se fazem ou não controlo de continuidade.

5. Equipamentos que a empresa tem disponíveis

Esta secção tem apenas 1 questão de escolha múltipla referente aos equipamentos florestais que a empresa tem disponíveis para a prestação de serviços florestais, de forma a aferir a capacidade de execução de determinadas operações dependentes de equipamentos específicos.

6. Formação de colaboradores da empresa

Esta secção é constituída por 5 questões, 3 de escolha única, 1 de resposta curta e 1 de resposta longa. Nesta secção obtém-se dados referentes à disponibilidade da empresa em receber formação específica gratuita em gestão/controlo de espécies invasoras e que distâncias está disposta a percorrer para receberem essa formação. É ainda questionada a disponibilidade da empresa em dispensar os colaboradores para lhes ser ministrada formação com duração prevista de meio-dia a um dia.

7. Questão Final

No final das 6 secções é ainda incluída uma questão de verificação da satisfação do inquirido relativamente ao inquérito, sendo solicitada a sua opinião sobre o mesmo.

3.4. Recolha de dados online

O inquérito foi elaborado e testado no *software Survey 123 for Arcgis* recorrendo às mesmas 20 empresas prestadoras de serviços florestais visitadas anteriormente. Após validação, foi definida a versão final do inquérito, e este foi enviado às empresas e entidades prestadoras de serviços florestais listadas na base de dados que se construiu. Foi utilizado um endereço criado para este fim: prestadores.servicos.florestais@esac.pt. Numa primeira fase, o inquérito foi enviado às 1200 empresas e entidades prestadoras de serviços florestais recolhidas na base de dados, recebendo respostas entre 09 de novembro e 09 de dezembro de 2020. Durante este período, foram realizadas chamadas telefónicas aos prestadores de serviços a reforçar o pedido de resposta ao inquérito e a disponibilizar esclarecimentos de possíveis dúvidas. Após 09 de dezembro, de forma a aumentar a taxa de resposta, estendeu-se o prazo de respostas até 20 de dezembro, enviando novamente uma mensagem de e-mail aos prestadores de serviços que ainda não tinham respondido. No caso de empresas que mostraram dificuldade na utilização do *software Survey 123 for Arcgis* foi facultada ajuda presencial ou por telefone.

3.5. Análise de dados

Após terminar a fase de recolha de respostas ao inquérito, recolheu-se informação adicional necessária através de pesquisa exploratória na *internet*, nomeadamente relativamente a: CAE principal e secundários, moradas completas de todas as empresas e entidades inquiridas. Posteriormente, recorrendo ao *software Microsoft Excel*, fez-se a organização dos dados e efetuou-se a análise dos mesmos através de estatística descritiva.

Com o objetivo de encontrar associações significativas entre alguns resultados selecionados recorreu-se a teste de independência do Qui-quadrado [X^2] (Marôco, 2007), utilizando o

software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Analisou-se ainda o grau de associação entre variáveis através do teste de V de Cramer.

O teste de independência do qui-quadrado permite verificar a independência entre duas variáveis categóricas que se apresentem agrupadas numa tabela de contingência. Para fazer este teste tem de ser garantido que a frequência seja de pelo menos cinco elementos em cada célula da tabela. Neste trabalho recorreu-se ao χ^2 para:

- 1) compreender se a operação de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras feita pelos prestadores de serviços florestais inquiridos está dependente ou associada ao facto de estes terem ou não formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. A hipótese nula foi formulada da seguinte forma:

H₀: não há associação entre a gestão e controlo de espécies de plantas invasoras realizado pelos prestadores de serviços e a formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras;

- 2) compreender se a contratação de trabalhos de controlo de espécies de plantas invasoras na mesma área, às empresas prestadoras de serviços florestais que controlam e gerem espécies de plantas invasoras está dependente ou associada ao facto de estes terem ou não formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. Formulou-se a hipótese nula da seguinte forma:

H₀: não há associação entre a contratação de trabalhos de controlo de espécies de plantas invasoras na mesma área gestão e a formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras;

- 3) compreender, se a variação das metodologias de trabalho de controlo de espécies de plantas invasoras que aplicam as empresas e entidades prestadoras de serviços que são contratadas para controlar espécies de plantas invasoras na mesma área estão dependentes ou associadas ao facto de estas terem ou não formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. Formulou-se a hipótese nula da seguinte forma:

H₀: não há associação entre a variação de metodologia de trabalho e a formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras;

Adicionalmente para realizar a análise dos *clusters* de empresas e entidades por concelho recorreu-se ao *software Arcgis*, aplicando a análise *hot spot* que utiliza a estatística *Getis-ord Gi* sobre os dados. Usando os valores do *z-score* e do *p-value* para determinar o local dos *clusters* com os valores mais baixos e mais elevados (Duarte A. , 2019). Este tipo de estatística tem em consideração a vizinhança de cada polígono (concelho) e tem por base o teste estatístico de *Getis e Ord Gi**, apresentando os valores quentes (*hot spot*) ou frios (*cold spot*) de concentração de empresas e entidades prestadoras de serviços (Duarte A. , 2019). A agregação da localização de cada prestador de serviços foi efetuada ao nível do Concelho utilizando ferramentas SIG.

Com objetivo de estudar a distância a que se encontra cada empresa e entidade às localizações das espécies de plantas invasoras recorreu-se à extensão *network analyst* do *software Arcgis* 10.4. Com esta análise pretende-se otimização as deslocações das empresas e entidades prestadoras de serviços para os locais invadidos pelas diversas espécies de acácias. Pretende-

se saber quais as empresas e entidades prestadoras de serviços mais próximas de um determinado ponto com espécies de plantas invasoras, tendo em consideração a distância máxima de deslocação das empresas e entidades para executar trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. Nesse sentido aplicou-se o algoritmo *closest facility*, permitindo assim, através de um ponto de coordenadas, que poderá ser uma área onde é necessário efetuar gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, identificar qual é a empresa e entidade prestadora de serviços florestais mais próxima desse local e, que execute operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras de acordo com a impedância introduzida que, neste ensaio é a distância que as empresas e entidades percorrem para executar trabalhos florestais. Além de identificar a empresa e entidade prestadora de serviços, indica também melhor percurso a partir ou para a sede da empresa e entidade (ESRI, 2018).

Utilizou-se a rede de estradas disponível em <http://download.geofabrik.de/europe.html> que tem origem no projeto *OpenStreetMap* (<https://www.openstreetmap.org>). Esta rede resulta da digitalização e classificação preconizada por voluntários. Posteriormente efetuou-se a correção da topologia e preparação da rede de estradas através de linguagem *python* utilizando a *package OSMnx* disponível em <https://github.com/gboeing/osmnx>. Para os instalações/equipamentos (*facility*) utilizaram-se os pontos das empresas e entidades. Os pontos de avistamentos de espécies de plantas invasoras do projeto *invasoras.pt* são

4. Resultados e Discussão

4.1. Caracterização das empresas e entidades inquiridas

De acordo com Sefferman (2016) a taxa média de respostas neste tipo de inquérito é 13%. Das 1200 empresas e entidades prestadoras de serviços florestais inquiridas, obteve-se um total de 155 respostas ao inquérito, correspondendo a uma taxa de resposta de 13 % (Tabela 1), estando este valor dentro da taxa de respostas para esta tipologia de inquéritos. Espera-se que as respostas sejam representativas do público-alvo amostrado. No entanto, uma vez que uma % muito elevada não respondeu, há o risco de os dados não serem completamente representativos da realidade.

Obteve-se respostas de quatro tipos de empresas e outras entidades prestadoras de serviços distintas sendo as empresas privadas as que mais responderam (quase 60% das respostas), seguidas das Associações de Produtores Florestais (com quase 21 % dos inquéritos respondidos). Por outro lado, a tipologia de empresa ou entidade menos representada foram as Comunidades Intermunicipais (quase 9 % das respostas).

No anexo 5 pode ser consultada a frequência dos **CAE principais e secundários e as respetivas designações**, obtidos nas respostas do inquérito às empresas e entidades prestadoras de serviços florestais (155 respostas); obtiveram-se 257 observações estando as empresas ou entidades respondentes enquadradas em 55 CAE principais e secundários distintos. Os CAE mais mencionados foram atividades dos serviços relacionados com a silvicultura e exploração florestal, silvicultura e outras atividades florestais e exploração florestal. Estes três CAE representam 1/3 do total de observações sendo os dois primeiros os responsáveis por 28% das respostas como CAE principal (Tabela 3).

Tabela 1. Número de empresas e entidades por tipologia que respondeu ao questionário realizado (software Survey 123 for Arcgis).

Tipologia de Empresa/entidade	Número de empresas e entidades	% do Total
Associação de Produtores Florestais	32	20,6%
Autarquias	18	11,6%
Comunidades Intermunicipal	13	8,4%
Privadas	92	59,4%
Total Global	155	100%

As empresas privadas destacam-se: 67% dos inquiridos foram feitos a empresas privadas as quais foram responsáveis por 59% das respostas obtidas (Tabela 2). Relativamente à sua distribuição espacial verificou-se que é na região centro onde se concentra os Concelhos com maior número de empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, muito provavelmente devido a ser uma zona onde a ocupação do solo é essencialmente florestal (Figura 8).

Tabela 2. Relação de empresas e entidades inquiridas e número de respostas recebidas.

Tipologia de Empresa ou entidade	Quantidade inquirida	Quantidade de respondentes	% relativa de respondentes
Associação de Produtores Florestais	256	32	3%
Autarquias	85	18	2%
Comunidades Intermunicipal	57	13	1%
Privadas	802	92	8%
Total Global	1200	155	13%

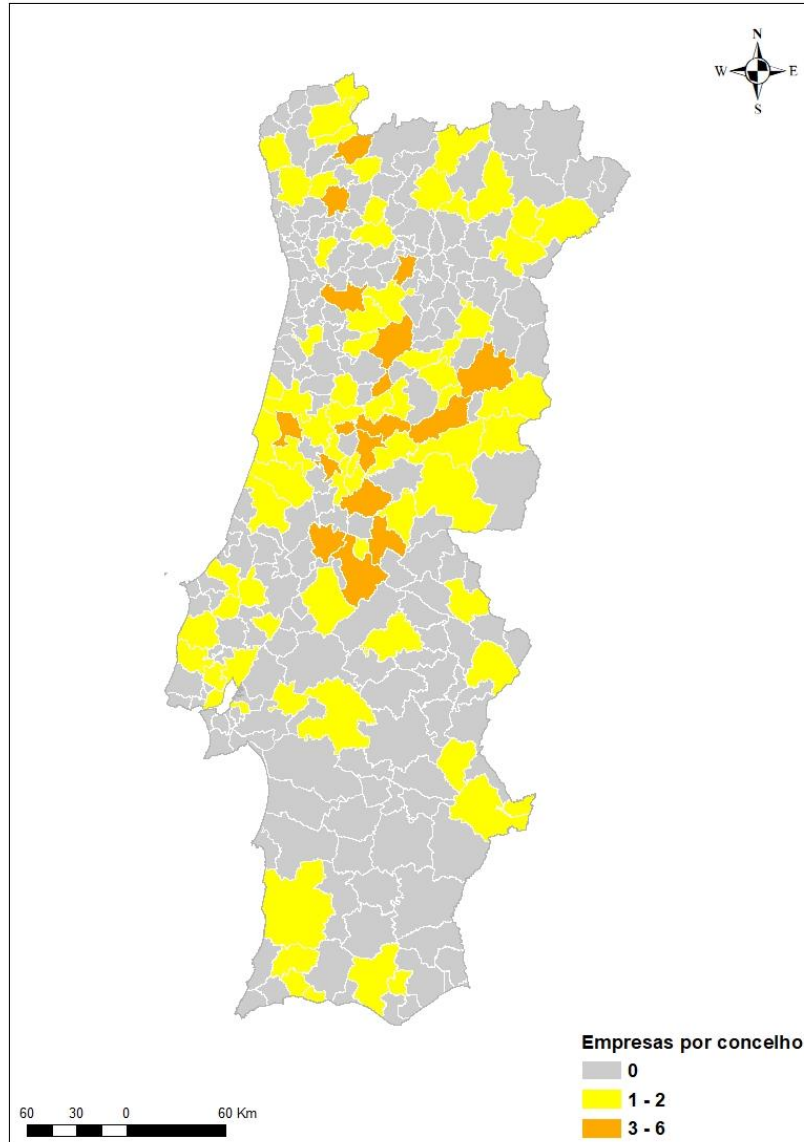


Figura 8. Densidade e distribuição espacial por concelho das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais que responderam ao inquérito.

Relativamente à localização e distribuição espacial das empresas e entidades que responderam ao inquérito verificou-se uma adesão considerável de norte a sul de Portugal continental. No entanto, é na zona centro onde se encontra a maior concentração de empresas e entidades respondentes (Figura 9 A). Sendo a zona centro tipicamente florestal (Figura 3), faz sentido que grande parte das empresas se tenham instalado nesta região. É também uma região com uma ocupação elevada com espécies exóticas invasoras (Figura 9 B), em concreto espécies invasoras lenhosas. A densidade de empresas nesta região deve-se provavelmente também às boas condições de acessibilidade, o que traz vantagens para a gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.

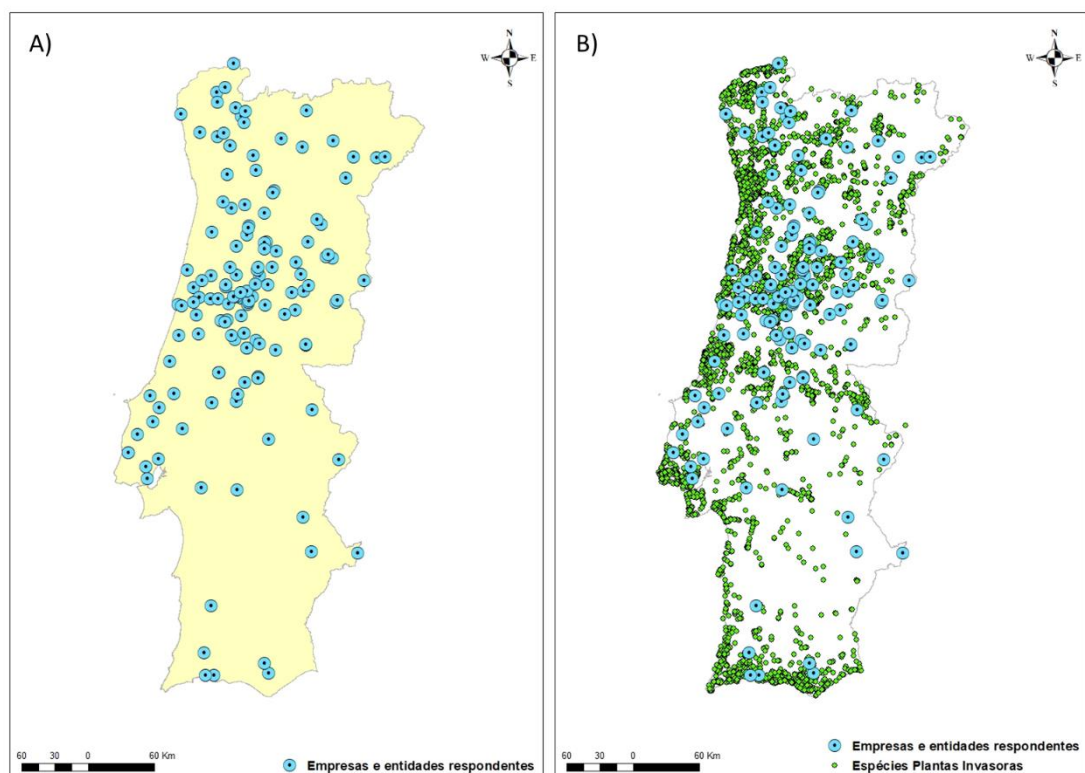


Figura 9. A) Distribuição espacial das empresas respondentes. B) Área de espécies de plantas invasoras da plataforma Invasoras.pt com localização das empresas e entidades respondentes.

Tabela 3. Frequência dos CAE e percentagem das observações obtidas nas respostas do inquérito e percentagem de respostas como CAE Principal as designações dos CAE estão disponíveis na tabela do anexo 5.

Número de observações por código de atividade económica			
CAE	Frequência do CAE	% do total das observações	% de respostas como CAE Principal
02400	46	17,90%	17,4%
02100	26	10,12%	11,6%
02200	22	8,56%	7,7%
84113	18	7,00%	11,6%
94995	16	6,23%	10,3%
84130	13	5,06%	8,3%
TI	12	4,67%	7,7%
81300	10	3,89%	2,5%
01610	9	3,50%	0,6%
94110	9	3,50%	5,8%
46731	6	2,33%	1,9%
43992	5	1,95%	0,6%
74900	4	1,56%	0,6%
82990	4	1,56%	1,9%
41200	3	1,17%	0%
43120	3	1,17%	1,2%
49410	3	1,17%	0,6%
90040	3	1,17%	0%
Grupo 2 (8 CAE)	2	6,23%	4,5%
Grupo 1 (29 CAE)	1	11,28%	4,5%
Total geral	257	100%	100%

No que se refere ao **tempo de experiência das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais**, agruparam-se os resultados em classes de cinco em cinco anos, verificando-se que 55 das empresas e entidades inquiridas (1/3 do total) está no setor florestal há menos de 5 anos, e, no extremo oposto 21 empresas e entidades trabalha no setor florestal há mais de 21 anos (Figura 10), verificando assim uma elevada percentagem de empresas com pouca experiência no setor florestal. O fato de surgir um elevado número de novas empresas nos últimos anos, pode ser explicado com a crescente pressão, das entidades fiscalizadoras, para o cumprimento do Decreto-Lei 124/2006 na sua atual redação, levando a uma elevada procura de empresas prestadoras de serviços florestais para executar trabalhos tanto nas faixas de gestão de combustível como nas propriedades ditas privadas.

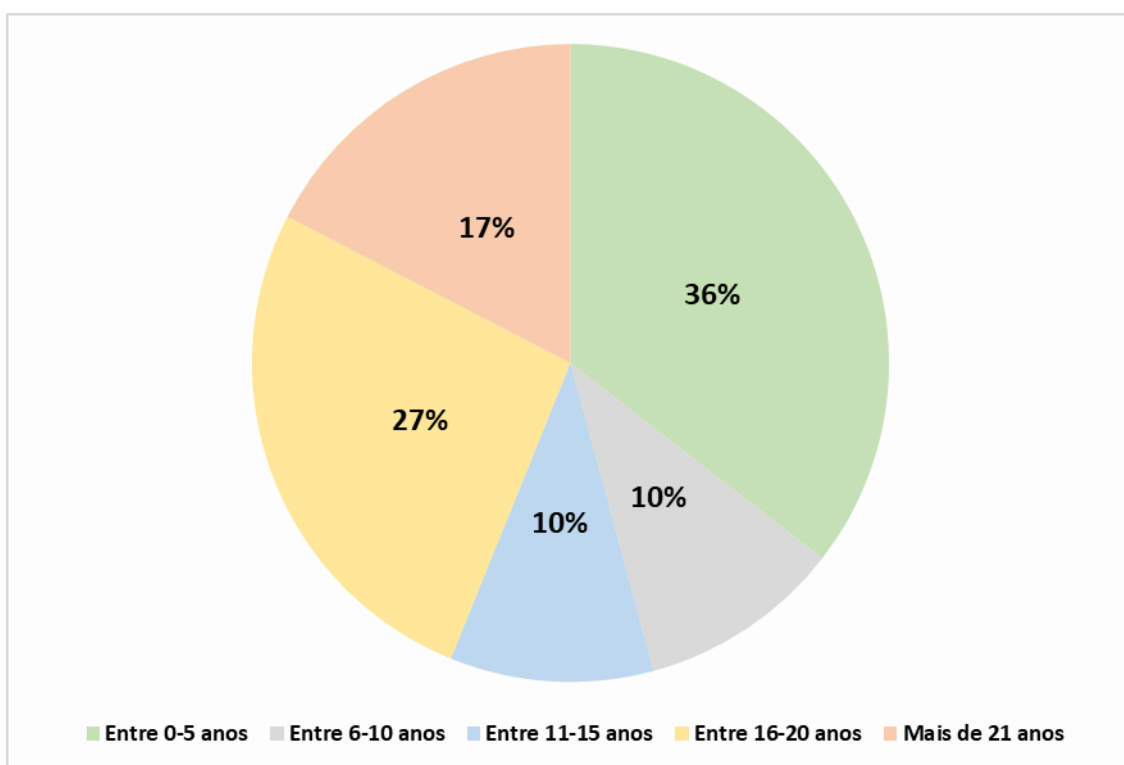


Figura 10. Anos de experiência no setor florestal das empresas e entidades inquiridas.

No que diz respeito às distâncias que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais respondentes estão dispostas a percorrer para realizar trabalhos florestais, verificou-se que mais de metade das empresas e entidades inquiridas (82 respostas) percorre uma distância máxima de 100 km, em relação à sua sede para executar trabalhos florestais. Um número ainda relativamente elevado de empresas e entidades (48 respostas) deslocam-se num raio superior a 250 km, executando possivelmente trabalhos um pouco por todo o país.

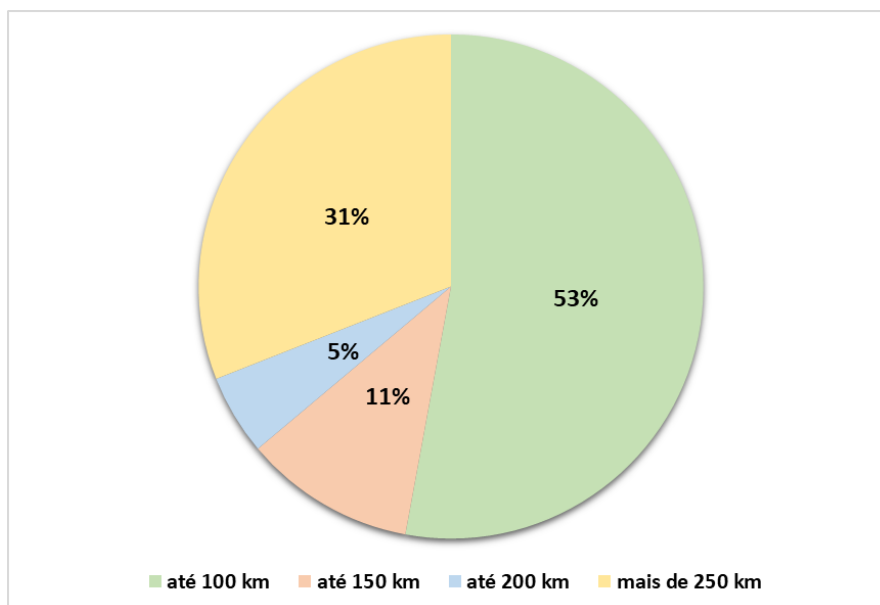


Figura 11. Distâncias máximas que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais se deslocam em relação à sua sede para executar trabalhos florestais.

No que concerne ao **número de colaboradores pertencentes aos quadros das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais**, de forma a facilitar a interpretação dos dados, agruparam-se os resultados em classes de dez e numa classe para mais de 50 colaboradores. A maioria das empresas e entidades (98 respostas) são de pequena dimensão tendo menos de 10 colaboradores. A classe seguinte mais representada foram as empresas e entidades com 11 a 20 colaboradores (31 respostas); ainda assim, 13 empresas e entidades respondentes têm mais de 50 colaboradores (Figura 12). Estes resultados revelam que mais de metade das empresas e entidades que responderam são na sua maioria de pequena dimensão, talvez até de nível familiar.

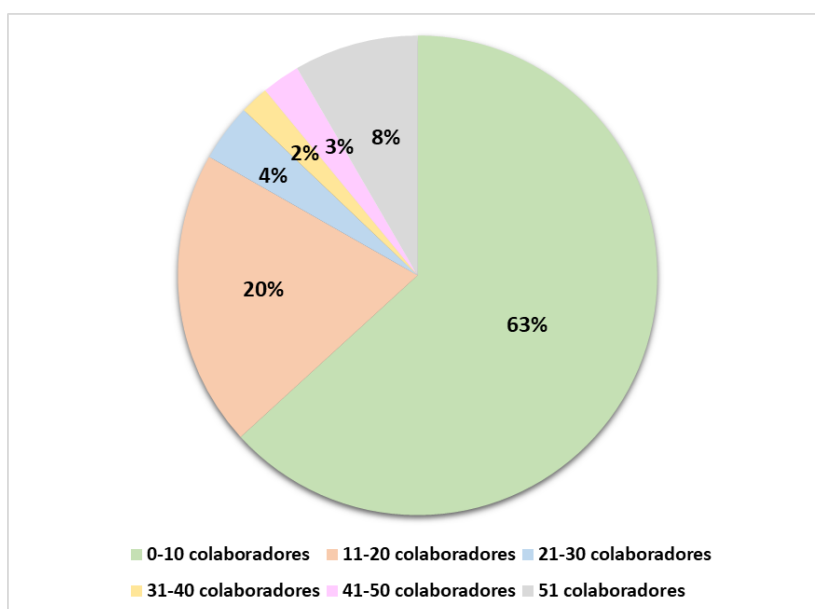


Figura 12. Número de colaboradores pertencentes aos quadros das empresas e entidades prestadoras de serviços de serviços florestais.

O **nível de escolaridade dos colaboradores das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais foram** agrupados em categorias de nível de escolaridade que são representadas por classes de número de trabalhadores (Figura 13). Pode-se observar que 61 empresas e entidades tem cinco ou mais colaboradores com formação até ao 9º ano, 110 empresas e entidades não tem colaboradores com formação superior nos seus quadros, verificando-se ainda que 113 empresas e entidades não têm qualquer elemento com formação não superior na área florestal nos seus quadros (Cursos Técnico Profissionais) (Figura 13). Verificou-se assim um elevado défice de formação nas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais inquiridas nas duas categorias (nível superior e não superior na área florestal).

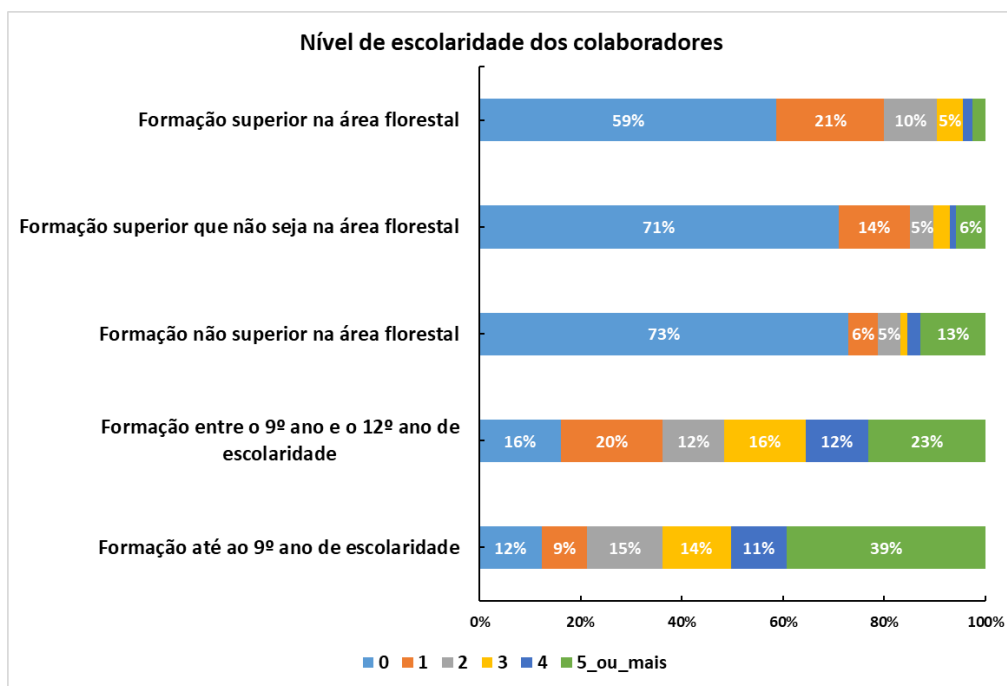


Figura 13 . Nível de escolaridade dos colaboradores das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais. As etiquetas de valores iguais ou inferiores a 5% foram eliminadas por impossibilidade de leitura no gráfico.

A **existência ou não de formação específica** (e.g., motosserrista, corte em altura, aplicação de fitofarmacêuticos) e quantos colaboradores a detêm, verificou-se que 119 das empresas e entidades inquiridas tem colaboradores com alguma formação de trabalhador florestal. Por outro lado, 104 das empresas e entidades responderam que não tem formação em gestão e controlo de espécies invasoras. 105 empresas e entidades têm formação em silvicultura preventiva, 141 empresas e entidades têm formação em motosserrista e 140 empresas e entidades têm formação em uso de motorroçadora. Talvez as empresas e entidades invistam em formações específicas que os cadernos de encargos e os responsáveis de obra obrigam, ou seja, para os colaboradores entrarem em obra as empresas e entidades são obrigados a apresentar certificados de formação específica caso contrário o responsável de obra não permite que esses colaboradores entrem em obra (Figura 14).

No que se refere ao **número de colaboradores com formação específica** nas empresas e entidades respondentes, embora se verifiquem várias formações que não estão estritamente identificadas como gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, várias destas formações são uma mais valia para os intervenientes na gestão e controlo de espécies invasoras; assim, aproveitou-se a oportunidade deste inquérito para otimizar a recolha de informação e obter dados que complementem o estudo. Verificou-se que 87 empresas e entidades tem mais de

cinco colaboradores com formação de trabalhadores florestais. Por outro lado, apenas 13 empresas e entidades, têm mais de cinco colaboradores com formação em gestão e controlo de espécies invasoras. Ao nível da formação em silvicultura preventiva, os resultados demonstram que 54 empresas e entidades tem mais de cinco colaboradores com formação específica. Relativamente à formação de motosserrista, 80 empresas e entidades têm mais de cinco colaboradores com formação. Já 90 empresas e entidades tem mais de cinco colaboradores com formação em motorroçadora (Figura 14). Os dados mostram que as empresas e entidades inquiridas, independentemente da quantidade de elementos, têm colaboradores em todas as formações apresentadas.

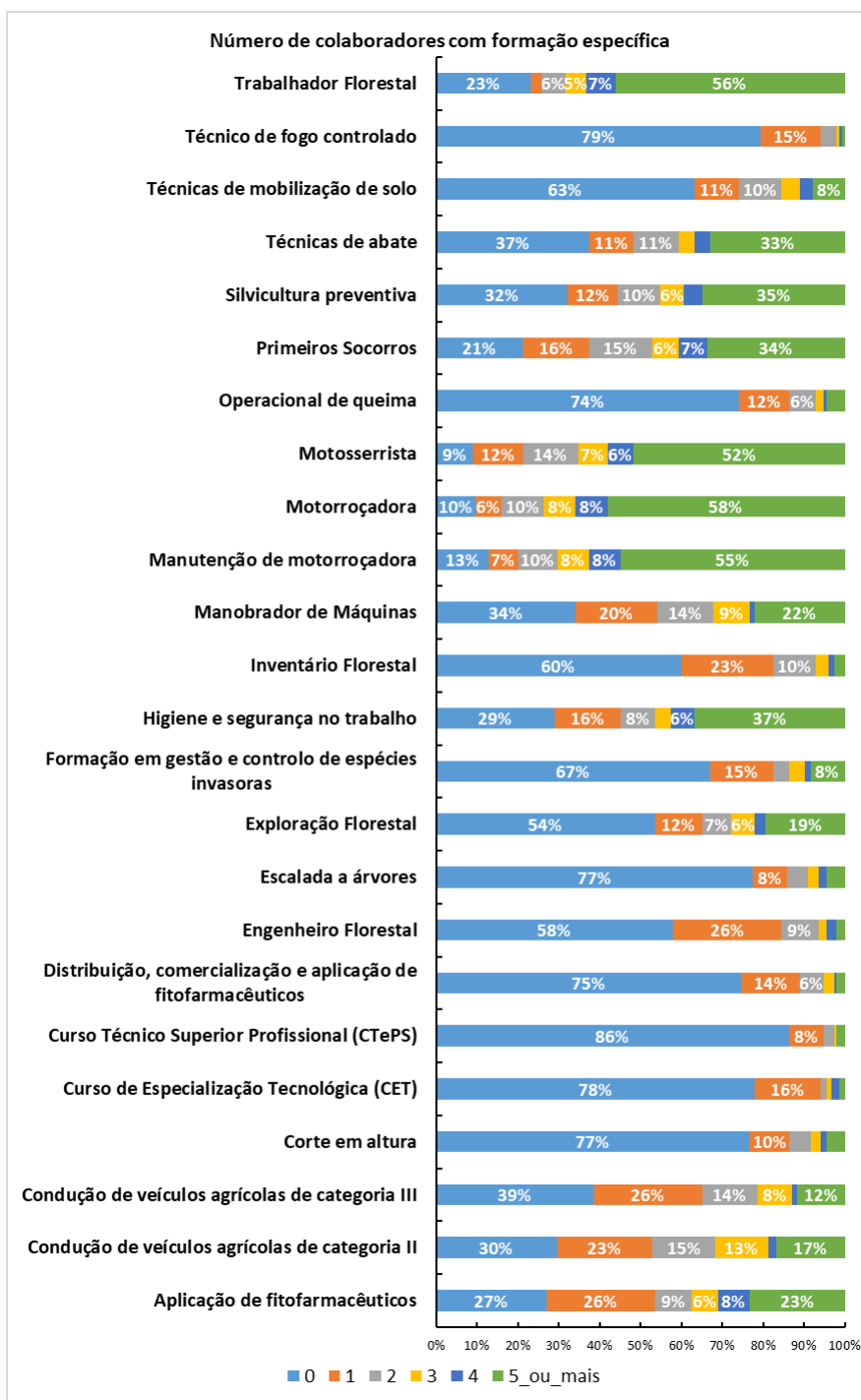


Figura 14 Número de colaboradores nas empresas e entidades com formações específicas do setor florestal.

4.2. Oferta de serviços florestais

As **tipologias de serviços florestais relacionados com instalação de povoamentos florestais** é uma secção em que as operações mencionadas estão aparentemente menos relacionadas com a gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. No entanto, existindo a oportunidade de inquirir esta tipologia de público decidiu-se incluir e otimizar a recolha de informação de operações que, não sendo a sua aplicação principal no controlo de espécies de plantas invasoras, podem ser mais valias para a atividade; por exemplo, nas recuperações de áreas após o controlo e erradicação, mitigando assim a proliferação destas espécies.

Verificou-se que a operação mais comum é o controlo de vegetação espontânea com 142 respostas. Nesta operação, é muito provável que a maioria das empresas entidades execute, sem o identificar como tal, o controlo de espécies de plantas invasoras; ou seja, executa as duas operações ao mesmo tempo, mas só considera o controlo de vegetação espontânea. As plantações, com 113 respostas, é a segunda operação mais efetuada. Por outro lado, verificou-se que existem dez empresas e entidades que não prestam nenhum tipo de serviço na instalação de povoamentos florestais; serão provavelmente empresas que executam operações pré e pós plantação (Figura 15).

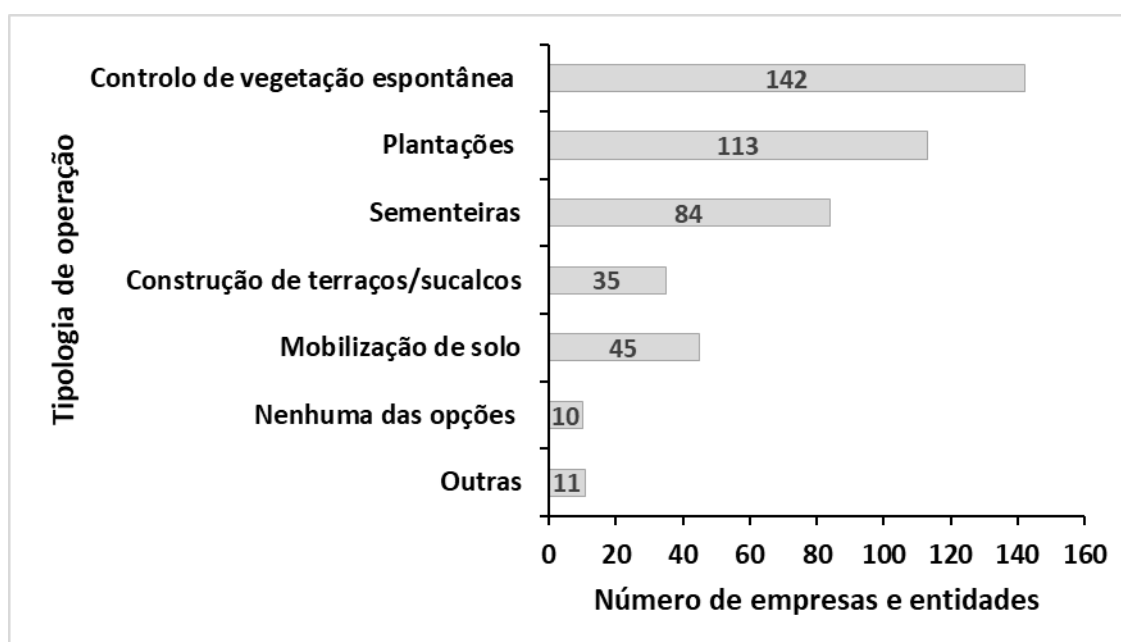


Figura 15. N.º de empresas por tipologia de operação relacionada com instalação de povoamentos florestais.

Na questão relativa à **tipologia de serviços florestais relacionados com manutenção de povoamentos florestais**, 92 dos respondentes faz eliminação diferenciada de espécies de plantas invasoras (Figura 16). Na Figura 17 é possível ver a distribuição espacial e densidade destas empresas e entidades, verificando-se que é na zona centro que existe uma grande concentração de empresas e entidades que executam esta operação. Por outro lado, 79 empresas e entidades, executam operações de aplicação de produtos fitofarmacêuticos na manutenção de povoamentos florestais. No extremo oposto, verificou-se que, apenas sete empresas e entidades não executam nenhuma das tipologias de intervenção enumeradas e, duas empresas e entidades fazem outros trabalhos. No geral, constatou-se que em termos de

manutenção dos povoamentos florestais existe nos respondentes capacidade de executar as diversas operações de manutenção, provavelmente de forma a garantir a produtividade dos mesmos (Figura 16).

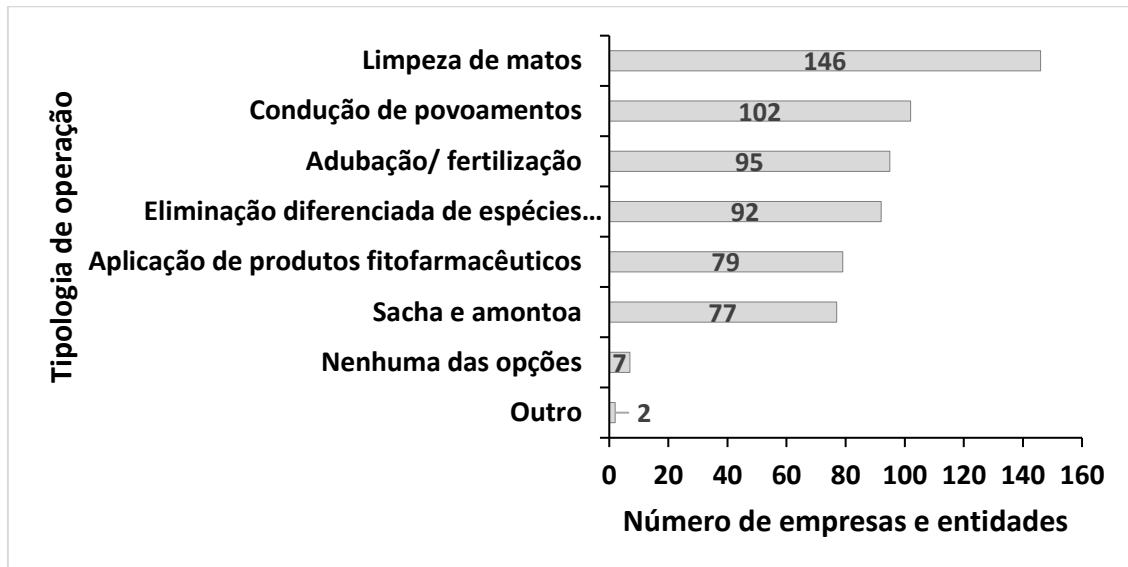


Figura 16. Número de empresas por tipologia de intervenção relacionada com manutenção de povoamentos florestais.

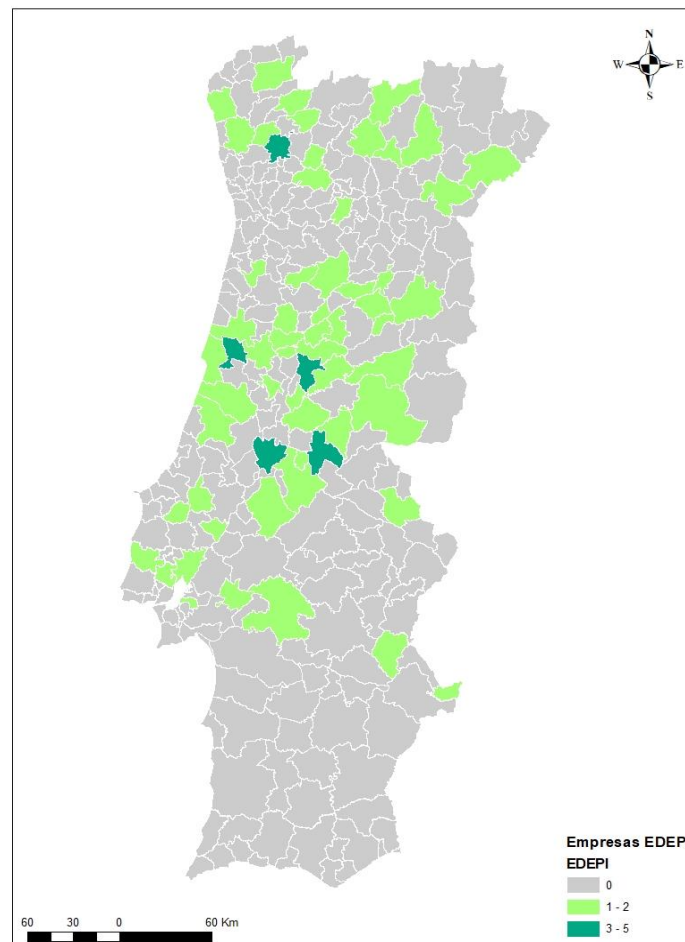


Figura 17. Densidade e distribuição espacial por concelho das empresas e entidades que fazem eliminação diferenciada de espécies de plantas invasoras (EDEPI na figura).

Relativamente à **tipologia de serviços florestais relacionados com exploração florestal**, embora não estejam estritamente relacionados com a gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, sabe-se que a maior parte das intervenções executadas nesta operação são necessárias nas intervenções de controlo da maior parte das espécies de plantas invasoras. Observando as mais relacionadas, constatou-se que 131 dos respondentes faz abate manual, 95, faz abate e processamento manual, 47 faz rechega/extração de madeira e 41 faz trituração de biomassa. Estas são operações necessárias e muito comuns no controlo de espécies de plantas invasoras com porte arbóreo principalmente a operação de abate manual e processamento manual e, verificou-se que são as operações mais aplicadas pelas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais que responderam (Figura 18).

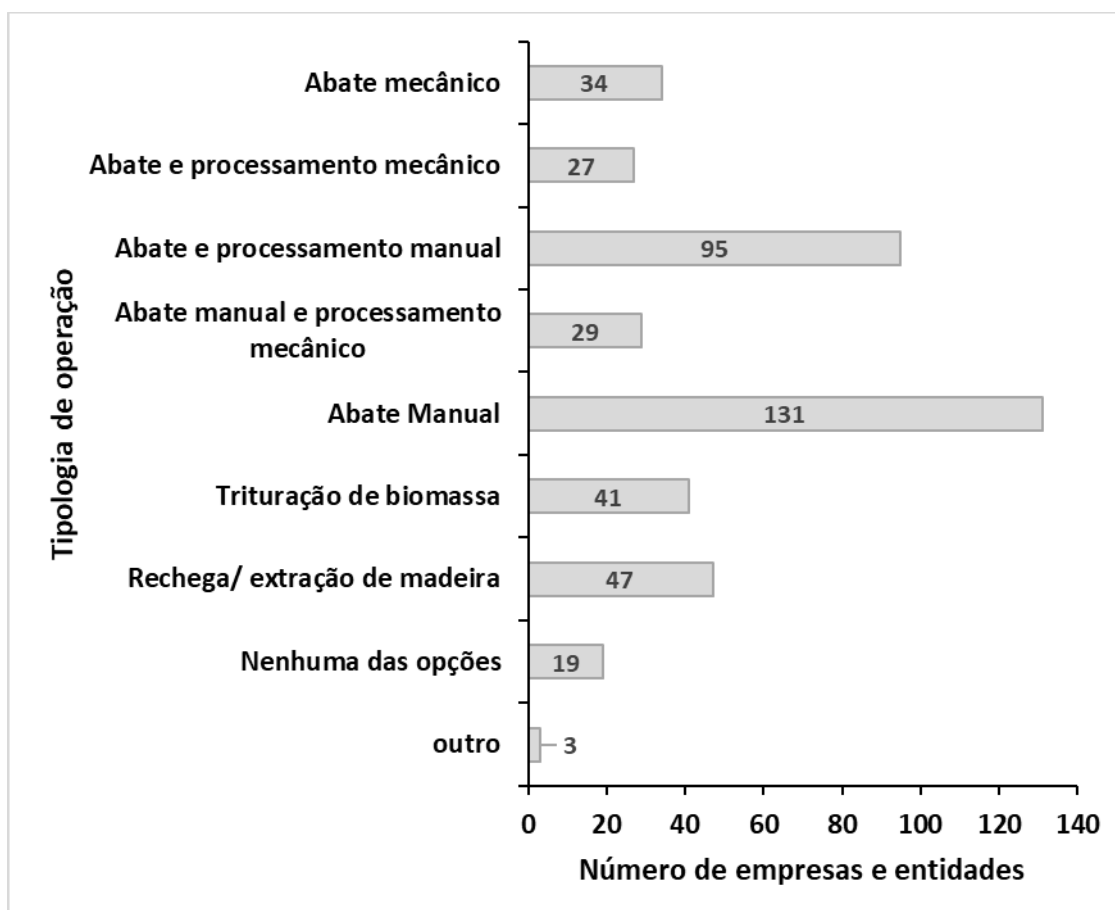


Figura 18. Número de empresas por tipologia de operação relacionada com exploração florestal.

De forma a otimizar a oportunidade de recolha de informação que este inquérito proporcionou, foram ainda apresentadas questões relacionadas com a prestação de serviços de **transporte de madeira e de infraestruturas florestais**; por não serem tão relevantes no contexto deste trabalho os resultados foram apenas incluídos em anexo. Resumidamente, 78,1% dos respondentes não presta serviços relacionados com transporte de madeira, 20% executa carregamento e transporte de madeira e 14,2% faz apenas transporte de madeira (Anexo 6, Figura 45).

Relativamente à **tipologia de serviços florestais relacionados infraestruturas florestais**, 50,3% faz manutenção de rede viária florestal e 44,5% não executam trabalhos relacionados com infraestruturas florestais (Anexo 6, Figura 46).

4.3. Experiência das empresas e entidades nas diversas tipologias de operações florestais

Na questão sobre a **experiência, por operação florestal, das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais**, as respostas demonstram que 81,9% destas já fez trabalhos nas faixas de gestão de combustível, este elevado número deve-se possivelmente à obrigatoriedade da sua implementação pelo Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios (SDFCI) estruturado por legislação específica (Decreto-Lei 124/2006). Por outro lado, 80,6% dos respondentes, já fez gestão e controlo de espécies invasoras. (Figura 19). Na sua maioria, os locais de execução de trabalhos, contemplam o controlo de espécies de plantas invasoras pois, como podemos observar no tópico seguinte, as operações de controlo de espécies invasoras são executadas em todos estes locais.

No que diz respeito aos **locais onde as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais já fizeram gestão e controlo de espécies de plantas invasoras**, as respostas indicam que é nas faixas de gestão de combustível que esta operação é mais executada (78,1% do total de respostas), seguida de terrenos privados (72,9%), povoamentos florestais (70,3%) e junto a zonas habitacionais (65,2%). Constatou-se que os trabalhos de gestão e controlo de espécies invasoras são, na sua maioria, executados nos locais contemplados na legislação do SDFCI; talvez o mais recente reforço de fiscalização por parte das entidades competentes tenha tido influência nesta localização.

Os locais onde esta operação é menos executada é em obras de engenharia natural (10,3 %) muito provavelmente por ser uma operação muito específica e que poucas empresas têm capacidade técnica de executar. Por outro lado, verificou-se que 13 empresas e entidades responderam que nunca fizeram gestão e controlo de espécies de plantas invasoras; provavelmente fazem controlo (pelo menos esporádico) nos seus trabalhos mais comuns, mas, por eventualmente não saberem distinguir as plantas invasoras não identificam como tal. Por exemplo, ao executarem trabalho nas faixas de gestão de combustível a probabilidade de controlarem algum tipo de espécie de planta invasora é elevada (Figura 20).

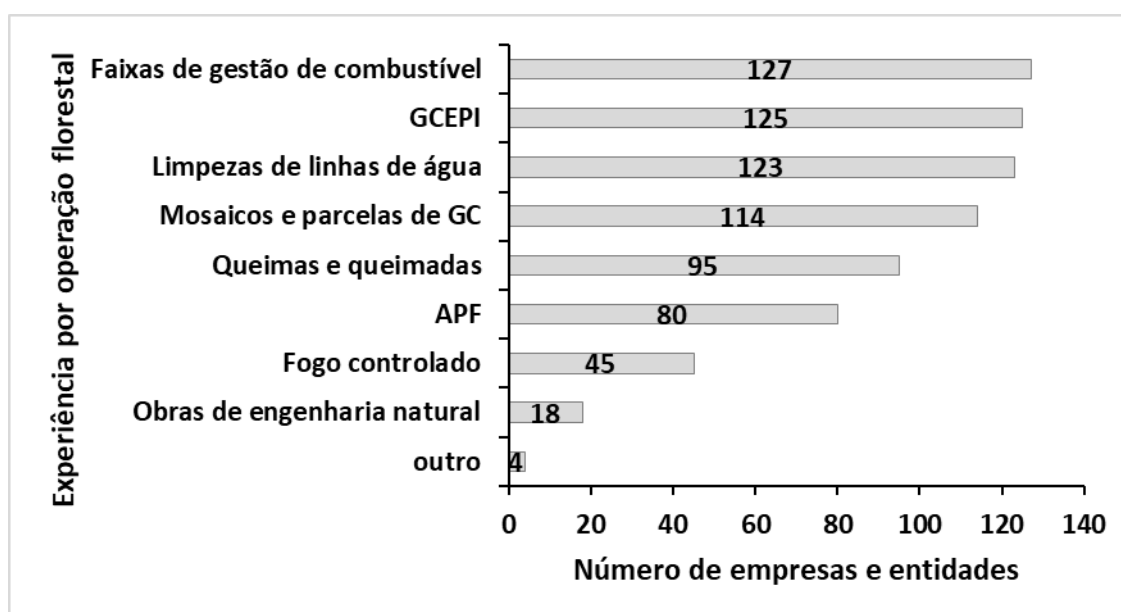


Figura 19. Experiência por operação florestal das empresas e entidades prestadoras de serviços. (GCEPI – Gestão e controlo de espécies de plantas invasoras; APF – Aplicação de produtos fitofarmacêuticos; GC – Gestão combustível).

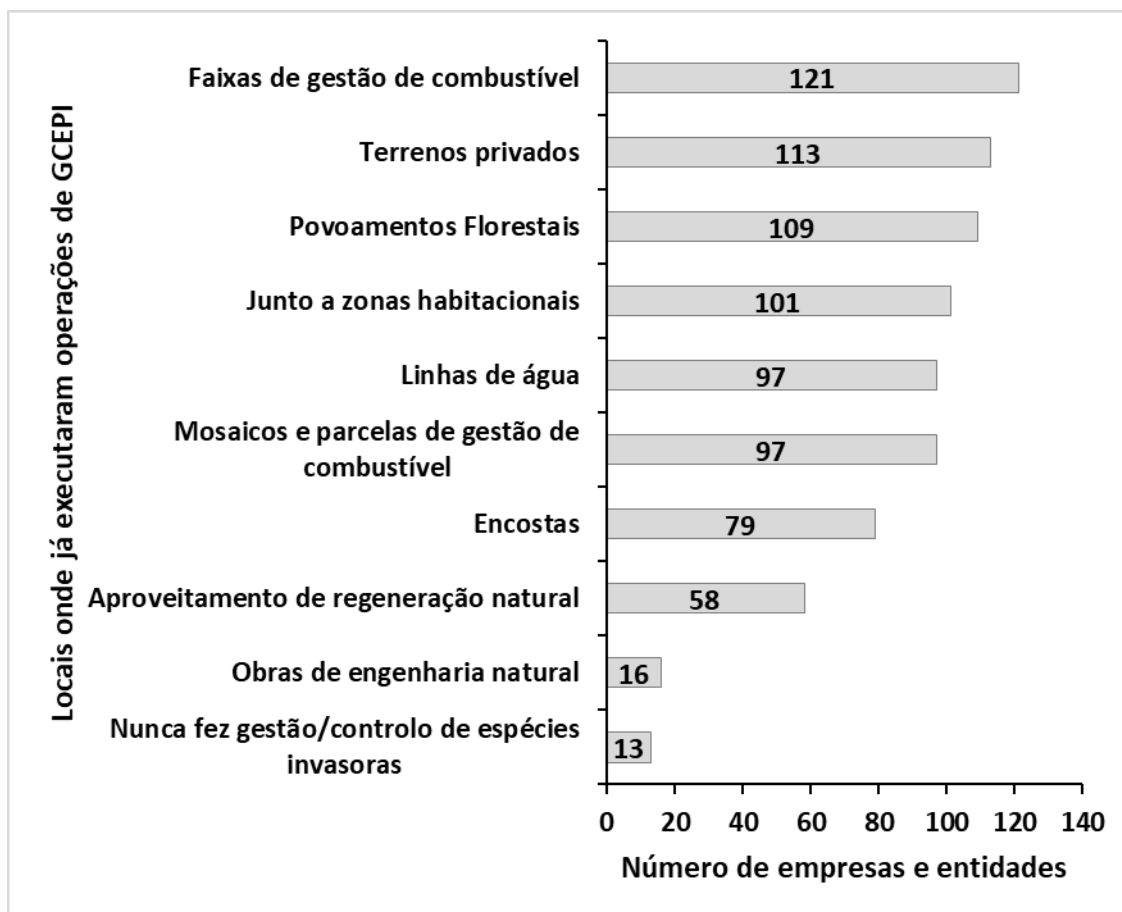


Figura 20. Locais onde as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais já executaram operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (GCEPI).

4.4. Gestão e controlo de espécies de plantas invasoras

No que toca à **gestão e controlo de espécies de plantas invasoras**, os dados revelam que as **entidades que contratam estes trabalhos às empresas e entidades prestadoras de serviços** são principalmente privados (65,8%). Este resultado pode ser interpretado de duas formas; por um lado temos os privados que olham para as espécies invasoras como causa de perda de produtividade dos seus povoamentos e, por outro lado, após os grandes incêndios de 2017, viram-se obrigados a gerir as suas propriedades junto de aglomerados habitacionais até agora abandonados e ocupados por espécies de plantas invasoras. A autarquias são a entidade seguinte que mais contrata, isso deve-se provavelmente ao já referido anteriormente, o SDFCI que se rege por legislação específica e obriga à implementação e manutenção das faixas de gestão de combustível. Observa-se também que é comum outras empresas florestais (34%) subcontratarem o trabalho; as empresas ganham grandes contratos, mas como não têm capacidade operacional para os executar, subcontratam as operações a empresas de menor dimensão de forma a aumentar a capacidade operacional e executar os trabalhos contratados.

As entidades que menos contratam estes trabalhos são a IP (9%) muito provavelmente pelo atrás descrito: como têm muito volume de trabalho e para gerirem as burocracias apenas com uma entidade, adjudicam a uma só empresa um grande volume de trabalho que por sua vez subcontrata os trabalhos a empresas mais pequenas (Figura 21). Estes resultados demonstram

que existe sobreposição de contratações, ou seja, existem empresas e entidades que fazem contratos com as mesmas autarquias ou com as mesmas entidades contratantes, trabalham para mais que uma entidade isto é um sinal claro da importância que já tem a gestão e controlo de espécies de plantas invasoras para a maioria das entidades.

Na questão sobre a **localização das empresas e entidades inquiridas que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras**, verificou-se mais uma vez uma distribuição a nível de Portugal continental mas a maior concentração está na zona centro do país e coincide com as maiores áreas invadidas por espécies de plantas invasoras de acordo com os pontos de avistamento de espécies de plantas invasoras do projeto invasoras.pt (Figura 22).

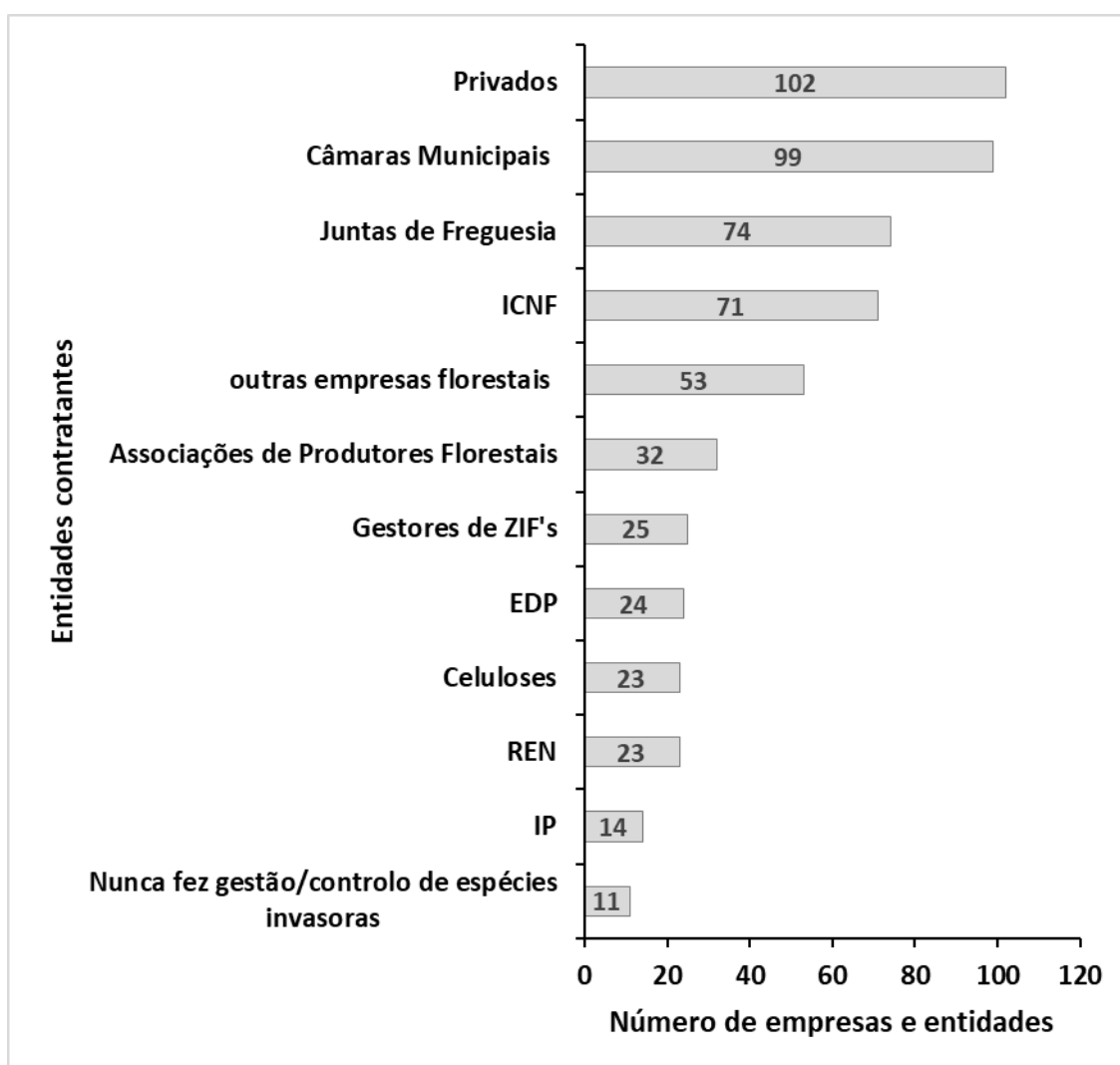


Figura 21. Entidades que contratam os trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras às empresas e entidades prestadoras de serviços florestais inquiridas.

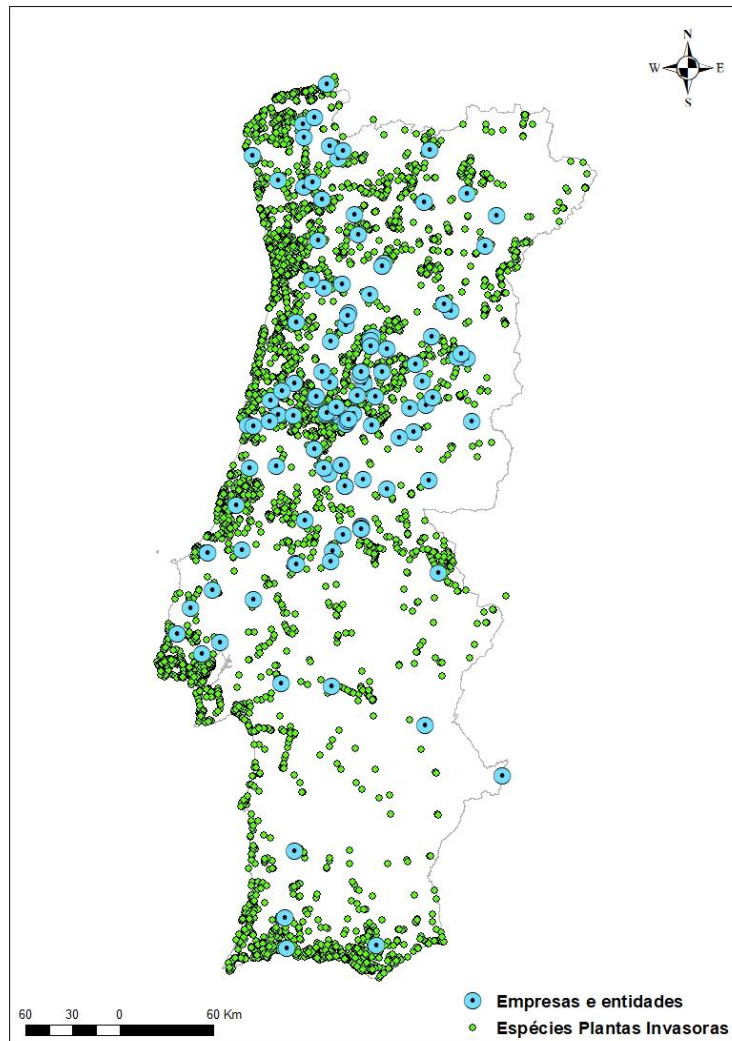


Figura 22. Localização das empresas que fazem gestão e controlo de espécies invasoras e pontos dos avistamentos de espécies de plantas áreas de espécies de plantas invasoras da COS 2018.

Quando questionados sobre as **espécies de plantas invasoras mais geridas e controladas**, a espécie que mais respondentes identificaram foi a mimosa (*Acacia dealbata*, 88,4%) seguida das austrálias (*Acacia melanoxylon*, 58,1%), acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*, 51%), háquea-picante (*Hakea sericea*, 40,6%), espanta-lobos (*Ailanthus altissima*, 20%), erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*, 18,1%), robínias (*Robinia pseudoacacia*, 16,8%), háquea-folhas-de-salgueiro (*Hakea salicifolia*, 14,2%), outro tipo de acácia (*acacia spp*, 9%); a menos respondida foi a sanguinária-do-Japão (*Fallopia japonica*, 4,5%). Verificou-se ainda que duas empresas e entidades responderam que já geriram e controlaram outras espécies, nomeadamente eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e chorão-das-praias (*Carpobrotus edulis*) (Figura 23). Estes resultados mostram que as espécies invasoras mais conhecidas e mais facilmente reconhecidas pelo público geral são as mais intervencionadas.

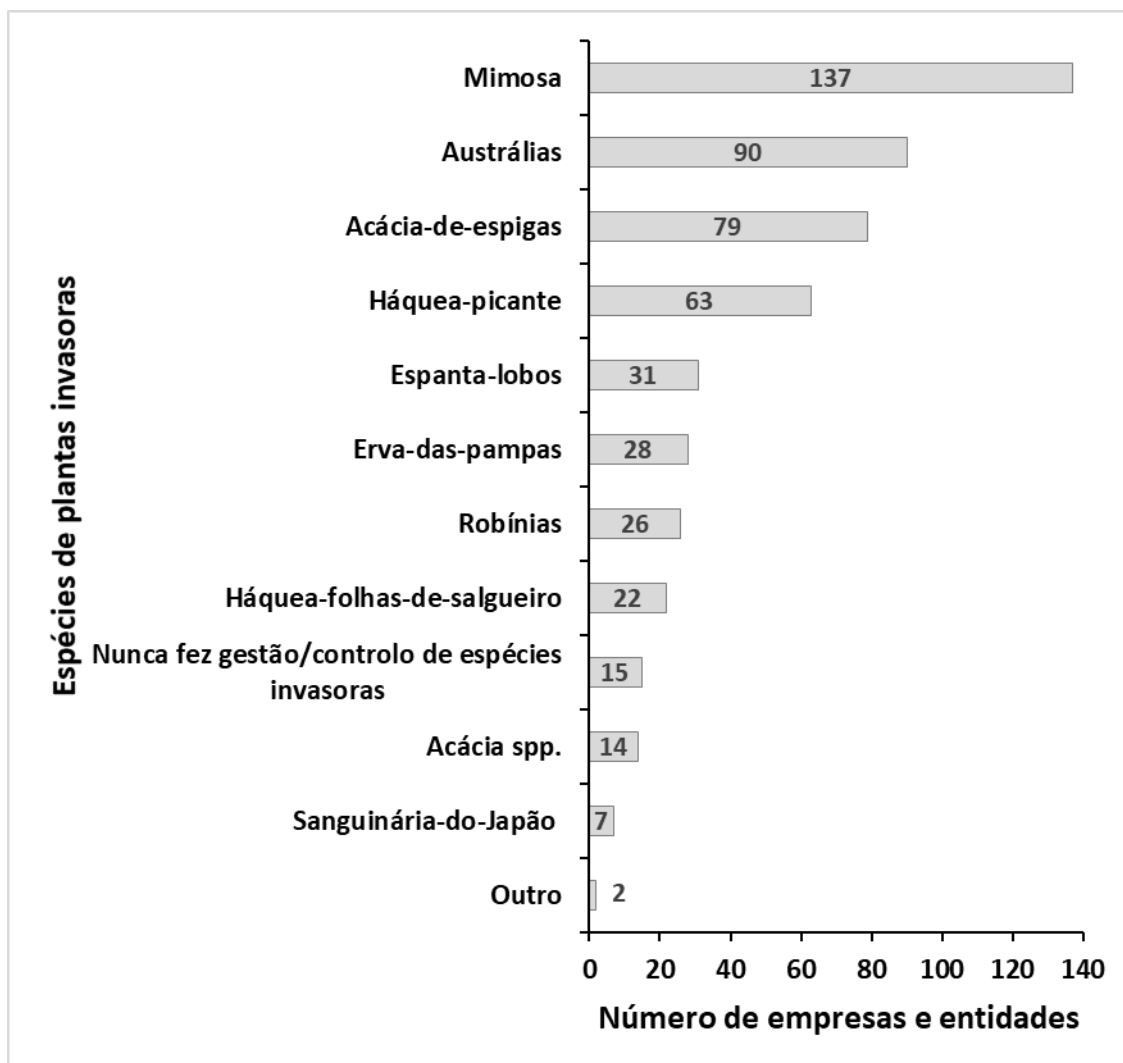


Figura 23. Espécies de plantas invasoras que são mais geridas e controladas pelas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais que respondentes.

Na questão relativa ao **planeamento das intervenções na gestão de espécies de plantas invasoras** a maioria dos respondentes (68,4%) considera que planeia a tipologia de intervenção consoante a espécie de planta invasora a gerir por outro lado, 26,5% das empresas e entidades, executa os trabalhos de gestão e controlo sempre da mesma forma independentemente das espécies de plantas invasoras. Constatou-se que 11% empresas e entidades respondeu que nunca fez gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (Figura 24). É provável que facto de existirem empresas que executam os trabalhos sempre da mesma forma, independentemente da espécie de planta invasora a controlar, esteja relacionado com a otimização dos recursos e dos equipamentos, mecanizando os trabalhos de forma a obter a máxima produtividade para maximizar o lucro. Tendo em conta as características de regeneração vigorosa de muitas das espécies invasoras (Marchante, Morais, Freitas, & Marchante, 2014), esta estratégia pode revelar-se pouco eficaz a médio e longo prazo exigindo nova(s) intervenção(ões), por parte do dono da obra que sai prejudicado a médio prazo. Este facto alerta para a necessidade, por parte de quem contrata, de mais rigor na definição das operações/ metodologias de controlo a executar.

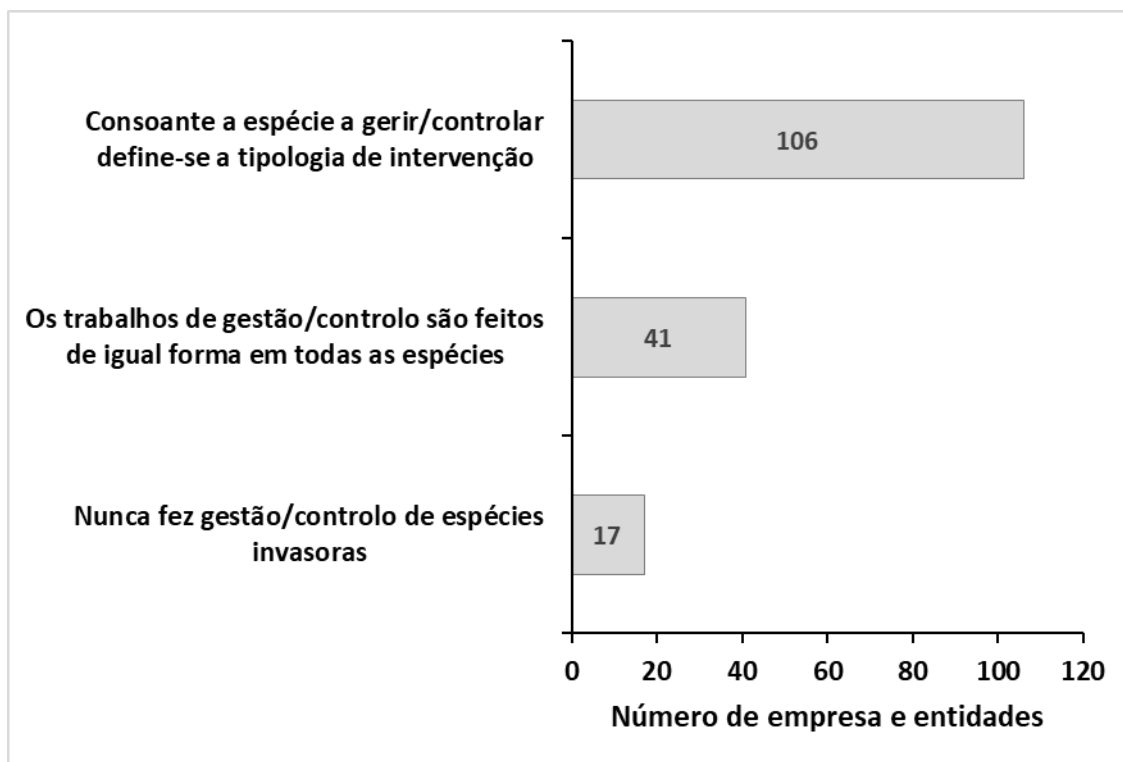


Figura 24. Metodologias de planeamento das intervenções para a gestão de espécies de plantas invasoras das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais.

Na questão relativa a **metodologias usadas na gestão e controlo de espécies de plantas invasoras** verificou-se que, a maior parte das empresas e entidades usa as técnicas menos específicas e mais utilizadas, ou seja, as que menos necessidade de formação específica têm e que são de mais rápida execução tais como, o corte manual (81,9%), o uso o corta matos e/ou destroçador florestal (57,4%) e o corte com aplicação de herbicida (33,5%). Estas operações podem ser eficazes com algumas espécies e situações, mas não são noutras (Invasoras, 2020) No que diz respeito a ações mais específicas e, praticamente só usadas na gestão e controlo de espécies invasoras, observou-se que o número de empresas ou entidades que fazem arranque manual, descasque e utiliza o golpe com injeção de herbicida não chega a metade dos respondentes muito provavelmente por serem operações que são manuais e exigem muita mão de obra, e em termos económicos (a curto prazo) menos interessantes, logo optam por mecanizar as operações (Figura 25).

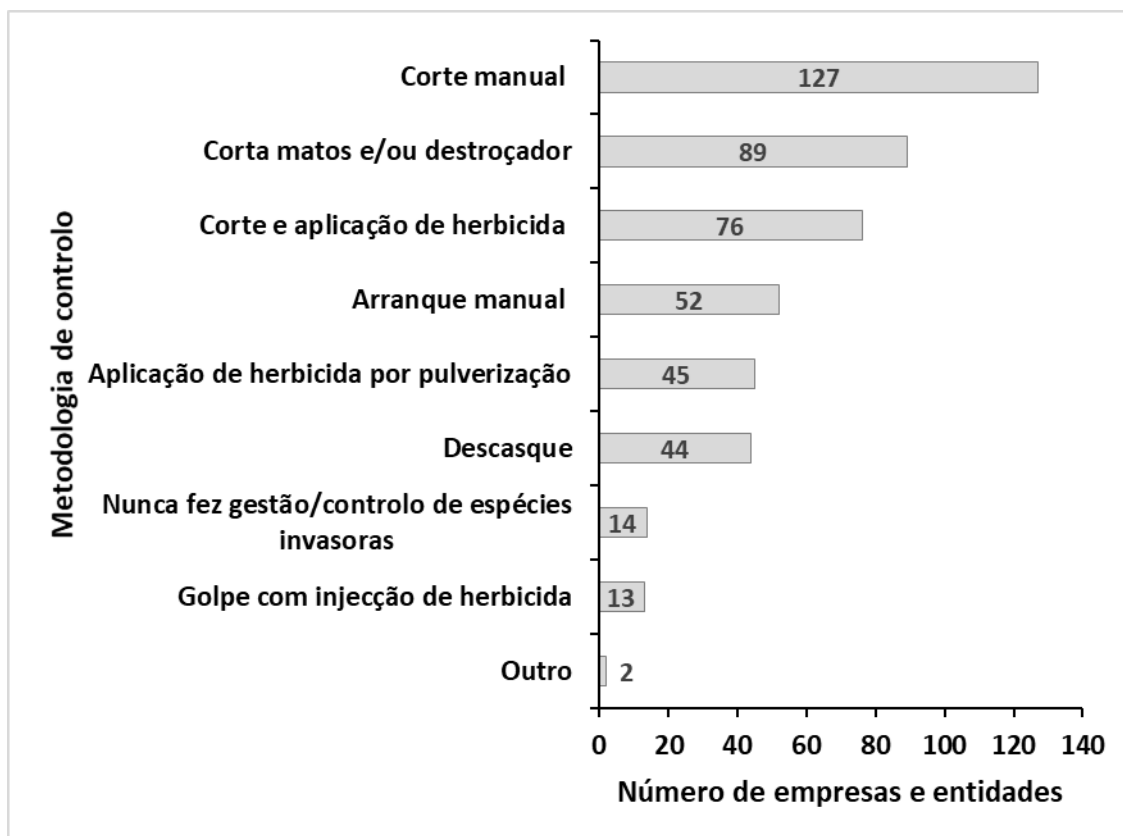


Figura 25. Metodologias usadas pelas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais na gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.

Quando questionados sobre a taxa de **contratação de trabalhos de controlo de continuidade, ou seja, em áreas anteriormente controladas**, verificou-se que mais de metade das empresas e entidades (54,2%) volta a ser contratada para executar trabalhos nas áreas que intervencionou anteriormente. Já 35,5% das empresas e entidades nunca foram contratadas para executar trabalhos em áreas que anteriormente intervencionaram (Figura 26). Estes resultados também podem ser associados ao SDFCI, pois as diversas faixas de gestão de combustível além de serem implementadas, tem de ser feita a sua manutenção sistematicamente num determinado intervalo de tempo; por exemplo, nas faixas das redes primárias, secundárias e terciárias. As empresas e entidades que não voltam a ser contratadas podem ser associadas ao grupo dos privados, que são pessoas que se sentiram obrigados a contratar o trabalho após os grandes incêndios de 2017 e após a primeira intervenção voltam a abandonar a gestão das suas propriedades nas zonas de interface urbano florestal ou então só voltam a intervencionar após notificação das entidades de fiscalização.

No que concerne às empresas e entidades que **voltam a intervencionar a mesma área** os resultados, mais expressivos, demonstraram que 23,8% das empresas e entidades voltam a intervencionar a mesma área pelo menos mais duas vezes, 14,3% voltam a intervencionar pelo menos mais uma vez, 15,5% voltam a intervencionar a mesma área as vezes necessárias e, 9,5% empresas e entidades fazem uma intervenção anualmente na mesma área invadida (Tabela 4). As respostas menos representadas são a categoria outras que agrupa as respostas como “depende da situação”, “depende de quem adjudica o trabalho”, “depende do clima”, “depende do crescimento”, “depende do povoamento”, “trabalho por empreitadas”, “varia consoante o contrato e espécie” e, “duas vezes ao ano até não haver regeneração”, todas elas com uma resposta.

Este resultado poderá ser bastante influenciado pelo facto de quem contrata o trabalho, por exemplo, autarquias ou entidades públicas, serem obrigados a manter as faixas de gestão de combustível aumentando a probabilidade das empresas voltarem a gerir a mesma área. Por outro lado, se a contratação é feita por entidades ou pessoas privadas, as intervenções são mais espaçadas no tempo e, o fator determinante na contratação, ou não, é o preço; se outra empresa fizer um preço mais baixo, provavelmente será essa empresa a executar o trabalho.

No que toca ao **intervalo de tempo entre intervenções de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras** os resultados demonstraram que 40.5% empresas e entidades intervencionam a mesma área uma vez por ano. Já 40,5 % afirmam que o intervalo de tempo entre intervenções varia com as espécies e com as situações (Figura 27). O somatório da % do total de empresas e entidades ultrapassa os 100% devido a existirem empresas que responderam mais que uma opção. Como já referido anteriormente, também este resultado pode estar relacionado com o SDFCI e ser influenciado por quem contrata o trabalho, entidades públicas ou entidades privadas. É muito relevante e positivo, em termos de eficácia do controlo de espécies de plantas invasoras, existir uma elevada % de empresas e entidades que faz intervenções com um ano ou menos de intervenção e por outro lado, é preocupante o uso de intervalos superiores a um ano pois, permite às plantas invasoras completarem novamente o ciclo de vida.

Na questão sobre a **metodologia de trabalho aplicada quando da 1ª, 2ª ou 3ª intervenção na mesma área** os resultados apontam para que a maioria das empresas e entidades (70,6 %) utiliza metodologias de trabalho diferentes de intervenção para intervenção; por outro lado, 32,9% das empresas e entidades utilizam sempre a mesma metodologia de gestão e controlo nas diferentes intervenções (Figura 28). Aqui, os fatores que podem influenciar a decisão de alterar ou não a metodologia de trabalho entre intervenções poderá ser a existência ou não de formação específica em gestão de espécies invasoras ou o fator económico e optar sempre pela metodologia que necessite de menos mão de obra, normalmente o controlo mecânico, de forma a otimizar os recursos minimizando os custos e maximizando os lucros do prestador de serviços.

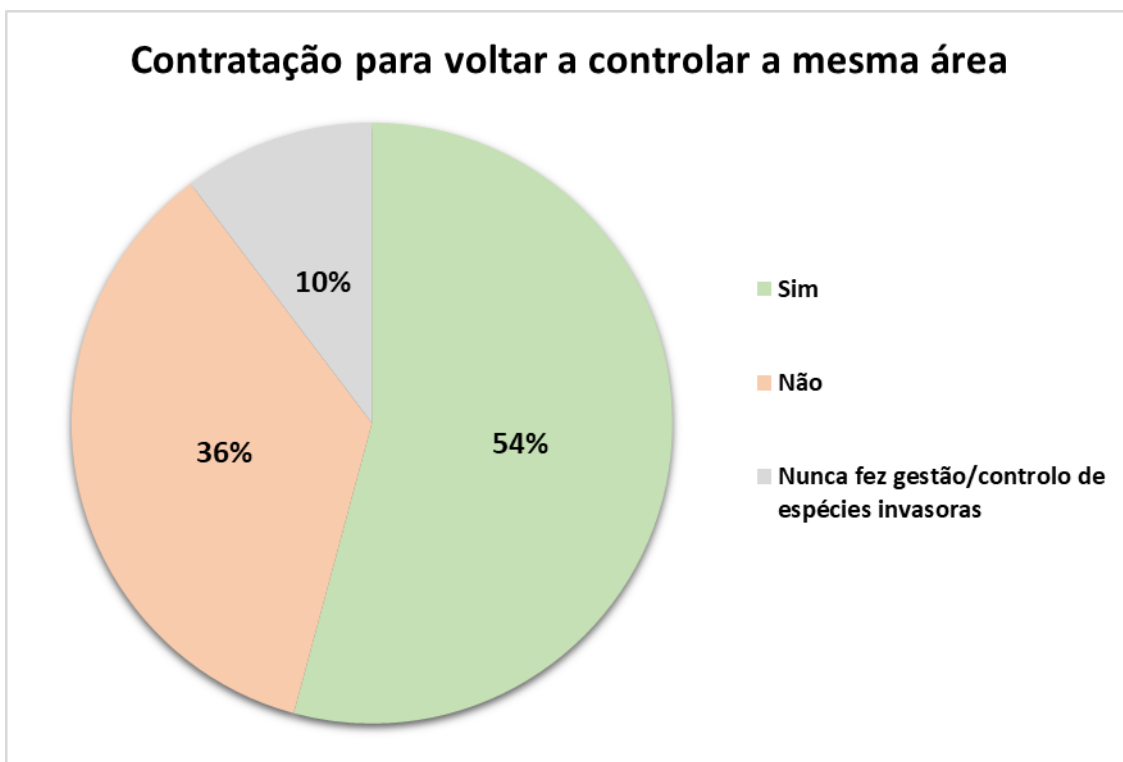


Figura 26. Número de empresas e entidades prestadoras de serviços florestais que voltam a ser contratadas para controlar a mesma área onde já executaram gestão de espécies invasoras.

Tabela 4. Número de vezes que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, voltam a gerir e controlar as mesmas áreas. Estas respostas limitam-se aos respondentes que assinalaram que realizam controlo de invasoras e que voltam a ser contratados para gerir e controlar uma mesma área (N = 84)

Vezes que se volta a gerir e controlar a mesma área	Número Empresas	%
1	12	14,3%
2	20	23,8%
3	6	7,1%
4	3	3,6%
5	1	1,2%
2 ou mais	7	8,3%
2 vezes ao ano	4	4,8%
anualmente	8	9,5%
As necessárias	13	15,5%
Depende da área em questão	2	2,4%
Outras	8	9,5%
Total	84	100,0%

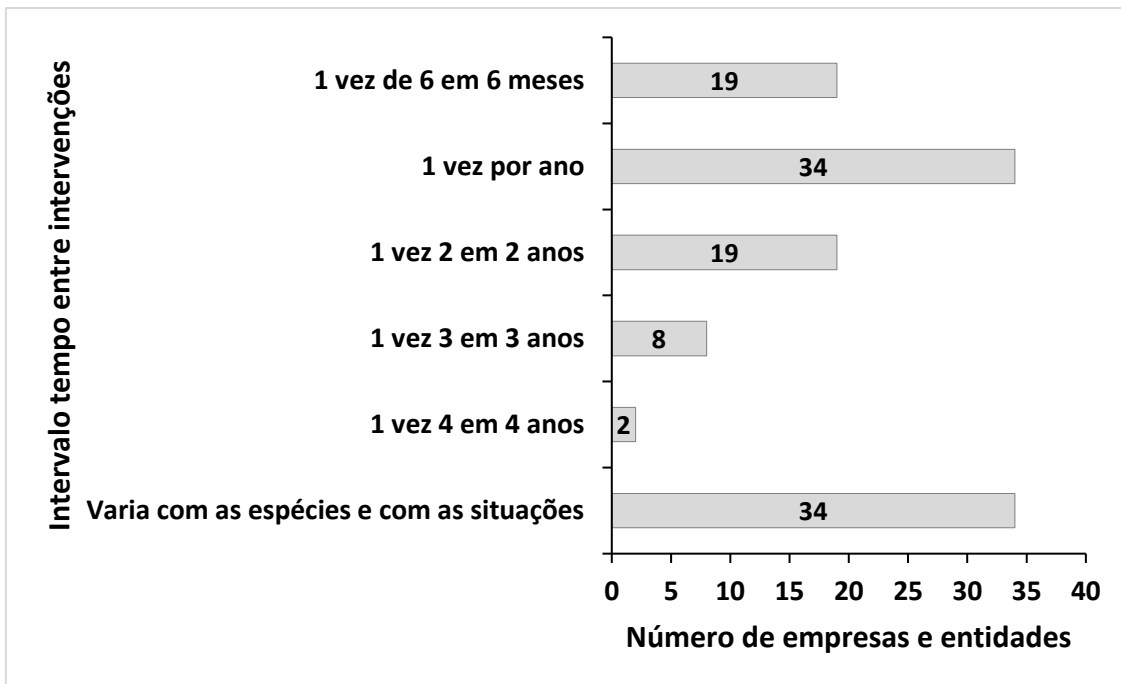


Figura 27. Intervalos de tempo que as empresas e entidades praticam entre intervenções de gestão e controlo de espécies invasoras na mesma área (N= 84).

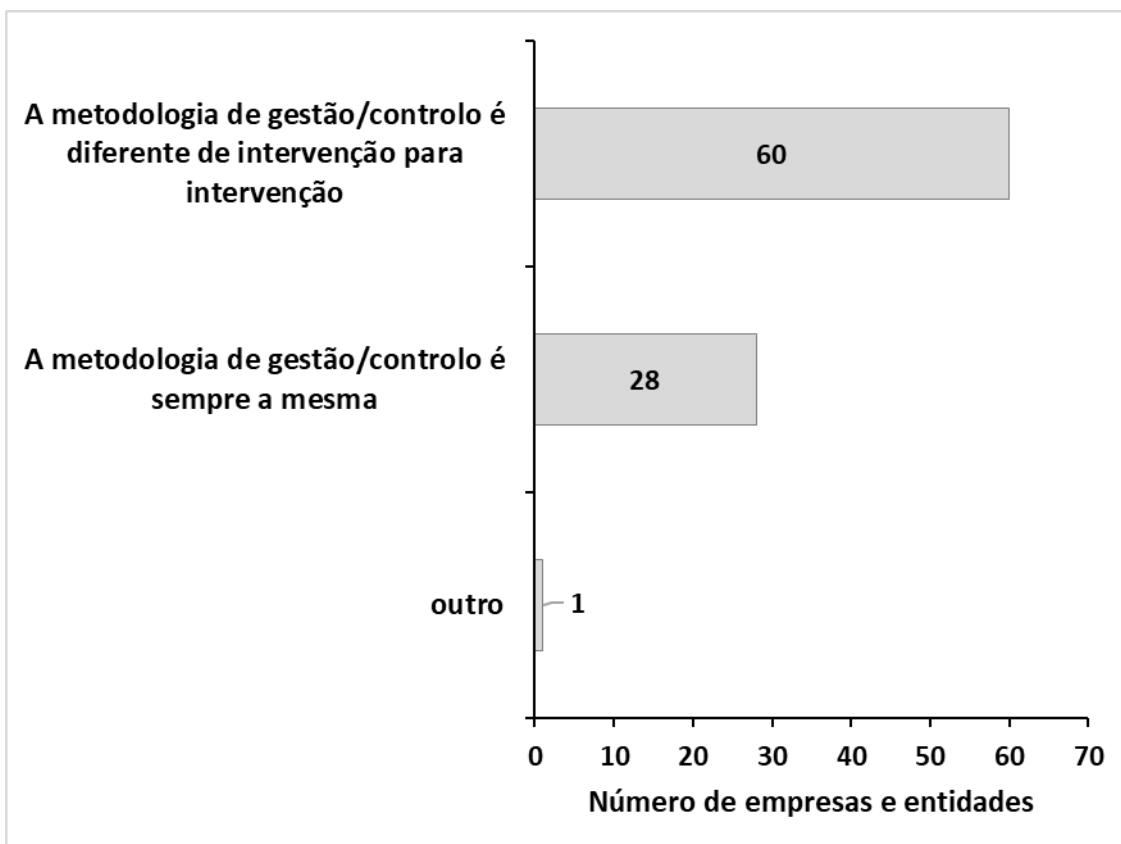


Figura 28. Variação, ou não, da metodologia de trabalho que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais aplicam entre a 1ª, 2ª e 3ª intervenção na mesma área de intervenção (N=84).

4.5. Equipamentos disponíveis nas empresas e entidades

Não estando, aparentemente, também esta secção estritamente relacionada com a gestão e controlo de espécies invasoras, mais uma vez otimizou-se o inquérito de forma a obter dados complementares para o estudo. No que diz respeito aos equipamentos que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais têm disponíveis para a prestação de serviços e passíveis de executar os trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras os resultados mais relevantes demonstraram que 69,7% das empresas e entidades têm no seu parque de máquinas trator de pneus, 58,1% têm capinadeira e, 47, 7% têm destroçador florestal (Figura 47, anexo 7).

4.6. Formação de colaboradores das empresas e entidades

Na questão relativa ao **interesse das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais em receberem formação (gratuita) para os seus colaboradores, em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras**, verificou-se que a maior parte das empresas e entidades (86%) tem interesse na formação. No que toca a **dispensar os colaboradores para lhes ser ministrada a formação**, os resultados demonstraram que 83% das empresas e entidades estão disponíveis para dispensar os colaboradores e as restantes não. No que diz respeito a deslocações para obterem formação, as empresas e entidades estão dispostas a deslocar-se, sendo que algumas consideram percorrer distâncias maiores do que outras (Figura 29). Estes resultados, muito provavelmente, estão relacionados com os respondentes estarem a aperceber-se da necessidade crescente de formação nesta área para executar melhor os trabalhos a que se propõem.

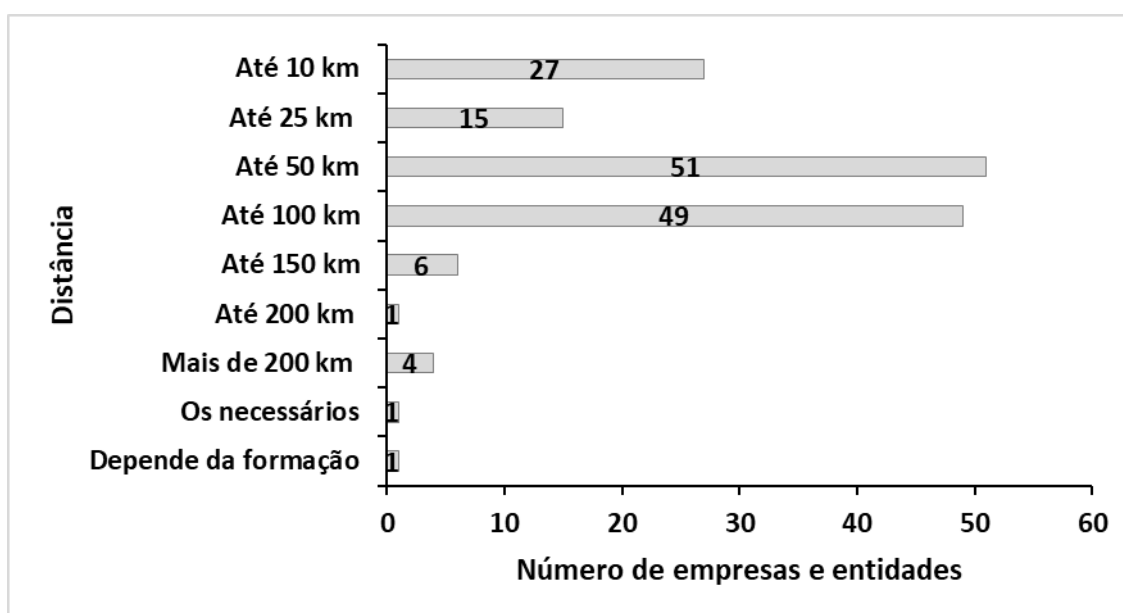


Figura 29. km da sede da empresa que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais estão dispostas a percorrer para ser ministrada formação gratuita em identificação, gestão e controlo de espécies invasoras.

4.7. Relações entre dados

Nesta secção apresentam-se algumas relações entre as respostas a diferentes questões do inquérito de forma a melhor contextualizar alguns dos resultados e extrair algumas relações importantes.

As empresas e entidades respondentes que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (GCEPI) são maioritariamente (62%,) de pequena dimensão (0 – 10 colaboradores) à semelhança dos respondentes que não fazem controlo de invasoras (Figura 30). Relativamente à sua localização, verificou-se que é na zona centro onde está a maior densidade de empresas e entidades que executam operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (Figura 31).

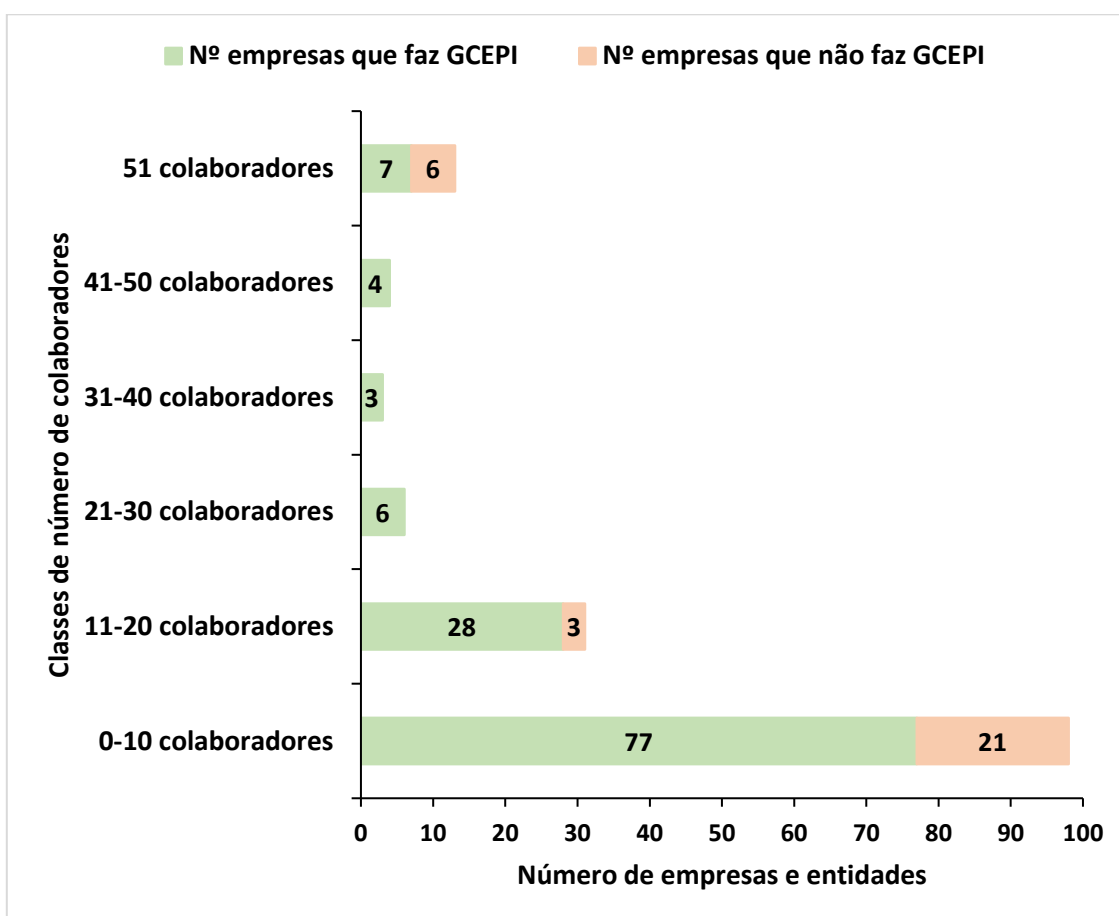


Figura 30. Classes de número de colaboradores das empresas e entidades que fazem ou não gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.

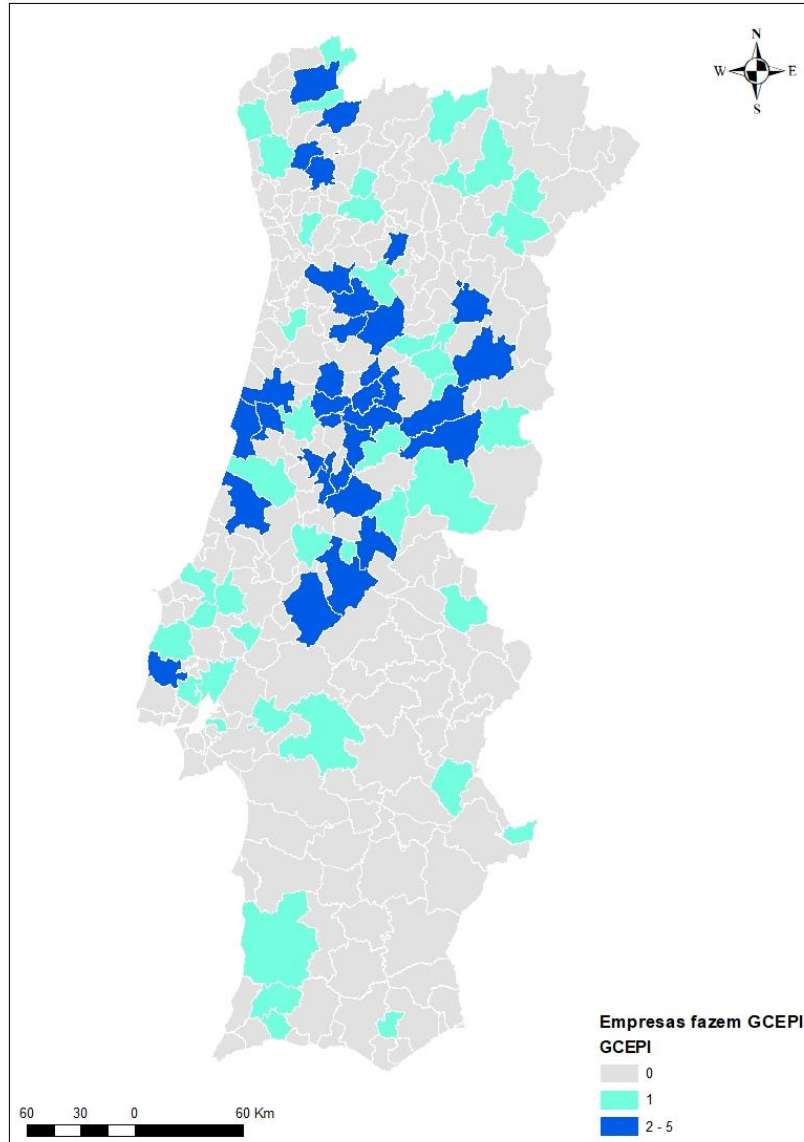


Figura 31. Densidade e distribuição espacial por concelho das empresas e entidades que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.

De entre as 125 empresas e entidades que executam operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, apenas 36% tem formação específica para controlo de invasoras, as restantes executam a operação, mas não têm formação específica para tal (Figura 32). Aplicou-se o teste de qui-quadrado aos dados e os resultados do teste, considerando-se os resultados de qui-quadrado de *Pearson* (tamanho da amostra = 155), aceitamos a hipótese nula H_0 : não há associação entre a gestão e controlo de espécies de plantas invasoras realizado pelos prestadores de serviços e a formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras [$\chi^2(1) = 2.805$; $p > 0,001$] (Anexo 9, Tabela 7 e Tabela 8).

Este fator é provavelmente influenciado pela sazonalidade dos trabalhos (o que faz com que as empresas e entidades não invistam nesta formação específica) e pelo facto dos cadernos de encargos e entidades responsáveis de obra não obrigarem as empresas e entidades a apresentar formação específica dos seus colaboradores. De realçar que de todas as empresas e entidades respondentes existem seis que têm formação específica, mas, não executam

trabalhos em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras talvez por estratégia de negócio, levando a executar operações mais rentáveis em termos económicos (Figura 32).

No que se refere à distribuição por classes de número de trabalhadores que têm formação específica e executam trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, observa-se que independentemente da dimensão das empresas e entidades a % de colaboradores com formação específica é muito baixa ao contrário do que se poderia esperar, principalmente das empresas de maior dimensão pois, esperava-se que estas, investissem em ter, ainda que poucos, colaboradores mais especializados em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (Figura 33).

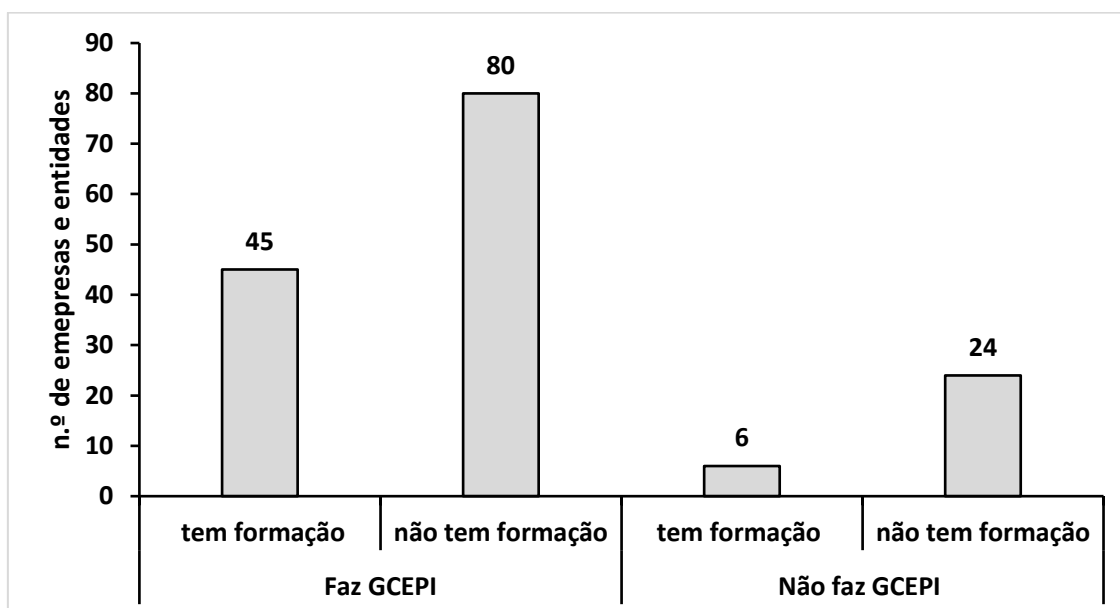


Figura 32. Existência ou não de formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras das empresas e entidades respondentes.

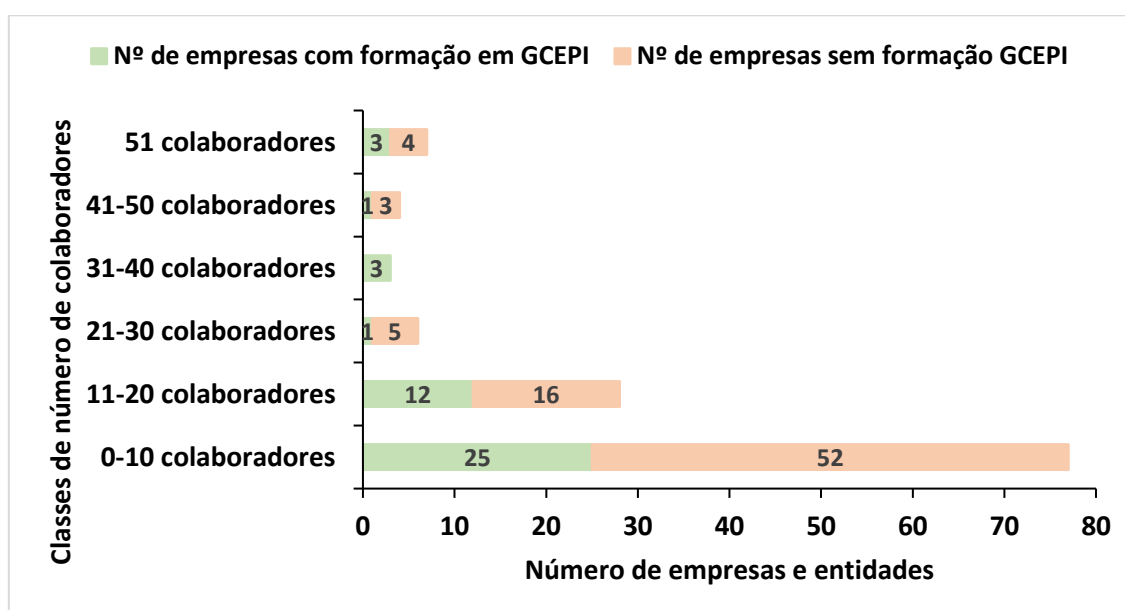


Figura 33. Número de empresas e entidades por classes de número de colaboradores que têm ou não formação específica e executam a operação de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (N=125).

Constatou-se que os respondentes são contratados por diferentes entidades contratantes para execução do serviço de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras sem ser valorizada a formação específica. Aliás, a taxa de contratação de empresas sem a formação específica é muito superior ao número das contratadas com formação. É na contratação por parte das Câmaras Municipais que esta discrepância é maior, das 87 empresas e entidades contratadas para executar operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras apenas 30 têm formação específica (Figura 34).

Este resultado pode dever-se a vários fatores, um deles e o mais provável, é a falta de empresas e entidades especializadas em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, ou seja, existir um grande volume de trabalho específico ao qual as empresas e entidades existentes com formação específica não conseguem dar resposta, levando os responsáveis de obra a contratar empresas não especializadas e sem formação. Por outro lado, como já foi dito acima, pode dever-se ao facto dos cadernos de encargos não preverem recursos humanos especializados em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras no acompanhamento e execução de obra.

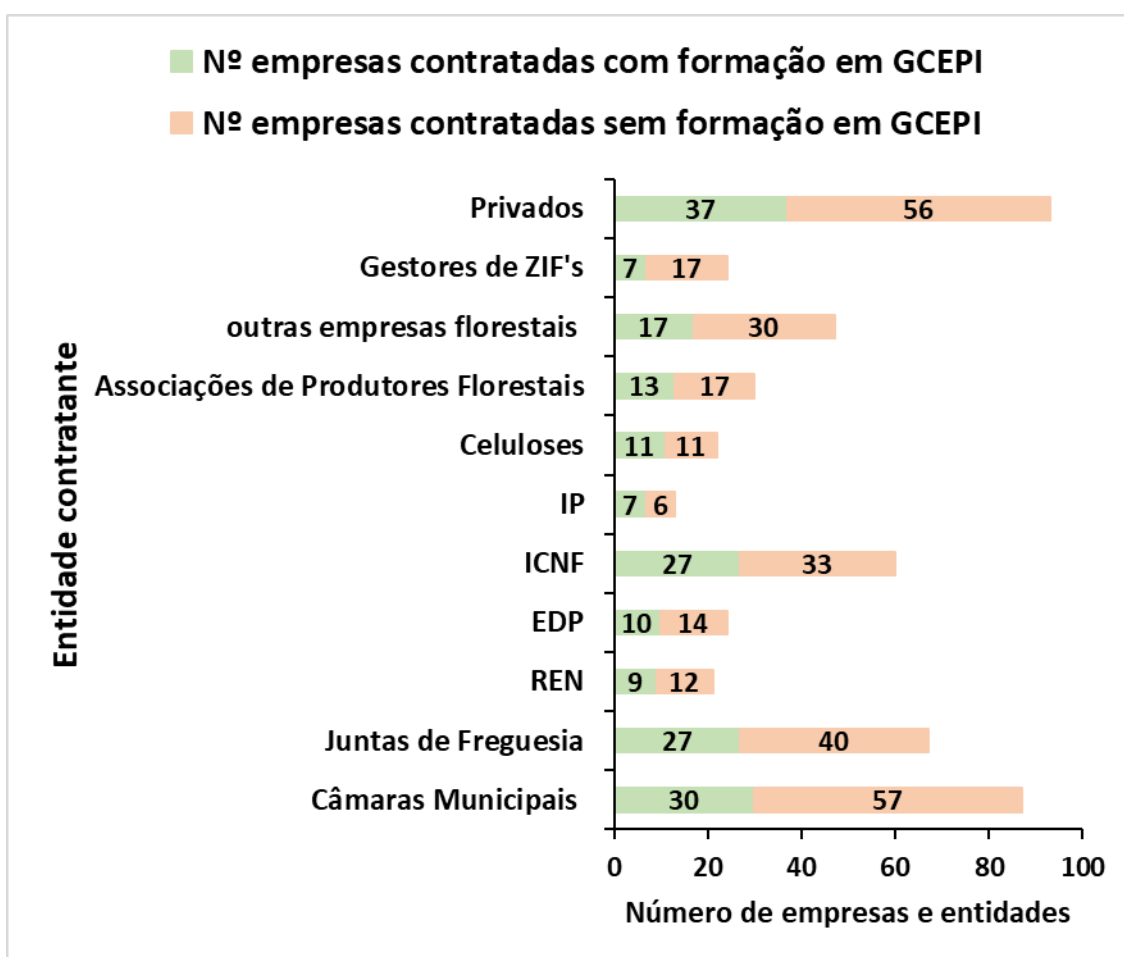


Figura 34. Quem contrata o serviço de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e número de empresas e entidades que têm ou não formação em específica (N=125).

Num padrão semelhante ao verificado anteriormente, constatou-se que ter ou não formação em controlo de invasoras não está de alguma forma relacionado com os locais onde se realizam os trabalhos de controlo (Figura 35).

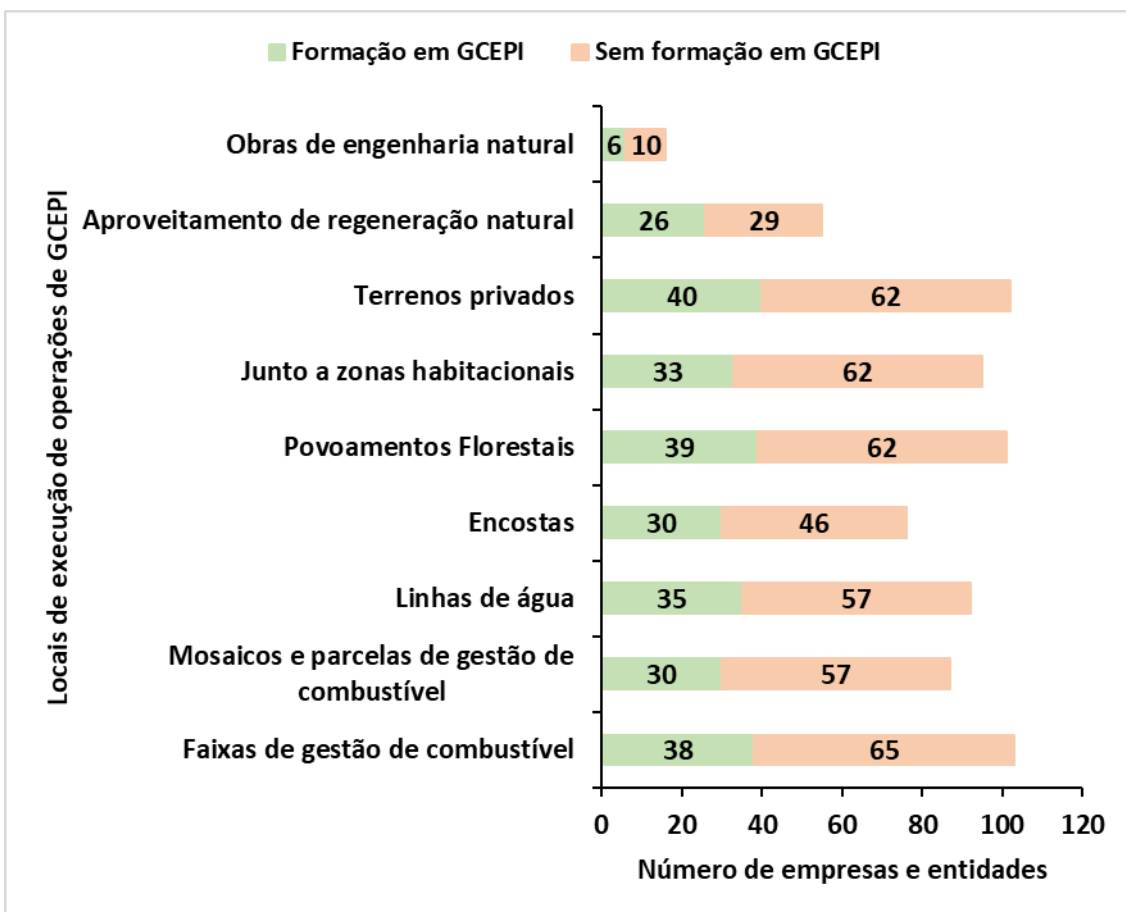


Figura 35. Localização dos trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e respetivo nº de empresas e entidades contratadas com e sem formação específica (N=125).

No que se refere às espécies de plantas invasoras controladas e geridas e, quem contrata os trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, verificou-se que existe uma maior tendência para a gestão e controlo das várias espécies de acácias por todas as entidades contratantes (Tabela 5).

Relativamente à localização dos trabalhos e às espécies de plantas invasoras mais geridas e controladas, constatou-se que é nas faixas de gestão de combustível e nos terrenos privados que as empresas e entidades executam mais trabalho e, a mimosa é a espécie de planta invasora mais gerida e controlada (Tabela 6).

Quando questionados sobre as espécies de plantas invasoras geridas e controladas pelas empresas e entidades que afirmam executar este trabalho, constatou-se que ter ou não formação em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras não é tido em conta, qualquer que seja a espécie que se está a gerir ou controlar (Figura 36).

Este resultado pode ter sido influenciado, sobretudo ao facto de as acácias serem mais facilmente reconhecidas e identificadas no terreno e de serem mais divulgadas como espécies invasoras. Outro fator pode ser por se encontrarem mais nas zonas onde são executados os trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e, como com as intervenções não se consegue erradicar estas espécies de plantas invasoras e os trabalhos, por exemplo, nas faixas de gestão de combustível são sempre nos mesmos locais com um intervalo de tempo entre intervenções, as empresas e entidades acabam por gerir sempre as mesmas espécies.

Tabela 5. Quem contrata o trabalho de GCEPI por espécie de planta invasora (N=125) (CM – Câmara Municipal; JF – Junta de freguesia; APF – Associação de produtores florestais; OEF – Outras empresas florestais; GZ – Gestores de Zif's)

	CM	JF	REN	EDP	ICNF	IP	Cel	APF	OEF	GZ	Privados
Mimosa	83	65	21	23	59	13	21	29	46	24	92
Acácia-de-espigas	54	48	17	19	36	10	16	24	40	19	54
Austrálias	67	54	18	20	44	10	16	27	39	20	62
Acácia spp	8	9	1	3	4	2	3	3	7	3	9
Háquea-picante	42	34	15	14	35	8	15	18	25	15	42
Háquea-folhas-de-salgueiro	17	17	10	10	10	6	5	9	12	6	16
Espanta-lobos	28	23	8	8	16	5	4	10	17	7	24
Robínias	24	23	9	9	12	6	7	10	15	6	20
Erva-das-pampas	25	22	8	7	15	4	5	14	17	9	21
Sanguinária-do-Japão	6	7	4	3	5	4	3	4	6	3	6

Tabela 6. Localização das intervenções de controlo e gestão por espécies de plantas invasoras (N=125) (FGC – Faixas de gestão de combustível; MPGC – mosaicos e parcelas de gestão de combustível; LA – Linhas de Água; PF – Povoamentos florestais; JZH – Junto a zonas habitacionais; TP – Terrenos privados; ARN – Aproveitamento de regeneração natural)

	FGC	MPGC	LA	Encosta	PF	JZH	TP	ARN	Obras
Mimosa	101	84	91	75	99	93	101	54	16
Acácia-de-espigas	63	54	58	49	60	60	58	37	13
Austrálias	73	66	66	56	72	72	72	44	14
Acácia spp.	11	7	8	10	9	11	12	5	1
Háquea-picante	49	41	44	37	50	48	48	32	10
Háquea-folhas-de-salgueiro	18	13	16	15	16	19	17	11	5
Espanta-lobos	29	25	26	22	27	26	29	21	8
Robínias	23	20	22	20	22	23	23	18	7
Erva-das-pampas	26	20	21	20	23	24	24	15	8
Sanguinária-do-Japão	6	6	6	6	6	7	7	6	3

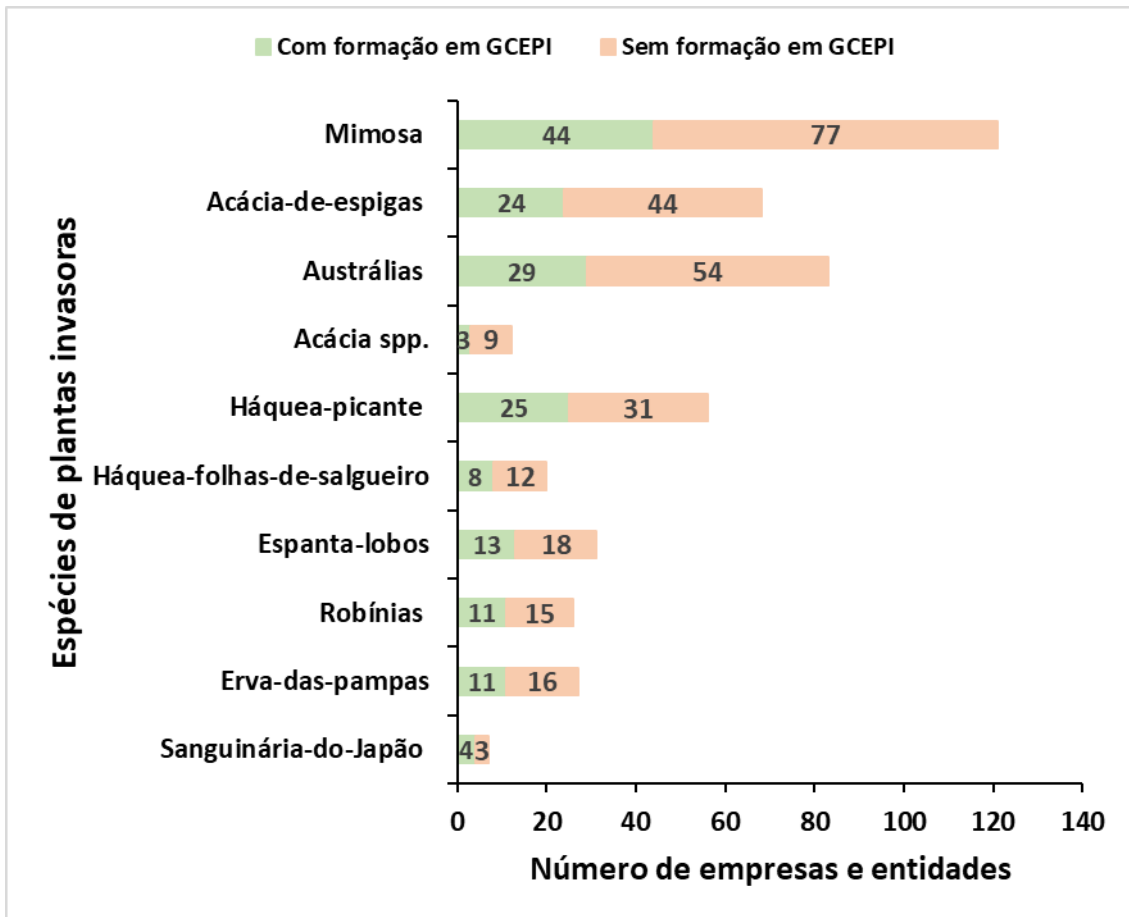


Figura 36. Número de empresas e entidades que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras com e sem formação em específica por espécie de planta invasora (N=125).

Os resultados mostram que 39 empresas e entidades, independentemente da espécie de planta invasora a gerir ou controlar, usa sempre a mesma tipologia de intervenção. De acordo com estes dados, verificou-se que ter formação não significa fazer melhor (Figura 37). O número total de resposta é maior que a amostra devido a cinco empresas e entidades responderem mais que uma opção na questão.

É provável que a continua utilização da mesma tipologia de intervenção seja influenciado pela localização das intervenções e a tipologia de equipamento utilizado nas intervenções, meios mecânicos e moto manuais o que faz com que as empresas adaptem a operação á metodologia que lhes traz o máximo de rendimento de trabalho para maximizar os lucros. Outro fator que poderá influenciar é uma questão já discutida atrás, a inexistência no caderno de encargos de recomendações ou mesmo obrigatoriedade de usar determinado método de controlo para determinada espécie de planta invasora e da inexistência de obrigatoriedade de ter técnicos com formação em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras no acompanhamento da execução da obra. Existindo esta figura, a fiscalização por parte do responsável de obra também tem de ser reforçada com técnicos com formação especializada para que a obra seja acompanhada por pessoas com formação especializadas em ambos lados, entidade contratada e entidade contratante.

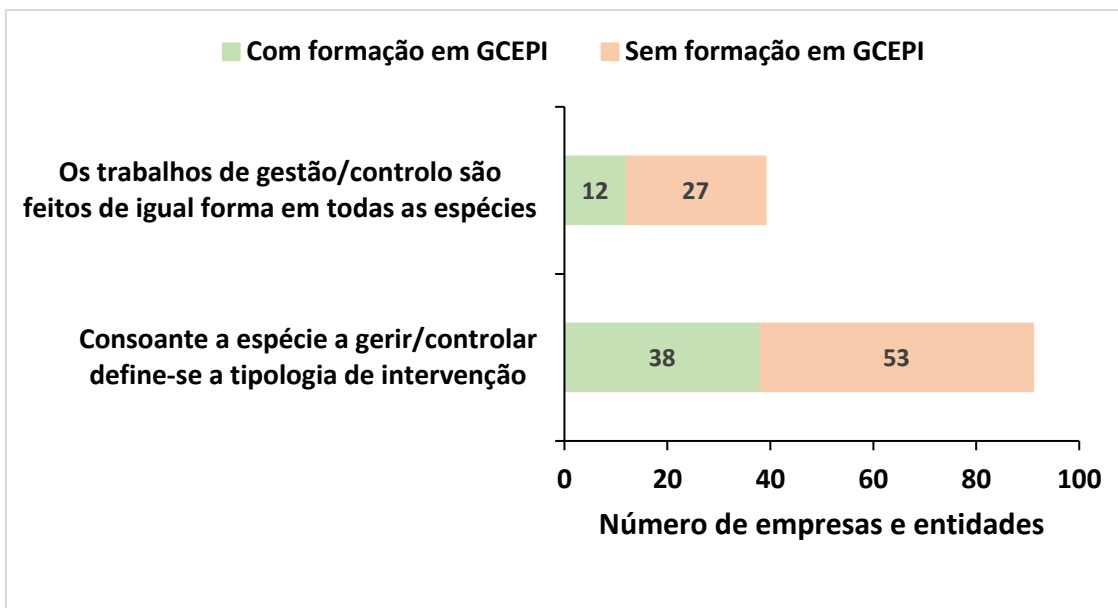


Figura 37. Número de empresas e entidades, com e sem formação específica, que variam ou não a tipologia de intervenção de consoante a espécie a gerir ou controlar (N=125).

Na aplicação das diversas metodologias de controlo espécies de plantas invasoras, verificou-se que das 45 empresas e entidades com formação específica utilizam, quase todas, as metodologias que contemplam operações mecânicas (corta matos e motomanual). Mais de metade destas empresas e entidades não aplica as metodologias mais específicas, por exemplo a metodologia de golpe com injeção de herbicida, é realizada por apenas oito de um total de 45 empresas e entidades que têm formação em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. Constatou-se mais uma vez que, ter ou não formação, não é sinónimo de fazer melhor (Figura 38). Estes resultados demonstram que temos empresas e entidades que conhecem todas as metodologias de controlo, mas, de forma a rentabilizar as operações usam a forma mais rápida de executar o trabalho, consequência da inexistência de orientações da metodologia a usar nos cadernos de encargos das entidades contratantes.

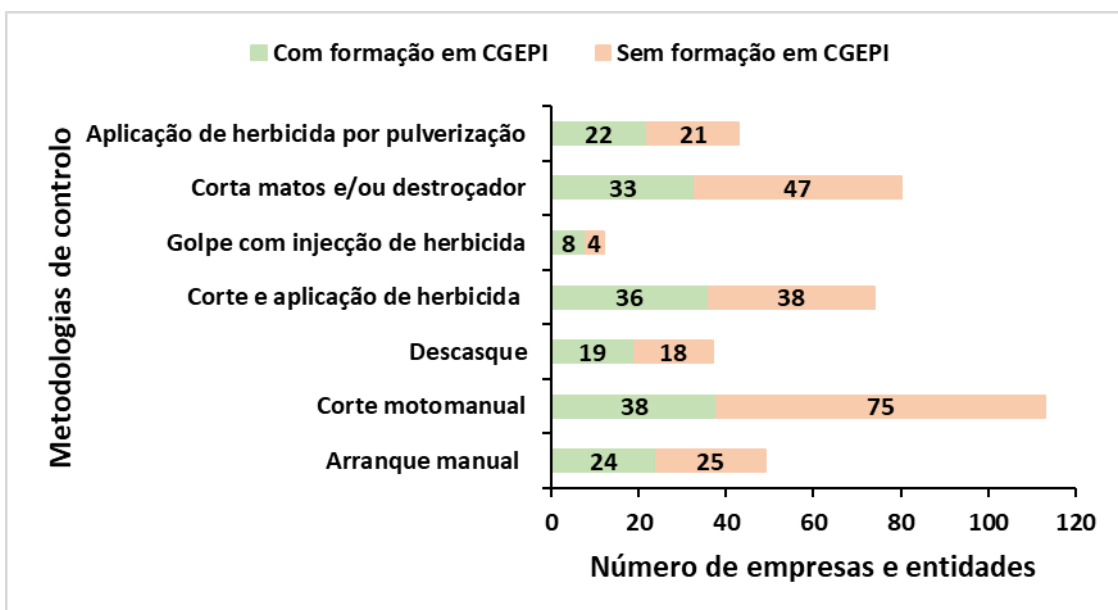


Figura 38. Metodologias de controlo usadas pelas empresas e entidades que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (N=125).

Das empresas que executam operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras verificou-se que 76 voltam a ser contratadas para controlar as áreas anteriormente intervencionadas por elas. Dessas, 55% não têm formação específica. Por outro lado, verificou-se que 49 empresas não voltam a ser contratadas para executar a mesma área, provavelmente por serem trabalhos sazonais ou por uma questão de preço na orçamentação de obra (Figura 39). Aplicou-se o teste de qui-quadrado aos dados e os resultados do teste, considerando-se os resultados de qui-quadrado de *Pearson* (tamanho da amostra = 125), verificamos que devemos aceitar a hipótese nula H_0 : não há associação entre a contratação de trabalhos de controlo de espécies de plantas invasoras na mesma área gestão e a formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras [$X^2(1) = 6.423$; $p > 0,001$] (Anexo 9, Tabela 9 e Tabela 10).

Das empresas e entidades que voltam a ser contratadas, fazem controlo de continuidade, 63 variam a metodologia de trabalho de acordo com as espécies a gerir, destas 33 não têm formação em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e 30 tem a formação (Figura 40). Aplicou-se o teste de qui-quadrado aos dados e os resultados do teste, considerando-se os resultados de qui-quadrado de *Pearson* (tamanho da amostra = 76), verificamos que devemos aceitar a hipótese nula H_0 : não há associação entre a variação de metodologia de trabalho e a formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras [$X^2(1) = 1,238$; $p > 0,001$] (Anexo 9, Tabela 11 e Tabela 12)Tabela 7

Estes valores podem estar influenciados pela falta de mão de obra qualificada para executar operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, ou seja, os responsáveis de obra estão limitados a contratar empresas com funcionários sem formação especializada.

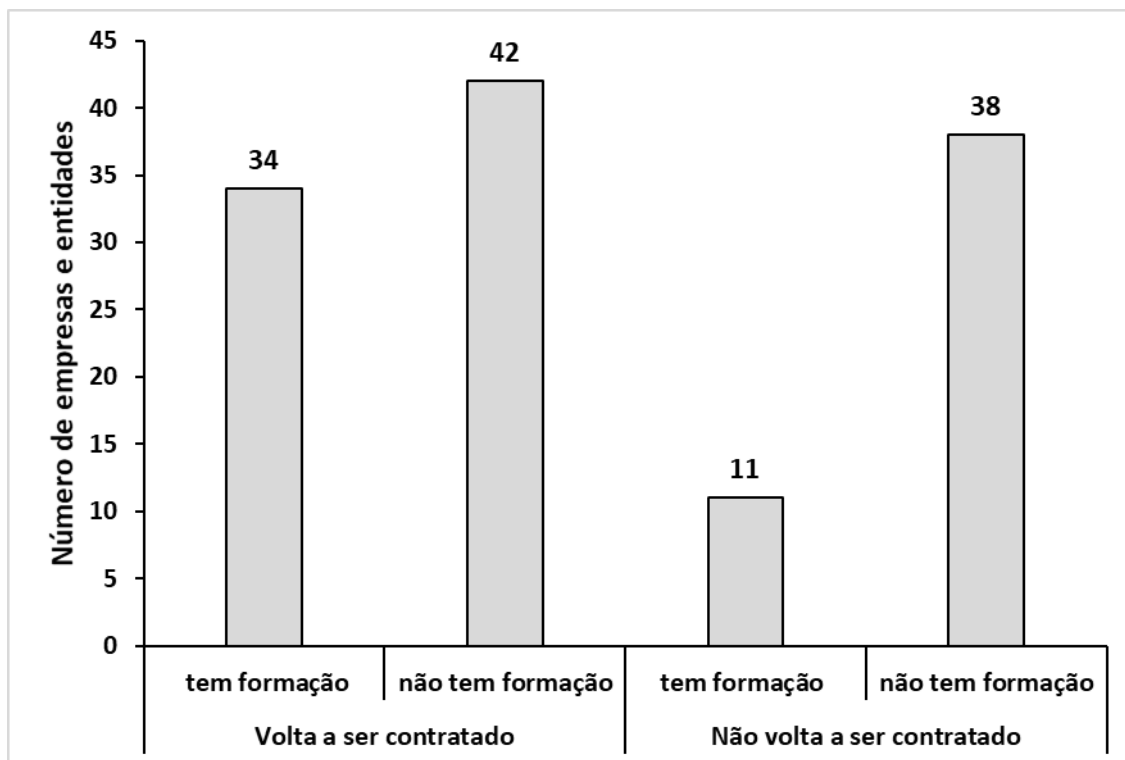


Figura 39. Empresas e entidades que fazem GCEPI e voltam ou não a ser contratadas para executar operações de GCEPI na mesma área (N=125).

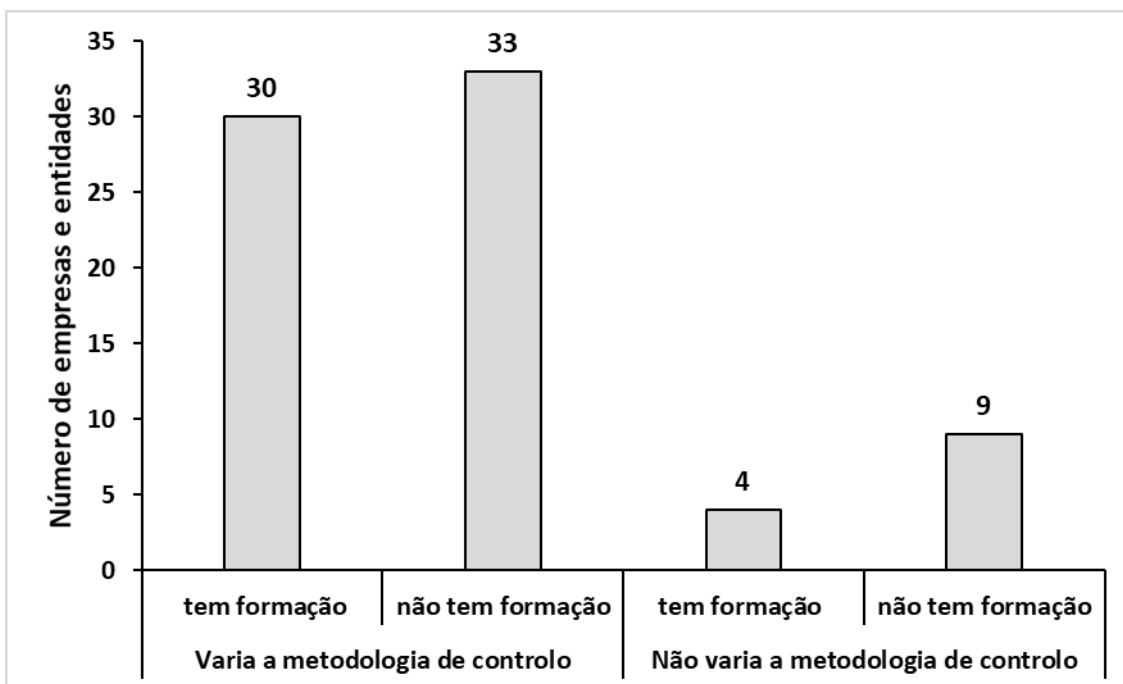


Figura 40. Existência ou não de formação específica nas empresas e entidades que voltam a ser contratadas para gerir ou controlar uma mesma área e se variam ou não da metodologia de trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras consoante a espécie de planta invasora a controlar(N=76).

As distâncias que as empresas e entidades prestadoras de serviços respondentes percorrem para executam trabalhos são variáveis e, de extrema importância para se compreender se têm a capacidade de cobrir todas as áreas onde existem espécies de plantas invasoras. Verificou-se que, das 125 empresas e entidades que fazem gestão e controlo de espécies de plantas invasoras 43 executam trabalhos a mais de 250 km, provavelmente são empresas que executam trabalhos, em termos espaciais, em todo o país, oferecendo desta forma cobertura a Portugal Continental (Figura 41).

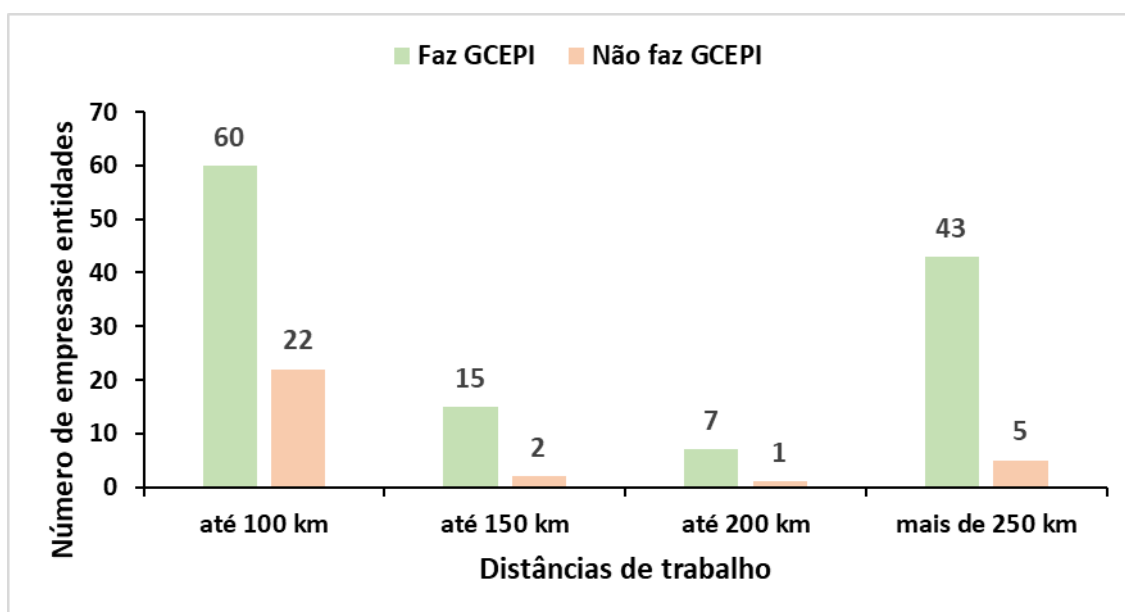


Figura 41. Distâncias de trabalho que as empresas e entidades respondentes percorrem para executar trabalhos florestais.

A análise *hot spot* do número de empresas e entidades por concelho mostra que é na zona centro que se encontra a maior concentração e influência de empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, sendo aí a grande concentração de *hot spots* estatisticamente positivos. Os *cold spot* encontram-se, maioritariamente, na região do grande Porto significando uma menor influência da concentração de empresas e entidades prestadoras de serviços florestais. As restantes áreas não apresentam significância. Este resultado, deve-se ao facto de a zona centro ser a zona mais florestada do país logo tem maior densidade de empresas e entidades florestais, no sentido oposto temos a área metropolitana do Grande Porto devido a ser uma zona muito urbanizada logo com menos necessidade de mão de obra em trabalhos florestais (Figura 42).

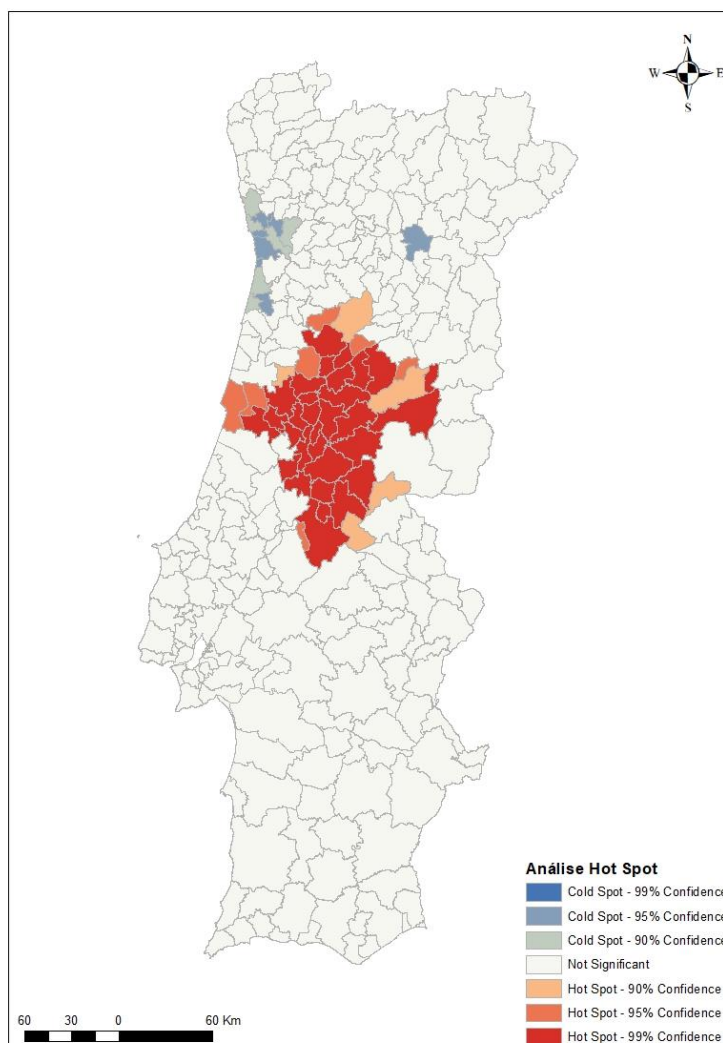


Figura 42. Análise *hot spot* realizada ao número de empresas por concelho.

A localização das empresas e entidades que executam operações, só de eliminação diferenciada de espécies invasoras (Figura 16), só de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras (Figura 19) ou executam ambas, pode ser observada na Figura 43. Verificou-se que 92 empresas e entidades fazem eliminação diferenciada e, 125 fazem gestão e controlo, ou seja, existe uma diferença de 33 empresas que afirmaram fazer gestão e controlo mas, não fazem eliminação diferenciada. Esta diferença pode ser justificada por as empresas e entidades considerarem a operação eliminação diferenciada de invasoras uma operação pontual executada cumulativamente com outra operação. Por exemplo, estarem a fazer uma

gradagem de um povoamento em que o objetivo é a eliminação de matos, mas, havendo alguns indivíduos de espécies de plantas invasoras, acabam por fazer a sua eliminação logo, não consideram gestão e controlo de espécies invasoras mas sim eliminação diferenciada de espécies invasoras.

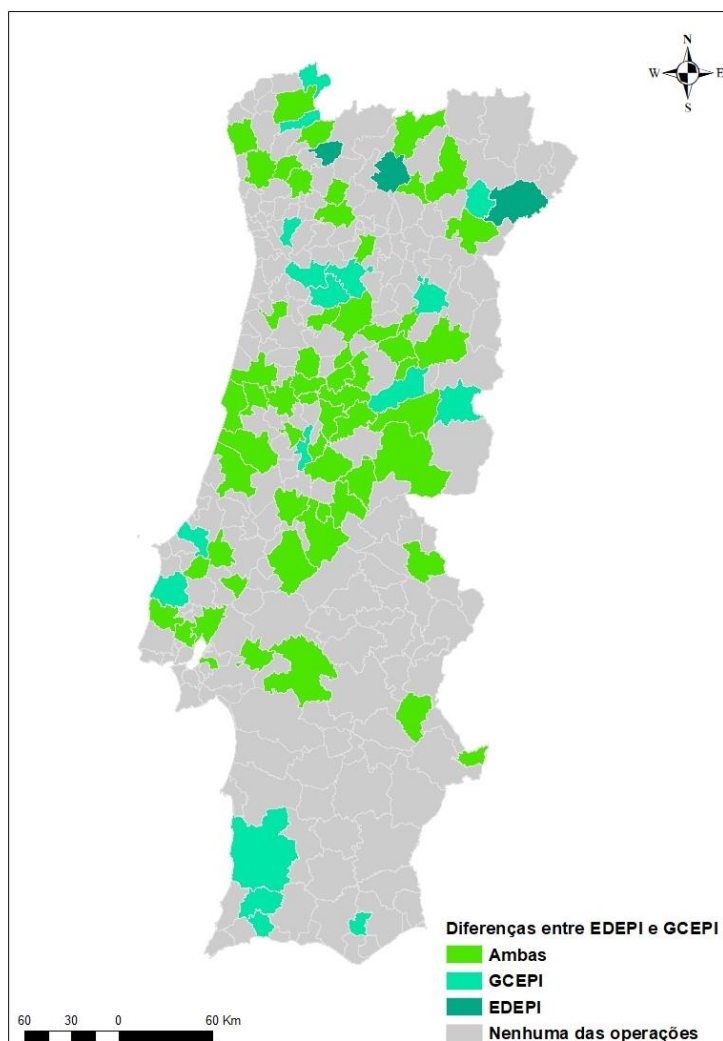


Figura 43. Localização por concelho das empresas e entidades que executam só a operação de eliminação diferenciada de espécies de plantas invasoras, só a operação de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, ambas as operações ou nenhuma das operações.

A análise de redes foi aplicada considerando a sede empresarial (*facilities*), das 125 empresas e entidades que afirmaram executar trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, e os pontos de avistamentos de acácias (*incidents*) facilitado pelo projeto invasoras.pt. Filtrou-se apenas pelo género acácia devido à sua frequência no território e para facilitar os custos computacionais de processamento. Foram usados 5338 pontos de avistamento. Para cada incidente, isto é, localização da presença de acácias, está conectada à empresa e entidade mais próxima para a realização de trabalhos de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras através da rede. Esta análise teve ainda em consideração as distâncias máximas de deslocação das empresas e entidades para a execução de trabalhos florestais (Figura 44). Verificou-se, mais uma vez, que a concentração de empresas e entidades na região centro, coincidiu também com uma zona de elevada densidade de acácias. Esta região tem uma lotação muito significativa de espécies invasoras, especialmente nas Serras da

Lousã e Açor, nas margens dos grandes cursos de água, entre outros. A não imposição de restrições rígidas permitiu otimizar as ligações entre a localização das empresas com as acácias. Foi possível estabelecer todas as ligações entre empresas e local do incidente. A partir deste resultado podem ser quantificados os custos em função da distância.

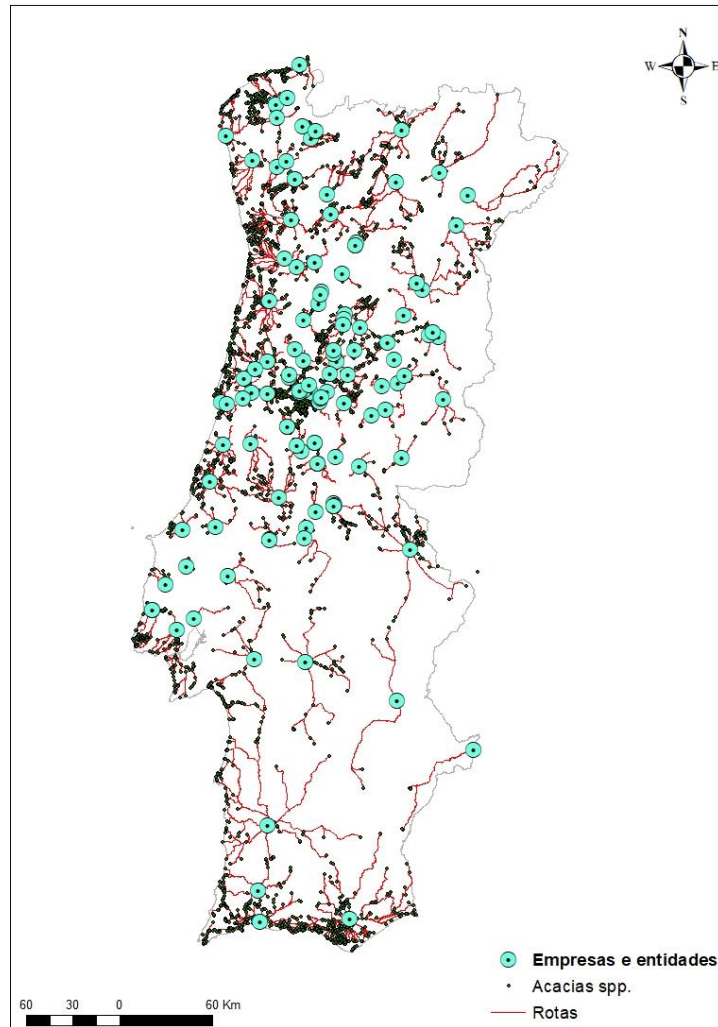


Figura 44. Análise de redes, *closest facility*, das empresas e entidades e pontos de avistamento das espécies de plantas invasoras do género acácia.

5. Conclusão

O presente trabalho aborda os atores e as formas de intervenção para gerir uma crescente problemática para os ecossistemas naturais em Portugal, as espécies de plantas exóticas invasoras. Foram identificadas e inquiridas 1200 empresas e entidades prestadoras de serviços florestais distribuídas por Portugal Continental tendo-se obtido 155 respostas. As empresas privadas foram as mais interventivas no processo com 92 respostas. Verificou-se uma grande variedade de CAE nas empresas inquiridas, mas, na sua generalidade o CAE 02400 (atividades dos serviços relacionados com a silvicultura e exploração florestal) foi o mais observado.

Concluiu-se que existe uma grande quantidade de empresas com pouca experiência no setor florestal, visto que 36% das empresas estão no setor há menos de 5 anos. Para além de estarem há pouco tempo no mercado são na sua maioria (63% do total), empresas de pequena dimensão (micro empresas), com menos de 10 colaboradores. As distâncias, mais comuns, que as empresas e entidades se deslocam para executar trabalhos florestais é de até 100 km (53% das empresas).

Ao nível da formação profissional na área florestal (silvicultura) que os colaboradores das empresas e entidades detém, constatou-se que 2/5 das empresas e entidades tem pelo menos um funcionário com formação superior na área florestal e, apenas 20 empresas e entidades tem 5 ou mais funcionários com formação florestal não superior. Estes dados alertam para um elevado déficit de formação florestal nas empresas e entidades prestadoras de serviços florestais, tanto a nível superior como nível não superior (profissional). Na formação específica, concluiu-se que mais de metade das empresas e entidades (67% do total), não tem formação específica em gestão e controlo de espécies invasoras. Por outro lado, constata-se que há uma grande aposta em formação para a prática de motosserrista, motorroçadora e trabalhos florestais. No entanto, este tipo de formação tem utilidade para as intervenções de controlo de exóticas invasoras. Observou-se que existe uma lacuna no que concerne à aplicação de fitofarmacêuticos, visto que 75% das empresas e entidades não têm colaboradores com formação nesta área. No nosso entendimento esta lacuna poderá limitar a preconização das boas práticas na aplicação de controlo químico nas invasoras.

Relativamente aos tipos de trabalhos que executam, apesar das limitações de formação averiguadas através da análise dos inquiridos, 80,6 % das empresas efetuam gestão e controlo de espécies invasoras. Constatou-se que o controlo de exóticas invasoras é maioritariamente preconizado nas faixas de gestão de combustível, terrenos privados e povoamentos florestais. As espécies que mais foram referenciadas como alvo de controlo foram as acácias e a háquea-picante. Estes trabalhos são tendencialmente contratados por entidades privadas, Câmaras Municipais e Juntas de Freguesia

Os resultados deste questionário mostram que a execução dos trabalhos de controlo tem sido na sua maioria com recurso ao corte utilizando motosserra e motorroçadora, corta matos e/ou destroçador e corte e aplicação de herbicida. Nesse sentido, concluiu-se que existe primazia no uso das técnicas mais tradicionais e que apresentam uma menor especificidade técnica.

Das empresas inquiridas, mais de metade é contratada para voltar a controlar a mesma área intervencionada anteriormente, num número de vezes variável, sendo o mais comum intervir 1 vez por ano ou variar de acordo com a espécie e a situação encontrada. Existe já um elevado número de empresas e entidades em que a metodologia de controlo é diferente de intervenção para intervenção (70,6 % de respostas).

A maioria das empresas e entidades prestadoras de serviços florestais apresentou interesse em receber formação em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e estão dispostas a dispensar os seus colaboradores para lhes ser ministrada a mesma. Constatou-se que mais de metade das empresas estão dispostas a percorrer entre 50 e 100 km para receber a formação.

As entidades e empresas que contratam a operação de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras não distinguem nem valorizam através da contratação as empresas que têm formação em gestão e controlo, o que leva a que as empresas e entidades não se especializem. As empresas e entidades acabam por usar maioritariamente as mesmas metodologias de

controlo. Conclui-se que a formação não tem influenciado nem a execução, nem a contratação, nem a variação de metodologia de controlo nas operações de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras.

Constatou-se que as empresas e entidades prestadoras de serviços florestais têm elevadas lacunas de formação específica em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras e na aplicação das suas diversas metodologias de controlo. Têm pela frente um longo caminho a percorrer relativamente à gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, existindo uma grande necessidade de formação específica e ter linhas orientadoras de trabalho. Este problema poderá ser minimizado com a criação de um referencial de formação específico em gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, reconhecido pela direção-geral do emprego e das relações de trabalho (DGERT), e ministrar essa formação a todas as empresas e entidades. Poderá servir como ferramenta de imposição desta formação nos cadernos de encargos das obras pois, também os dirigentes de obra são responsáveis pela ineficácia e ineficiência das operações nas intervenções de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, a começar pela elaboração de cadernos de encargos pouco específicos até à falta de acompanhamento e fiscalização das obras. Deve-se incluir nos cadernos de encargos a obrigatoriedade de formação em GCEPI dos recursos humanos que executam a obra, devem ainda criar um cronograma temporal de intervenções onde sejam discriminadas as técnicas de controlo que devem ser aplicadas nas diferentes espécies de plantas invasoras.

Parte da solução para esta problemática poderá passar pela criação de empresas ou equipas altamente especializadas na gestão e controlo de espécies de plantas invasoras. No entanto, recomendamos que para alicerçar esta iniciativa se deverá investir num projeto piloto obtendo fundos através de financiamentos públicos pelos quadros comunitários, apoiado por uma equipa multidisciplinar, conhecimento científico, conhecimento técnico, conhecimento operacional, criando assim uma rede de trabalho eficaz e eficiente e que traga sustentabilidade a essas empresas ou entidades e se consiga passar o conhecimento científico para a operação. Estas empresas seriam muito direcionadas para a gestão e controlo de espécies de plantas invasoras tendo várias vertentes, com base na sigla ESCIM assente em 5 abordagens – estudar, sensibilizar, capacitar, intervir e monitorizar. Teria a vertente de recolha de informação para o mundo académico de forma para estes desenvolverem estudos sobre a temática, a vertente de sensibilização, não só ao público geral mas essencialmente aos clientes privados e aos técnicos de entidades contratantes, a vertente formativa através da disseminação do conhecimento por proprietários privados e outras empresas e entidades interessadas, a vertente operacional para execução de obra mostrando o saber fazer e, consultoria técnica para apoio à elaboração de cadernos de encargos que também poderá passar pelo acompanhamento de obras de gestão e controlo de espécies de plantas invasoras em substituição do responsável de obra ou fiscalização dos trabalhos executados para validação de obras. Por último, a monitorização das áreas intervencionadas e das áreas a intervir de forma a que as operações sejam executadas atempadamente e na melhor janela de oportunidade, criando sempre relatórios de acompanhamento e de intervenção.

Bibliografia

- Almeida, J. (2012). Exotic flora of continental Portugal - a new assessment. *Bocconeia*, pp. 231-237.
- Almeida, J., & Freitas, H. (2000). A flora exótica e invasora de Portugal. *PortugaliaeActa Biologica*, pp. 159-176.
- Almeida, J., & Freitas, H. (2001). The exótico and invasive flora of Portugal. *Botanica Complutensis*, ISSN 024-4565, Nº 25, 2001 (exemplar dedicado a: XIII Simposio de Botanica Criptogámica), pp. 317-327.
- Almeida, J., & Freitas, H. (2006). Exotic naturalized flora of continental Portugal – A reassessment. *Botanica Complutensis*, pp. 117-130.
- Azevedo, J. C., Ramos, I. L., & Honrado, J. P. (2012). Ecologia da paisagem e suas aplicações profissionais em Portugal: os casos da gestão florestal e da conservação da biodiversidade. *Ecologia*, pp. 13-24.
- Blackburn, T. M., Essl, F., Evans, T., Hulme, P., Jeschke, J. M., Kuhn, I., . . . Bacher, S. (2014). A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts. *PloS Biology*, pp. 1-11. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001850>
- Blossey, B. (1999). Before, during and after: the need for long-term monitoring in invasive plant species management. *Biological Invasions*, pp. 301-311. doi:<https://doi.org/10.1023/A:1010084724526>
- Brunel, S., Brundu, G., & Fried, G. (2013). Eradication and control of invasive alien plants in the Mediterranean Basin: towards better coordination to enhance existing initiatives. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, pp. 290-308. doi: <https://doi.org/10.1111/epp.12041>
- CAOF. (2016). *Matriz de (Re)arborização*. Obtido em 26 de 12 de 2020, de Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais: https://www.dgadr.gov.pt/images/docs/CAOF/matriz_Re_Arborizacao_2015_2016.pdf ;pp.1-8;
- Collinge, S. (1996). Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning*, pp. 59-77. doi:[https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(96\)00341-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(96)00341-6)
- Comissão Europeia. (2010). *Livro Verde - Sobre a protecção das florestas e informação florestal na UE: preparar as florestas para as alterações climáticas*. Obtido em 06 de 01 de 2021, de eur-lex: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0066:FIN:PT:PDF> ; pp. 1-26;
- Comissão Europeia. (2011). *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2020*. Obtido de A Biodiversidade: https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_PT.pdf ; pp. 1-6;
- Comissão Europeia. (2019). Regulamento de Execução (UE) 2019/1262 da Comissão. *Jornal Oficial da União Europeia*, 199/1-199/4.

- Conselho das Comunidades Europeias. (1993). Decisão 93/626/CEE do Conselho Relativa à celebração da Convenção sobre a diversidade biológica. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 309/0 - 309/40. Obtido em 23 de 12 de 2020, de eur-lex.europa - Jornal Oficial das Comunidades Europeias: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:L:1993:309:FULL&from=PT>
- Couper, M. P., & Miller, M. V. (2008). Web Survey Methods: Introduction. (P. O. Quarterly, Ed.) *Public Opinion Quarterly*, 72, pp. 831-835. doi:<https://doi.org/10.1093/poq/nfn066>
- Coutinho, C. P. (2020). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas - Teoria e Prática* (2ª Edição -Reimpressão ed.). Coimbra: Edições Almedina S.A ; pp.140 - 324;.
- DGRF. (2007). *Estratégia Nacional para as Florestas*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda ; pp. 224;.
- Dias Filho, M. B. (1990). *Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: Estratégias de Manejo e Controle*. Belém, PA: Embrapa-CPATU ; pp. 21-60. doi:10.13140/RG.2.1.3427.4403
- Duarte, A. (2019). *Uso de diferentes algoritmos de otimização para definição de áreas de serviço de esquadras de policia para Portugal (Dissertação Mestrado)*. Lisboa: Universidade Nova; pp. 42-53.
- Duarte, L. N. (2016). *Plantas Invasoras no Sul de Portugal - Uma abordagem biogeográfica (Dissertação de mestrado)*. Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia. Évora: Universidade de Évora ; pp. 1-21;. Obtido em 27 de 12 de 2020, de https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/20705/1/01.Plantas%20Invasoras%20no%20Sul%20de%20Portugal_Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado_Liliana%20Duarte.pdf
- ESRI. (2018). *ESRI*. Obtido em 07 de 02 de 2020, de desktop.arcgis.com: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/network-analyst/closest-facility.htm>
- Esri Portugal. (14 de 01 de 2021). *Esri Portugal*. Obtido de Esri Portugal: <https://www.esri-portugal.pt/pt-pt/arcgis/produtos/survey123/overview>
- Ferreira, M. J., & Campos, P. (2009). *XI - O inquérito Estatístico - Uma introdução à elaboração de questionários, amostragem, organização e apresentação de resultados*. Obtido em 26 de 12 de 2020, de projecto ALEA - Acção Local Estatística Aplicada: <http://homepage.ufp.pt/cmanso/ALEA/Dossier11.pdf> ; pp. 1-39;
- Gab. do Sec. de Estado do Desenvolvimento Rural. (2000). *Despacho n.º 24 711/2000 (2.ª série)*. Obtido em 26 de 12 de 2020, de Ministério da agricultura, do desenvolvimento rural e das pescas: <https://dre.pt/application/dir/pdf2sdip/2000/12/278000000/1941919419.pdf> ; pp. 19419;
- Gallup Organisation. (2010). *Attitudes of Europeans towards the issue of biodiversity - Wave 2*. (E. Commission, Ed.) Obtido em 26 de 12 de 2020, de Flash Eurobarometer: https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/flash/fl_290_en.pdf ; pp. 18-42;

- Genovesi, P., & Shine, C. (2004). *European Strategy on Invasive Alien Species. Convention on the conservation of European Wildlife and Habitats (Bern convention) ; pp. 1-64;*. (C. o. Publishing, Editor) Obtido em 21 de 12 de 2020, de https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=mJGnRIJQIQkC&oi=fnd&pg=PA7&dq=European+Strategy+on+Invasive+Alien+Species.+Nature+and+Environment&ots=LAItnCWlX&sig=8s2AMBMpPVq6FAWm_GezLkOaCiw&redir_esc=y#v=onepage&q=European%20Strategy%20on%20Invasive%20AI
- Grice, T. (2009). Principles of containment and control of invasive species ; pp. 61-76;. Em M. N. Clout, & P. A. Williams, *Invasive Species Management: A Handbook of Principles and Techniques*. New York: Oxford University Press Inc.
- Honrado, J., Gonçalves, J., Lomba, Â., & Vicente, J. (2012). Ecologia da paisagem e biodiversidade: da investigação à gestão e à conservação. *Ecologia*, pp. 36-51.
- Hulme, P. (2006). Beyond Control: Wider Implications for the Management of Biological Invasions. *Journal of Applied Ecology*, pp. 835-847.
- ICNF. (2018). *Síntese económica - informação estatística sobre o setor florestal e sobre as fileiras florestais - 2000 a 2016. Base de dados. Conceitos e critérios*. Obtido em 26 de 12 de 2020, de Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/fileiras/econ#relatorio-sintese>
- ICNF. (2019). *6º Inventário Florestal Nacional - principais resultados (Relatório sumário)*. Obtido em 26 de 12 de 2020, de Faculdade de Ciências da Universidade do Porto: <https://www.fc.up.pt/pessoas/mccunha/Silvicultura/Aulas/estatisticas/IFN6-Principais-resultados-Jun2019.pdf> ; pp. 1-9;
- INE. (2007). Classificação Portuguesa das Actividades Económicas - Rev 3. (I. Instituto Nacional de Estatística, Ed.) *Ecónomoa e finanças*, p. 311. Obtido em 26 de 12 de 2020, de Instituto Nacional de Estatística: https://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf
- Invasoras. (2020). <http://invasoras.pt/>, Consultado em 22/12/2020. Obtido em 20 de 12 de 2020, de <http://invasoras.pt/>
- IPBES, I. S.-P. (2019). *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)*. Obtido em 21 de 12 de 2020, de ipbes.net: www.ipbes.net/global-assessment
- IUCN. (09 de 2020). *IUCN EICAT Categories and Criteria. The Environmental Impact Classification for Alien Taxa*. Gland, Switzerland and Cambridge: IUCN ; pp. 1-12; .
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. d. (1985). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas S.A. ; pp. 210-310;.
- Lei de Bases do Ambiente. (1987). Lei de Bases do Ambiente - Lei Nº 11/87. *Assembleia da República 1 Série - Nº 81*, pp. 1386-1397.
- Lockwood, J., Hoopes, M., & Marchetti, M. (2007). *Invasion Ecology*. Oxford: Wiley-blackwell ; pp. 1-244 ;.

- Louro, G. (2011). *A economia da floresta e o setor florestal em Portugal*. Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa; pp. 1-13.
- M. Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas. (2006). Decreto-Lei n.º 124/2006. Diário da República n.º 123. Obtido de <https://dre.pt/application/conteudo/358491>
- Marchante, E., Kjoller, A., Struwe, S., & Freitas, H. (2008). Short and long-term impacts of *Acacia longifolia* invasion on the belowground processes of a Mediterranean coastal dune ecosystem. *Applied Soil Ecology*, pp. 1-8.
- Marchante, E., & Marchante, H. (2007). As exóticas e invasoras. Em J. S. Silva, *Do freixo à bétula, as outras espécies da floresta Portuguesa. Vol.5.LPN* (pp. 179-198). Público & Fundação Luso Americana para o Desenvolvimento.
- Marchante, E., Canha, P., Vaz, A. S., Morais, M. C., Pinto, M., Almeida, C., . . . Marchante, H. (2018). Prevenção e deteção precoce. Em J. R. Vicente, A. I. Queiroz, E. Marchante, J. P. Honrado, & L. Silva, *As invasões biológicas em Portugal - História diversidade e gestão* (pp. 261-290). Porto: Arte e ciência.
- Marchante, H. (2001). *Invasões dos ecossistemas dunares portugueses por Acacia: uma ameaça para a biodiversidade nativa. (Dissertação de Mestrado)*. Coimbra: Universidade de Coimbra; pp. 1-19.
- Marchante, H. (2011). *Invasion of Portuguese dunes by Acacia longifolia: present status and perspectives for the future. (Dissertação de Doutoramento)*. Coimbra: Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra; pp. 14-22.
- Marchante, H., Freitas, H., & Hoffmann, J. (2011). Post-clearing recovery of coastal dunes invaded by *Acacia longifolia*: Is duration of invasion relevant of management. *Journal of Applied Ecology*, pp. 1295-1304.
- Marchante, H., Gomes, C. P., Galhano, C., Duarte, L., & Marchante, E. (2018). Erradicação, Contenção e controlo de Espécies Invasoras. Em R. J. Vicente, A. I. Queiroz, E. Marchante, J. P. Honrado, & L. Silva, *As Invasões Biológicas em Portugal - História Diversidade e Gestão* (pp. 292-309). Porto: Arte e Ciência.
- Marchante, H., Morais, M. C., Freitas, H., & Marchante, E. (2014). *Guia Prático para Identificação de Plantas Invasoras em Portugal*. Coimbra: Universidade de Coimbra; pp. 9-23.
- Marôco, J. (2007). *Análise estatística com utilização do SPSS*. Lisboa: Sílabo; pp.54-73.
- Mendes, A., Soares, P., Santos, P., Caldeira, B., Praxedes, J., Brígido, S., . . . Sottomayor, M. (2013). Estudo prospetivo para o setor florestal. Relatório Final. pp. 1-151.
- Ministério da Justiça. (1966). Decreto-Lei n.º 47344. *Diário do Governo n.º 274/1966, Série I de 1966-11-25*, pp. 1883-2086.
- Ministério do Ambiente. (1999). Decreto-Lei 565/99. *Diário da República 1 Série-A*, pp. 9100-9113.
- Ministério do Ambiente e Transição Energética. (10 de 07 de 2019). Decreto-Lei nº 92/2019. *Diário da República n.º 130/2019, Série I*, pp. 3428-3442.

- Parlamento Europeu. (2014). Regulamento (UE) Nº 1143/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho. *Jornal Oficial da União Europeia*, 317/35-317/55. Obtido de Jornal Oficial da União Europeia: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32014R1143>
- Parlamento Europeu. (2016). Regulamento de Execução (UE) 2016/1141 da Comissão. *Jornal Oficial da União Europeia*, 189/4-189/8. Obtido de Jornal Oficial da União Europeia: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32016R1141>
- Parlamento Europeu. (12 de 07 de 2017). Regulamento de Execução (UE) 2017/1263 da Comissão. *Jornal Oficial da União Europeia*, 182/37-182/39. Obtido de Jornal Oficial da União Europeia: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1263&from=EN>
- Pimentel, D., Zuniga, R., & Morrison, D. (2005). Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*, pp. 273-288.
- Pysek, P., Hulme, P., Pergl, J., Hejda, M., Vilà, M., Jarosik, V., & Schaffner, U. (2012). A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species traits and environment. *Global Change Biology*, pp. 1725-1737.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em Ciências sociais - Trajectos 17*. Paris: Gradiva; pp. 15-49.
- Rada, V. D., & Domínguez-Álvarez, J. A. (2014). Response Quality of Self-Administered Questionnaires: A Comparison Between Paper and Web Questionnaires. *Social Science Computer Review*, pp. 256-269.
- Reja, U., Manfreda, K. L., hlebec, V., & Vehovar, V. (2003). Open-ended vs. Close-ended Questions in Web Questionnaires. *Developments in Applied Statistics*, pp. 159-177.
- Rejmánek, M., Richardson, D. M., & Pysek, P. (2013). Plant Invasions and Invasibility of Plant Communities. Em E. V. Maarel, & J. Franklin, *Vegetation Ecology second edition* (pp. 387-422). Oxford UK: John Wiley & Sons.
- Richardson, D., & Pysek, P. (2008). Diversity and Distributions. *Fifty years of invasion ecology – the legacy of Charles Elton*, pp. 161-168. doi:DOI: 10.1111/j.1472-4642.2008.00464.x
- Sefferman, A. (2016). *Mobile Survey Response Rates: Averages and Benchmarks by App Category*. Obtido em 14 de 01 de 2020, de Apptentive: <https://www.apptentive.com/blog/2016/10/04/mobile-survey-response-rates/>
- Sheehan, K. B. (2001). E-mail Survey Response Rates : A Review. *Journal of Computer-Mediated Communication*. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2001.tb00117.x>
- Silva, J. S., & Marchante, H. (2011). Post Fire Management of Exotic Forests. Em F. Moreira, M. Arianoutsou, P. Corona, & J. D. Heras, *Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests* (Vol. Managing Forest Ecosystems 24, pp. 223-255). Springer Science. doi:255 DOI 10.1007/978-94-007-2208-8_10

- Silva, L., Land, E. O., Luengo, J. L., & Daehler, C. (2008). As invasões Biológicas. Em L. Silva, E. O. Land, & J. R. Luengo, *Flora e Fauna Terrestre Invasora na Macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias* (pp. 29-50). Ponta Delgada: Arena.
- Simberloff, D. &.-L.-B. (01 de 2013). Trends in Ecology and Evaluation. *Impacts of biological Invasions - What and the Way Forward.* , pp. 58-66.
- Solomon, D. J. (2000). Conducting web-based surveys . *Practical Assessment, Research, and Evaluation: Vol. 7 , Article 19*, pp. 1-4.
- Thayer-Hart, N., Dykema, J., Elver, K., Schaeffer, N. C., & Stevenson, J. (2010). *Survey fundamentals - A guide to designing and implementing surveys*. Madison: Office of Quality Improvement - University of Wisconsin-Madison; pp. 1-20. Obtido de <https://www.lonestar.edu/departments/honorsprogram/A%20Guide%20to%20Designing%20and%20Implementing%20Surveys.pdf>
- Theoharides, K. A., & Dukes, J. S. (2007). Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. *New Phytologist*, pp. 256-273.
- Vicente, J. R., Queiroz, A. I., Silva, L., Marchante, E., & Honrado, J. P. (2018). *As invasões biológicas em Portugal: história, diversidade e gestão*. Porto: Arte e Ciência - Universidade do Porto; pp. 1-335.

Anexos

Anexo 1 - Número de empresas do setor florestal por atividade com categorias de número de empregados

Atividade	Pessoas ao Serviço							total
	1 a 9	10 a 49	50 a 249	250 a 499	500 a 999	>=1000	Sem pessoas ao serviço	
Caça e atividades relacionadas	89	1	0	0	0	0	1	91
Pesca e aquicultura em águas interiores*	21	2	0	0	0	0	1	24
Caça e pesca (total)	110	3	0	0	0	0	2	115
Silvicultura, exploração florestal e atividades relacionadas	1 487	157	6	0	1	0	10	1 661
Serração e impregnação de madeira	269	128	8	0	0	0	2	407
Painéis de partículas	0	1	5	0	0	0	0	6
Painéis de fibra	4	2	3	0	0	0	0	9
Outros painéis	11	6	2	0	0	0	0	19
Embalagens de madeira	51	43	8	0	0	0	1	103
Carpintaria para construção	914	137	12	0	1	0	2	1 066
Outras obras de madeira	129	34	6	0	0	0	0	169
Mobiliário de madeira	1 730	439	75	1	1	1	10	2 257
Cortiça e suas obras	419	119	26	4	0	0	7	575
Resinosos e seus derivados	11	7	1	0	0	0	0	19
Obras de cestaria e espartaria	5	2	0	0	0	0	0	7
Pasta de madeira	3	0	4	1	0	0	0	8
Papel de impressão e de escrita	34	6	3	0	0	0	0	43
Papel de uso doméstico e sanitário	10	5	3	0	1	0	1	20
Papel e cartão de embalagem	113	78	35	2	1	0	0	229
Papel e cartão para construção e utilizações não especificadas	26	21	1	0	0	0	0	48
Fileira florestal (sem comércio)	5 216	1 185	198	8	5	1	33	6 646
Comércio a retalho de mobiliário	1 723	85	12	1	2	0	10	1 833
Comércio a retalho de papel de impressão e de escrita	2 228	34	0	0	0	0	16	2 278
Comércio por grosso de cortiça, resina e outros	106	4	0	0	0	0	0	110
Comércio por grosso de madeira em bruto e produtos derivados (com exceção de mobiliário)	801	91	6	0	0	0	4	902
Comércio por grosso de mobiliário	484	38	1	0	0	0	2	525
Comércio por grosso de papel, cartão e seus artigos	189	28	5	0	0	0	0	222
Fileira florestal (comércio)	5 531	280	24	1	2	0	32	5 870
Fileira florestal (total)	10 747	1 465	222	9	7	1	65	12 516
Total (fileira florestal, caça e pesca)	10 857	1 468	222	9	7	1	67	12 631
Total nacional	285 886	43 779	6 824	537	177	101	1 663	338 967

Anexo 2 - Matriz de referência da Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais (CAOF) 2015/2016

COMISSÃO DE
ACOMPANHAMENTO
DAS OPERAÇÕES
FLORESTAIS

CAOF

MATRIZ DE (RE)ARBORIZAÇÃO
2015/2016



OPERAÇÕES MECÂNICAS

referência : 1 hectare

TIPO DE OPERAÇÃO	OBSERVAÇÕES	CUSTO MÍNIMO (Euros)						CUSTO MÁXIMO (Euros)					
		h	hp	hp total	custo / h	custo / ha	condições de trabalho	h	hp	hp total	custo / h	custo / ha	condições de trabalho
Limpeza de mato com corta matos de facas ou correntes	trator agrícola de lagartas	3,0	90	270	65,19	195,57	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm < a 10 % c) vegetação herbácea e/ou arbustiva até 0,5 m de altura	5,0	90	450	65,19	325,95	a) declive > 25 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) vegetação arbustiva com altura > a 1,5 m
Limpeza de mato com corta matos de martelos	trator agrícola de lagartas	4,0	90	360	64,95	259,80	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm < a 10 % c) vegetação herbácea e/ou arbustiva até 1,0 m de altura	7,0	90	630	64,95	454,65	a) declive > 25 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) vegetação arbustiva de altura > a 2,0 m
Limpeza de mato com grade de discos	trator industrial com grade pesada (220 kg/disco)	2,0	140	280	78,54	157,08	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm < a 10 % c) vegetação herbácea e/ou arbustiva até 1,0 m de altura	5,5	140	770	78,54	431,97	a) declive > a 25 % b) % de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) vegetação arbustiva com altura > a 2,0 m
Gradagem de vegetação espontânea pouco desenvolvida	trator agrícola de lagartas	1,5	90	135	59,34	89,01	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm < a 10 % c) vegetação herbácea com altura < a 0,3 m	2,5	90	225	59,34	148,35	a) declive > a 25 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) vegetação herbácea com altura > a 0,5 m
Gradagem de destorroamento	trator industrial com grade pesada (220 kg/disco)	1,0	140	140	78,54	78,54	a) declive de 0 a 5 % b) solos com textura argilo-arenosa	1,5	140	210	78,54	117,81	a) declive > a 25 % c) solos com textura argilosa
Ripagem a 3 m com 1 dente, a >= 60cm (*)	trator industrial	2,7	160	432	92,52	249,80	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100mm < a 10 % c) solos com textura franca	4,0	160	640	92,52	370,08	a) declive > a 25 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm > a 50%.
Ripagem a 3 m com 2 dentes, a >= 60 cm (*)		3,3	160	528	92,52	305,32	d) substrato rochoso facilmente desagregável ou horizontes de	4,7	160	752	92,52	434,84	c) solos com textura argilosa d) substrato rochoso de difícil desagregação ou horizontes de
Ripagem a 3 m com 3 dentes, a >= 60 cm (*)		4,0	160	640	92,52	370,08	compacidade reduzida e) profundidade de ripagem < a 70 cm	6,0	160	960	92,52	555,12	compacidade elevada e) profundidade de ripagem >= a 80 cm

82



OPERAÇÕES MECÂNICAS

referência : 1 hectare

TIPO DE OPERAÇÃO	OBSERVAÇÕES	CUSTO MÍNIMO (Euros)					condições de trabalho	CUSTO MÁXIMO (Euros)					condições de trabalho
		h	hp	hp total	custo / h	custo / ha		h	hp	hp total	custo / h	custo / ha	
Subsolagem a 3 m com 1 dente, equipado com aiueca	trator industrial	2,0	160	320	92,52	185,04	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm < a 10%. c) solos c/ textura franca	2,5	160	400	92,52	231,30	a) declive > a 25 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm > a 50%. c) solos c/textura argilosa
Subsolagem a 3 m com 3 dentes, dos quais os 2 exteriores equipados com aiueca		3,0	180	480	92,52	277,56		4,5	180	720	92,52	416,34	
Vala e câmor a 3 m com 30 cm de profundidade (**)	1 rego (mínimo), 2 regos com 2 passagens (máximo) com trator agrícola de lagartas	1,5	80	80	48,43	72,65	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm < a 10 %. c) solos com textura franca	3,8	80	200	48,43	181,61	a) declive > a 25 % b) % de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm > a 50 %. c) solos com textura argilosa
Vala e câmor a 3 m com 40 cm de profundidade (**)		1,5	100	150	55,28	82,92		4,5	100	450	55,28	248,78	
Vala e câmor a 3 m com 50 cm de profundidade (**)		1,5	120	180	64,93	97,40		5,6	120	666	64,93	360,36	
Lavoura contínua	40 a 50 cm de profundidade, com trator agrícola	3,0	80	240	48,43	145,29		5,0	100	500	48,43	242,15	
Abertura de regos de sementeira	trator agrícola	1,0	70	70	42,75	42,75		1,5	70	105	42,75	64,13	
Abertura de covas com broca	1100 covas / ha, com trator agrícola	9,0	80	720	54,75	492,75		18	80	1440	54,75	985,50	
Abertura de covas com retro escavadora	1100 covas / ha, com retro escavadora	18	98	1764	47,30	851,40	36	98	3528	47,30	1702,80		

82



OPERAÇÕES MECÂNICAS

referência : 1 hectare

TIPO DE OPERAÇÃO	OBSERVAÇÕES	CUSTO MÍNIMO (Euros)					condições de trabalho	CUSTO MÁXIMO (Euros)					condições de trabalho
		h	hp	hp total	custo / h	custo / ha		h	hp	hp total	custo / h	custo / ha	
Abertura de covas com retroaranha	800 covas / ha, com retroaranha	9	93	837	78,00	702,00	a) declive > 35 % a 60% b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm < a 10 %. c) vegetação espontânea até 0,5m de altura d) n.º de mobilizações localizadas do solo/ha igual ou > 1000	16	93	1488	78,00	1248,00	a) declive > 60 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm > a 50 %. c) vegetação espontânea com altura > a 1 m d) n.º de mobilizações localizadas do solo localizadas/ha entre 300 e 600
Destruição de cepos de eucalipto	escavadora hidráulica de lagartas, equipada com enxó	6,0	150	900	80,79	464,74	a) declive de 0 a 5 % b) densidade de 800 cepos/ha	10,0	150	1500	80,79	807,90	a) declive > a 25 % b) densidade de 1200 cepos/ha

(*) Ripagem - A distância entre passagens é definida tendo como referência ou o dente central ou o eixo da máquina (quando o dente central não esteja presente). No caso de distâncias entre passagens que não sejam de 3 m, os valores dos custos e potências totais indicados para a distância de 3 m são usados como base de partida, pelo que, e no pressuposto de que se verifica uma variação proporcional, os novos valores podem ser encontrados multiplicando os valores que servem de base por um fator de conversão em que o numerador é a distância de 3 m e o denominador a nova distância entre passagens.

(**) Vala e cômore - Rendimentos de trabalho e potências necessárias para atingir profundidades de 30, 40 e 50 cms consoante o número de regos e o número de passagens.

NÚMERO DE REGOS		PROFUNDIDADE DA VALA E CÔMORE (cm)					
		30		40		50	
		mín	máx	mín	máx	mín	máx
1	h / ha	1,5	2,3	1,5	3,0	1,5	3,0
(1 passagem)	hp / ha	80	120	100	200	120	240
2	h / ha	2,3	3,8	2,3	4,5	2,4	5,6
(2 passagens)	hp / ha	120	200	150	300	192	444
2	h / ha	1,8	3,0	1,8	3,8	1,8	4,2
(1 passagem)	hp / ha	96	160	120	250	144	336

82



INFRAESTRUTURAS

referência : 1 km

CAMINHOS	OBSERVAÇÕES	CUSTO MÍNIMO (Euros)					condições de trabalho	CUSTO MÁXIMO (Euros)					
		h / km	hp	hp total	custo / h	custo / km		h / km	hp	hp total	custo / h	custo / km	condições de trabalho
Abertura de caminhos com valeta	trator industrial	20	160	3200	92,52	1850,40	a) declive transversal de 0 a 5 % b) substrato rochoso facilmente desagregável	70	160	11200	92,52	6476,40	a) declive transversal > a 25 % b) substrato rochoso dificilmente desagregável
Beneficiação de caminhos à lâmina	trator industrial	10	160	1600	92,52	925,20	a) caminho pouco degradado, sem alargamento	25	160	4000	92,52	2313,00	a) caminho muito degradado, sem alargamento

ACEIROS	OBSERVAÇÕES	CUSTO MÍNIMO (Euros)					condições de trabalho	CUSTO MÁXIMO (Euros)					
		h / km	hp	hp total	custo / h	custo / km		h / km	hp	hp total	custo / h	custo / km	condições de trabalho
Abertura de aceiros	trator industrial, com grade de discos pesada (220kg / disco)	1,5	140	210	78,54	117,91	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm < a 10%. c) vegetação herbácea e/ou arbustiva até 1,0 m de altura	4,0	140	560	78,54	314,16	a) declive > a 25% b) % de elementos grosseiros com diâmetro > a 100mm > a 50 %. c) vegetação arbustiva com altura > a 2,0 m
Beneficiação de aceiros	trator industrial, com grade de discos pesada (220kg / disco)	1,5	140	210	78,54	117,91	a) declive de 0 a 5 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100 mm < a 10%. c) vegetação herbácea e/ou arbustiva com altura < a 0,3 m	2,0	140	280	78,54	157,08	a) declive > a 25 % b) % de elementos grosseiros, com diâmetro > a 100mm > a 50 %. c) vegetação herbácea e/ou arbustiva com altura > a 0,5 m

referência : 1m³

PONTOS DE ÁGUA	CUSTO MÍNIMO (Euros)			CUSTO MÁXIMO (Euros)	
	OBSERVAÇÕES	valor / m³	condições de trabalho	valor / m³	condições de trabalho
Abertura de charcas	m³ de volume escavado em bancada natural	1,06	a) substrato rochoso facilmente desagregável	1,78	a) substrato rochoso dificilmente desagregável
Construção de barragens de terra	m³ de aterro compactado	1,42	a) material de empréstimo existente no local ou a uma distância < a 50 m	2,13	a) material de empréstimo existente a uma distância > 300 m e < a 400 m do local

W



OPERAÇÕES MANUAIS

referência: unidade

TIPO DE OPERAÇÃO	CUSTO MÍNIMO (Euros)			condições de trabalho	CUSTO MÁXIMO (Euros)			condições de trabalho
	un./jorna	jorna (*)	custo/un.		un./jorna	jorna (*)	custo/un.	
Plantação de resinosas e folhosas em contentor	250	58,51	0,23	a) declive de 0 a 5 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100mm < a 10 % c) volume do contentor < a 150 cc	150	58,51	0,39	a) declive > 25 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) volume do contentor > a 250 cc
Plantação de folhosas de raiz nua	125	58,51	0,47	a) declive de 0 a 5 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100mm < a 10 % c) plantas com altura < a 50 cm	100	58,51	0,59	a) declive > 25 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) plantas com altura > a 120 cm
Sacha e amontoa	300	58,51	0,20	a) declive de 0 a 5 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm < a 10 %	200	58,51	0,29	a) declive > a 25 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm > a 50 %
Adução	650	58,51	0,09		550	58,51	0,11	
Colocação de protetores individuais de plantas com tutores	200	58,51	0,29		150	58,51	0,39	
Sementeira ao covacho	300	58,51	0,20		250	58,51	0,23	
Abertura manual de covas (30 x 30 x 30 cm)	150	58,51	0,39		80	58,51	0,73	
Abertura manual de covas (40 x 40 x 40 cm)	70	58,51	0,84	c) solos com textura franca d) substrato rochoso facilmente desagregável, ou horizontes com compactidade reduzida	40	58,51	1,46	a) declive > a 25 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) solos com textura argilosa d) substrato rochoso dificilmente desagregável, ou horizontes com compactidade elevada

OUTRAS OPERAÇÕES MANUAIS

referência : 1 hectare

TIPO DE OPERAÇÃO	CUSTO MÍNIMO (Euros)			condições de trabalho	CUSTO MÁXIMO (Euros)			condições de trabalho
	jorna/un.	jorna (*)	custo/un.		jorna/un.	jorna (*)	custo/un.	
Marcação e piquetagem	0,5	58,51	29,255	a) declive de 0 a 5 % b) vegetação herbácea com altura < a 30 cm c) densidade < a 500 plantas por hectare	2	58,51	117,02	a) declive > a 25 % b) vegetação arbustiva com altura > a 100 cm (**) c) densidade > a 1000 plantas por hectare

(**) situações não sujeitas a desmatagem prévia

12



OPERAÇÃO MISTA

referência: 1 hectare

TIPO DE OPERAÇÃO	CUSTO MÍNIMO (Euros)			condições de trabalho	CUSTO MÁXIMO (Euros)			condições de trabalho
	jorna/un.	jorna (*)	custo/ha		jorna/un.	jorna (*)	custo/ha	
Limpeza de matos com motorçadora, para arborização incluindo a máquina	4	95,84	383,36	a) declive de 0 a 5 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm < a 10 % c) vegetação herbácea e arbustiva com altura < a 50 cm	12	95,84	1150,06	a) declive > a 25 % b) percentagem de elementos grosseiros com diâmetro > a 100 mm > a 50 % c) vegetação arbustiva com altura > a 150 cm

(*) o valor da jorna inclui o transporte, para uma distância média de 120km de ida e volta, com o custo de 0,132 € / km / pessoa

NOTA: PARA PARCELAS INFERIORES A 10 HECTARES CONSIDERA-SE UM ACRÉSCIMO NOS CUSTOS DE 3% POR CADA HECTARE A MENOS

FORMULA DE CÁLCULO PARA O VALOR ESTIMADO DE TEMPO DE TRABALHO E/OU DE RENDIMENTO DE TRABALHO

$$\text{Vet} = \text{Vrt} + n/N \times \text{Dtt}$$

$$\text{Ver} = \text{Vrt} - n/N \times \text{Drt}$$

legenda:

Vet - valor estimado do tempo de trabalho para as condições presentes no terreno

Ver - valor estimado do rendimento de trabalho para as condições presentes no terreno

Vrt - valor do tempo de trabalho referente ao custo mínimo da operação

Vrt - valor do rendimento de trabalho referente ao custo mínimo da operação

n - número de graus de dificuldade presentes no terreno, além das condições fáceis

N - número de graus de dificuldade possíveis além das condições fáceis (cada parâmetro das condições de trabalho possui dois graus de dificuldade)

Dtt - diferença entre tempos de trabalho das condições do custo mínimo e máximo

Drt - diferença entre rendimentos de trabalho das condições do custo mínimo e máximo

12



EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA FÓRMULA DE CÁLCULO PARA O VALOR ESTIMADO DE TEMPOS
DE TRABALHO E / OU DE RENDIMENTOS DE TRABALHO

OPERAÇÃO MECÂNICA

TIPO DE OPERAÇÃO

LIMPEZA DE MATO COM CORTA MATOS DE MARTELOS

CONDIÇÕES DE TRABALHO

- a) declive de 4% (fácil, grau de dificuldade 0)
- b) grau de pedregosidade de 30% (intermédia, grau de dificuldade 1)
- c) vegetação arbustiva com 2 m de altura (difícil, grau de dificuldade 2)

CÁLCULO DO VALOR ESTIMADO DO TEMPO DE TRABALHO

V_{tt} (tempo de trabalho referente ao custo mínimo)..... 4 h / ha
n (número de graus de dificuldade presentes no terreno, além das condições fáceis)..... 3
N (número de graus de dificuldade possíveis, além das condições fáceis)..... 6
Dt (diferença entre tempos de trabalho das condições de custo máximo e mínimo)..... 3
V_{et} (valor estimado do tempo de trabalho) = V_{tt} + (n/N x Dt)

V_{et} = 4 + (3/6 x 3) = 5,5 h / ha

12



OPERAÇÃO MANUAL

TIPO DE OPERAÇÃO

ABERTURA MANUAL DE COVAS

CONDIÇÕES DE TRABALHO

- a) declive de 20% (intermédia, grau de dificuldade 1)
- b) grau de pedregosidade de 15% (intermédia, grau de dificuldade 1)
- c) textura argilosa (difícil, grau de dificuldade 2)
- d) substrato com reduzida compacidade (fácil, grau de dificuldade 0)

CALCULO DO VALOR ESTIMADO DO RENDIMENTO DE TRABALHO

Vrt (valor do rendimento de trabalho referente ao custo mínimo).....150 un./jorna
n (número de graus de dificuldade presentes no terreno, além das condições fáceis).....4
N (número de graus de dificuldade possíveis, além das condições fáceis).....8
Drt (diferença entre rendimentos de trabalho das condições de custo mínimo e máximo).....70
Ver (valor estimado do rendimento de trabalho) = Vrt - (n / N x Drt)

Ver = 150 - (4/8 x 70) = 115 un./jorna

82

Anexo 3 - Principais tipologias de operações florestais segundo a matriz CAOF

- Tipo de operações mecânicas
 - Limpeza de matos com corta matos de facas ou correntes;
 - Limpeza de mato com corta matos de martelos;
 - Limpeza de matos com grade de discos;
 - Gradagem de vegetação espontânea pouco desenvolvida;
 - Gradagem de destorroamento;
 - Ripagem a 3 metros com 1 dente;
 - Ripagem a 3 metros com 2 dentes;
 - Ripagem a 3 metros com 3 dentes;
 - Subsolagem a 3 metros com 1 dente, equipado com aiveca;
 - Subsolagem a 3 metros com 3 dentes, dos quais os 2 exteriores equipados com aiveca;
 - Vala e câmoros a 3 metros;
 - Lavoura contínua;
 - Abertura de regos de sementeira;
 - Abertura de covas com broca;
 - Abertura de covas com retro escavadora;
 - Abertura de covas com retroaranga;
 - Destruição de cepos de eucalipto;
- Tipologia de operações em infraestruturas - Caminhos
 - Abertura de caminhos com valeta;
 - Beneficiação de caminhos à lâmina;
- Tipologia de operações em infraestruturas - Aceiros
 - Abertura de aceiros;
 - Beneficiação de aceiros;
- Pontos de água
 - Abertura de charcas;
 - Construção de barragens de terra;
- Tipologia de operações manuais
 - Plantação de resinosas e folhosas em contentor;
 - Plantação de folhosas em raiz nua;
 - Sacha e amontoa;
 - Adubação;
 - Colocação de protetores individuais de plantas com tutores;
 - Sementeira ao covacho;
 - Abertura manual de covas;
 - Marcação e piquetagem;
- Operação mista
 - •Limpeza de matos com motorroçadora, para arborização incluindo máquina;

Anexo 4 – Inquérito enviado às empresas e entidades prestadoras de serviços florestais

Secção I - Caracterização da empresa ou entidade

1.1 - Localização da empresa

1.2 - Indique, por favor, o Nome da Empresa

1.3 - Indique, por favor, o código postal da sede da empresa

1.4 - Indique, por favor, quantos anos a empresa tem de experiência no sector florestal

1.5 - Indique, por favor, o nome da pessoa responsável da empresa

1.6 - Indique, por favor, o contacto telefónico da pessoa responsável

1.7 - Indique, por favor, o email da pessoa responsável

1.8 - Indique por favor, a que distância máxima, da sede a empresa realiza trabalhos florestais

1.9 - Qual é o número de colaboradores que a sua empresa tem?

1.10 - Por favor, assinale quantos colaboradores têm os seguintes níveis de escolaridade:

❖ Categoria (selecionar uma opção, 1, 2, 3, 4 e 5 ou mais colaboradores em cada categoria):

- Formação até ao 9º ano de escolaridade;
- Formação entre o 9º ano e o 12º ano de escolaridade;
- Formação de nível superior;
- Formação superior na área florestal
- Formação superior que não seja na área florestal;
- Formação não superior na área florestal;

1.11 - No que respeita ao tipo de formação, assinale, por favor, o número de colaboradores que detêm a formação apresentada:

❖ Categoria (selecionar uma opção, 1, 2, 3, 4 e 5 ou mais colaboradores em cada categoria):

- Engenheiro Florestal;
- Curso Técnico Superior Profissional (CTePS);
- Curso de Especialização Tecnológica (CET);
- Trabalhador Florestal;
- Formação em gestão e controlo de espécies invasoras;
- Aplicação de fitofarmacêuticos;
- Distribuição, comercialização e aplicação de fitofarmacêuticos;
- Motosserrista;
- Manobrador de Máquinas;
- Escalada a árvores;
- Corte em altura;
- Técnicas de abate;
- Motorroçadora;
- Manutenção de motorroçadora;
- Técnicas de mobilização de solo;

- Exploração Florestal;
- Condução de veículos agrícolas de categoria II;
- Condução de veículos agrícolas de categoria III;
- Inventário Florestal;
- Silvicultura preventiva;
- Operacional de queima;
- Técnico de fogo controlado;
- Primeiros Socorros;
- Higiene e segurança no trabalho;

Secção II – Tipologia de serviços que a empresa presta

2.1 - assinale, por favor, as ofertas de serviços florestais relacionados com instalação de povoamentos florestais

❖ Opções:

- Controlo de vegetação espontânea;
- Mobilização de solo;
- Construção de terraços/socalcos,
- Plantações;
- Sementeiras;
- Nenhuma opção;
- Outro

2.2 - Assinale, por favor, as ofertas de serviços florestais relacionados com manutenção de povoamentos florestais

❖ Opções:

- Condução de povoamentos;
- Limpeza de matos;
- Adubação/fertilização;
- Sacha e amontoa;
- Aplicação de produtos fitofarmacêuticos;
- Eliminação diferenciada de espécies invasoras;
- Nenhuma opção;
- Outro;

2.3 - Assinale, por favor, as ofertas de serviços florestais relacionados com exploração florestal

❖ Opções:

- Abate manual;
- Abate mecânico;
- Abate e processamento mecânico;
- Abate e processamento manual;
- Abate manual e processamento mecânico;
- Rechega/extração de madeira;
- Trituração de biomassa;
- Nenhuma opção;
- Outro;

2.4 - Assinale, por favor, as ofertas de serviços florestais relacionados com transporte de madeira

- ❖ Opções:
- Carregamento e transporte de madeira;
- Transporte de madeira;
- Nenhuma das opções;
- Outro;

2.5 - Assinale, por favor, as ofertas de serviços florestais relacionados com infra-estruturas florestais

- ❖ Opções:
- Construção de rede viária florestal;
- Manutenção de rede viária florestal;
- Abertura de aceiros e arrifes;
- Construção de pontos de água;
- Manutenção de pontos de água;
- Nenhuma das opções;
- Outro;

Secção III – Experiência em tipologias de serviços florestais

3.1 - Assinale, por favor, em quais das seguintes operações já fez trabalhos?

- ❖ Opções:
- Faixas de gestão de combustível (por exemplo REN, EDP, ICNF, IP, etc);
- Mosaicos e parcelas de gestão de combustível;
- Limpezas de linhas de água;
- Gestão e controlo de espécies invasoras (por exemplo acácias);
- Aplicação de produtos fitofarmacêuticos;
- Queimas e queimadas;
- Fogo controlado;
- Obras de engenharia natural;
- Outro;

3.2 - Assinale, por favor, em quais dos seguintes locais/obras já fez gestão/controlo de espécies invasoras

- ❖ Opções:
- Faixas de gestão de combustível;
- Mosaicos e parcelas de gestão de combustível;
- Linhas de água;
- Encostas;
- Povoamentos florestais;
- Junto a zonas habitacionais;
- Terrenos privados;
- Aproveitamento de regeneração natural;
- Obras de engenharia natural;
- Nunca fez gestão/controlo de espécies invasoras;

- Outro;

Secção IV – Gestão/controlo de espécies invasoras

4.1 - Assinale, por favor, que entidades, normalmente, lhe contrata os trabalhos de gestão/controlo de espécies invasoras

❖ Opções:

- Câmaras municipais;
- Juntas de freguesia;
- REN;
- EDP;
- ICNF;
- IP;
- Celuloses;
- Associações de produtores florestais;
- Outras empresas florestais;
- Gestores de ZIF's;
- Privados;
- Nunca fez gestão/controlo de espécies invasoras;
- Outro;

4.2 - Assinale, por favor, quais as espécies invasoras que faz gestão/controlo?

❖ Opções:

- Mimosa (*Acacia dealbata*);
- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*);
- Austrálias (*Acacia melanoxylon*);
- Outro tipo de acácias (*Acacia spp.*);
- Háquea-picante (*Hakea sericea*);
- Háquea-folhas-de-salgueiro (*Hakea salicifolia*);
- Espanta-lobos (*Ailanthus altissima*);
- Robínias (*Robinia pseudoacacia*);
- Erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*);
- Sanguinária-do-Japão (*Fallopia japonica*);
- Nunca fez gestão/controlo de espécies invasoras;
- Outro;

4.3 - Assinale, por favor, como efetua o planeamento das intervenções na gestão de espécies invasoras?

❖ Opções:

- Consoante a espécie a gerir/controlar define-se a tipologia de intervenção;
- Os trabalhos de gestão/controlo são feitos de igual forma em todas as espécies;
- Não faz gestão/controlo de espécies invasoras;
- Outro;

4.4 - Assinale, por favor, que metodologia usa na gestão/controlo de espécies invasoras?

❖ Opções:

- Arranque manual (arranque de plantas com as mãos ou ferramentas manuais);

- Corte motomanual (motoserra, motorroçadora);
- Descasque;
- Corte e aplicação de herbicida;
- Golpe com injeção de herbicida;
- Corta matos e/ou destroçador;
- Aplicação de herbicida por pulverização;
- Nunca fez gestão/controlo de espécies invasoras;
- Outro;

4.5 - Numa determinada área, após terminar o trabalho de gestão contratado, volta a ser contratado para dar continuidade ao trabalho nessa mesma área?

❖ Selecionar uma das seguintes opções:

- Sim;
- Não;
- Nunca fez gestão/controlo de espécies invasoras

4.5.1 - Quantas vezes volta a gerir/controlar a mesma área?

4.5.2 - Assinale qual/quais o(s) intervalo(s) de tempo, entre as ações de gestão/controlo de espécies invasoras na mesma área?

❖ Opções:

- 1 vez de 6 em 6 meses;
- 1 vez por ano;
- 1 vez 2 em 2 anos;
- 1 vez 3 em 3 anos;
- 1 vez 4 em 4 anos;
- Varia com as espécies e com as situações;
- Nunca fez gestão/controlo de espécies invasoras;
- Outro;

4.5.3 - A metodologia de trabalho é sempre a mesma ou varia, independentemente de ser a 1ª, 2ª ou 3ª intervenção na mesma área?

❖ Opções:

- A metodologia de gestão/controlo é sempre a mesma;
- A metodologia de gestão/controlo é diferente de intervenção para intervenção;
- Nunca fez gestão/controlo de espécies invasoras;
- Outro;

Secção V- Equipamentos que constituem a empresa

5.1 - Da lista apresentada, assinale o tipo de equipamento que a empresa possui

❖ Opções:

- Trator de pneus;
- Trator de rastos;
- Capinadeira;
- Destroçador florestal;
- Grade de discos pesada;

- Giratória com destróador florestal;
- Giratória com balde e pinça;
- *Harvester*;
- *Forwarder*;
- Trator com reboque florestal e grua;
- *Skidder*;
- Zorra para transporte de maquinaria;
- Triturador de biomassa;
- Equipamentos de aplicação de produtos fitofarmacêuticos;
- *Bulldozer*;
- Motoniveladora;
- Cilindro vibrador de estradas;
- Nenhuma das opções;
- Outros;

Secção VI – Formação de colaboradores da empresa e avaliação do inquérito

6.1 - Se apresentarem, à empresa, módulos de formação gratuita sobre gestão/controlo de espécies invasoras estaria interessado em participar?

- ❖ Selecionar uma das seguintes opções:
 - Sim;
 - Não;

6.2 - A empresa, estaria disposta a dispensar os colaboradores, para uma formação com duração prevista entre meio-dia a um dia.

- ❖ Selecionar uma das seguintes opções:
 - Sim;
 - Não;

6.3 - Até quantos km's, da sede da empresa, estaria disposto a deslocar os seus colaboradores para lhes ser ministrada formação gratuita sobre identificação, gestão e controlo de espécies invasoras?

6.4 - Opinião do inquirido sobre o inquérito

6.5 - Avaliação do inquérito

Anexo 5 – Frequência dos CAE principais e secundários das empresas e entidades prestadoras de serviços inquiridas

CAE	Frequência do CAE	Frequência como CAE principal	Frequência como 1º CAE Secundário	Frequência como 2º CAE Secundário	Frequência como 3º CAE Secundário
02400	46	27	16	2	1
02100	26	18	7	0	1
02200	22	12	1	2	7
84113	18	18	0	0	0
94995	16	16	0	0	0
84130	13	13	0	0	0
TI	12	12	0	0	0
81300	10	4	3	3	0
01610	9	1	8	0	0
94110	9	9	0	0	0
46731	6	3	2	0	1
43992	5	1	1	2	1
74900	4	1	1	2	0
82990	4	3	0	1	0
41200	3	0	2	0	1
43120	3	2	0	0	1
49410	3	1	1	1	0
90040	3	0	2	1	0
01252	2	2	0	0	0
02300	2	0	0	2	0
16101	2	1	1	0	0
45200	2	2	0	0	0
46610	2	0	0	2	0
46750	2	0	0	2	0
68100	2	1	1	0	0
81220	2	1	1	0	0
01130	1	0	1	0	0
01280	1	0	0	1	0
01491	1	0	0	0	1
01500	1	0	1	0	0
01630	1	0	0	0	1
16294	1	1	0	0	0
20144	1	0	0	1	0
38211	1	0	0	1	0
42990	1	0	0	1	0
43221	1	1	0	0	0
43310	1	0	0	0	1
43991	1	1	0	0	0
46130	1	0	0	1	0
46214	1	0	0	0	1
46311	1	0	1	0	0
46712	1	0	0	1	0
47300	1	1	0	0	0
47783	1	0	0	0	1
56301	1	1	0	0	0

62010	1	0	0	1	0
65112	1	1	0	0	0
68313	1	0	0	1	0
71120	1	1	0	0	0
71200	1	0	1	0	0
81210	1	0	0	1	0
81292	1	0	0	0	1
85591	1	0	0	1	0
90010	1	0	0	1	0
91020	1	0	1	0	0
Total Geral	257	155	52	31	19

CAE	Designação
02400	Atividades dos serviços relacionados com a silvicultura e exploração florestal
02100	Silvicultura e outras atividades florestais
02200	Exploração florestal
84113	Administração Local
94995	Outras atividades associativas, n.e.
84130	Administração Pública - atividades económicas
TI	Trabalhador Independente
81300	Atividades de plantação e manutenção de jardins
01610	Atividades dos serviços relacionados com a agricultura
94110	Atividades de organizações económicas e patronais
46731	Comércio por grosso de madeira em bruto e de produtos derivados
43992	Outras atividades especializadas de construção diversas, n.e.
74900	Outras atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares, n.e
82990	Outras atividades de serviços de apoio prestados às empresas, n.e
41200	Construção de edifícios (residenciais e não residenciais)
43120	Preparação dos locais de construção
49410	Transportes rodoviários de mercadorias
90040	Exploração de salas de espetáculos e atividades conexas
01252	Cultura de outros frutos em árvores e arbustos
02300	Extração de cortiça, resina e apanha de outros produtos florestais, exceto madeira
16101	Serração de madeira
45200	Manutenção e reparação de veículos automóveis
46610	Comércio por grosso de máquinas e equipamentos, agrícolas
46750	Comércio por grosso de produtos químicos
68100	Compra e venda de bens imobiliários
81220	Outras atividades de limpeza em edifícios e em equipamentos industriais
01130	Cultura de produtos hortícolas, raízes e tubérculos
01280	Cultura de especiarias, plantas aromáticas, medicinais e farmacêuticas
01491	Apicultura
01500	Agricultura e produção animal combinadas
01630	Preparação de produtos agrícolas para venda

16294	Fabricação de rolhas de cortiça
20144	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base, n.e.
38211	Tratamento e eliminação de resíduos inertes
42990	Construção de outras obras de engenharia civil, n.e.
43221	Instalação de canalizações
43310	Estucagem
43991	Aluguer de equipamento de construção e de demolição, com operador
46130	Agentes do comércio por grosso de madeira e materiais de construção
46214	Comércio por grosso de cereais, sementes, leguminosas, oleaginosas e outras matérias-primas agrícolas
46311	Comércio por grosso de fruta e de produtos hortícolas, exceto batata
46712	Comércio por grosso de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos, não derivados do petróleo
47300	Comércio a retalho de combustível para veículos a motor, em estabelecimentos especializados
47783	Comércio a retalho de combustíveis para uso doméstico, em estabelecimentos especializados
56301	Cafés
62010	Atividades de programação informática
65112	Outras atividades complementares de segurança social
68313	Atividades de avaliação imobiliária
71120	Atividades de engenharia e técnicas afins
71200	Atividades de ensaios e análises técnicas
81210	Atividades de limpeza geral em edifícios
81292	Outras atividades de limpeza, n.e.
85591	Formação profissional
90010	Atividades das artes do espetáculo
91020	Atividades dos museus

Anexo 6 – Gráficos de tipologias de intervenção relacionadas com transporte de madeira e infraestruturas

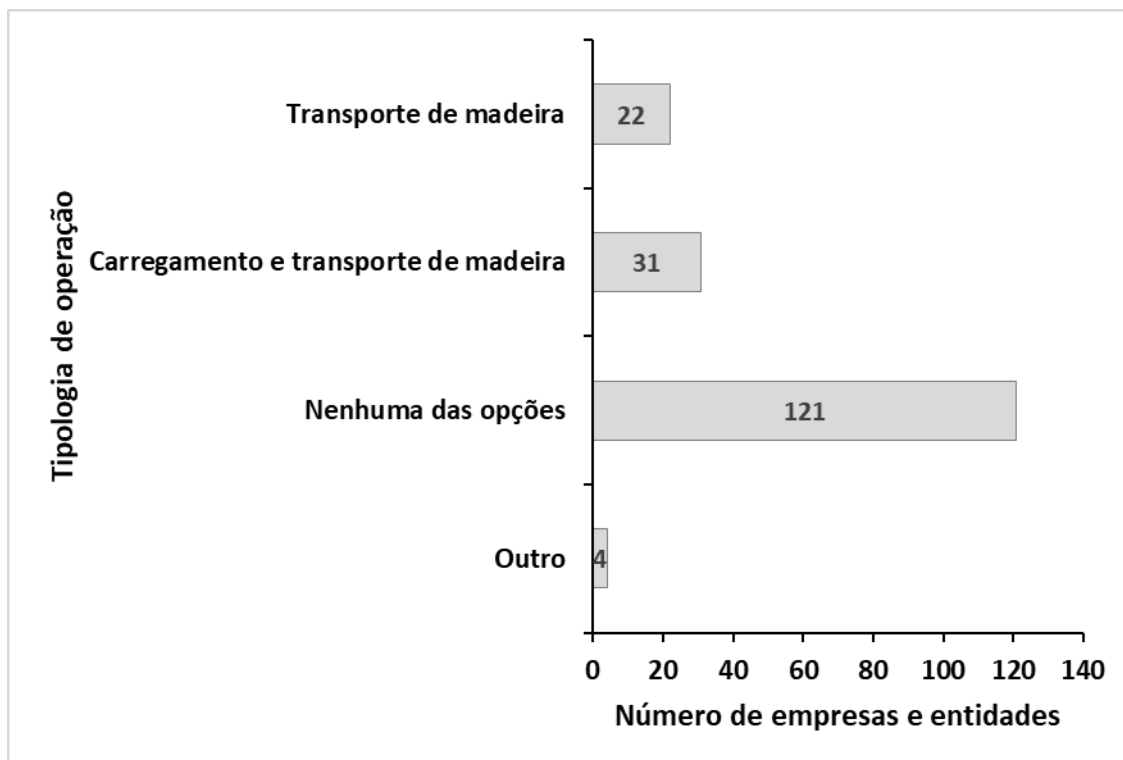


Figura 45. Número de empresas por tipologia de intervenção relacionada com transporte de madeira.

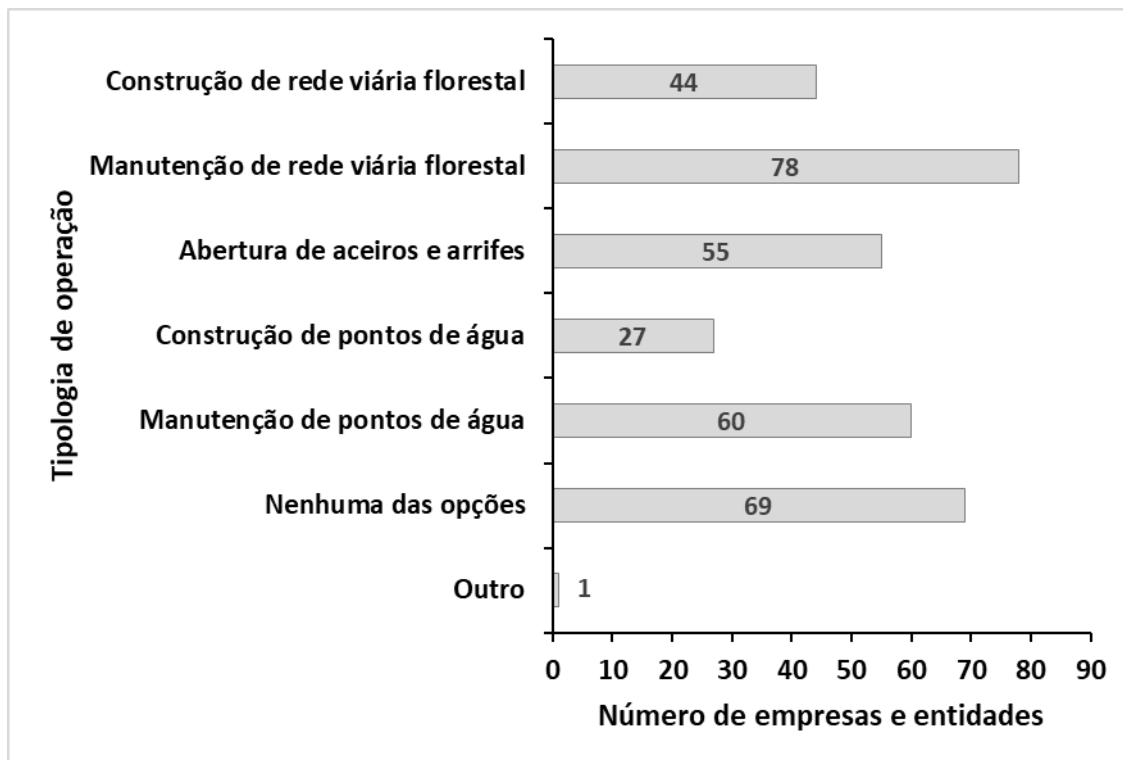


Figura 46. Número de empresas por tipologia de intervenção relacionada com infraestruturas florestais.

Anexo 7 – Gráfico dos equipamentos que constituem as empresas

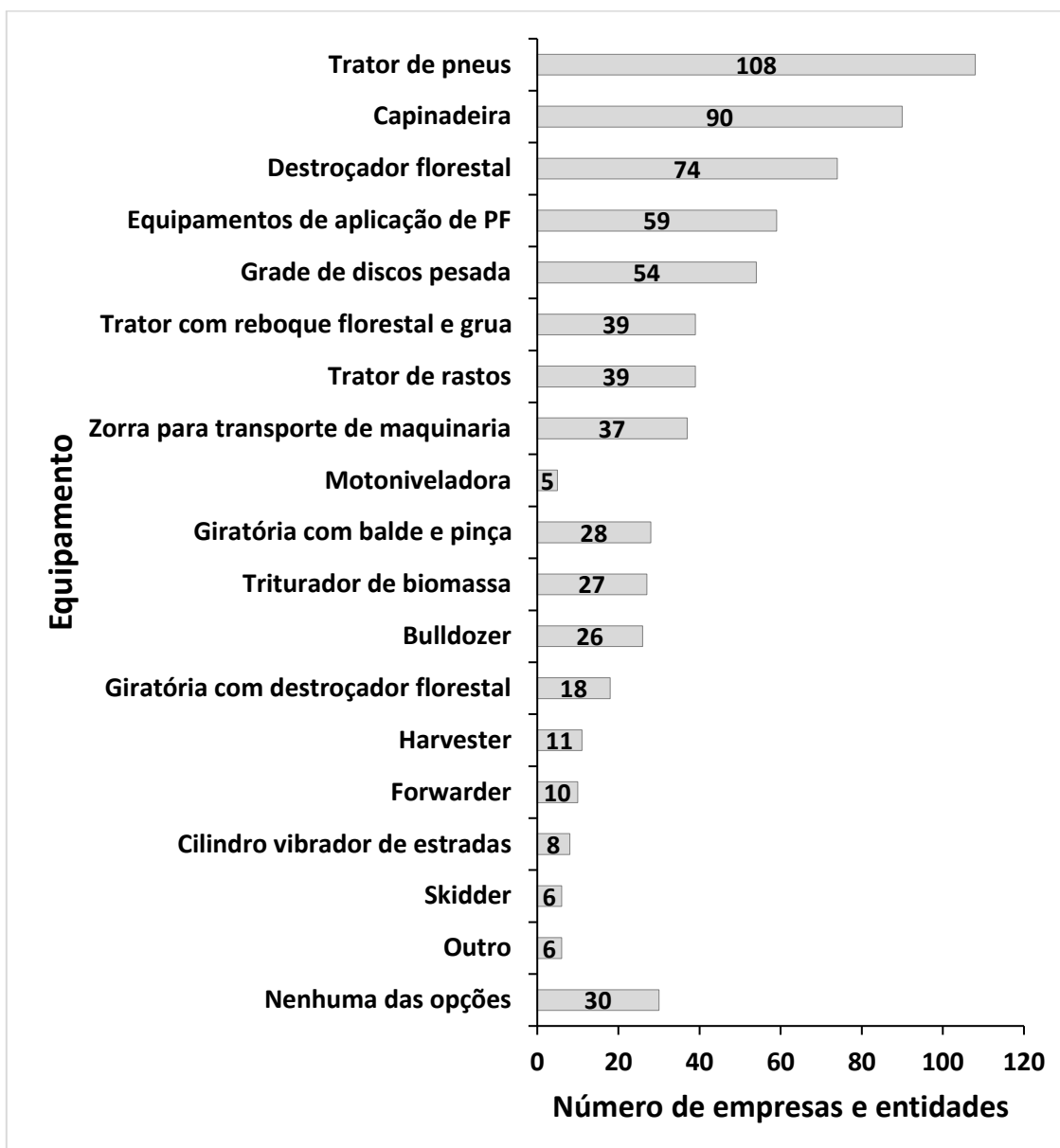


Figura 47. Equipamentos florestais que as empresas e entidades prestadoras de serviços têm disponíveis

Anexo 8 – Legenda mapa COS 2018

cos_2018_v1_portugal_continental

	1.1.1.1 - Tecido edificado contínuo predominantemente vertical		1.6.2.1 - Parques de campismo		5.1.1.3 - Florestas de outros carvalhos
	1.1.1.2 - Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal		1.6.2.2 - Equipamentos de lazer		5.1.1.4 - Florestas de castanheiro
	1.1.2.1 - Tecido edificado descontínuo		1.6.3.1 - Equipamentos culturais		5.1.1.5 - Florestas de eucalipto
	1.1.2.2 - Tecido edificado descontínuo esperso		1.6.4.1 - Cemitérios		5.1.1.6 - Florestas de espécies invasoras
	1.1.3.1 - Áreas de estacionamento e logradouros		1.6.5.1 - Outros equipamentos e instalações turísticas		5.1.1.7 - Florestas de outras folhosas
	1.1.3.2 - Espaços vazios sem construção		1.7.1.1 - Parques e jardins		5.1.2.1 - Florestas de pinheiro bravo
	1.2.1.1 - Indústria		2.1.1.1 - Culturas temporárias de sequeiro e regadio		5.1.2.2 - Florestas de pinheiro manso
	1.2.2.1 - Comércio		2.1.1.2 - Arrozaís		5.1.2.3 - Florestas de outras resinosas
	1.2.3.1 - Instalações agrícolas		2.2.1.1 - Vinhas		6.1.1.1 - Matos
	1.3.1.1 - Infraestruturas de produção de energia renovável		2.2.2.1 - Pomares		7.1.1.1 - Praias, dunas e areais interiores
	1.3.1.2 - Infraestruturas de produção de energia não renovável		2.2.3.1 - Olivais		7.1.1.2 - Praias, dunas e areais costeiros
	1.3.2.1 - Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo		2.3.1.1 - Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha		7.1.2.1 - Rocha nua
	1.3.2.2 - Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais		2.3.1.2 - Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar		7.1.3.1 - Vegetação esparsa
	1.4.1.1 - Rede viária e espaços associados		2.3.1.3 - Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival		8.1.1.1 - Paúis
	1.4.1.2 - Rede ferroviária e espaços associados		2.3.2.1 - Mosaicos culturais e parcelares complexos		8.1.2.1 - Sapais
	1.4.2.1 - Terminais portuários de mar e de rio		2.3.3.1 - Agricultura com espaços naturais e seminaturais		8.1.2.2 - Zonas entremarés
	1.4.2.2 - Estaleiros navais e docas secas		2.4.1.1 - Agricultura protegida e viveiros		9.1.1.1 - Cursos de água naturais
	1.4.2.3 - Marinas e docas pesca		3.1.1.1 - Pastagens melhoradas		9.1.1.2 - Cursos de água modificados ou artificializados
	1.4.3.1 - Aeroportos		3.1.2.1 - Pastagens espontâneas		9.1.2.1 - Lagos e lagoas interiores artificiais
	1.4.3.2 - Aeródromos		4.1.1.1 - SAF de sobreiro		9.1.2.2 - Lagos e lagoas interiores naturais
	1.5.1.1 - Minas a céu aberto		4.1.1.2 - SAF de azinheira		9.1.2.3 - Albufeiras de barragens
	1.5.1.2 - Pedreiras		4.1.1.3 - SAF de outros carvalhos		9.1.2.4 - Albufeiras de represas ou de açudes
	1.5.2.1 - Aterros		4.1.1.4 - SAF de pinheiro manso		9.1.2.5 - Charcas
	1.5.2.2 - Lixeiros e Sucatas		4.1.1.5 - SAF de outras espécies		9.2.1.1 - Aquicultura
	1.5.3.1 - Áreas em construção		4.1.1.6 - SAF de sobreiro com azinheira		9.3.1.1 - Salinas
	1.6.1.1 - Campos de golfe		4.1.1.7 - SAF de outras misturas		9.3.2.1 - Lagoas costeiras
	1.6.1.2 - Instalações desportivas		5.1.1.1 - Florestas de sobreiro		9.3.3.1 - Desembocaduras fluviais
			5.1.1.2 - Florestas de azinheira		9.3.4.1 - Oceano

Anexo 9 – Outputs do software SPSS do teste do qui-quadrado de independência

Tabela 7. Output do software SPSS - Quantidade de casos de cada categoria.

Tabulação cruzada ControleEPI * Formação					
			Formação		Total
			Não	Tem	
ControleEPI	Faz GCEPI	Contagem	80	45	125
		Contagem Esperada	83,9	41,1	125
		% em ControleEPI	64%	36%	100%
		% em Formação	76,9%	88,2%	80,6%
		% do Total	51,6%	29%	80,6%
		Resíduos ajustados	-1,7	1,7	
	Não faz GCEPI	Contagem	24	6	30
		Contagem Esperada	20,1	9,9	30
		% em ControleEPI	80%	20%	100%
		% em Formação	23,1%	11,8%	19,4%
		% do Total	15,5%	3,9%	19,4%
		Resíduos ajustados	1,7	-1,7	
Total	Contagem		104	51	155
	Contagem Esperada		104	51	155
	% em ControleEI		67,1%	32,9%	100%
	% em Formação		100%	100%	100%
	% do Total		67,1%	32,9%	100%

Tabela 8. Outputs do software SPSS – resultados do teste de independência do qui-quadrado, (operação de GCEPI independente de formação específica em GCEPI)

Testes qui-quadrado					
	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	2,805 ^a	1	0,094		
Correção de continuidade	2,127	1	0,145		
Razão de verossimilhança	3,004	1	0,083		
Teste Exato de Fisher				0,129	0,069
N de Casos Válidos	155				

Tabela 9. Outputs do software SPSS - Quantidade de casos de cada categoria

Tabulação cruzada Contratação * Formação					
			Formação		Total
			Não	Tem	
Contratação	Não volta a ser contratada	Contagem	38	11	49
		Contagem Esperada	31,4	17,6	49,0
		% em Contratação	77,6%	22,4%	100%
		% em Formação	47,5%	24,4%	39,2%
		% do Total	30,4%	8,8%	39,2%
		Resíduos ajustados	2,5	-2,5	
	Volta a ser contratado	Contagem	42	34	76
		Contagem Esperada	48,6	27,4	76
		% em Contratação	55,3%	44,7%	100%
		% em Formação	52,5%	75,6%	60,8%
		% do Total	33,6%	27,2%	60,8%
		Resíduos ajustados	-2,5	2,5	
Total		Contagem	80	45	125
		Contagem Esperada	80	45	125
		% em Contratação	64%	36%	100%
		% em Formação	100%	100%	100%
		% do Total	64%	36%	100%

Tabela 10. Output do software SPSS – resultados do teste de independência do qui-quadrado, (contratação de trabalhos de GCEPI na mesma área independente de formação específica em GCEPI)

Testes qui-quadrado					
	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	6,423a	1	0,011		
Correção de continuidade	5,492	1	0,019		
Razão de verossimilhança	6,652	1	0,010		
Teste Exato de Fisher				0,013	0,009
N de Casos Válidos	125				

Tabela 11. Output do software SPSS - Quantidade de casos de cada categoria

Tabulação cruzada Metodologia * Formação					
		Formação			Total
		Nã	Tem		
Metodologia	Não varia	Contagem	9	4	13
		Contagem Esperada	7,2	5,8	13
		% em Metodologia	69,2%	30,8%	100%
		% em Formação	21,4%	11,8%	17,1%
		% do Total	11,8%	5,3%	17,1%
		Resíduos ajustados	1,1	-1,1	
	Varia	Contagem	33	30	63
		Contagem Esperada	34,8	28,2	63
		% em Metodologia	52,4%	47,6%	100%
		% em Formação	78,6%	88,2%	82,9%
		% do Total	43,4%	39,5%	82,9%
		Resíduos ajustados	-1,1	1,1	
Total		Contagem	42	34	76
		Contagem Esperada	42	34,0	76
		% em Metodologia	55,3%	44,7%	100%
		% em Formação	100%	100%	100%
		% do Total	55,3%	44,7%	100%

Tabela 12. Output's do software SPSS – resultados do teste de independência do qui-quadrado, (variação das metodologias de GCEPI nas mesmas áreas independente de formação específica em GCEPI)

Testes qui-quadrado					
	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	1,238a	1	0,266		
Correção de continuidade	0,650	1	0,420		
Razão de verossimilhança	1,273	1	0,259		
Teste Exato de Fisher				0,363	0,211
N de Casos Válidos	76				