

Parque Eólico de Trevim

Parque Eólico de Lousã II

Monitorização da flora e vegetação

Relatório Final

Janeiro de 2014

na vanguarda da biodiversidade





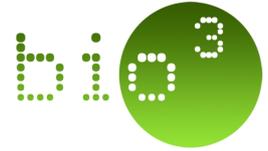
ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO	4
1.1.	IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	4
1.1.1.	Área de estudo	5
1.1.2.	Período de amostragem	7
1.2.	ENQUADRAMENTO LEGAL	8
1.3.	APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	8
1.4.	AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO.....	9
2.	ANTECEDENTES	10
2.1.	ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AIA...	10
2.2.	ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO	10
3.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	12
3.1.	ESTUDO ESPÉCIES EXÓTICAS-ALVO.....	12
3.1.1.	Parâmetros avaliados	12
3.1.2.	Técnicas e métodos de recolha de dados	14
3.1.3.	Tratamento e critérios de avaliação de dados.....	17
3.2.	ESTUDO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM DAS ESPÉCIES EXÓTICAS ALVO.....	18
3.2.1.	Parâmetros avaliados	19
3.2.2.	Técnicas e métodos de recolha de dados	19
3.2.3.	Tratamento e critérios de avaliação de dados.....	19
4.	RESULTADOS	22

Parque Eólico de Trevim



4.1.	ESTUDO ESPÉCIES EXÓTICAS-ALVO	22
4.1.1.	Dimensão e estrutura das populações	22
4.1.2.	Inferência do sucesso reprodutivo	33
4.1.3.	Propagação	36
4.2.	ESTUDO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM DAS ESPÉCIES EXÓTICAS-ALVO	46
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	53
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	62
6.1.	SÍNTESE DOS TRABALHOS EXECUTADOS.....	64
6.2.	ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO EM CURSO	65
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
8.	ANEXOS	68
8.1.	ANEXO I - DESENHOS.....	68
8.2.	ANEXO II - REGISTO FOTOGRÁFICO	72



1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o quarto e último relatório relativo às ações de monitorização da **Flora e Vegetação**, realizadas na área de implantação do PE da Lousã II, sendo o terceiro relatório referente à fase de exploração do projeto. As ações às quais se refere este documento foram realizadas no decorrer do ano de 2013, no entanto, e uma vez que se trata de um relatório final, apresentam-se os resultados dos anos anteriores de modo a efetuar uma análise global dos dados obtidos ao longo de toda a monitorização (2006 a 2013).

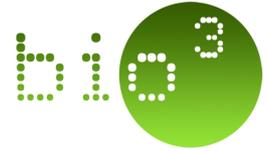
O Plano de Monitorização da Flora e Vegetação tem como objetivo avaliar a ocorrência de espécies exóticas invasoras na área do PE e determinar se e de que modo a implantação do Projeto poderá ter contribuído para a sua possível expansão. Assim, selecionaram-se algumas espécies de flora exótica invasora, atualmente listadas no anexo I do Decreto-Lei 565/99, de 21 de Dezembro, para serem seguidas no âmbito desta monitorização – espécies-alvo (salienta-se que a espécie *Conyza canadensis* não é considerada invasora pelo Decreto-Lei 565/99, no entanto, encontra-se listada como invasora por Marchante (2008)). Assim, de seguida listam-se as várias espécies de flora exótica invasora, que foram alvo de monitorização, na área do PE durante a fase de exploração, de 2009 a 2013:

- Neófitos – *Conyza bonariensis*, *C. canadensis* e *Erigeron karvinskianus*;
- Acácias – *Acacia dealbata*, *A. melanoxylon* e *A. longifolia*;
- *Hakea sericea*.

As ações de monitorização da flora e vegetação tiveram início durante a fase anterior à construção, em 2006, tendo os trabalhos de campo decorrido durante os meses de Junho, Novembro e Dezembro de 2006, num total de duas campanhas de amostragem.

Após o término da construção as ações de monitorização realizaram-se com uma periodicidade bianual. Assim, durante a fase de exploração do projeto realizaram-se amostragens de campo em 2009, 2011 e 2013. Durante este ano de amostragem foi realizada uma atualização da cartografia de espécies invasoras na área do PE e nos acessos ao mesmo. Realizou-se ainda a monitorização das grelhas fixas instaladas desde 2006 na área do projeto. Os dados recolhidos durante esta campanha de amostragem serão

Parque Eólico de Trevim



inicialmente tratados como uma amostra isolada, realizando-se de seguida uma comparação com os dados recolhidos anteriormente (2006, 2009 e 2011). Espera-se assim que seja possível realizar uma análise evolutiva, numérica e espacial da ocupação que espécies invasoras encontradas na área do PE fazem do espaço circundante ao projeto. A realização desta análise irá permitir avaliar se a implementação do PE contribui ou não para a expansão de espécies invasoras na área envolvente.

1.1.1. Área de estudo

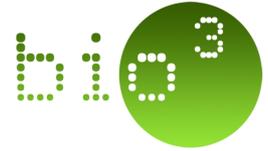
O PE da Lousã II abrange 3 freguesias, pertencentes a 2 distritos distintos: Freguesia da Lousã, Concelho da Lousã, Distrito de Coimbra; Freguesia de Campelo, Concelho de Figueiró dos Vinhos e Freguesia de Castanheira de Pêra, Concelho de Castanheira de Pêra, Distrito de Leiria. Este PE, é composto por 20 aerogeradores, localiza-se nas cumeadas de Cabril e Candal, em plena Serra da Lousã, estando inteiramente inserido na quadrícula UTM 10x10km NE63. O PE vai ainda ser alvo de um sobreequipamento, com a instalação de 5 novos aerogeradores, localizados entre os Aerogeradores 1 e 12, já existentes (Anexo I – Desenho I).

Em termos biogeográficos a área de estudo insere-se na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Divisório Português, Subsector Beirense Litoral (Costa *et al.*, 1998). A Serra da Lousã constitui o ponto mais alto do Sector Divisório Português, com uma altitude máxima de 1204 metros, sendo o clima desta unidade biogeográfica maioritariamente mesomediterrânico inferior, de ombroclima variável entre o sub-húmido e húmido. O subsector Beirense Litoral possui um substrato essencialmente silicioso, sendo a vegetação potencial constituída por carvalhais termófilos de *Quercus robur* (carvalho-alvarinho) de *Viburno tini-Quercetum roboris*. Na orla arbustiva umbrófila e edafohigrófila do bosque referido, surge a comunidade endémica do *Prunus lusitanica* (azereiro) *Frangulo alni-Prunetum lusitanicae*, que contacta frequentemente com o amial *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* (Costa *et al.*, 1998). Os matos de urze pertencentes à associação *Pterosparto lasianthi-Ericetum cinereae* são muito abundantes neste território.

Segundo o Atlas do Ambiente, a temperatura anual média da área de estudo varia entre os 7,5°C e os 12,5°C e a precipitação total anual é de 1400 a 1600 mm, distribuindo-se por um número de dias superior a 100.

A área onde o PE se encontra instalado caracteriza-se pela existência de vastas áreas de floresta, essencialmente área plantadas com pinheiros (*Pinus sp.*), e por áreas de matos autóctones, dominados

Parque Eólico de Trevim



pela presença de *Erica* sp., *Ulex* sp. e *Pterospartum tridentatum* (Figura 1). É ainda possível observar aqui áreas de matos e afloramentos rochosos.



Figura 1 - Vista geral da área de estudo.

A área do PE da Lousã II encontra-se totalmente incluída no Sítio de Interesse Comunitário PTCO0060 – Serra da Lousã, (Anexo I – Desenho I), que se caracteriza pela sua orografia acentuada, o que permite a existência de uma vegetação bastante diversificada. No Sítio Serra da Lousã foram identificados 16 Habitats Naturais, entre os quais 3 prioritários para a conservação (Habitat 4020* - Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*, Habitat 5230* - Matagais arbórescentes de *Laurus nobilis* e Habitat 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*). Salienta-se que para além destes, podem ainda encontrar-se bosques de carvalho (*Quercus pyrenaica* e *Quercus robur*) (Habitat 9230), azinhais (*Quercus rotundifolia*) (Habitat 9340) e sobreirais (*Quercus suber*) (Habitat 9330).

Existe ainda um elevado número de linhas de água de carácter permanente e em bom estado de conservação, que possuem uma elevada importância para a fauna, onde é possível encontrar amiais (Habitat 91E0*) e outra vegetação ribeirinha com interesse conservacionista.

A cerca de 14 km para Sudoeste localiza-se o Sítio Sicó/Alvaiázere (PTCO0045) e a 27 km para Oeste encontra-se o Sítio Paul de Arzila (PTCO0005) e a Reserva Natural do Paul de Arzila. A cerca de 28km para Nordeste encontra-se a Paisagem protegida da Serra do Açor. No que diz respeito a áreas

Parque Eólico de Trevim



com importância para a avifauna a ZPE mais próxima, Paul de Arzila (PTZPE0005), situa-se a 27km para Oeste (PTCON0005), local coincidente com a IBA do mesmo nome.

1.1.2. Período de amostragem

As ações de monitorização da flora e vegetação do PE da Lousã II, relativas ao quarto e último ano da monitorização, realizaram-se durante os meses de Outubro e Novembro de 2013. Não se previa a necessidade de realização de uma segunda visita em Novembro, no entanto, foi necessário terminar trabalhos, uma vez que devido às condições climáticas adversas verificadas nessa altura (Quadro I), não foi possível concluir todas as atividades durante a primeira visita de Outubro.

As amostragens correspondentes ao período de pré-construção realizaram-se em 2006, nos meses de Junho (amostragem de Verão) e Novembro/Dezembro (amostragem de Outono). Após a construção do PE, realizaram-se em 2009 as primeiras amostragens, durante os meses de Agosto (amostragem de Verão) e Setembro/Outubro (amostragem de Outono). Em 2011 foram realizadas campanhas durante o mês de Outubro, havendo ainda recolha de dados em Janeiro de 2012 (Quadro I).

Quadro I - Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização da flora e vegetação no PE da Lousã II. No quadro estão indicados os dias de cada mês em que os trabalhos foram efetuados, assim como as tarefas desenvolvidas em cada uma das campanhas efetuadas.

Ano	Mês	Dias	Tarefas
2006	Junho	22	Registo da dimensão e estrutura dos núcleos de acácias. Montagem das grelhas para monitorização de acácias e outra flora invasora. Recolha de dados.
	Novembro/Dezembro	30 e 1	Recolha de dados sobre monitorização de acácias e outra flora invasora.
2009	Agosto	18	Registo da dimensão e estrutura dos núcleos de acácias.
	Setembro/Outubro	29, 30 e 1	Remontagem das grelhas para monitorização de acácias e outra flora invasora. Recolha de dados.
2011	Outubro	26 a 28	Registo da dimensão e estrutura dos núcleos de acácias. Remontagem das grelhas para monitorização de acácias e outra flora invasora. Recolha de dados.
2012	Janeiro	1	Recolha de dados.
2013	Outubro	16, 17 e 18	Registo da dimensão e estrutura dos núcleos de acácias. Remontagem das grelhas para monitorização de acácias e outra flora invasora. Recolha de dados.
	Novembro	28 e 29	Recolha de dados.



1.2. ENQUADRAMENTO LEGAL

De acordo com o n.º 5 do artigo 12º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, alterado pelo n.º 4 do artº12 do Decreto-Lei 197/2005, de 8 Novembro e pelo n.º 2 do artº 13 do Decreto-Lei 151-B/2013, de 31 Outubro, o EIA elaborado relativo ao PE da Lousã II, apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados mais sensíveis. Essa imposição legal foi formalizada na DIA emitida a 28 de Agosto de 2006.

Assim, e de acordo com o previsto no n.º 2 do artigo 29º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, alterado pelo n.º 2 do artº29 do Decreto-Lei 197/2005, de 8 Novembro, e alterado pelo n.º 3 do artº 26 do Decreto-Lei 151-B/2013, de 31 Outubro, o presente relatório deverá ser submetido à autoridade de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) nos prazos fixados na Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

1.3. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos realizados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em oito capítulos:

- Capítulo 1: Introdução – descrição dos objetivos e âmbito deste estudo;
- Capítulo 2: Antecedentes – referências a documentos antecedentes (AIA e pós-AIA; Antecedentes relacionados com a monitorização da flora e vegetação
- Capítulo 3: Descrição dos Programas de Monitorização – descrição das metodologias de campo e de análise de dados;
- Capítulo 4: Resultados – apresentação dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Discussão dos resultados – apreciação e análise dos resultados obtidos ao longo de 4 anos de amostragem;
- Capítulo 6: Conclusões e recomendações – síntese dos principais resultados da monitorização e análise do plano em curso;
- Capítulo 7: Referências bibliográficas;



- Capítulo 8: Anexos

O respetivo esquema de apresentação pode ser consultado no Índice, páginas 1 a 3.

1.4. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

A equipa técnica responsável pelo presente relatório de monitorização e pelo trabalho de campo é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
Dárcio Sousa	Licenciada em Biologia Mestre em Biologia da Conservação	Técnico de campo
Margarida Silva	Licenciada em Biologia Ambiental variante Terrestre; Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental.	Técnica de campo
Isabel Passos	Licenciada em Biologia Pós-graduada em Análise e Gestão de Ecossistemas	Elaboração de relatórios
Sónia Roxo	Licenciada em Geologia Aplicada e do Ambiente Mestre em Engenharia Geológica	Responsável de Projeto
Helena Coelho	Licenciatura em Biologia – ramo científico Mestrado em Ciências das Zonas Costeiras (Universidade de Aveiro). Doutoramento em Biologia (Universidade de Aveiro).	Direção técnica

Relatório entregue a 21 de Janeiro de 2014.

Este relatório deve ser citado como:

Bio3. 2014. Monitorização da Flora e Vegetação no PE de Lousã II. Relatório Final (2006-2013).
Relatório elaborado para PE de Trevim. Bio3, Lda. Almada, Janeiro de 2014.



2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AIA

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do PE da Lousã II foi submetido a processo de Avaliação de Impacte Ambiental (Processo AIA n.º 1507), do qual resultou a emissão, em 28 de Agosto de 2006, de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) com parecer Favorável Condicionado ao cumprimento de algumas medidas de minimização e planos de monitorização. O Plano de Monitorização que serviu de base à elaboração dos trabalhos descritos no presente relatório foi elaborado no âmbito do referido EIA, que decorreu em fase de Projeto de Execução, tendo sido transcrito para a respetiva DIA.

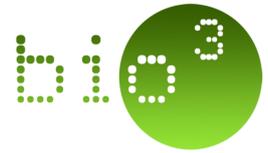
2.2. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO

O primeiro ano de monitorização da Flora e Vegetação do PE da Lousã II é referente ao ano de 2006, tendo sido elaborado e entregue em 2007, um relatório relativo aos trabalhos realizados durante o ano de 2006. Estes trabalhos, referentes à fase anterior à construção, permitiram recolher a informação de base para as análises das alterações temporais e espaciais que serão analisadas durante a monitorização pós-construção (fase de exploração). Durante esta fase anterior à construção foi detetada a presença de apenas duas das espécies alvo: *Acacia dealbata* e a *Acacia melanoxylon*.

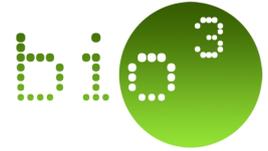
Em 2009, foram realizados os primeiros trabalhos de monitorização após a fase de construção, tendo sido em 2010 entregue o segundo relatório de monitorização, correspondente ao primeiro relatório da fase de exploração. Este relatório diz respeito aos trabalhos realizados na campanha de Agosto e na campanha de Setembro e Outubro, tendo-se confirmado a presença de 3 espécies invasoras: *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Conyza* sp..

Em 2011, foi realizada uma nova monitorização do PE da Lousã II, tendo sido elaborado e entregue durante o ano de 2012, o terceiro relatório de monitorização. Este terceiro relatório inclui os dados de campo recolhidos durante o ano de 2011 e dos anos anteriores a este (2006 e 2009). Durante as campanhas de Outubro de 2011 e de Janeiro de 2012, foram observadas diversas intervenções de corte de vegetação ao longo dos diversos acessos, nomeadamente ao longo das estradas nacionais. Neste ano foram novamente observadas as espécies invasoras registadas em 2009, nomeadamente: *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Conyza* sp..

Parque Eólico de Trevim



O presente documento diz respeito ao relatório final da monitorização da Flora e Vegetação no PE de Lousã II e incorpora os dados recolhidos durante o ano de 2013. Durante este ano foram também observadas diversas ações de corte de vegetação ao longo dos Acessos (estradas existentes na área de estudo) e dos caminhos do PE.



3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

De forma a cumprir os objetivos do plano de monitorização da flora e vegetação do PE da Lousã II, delineou-se uma metodologia que permitiu avaliar a presença de espécies invasoras na área do PE e determinar se a implantação desta infraestrutura pode influenciar a expansão das populações destas espécies de flora exótica invasora.

Realizou-se ainda o estudo da vegetação presente, em 3 locais de amostragem fixos, na área do PE, de modo a perceber se a presença de vegetação nestes locais influencia, ou não, a presença de populações das espécies exóticas invasoras.

3.1. ESTUDO ESPÉCIES EXÓTICAS-ALVO

3.1.1. Parâmetros avaliados

De forma a compreender se a construção do PE influencia a propagação de espécies exóticas invasoras e de que modo o faz, avaliaram-se os seguintes parâmetros:

- Dimensão e estrutura das populações;
- Inferência do sucesso reprodutivo;
- Propagação.

Em qualquer uma das situações, caso se verificasse a sua presença, procurou avaliar-se todas as espécies de flora exótica invasora acima referidas, nomeadamente: *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Acacia longifolia*, *Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis*, *Erigeron karvinskianus* e *Hakea sericea*. No Quadro 3 encontram-se listadas as principais características de cada uma das espécies referidas, assim como a sua origem e família botânica à qual pertencem.



Quadro 3 – Espécies exóticas alvo no âmbito do plano de monitorização da flora e vegetação do PE da Lousã II.

O nível atribuído na classificação de Marchante (2008) é dado consoante a gravidade de uma possível invasão, sendo o Nível III o mais elevado.

Família	Espécie	Origem	Comportamento	Classificação	
				DL 565/99	Marchante (2008)
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	América do Sul	Produzem um elevado número de sementes que são dispersadas pelo vento, aumentando a sua área de distribuição de forma rápida.	Anexo I (Invasora)	Invasora (Nível I)
	<i>Conyza canadensis</i>	América do Norte	Produzem um elevado número de sementes que são dispersadas pelo vento.	Anexo I	Invasora (Nível II)
	<i>Erigeron karvinskianus</i>	México e Sul da América Tropical	Reproduz-se por crescimento vegetativo formando grandes mantos contínuos, onde facilita o desaparecimento da flora nativa.	Anexo I (Invasora)	Invasora (Nível I)
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Austrália e Tasmânia	Forma povoamentos muito densos impedindo o desenvolvimento da flora nativa, tem efeitos alelopáticos, diminuiu o fluxo de linhas de água e aumenta a erosão do solo. Produz um elevado número de sementes que permanece viável no solo durante muitos anos. É considerada uma das piores invasoras em Portugal.	Anexo I (Invasora)	Invasora (Nível III)
	<i>Acacia longifolia</i>	Austrália	Possui uma elevada taxa de crescimento, formando povoamentos muito densos que impedem o desenvolvimento da flora nativa. Invade após incêndios. Produz um elevado número de sementes que permanece viável no solo durante muitos anos.	Anexo I (Invasora)	Invasora (Nível III)
	<i>Acacia melanoxylon</i>	Austrália e Tasmânia	Produz elevado número de sementes que permanecem viáveis no solo por mais de 50 anos. Forma povoamentos muito densos, rebentando de toça e raiz. É favorecida pela ocorrência de incêndios	Anexo I (Invasora)	Invasora (Nível III)
Proteaceae	<i>Hakea sericea</i>	Austrália	Arbusto espinhoso que forma bosquetes densos e impenetráveis, impedindo o desenvolvimento de vegetação nativa e afetando a vida selvagem.	Anexo I (Invasora)	Invasora (Nível III)

Assinala-se, no entanto, que caso fossem observadas outras espécies invasoras não assinaladas no Quadro 3 a sua presença teria sido também registada, ponderando-se a sua integração no presente plano.



3.1.2. Técnicas e métodos de recolha de dados

3.1.2.1. Dimensão e estrutura das populações

De forma a registar a localização e dimensão dos diversos núcleos de espécies alvo existentes na área de estudo, percorreram-se os diversos caminhos existentes e áreas circundantes aos aerogeradores construídos, área já monitorizada nos anos de amostragem anteriores, 2006, 2009 e 2011 (Anexo I – Desenho 2). Considerou-se como área a prospectar um *buffer* de 25m em torno dos acessos ao PE e dos acessos do Parque propriamente dito e um *buffer* de 50m em torno dos aerogeradores. Esta área foi percorrida a pé e de carro, registando-se a localização de todos os núcleos encontrados com recurso a GPS (Anexo I – Desenho 3). Em cada um dos núcleos registaram-se ainda os seguintes dados:

- Espécies presentes;
- Estimativa do número de indivíduos;
- Fase de crescimento (adulto ou plântula);
- Localização (Parque ou Acesso).

O registo destes dados permitiu um seguimento da evolução temporal das populações de espécies invasoras presentes na área de estudo.

3.1.2.2. Inferência do sucesso reprodutivo

Durante a fase anterior à construção foram selecionados 3 locais diferentes na área de implantação do PE para instalação de 3 grelhas fixas de amostragem: Pt02, Pt03 e Pt05 (Anexo I - Desenho 4).

As grelhas instaladas possuem uma dimensão de 16x16m, estando subdivididas em quadrículas de 1x1m (Figura 3). No total foram amostradas 114 quadrículas 1x1m (Figura 3). A localização destas grelhas foi selecionada com base na existência de 3 núcleos de espécies invasoras, pressupondo-se que estes locais sofreriam intervenções no âmbito da instalação do PE. Assim, cada grelha, mais precisamente a grelha interior de 10x10m, foi instalada de forma contínua aos núcleos de invasoras encontrados em 2006 em locais que se sabia serem afetados pela implantação do projeto.

Parque Eólico de Trevim



A grelha Pt02 localiza-se junto a diversas construções, de pequenas dimensões, como torres de vigia e edifícios abandonados, onde existe um pequeno núcleo de *Acacia dealbata* (que se encontra fora da área da grelha instalada). Existiram aqui diversas perturbações recorrentes durante a construção do PE, como passagem de veículos e deposição de entulhos. No entanto, não existem sinais recentes de ocorrência de perturbações no local, o que leva a crer que a perturbação direta deste local terá cessado ou é agora bastante esporádica. Deve, no entanto, realçar-se o facto de esta grelha se localizar junto a um caminho, onde existe movimentação constante de veículos (Anexo II -Figura 31).

A grelha Pt03 foi instalada num local intervencionado devido à implementação da vala de cabos do PE. A área intervencionada ocupa apenas parte da grelha e foi recuperada após a conclusão da implantação do PE, encontrando-se já revestida com terra vegetal aquando da amostragem realizada em 2009 (Anexo II -Figura 32). Durante a amostragem de 2011 não foram encontradas evidências de novas intervenções no local, no entanto, em 2013 é evidente a realização recente de corte de indivíduos, incluindo exemplares de dimensões consideráveis. A regeneração dos indivíduos cortados parece indicar que apenas foi feito o corte simples destes espécimes, não havendo evidências da utilização de qualquer técnica de controlo aplicada à espécie em questão (Figura 2).



Figura 2 – Indivíduo adulto cortado na grelha Pt03 e que encontra em regeneração.

Parque Eólico de Trevim



A grelha Pt05 localiza-se numa área circundante ao aerogerador 13, correspondendo a uma área totalmente intervencionada e recuperada após o final das obras de construção do PE. Toda a vegetação foi retirada do local para instalação do PE e em 2009, quando as amostragens foram efetuadas, tinha já sido recuperada com terra vegetal. Não parece ter sofrido mais intervenções desde então (Anexo II - Figura 33). O caminho do PE fica junto à primeira fila de quadrículas 1x1m, enquanto o acesso ao aerogerador contorna a quadrícula 16x16 pelo lado esquerdo.

1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202
1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186
1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170
1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154
1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138
1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	1101	1102	1103	1104	1105	1106
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	1091	1092	1093	1094	1095	1096
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	1081	1082	1083	1084	1085	1086
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	1071	1072	1073	1074	1075	1076
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	1061	1062	1063	1064	1065	1066
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	1051	1052	1053	1054	1055	1056
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	1041	1042	1043	1044	1045	1046
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1031	1032	1033	1034	1035	1036
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1021	1022	1023	1024	1025	1026
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1011	1012	1013	1014	1015	1016

Figura 3 – Esquema da grelha exterior de 16x16m com as respetivas quadrículas identificadas e evidenciando a grelha interior 10x10m. As quadrículas pintadas a azul correspondem àquelas que foram alvo de amostragem. A



negrito encontram-se assinaladas as quadrículas onde para além do número de indivíduos se procedeu ao registo do seu nível de desenvolvimento.

Durante as amostragens foi feita a contabilização do número de indivíduos de espécies alvo presentes nas diferentes quadrículas amostradas das 3 grelhas instaladas (quadrículas a azul (Figura 3)), fazendo a distinção entre indivíduos adultos e plântulas no caso das espécies vivazes.

3.1.2.3. Propagação

A análise da propagação foi efetuada através do número de indivíduos contabilizados em cada quadrícula 1x1m. O registo do número de indivíduos presente em cada quadrícula permitiu conhecer a sua distribuição, assim como a forma como estas espécies se propagam em termos espaciais dentro da grelha.

3.1.3. Tratamento e critérios de avaliação de dados

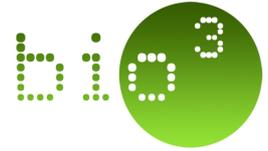
3.1.3.1. Dimensão e estrutura das populações

A fase de crescimento das plantas que compõem cada núcleo foi registada para espécies de porte arbóreo (*Acacia* spp. e *Hakea sericea*), com o intuito de determinar se os núcleos existentes se encontram ou não em expansão. Para isso, consideraram-se como plântulas os indivíduos de dimensão inferior a 20cm.

De forma a compreender em que locais se verifica maior expansão de espécies alvo, optou-se por classificar a área em 2 partes distintas: Parque (caminhos e plataformas dos aerogeradores) e Acessos (caminhos previamente existentes e externos à área do Parque, como a estrada nacional). Esta divisão irá permitir isolar o fator PE, de forma a perceber se existe um efetivo aumento populacional neste local.

A área dos Acessos não foi definida como uma área controlo, uma vez que se encontrava desde o início da monitorização num estágio de colonização muito diferente do da área do PE, tendo sido monitorizada por funcionar como veículo de dispersão de acácias para a área do PE.

Parque Eólico de Trevim



3.1.3.2. Inferência do sucesso reprodutivo

Nas 114 quadrículas em que se fez a contabilização de indivíduos, registou-se a fase de crescimento dos diversos indivíduos contabilizados (Figura 3). Para registo deste dado consideraram-se como plântulas os indivíduos de dimensões menores que 20cm, contabilizando-se os restantes como indivíduos adultos. Os indivíduos resultantes de rebentamento de toija dos indivíduos cortados foram considerados como indivíduos adultos, apesar de terem muitas vezes dimensões inferiores a 20cm.

Considerando que todas as plântulas observadas num ano sobrevivem até à idade adulta e são observados e contabilizados como adultos no ano seguinte de amostragem, é possível perceber se existe uma grande mortalidade de plântulas numa dada grelha, ou se pelo contrário, o recrutamento de indivíduos ultrapassa as expetativas. Assim, o sucesso de recrutamento traduz-se na diferença entre o número de indivíduos adultos observado numa dada amostragem e o número previsto (número de adultos da amostragem anterior + plântulas). Para os anos em que não foram realizadas amostragens (2007, 2008, 2010 e 2012) considerou-se um número de plântulas intermédio, entre o observado no ano de amostragem anterior e no ano de amostragem posterior. Quando o número de indivíduos previstos para um ano é igual ao número de indivíduos adultos observado, o sucesso de recrutamento é de 100%. Já quando o número de indivíduos adultos observado ultrapassa as expetativas, o sucesso de recrutamento é superior a 100%, sendo inferior a 100% no caso inverso.

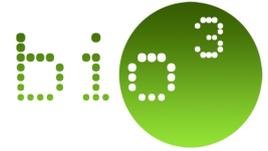
3.1.3.3. Propagação

Através dos dados recolhidos foi calculada a densidade dentro de cada uma das quadrículas. A distinção efetuada entre indivíduos adultos e plântulas permitiu perceber de que modo o núcleo se propaga dentro de cada uma das grelhas, sendo possível seguir a sua evolução ao longo do tempo.

3.2. ESTUDO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM DAS ESPÉCIES EXÓTICAS ALVO

O cálculo do índice de ensombramento e competitividade (IEC) de cada uma das quadrículas amostradas permite conhecer a estrutura da vegetação que aí se encontra e conseqüentemente a ocupação do espaço dessa mesma quadrícula e o nível de competição que as acácias enfrentam nesse local. Os valores mais elevados representam quadrículas em que existe uma elevada cobertura de vegetação, o

Parque Eólico de Trevim



que deverá dificultar o estabelecimento de novas acácias, segundo a hipótese de que quanto menos competição de outras espécies, maior o sucesso de recrutamento destas invasoras. Os valores mais baixos expressam quadrículas onde a cobertura de vegetação é escassa, havendo bastante espaço disponível para a fixação de novas plantas. Quando um valor é negativo significa que houve uma elevada perturbação no local e a vegetação é praticamente inexistente.

3.2.1. Parâmetros avaliados

De modo a compreender que relação existe entre a vegetação presente num dado local e a disseminação de espécies invasoras, avaliaram-se os seguintes parâmetros sobre a vegetação presente em cada uma das grelhas fixas de amostragem:

- Tipo de coberto;
- Percentagem de cobertura.

3.2.2. Técnicas e métodos de recolha de dados

Delineou-se uma metodologia baseada na hipótese de que, quanto maior a cobertura de vegetação num dado local, menor será a fixação de espécies de flora exóticas invasoras, com base na hipótese que o ensombramento e a competição com as espécies nativas limitam o crescimento das espécies invasoras e que o corte da vegetação e fogo potenciam enormemente o seu aparecimento (Davis *et al.*, 2000; Richardson, 2006).

Assim, foi registada a vegetação autóctone presente em 26 quadrículas, assinaladas a negrito dentro da grelha fixa de 10x10m (Figura 3). Em cada uma destas quadrículas registou-se a percentagem de cobertura de cada espécie, assim como a percentagem de solo não ocupado por vegetação e as suas características físicas, nomeadamente, se este se encontrava coberto por caruma, se tinha sido mobilizado ou fustigado pelo fogo.

3.2.3. Tratamento e critérios de avaliação de dados

A cada uma das espécies inventariadas foi atribuída uma percentagem de cobertura, segundo a classificação apresentada no Quadro 4.

**Quadro 4** – Classificação da percentagem de cobertura.

Classificação	Cobertura
6	76-100%
5	51-75%
4	26-50%
3	11-25%
2	6-10%
1	1-5%
+ (0,5)	Muitos indivíduos/fraca cobertura
r (0,1)	Poucos indivíduos/fraca cobertura
-1	Solo com caruma
-2	Solo mobilizado
-3	Solo fustigado pelo fogo

De forma a uniformizar os dados recolhidos no campo, optou-se por utilizar a classificação de percentagem de cobertura transformada da seguinte forma:

- Agruparam-se as várias espécies identificadas em designações generalistas de vegetação: “arrelvados”; “matos”; “coberto arbóreo escasso” e “coberto arbóreo denso”;
- Atribuiu-se um peso de ensombramento e competição para cada tipo de cobertura do solo.

Assim, para cada tipo de cobertura do solo foi atribuído um peso de ensombramento e competição, segundo o exposto no Quadro 5.

Quadro 5 – Correspondência entre os diferentes tipos de vegetação e o peso de ensombramento.

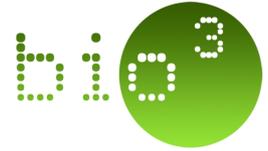
Espécie, Género ou Família	Tipo de cobertura do solo	Peso de ensombramento e competição
-	Solo fustigado pelo fogo	1
-	Solo mobilizado	1
-	Solo com caruma	1



Espécie, Género ou Família	Tipo de cobertura do solo	Peso de ensombramento e competição
<i>Boraginaceae; Poaceae (Gramineae)</i>	Arrelvados	2
<i>Halimium sp.; Erica sp.; Pterospartum tridentatum; Ulex sp</i> <i>Rubus sp.</i> ; espécies arbóreas com dimensões inferiores a 50cm	Matos	3
<i>Betula sp.</i>	Coberto arbóreo escasso	4
<i>Pinus sp.</i>	Coberto arbóreo denso	5

Através da atribuição dos valores de cobertura e dos valores de peso de ensombramento e competição foi possível determinar o índice de ensombramento e competitividade (IEC) para cada uma das 26 quadrículas. Este índice foi calculado através do somatório da multiplicação do valor de cobertura atribuído a cada tipo de vegetação (Quadro 4) pelo valor de ensombramento e competição correspondente (Quadro 5).

Um valor elevado de ensombramento e competitividade indica a presença de vegetação autóctone mais estruturada enquanto um valor muito baixo ou negativo indica que a presença de vegetação autóctone é escassa ou mesmo nula e que o local poderá ter sofrido uma perturbação recente.



4. RESULTADOS

Nos próximos capítulos são apresentados os principais resultados obtidos durante as amostragens, efetuando-se primeiramente a análise dos dados relativos ao estudo da dimensão e estrutura das populações, inferência do sucesso reprodutivo e propagação. De seguida será feita a análise aos resultados obtidos no âmbito do estudo da vegetação nos locais de ocorrência das espécies invasoras.

Inicialmente será feita uma apresentação dos dados obtidos no ano de 2013, realizando-se de seguida uma análise comparativa com os dados obtidos ao longo de toda a monitorização da Flora e Vegetação no PE da Lousã II, tentando-se estabelecer uma linha de evolução temporal das diversas variáveis em análise.

4.1. ESTUDO ESPÉCIES EXÓTICAS-ALVO

4.1.1. Dimensão e estrutura das populações

Os trabalhos realizados durante o ano de 2013 permitiram a identificação de 4 espécies de plantas invasoras na área de estudo: *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Conyza canadensis* e *Phytolacca americana*. Esta última espécie invasora não tinha sido ainda assinalada na área de estudo e não consta da lista de espécies-alvo selecionadas no âmbito do Plano de Monitorização da Flora e Vegetação no PE da Lousã II, no entanto, considera-se que a mesma deve ser integrada no presente plano.

Das espécies observadas 3 são vivazes (*Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Phytolacca americana*) e uma é anual (*Conyza canadensis*). Por se considerar que a dinâmica de espécies vivazes e anuais é bastante diferente, havendo uma maior flutuação natural no número de espécies anuais e na altura do ano mais favorável à sua observação, a análise dos dados será realizada tanto no conjunto das espécies observadas como considerando apenas as espécies vivazes presentes.

Deve realçar-se ainda o facto de se terem observado diversas intervenções de corte de vegetação tanto ao longo das estradas nacionais como na área do PE. Em muitas destas intervenções registou-se o corte de indivíduos de grandes dimensões, pelo que parece não se tratar apenas de uma limpeza de bermas (Figura 4).

Parque Eólico de Trevim



Figura 4 – Núcleo de *Acacia dealbata* cortado junto à berma da estrada nacional 236.

Em 2013 contabilizou-se um total de 77 núcleos de espécies invasoras, que no seu total incluem 2927 indivíduos (Quadro 6 **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). A partir da análise do Quadro 6 **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** é possível constatar que em 2013 a maioria dos núcleos e dos indivíduos observados se localiza ao longo das estradas nacionais que dão acesso ao PE. É também nestes locais que o número de indivíduos médio por núcleos é maior, aproximadamente 49 indivíduos por núcleo, enquanto na área do PE esta média é de 19 indivíduos por núcleo (Quadro 6).

Tendo em conta as espécies presentes verifica-se que a espécie com maior número de núcleos e de indivíduos é *Acacia dealbata*. Esta espécie encontra-se essencialmente presente ao longo dos acessos (47 núcleos, 2342 indivíduos), sendo aqui que os seus núcleos apresentam maiores dimensões (49,8 indivíduos por núcleo em média) (Quadro 6). Ainda ao longo dos Acessos é possível observar a presença de *Acacia melanoxylon*. Esta espécie possui maior número de núcleos na área do PE relativamente aos Acessos, no entanto o número de indivíduos presente ao longo dos acessos é bastante mais elevado que na área do PE. Os núcleos desta espécie localizados ao longo dos acessos possuem assim 26,5 indivíduos em média, enquanto que os observados no PE têm em média apenas 2 indivíduos (Quadro 6).

As espécies *Conyza canadensis* e *Phytolacca americana* apenas foram observadas apenas no PE, com um número de núcleos reduzido: 7 e 1 núcleo, respetivamente (Quadro 6). Relativamente a *Phytolacca americana* o núcleo observado possuía apenas 1 indivíduo, enquanto os núcleos de *Conyza canadensis* eram constituídos em média por 12 indivíduos (Quadro 6).



Quadro 6 - Número de núcleos e de indivíduos por espécies invasoras contabilizados na área do PE, Acessos e em toda a área de monitorização durante o ano de 2013.

Espécie	Número núcleos			Número indivíduos			Média (Ind/núcleo)		
	Acessos	Parque	Total	Acessos	Parque	Total	Acessos	Parque	Total
<i>Acacia dealbata</i>	47	13	60	2342	433	2775	49,8	33,3	46,25
<i>Acacia melanoxylon</i>	2	7	9	53	14	67	26,5	2	7,44
<i>Conyza canadensis</i>	0	7	7	0	84	84	0	12	12
<i>Phytolacca americana</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Total	49	28	77	2395	532	2927	48,9	19	38

A Figura 5 apresenta os dados recolhidos ao longo de toda a amostragem. Através da sua análise é perceptível, considerando o total de espécies registadas, um pico no número de núcleos registado em 2011, tanto na área do PE, como no total de área considerada.

Este pico não existe no entanto quando se contabilizam apenas as espécies vivazes (*Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Phytolacca americana*), havendo neste caso um aumento progressivo quando se considera toda a área amostrada (Figura 5). Para as espécies invasoras vivazes observa-se na área do PE e na área dos acessos que o número de núcleos agora existente (21 e 49 núcleos, respetivamente) é bastante superior ao observado em 2006 (6 e 22 núcleos, respetivamente). Assim desde o início da monitorização o número de núcleos de espécies invasoras perenes existente na área do PE mais que triplicou, enquanto na área dos acessos se verifica que este passou para pouco mais do dobro. A variação do número de núcleos é relativamente baixa entre os diferentes anos da fase de exploração do projeto (2009, 2011 e 2013). Comparativamente com situação existente na fase anterior à sua construção (2006) observa-se um claro aumento do número de núcleos para a área do PE, Acessos e no total (Figura 5).

Parque Eólico de Trevim

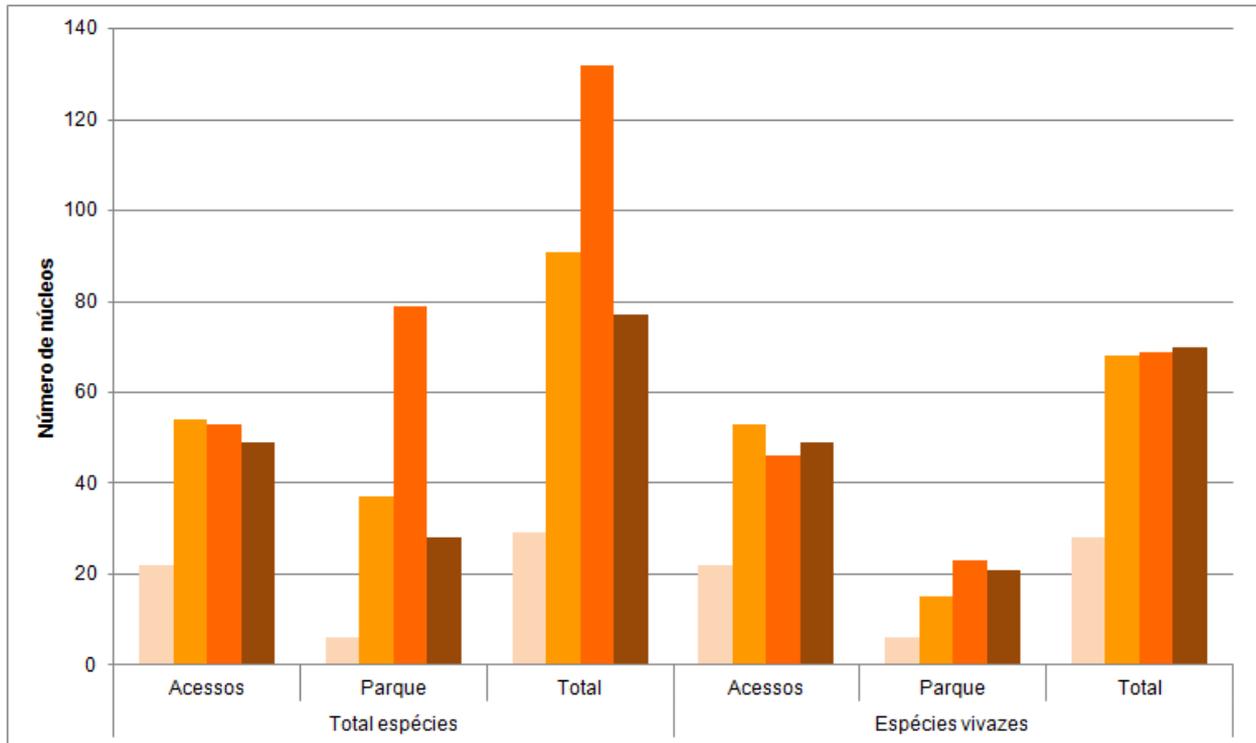


Figura 5 – Número de núcleos de espécies invasoras (total de espécies observadas e espécies vivazes) contabilizados nos acessos, PE e no total da área de estudo, durante os 4 anos de amostragem, em 2006, 2009, 2011 e 2013.

Também no número de indivíduos se observa esta mesma tendência: o número de indivíduos presentes na área monitorizada após a implantação do projeto é superior ao observado anteriormente à construção do mesmo (Figura 6). Quando se consideram apenas as espécies vivazes verifica-se que o aumento deste parâmetro é mais ou menos gradual ao longo da monitorização, verificando-se um aumento mais acentuado na área dos acessos que na área do PE (Figura 6). Comparativamente a 2006 observa-se em 2013, cerca de 4,5 vezes mais indivíduos na área do PE e quase 13 vezes mais indivíduos na área dos acessos.

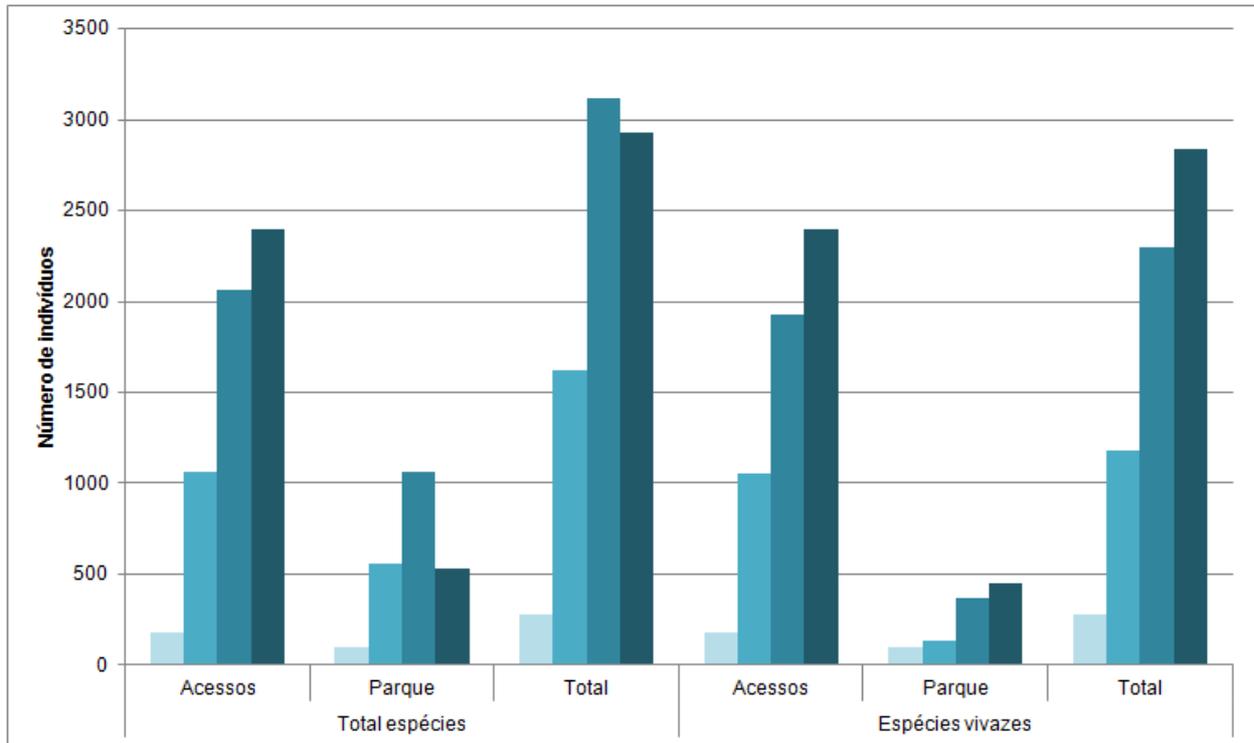


Figura 6 – Número de indivíduos de espécies invasoras (total de espécies observadas e espécies vivazes) contabilizados nos acessos, PE e no total da área de estudo, durante os 4 anos de amostragem, em 2006, 2009, 2011 e 2013.

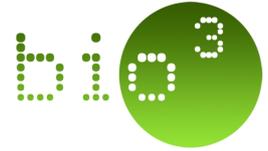
Através da análise da Figura 7 e da Figura 8 é possível observar a evolução do número de núcleos e de indivíduos por espécie ao longo da monitorização.

Destaca-se a espécie *Conyza canadensis* no ano de 2011, altura em que se observou um número bastante elevado de núcleos (63 núcleos), comparativamente com os restantes anos (23 núcleos em 2009 e 7 em 2013). Para o número de indivíduos observa-se também uma elevada variação entre 2011 (820 indivíduos) e 2009 (435 indivíduos) e 2013 (84 indivíduos). Realça-se ainda que esta espécie não foi detetada anteriormente à implantação do projeto (Figura 7 e Figura 8).

Quanto às espécies de *Acacia* observa-se para ambas um aumento, tanto no número de núcleos como no número de indivíduos, após a implantação do projeto (Figura 7 e Figura 8).

O número de núcleos de *Acacia dealbata* é em 2013 (60 núcleos) 2,5 vezes superior ao observado em 2006 (25 núcleos), mantendo-se quase constante no período após a implantação do projeto (Figura 7). Para esta espécie o número de indivíduos aumentou todos os anos e em 2013 é de cerca de 2775 indivíduos, 10 vezes superior aos 270 indivíduos contabilizados em 2006 (Figura 8). Relativamente a

Parque Eólico de Trevim



Acacia melanoxylon observa-se também um aumento de número de núcleos e indivíduos relativamente ao período anterior à construção do PE. Para esta espécie contabilizaram-se em 2006, 3 núcleos e 9 indivíduos, sendo que em 2013 os números observados são de 9 núcleos e 67 indivíduos (Figura 7 e Figura 8). Assinala-se, no entanto, uma diminuição no número de indivíduos entre 2011 (131 indivíduos) e 2013 (67 indivíduos) (Figura 8).

A espécie *Phytolacca americana* foi detetada na área de estudo apenas em 2013, registando-se a presença de 1 núcleo com 1 indivíduo (Figura 7 e Figura 8).

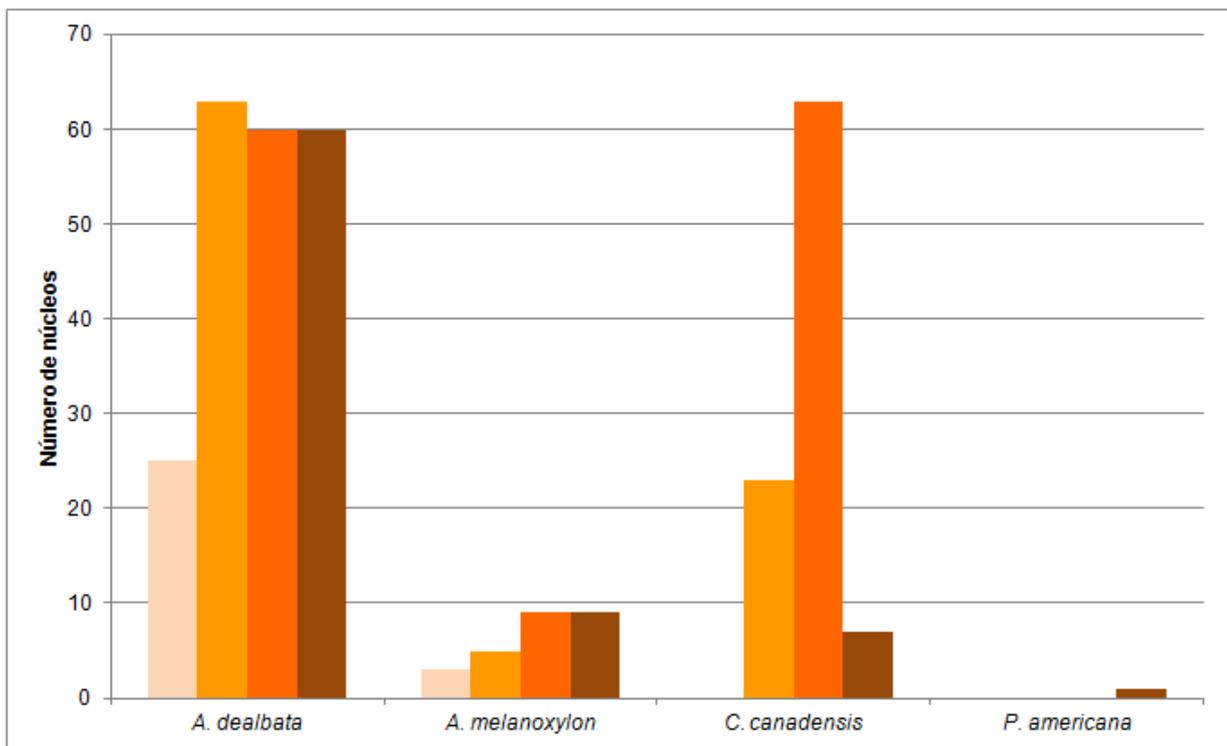


Figura 7 – Número de núcleos por espécie invasora contabilizados no total da área de estudo, durante os 4 anos de amostragem, em 2006, 2009, 2011 e 2013.

Parque Eólico de Trevim

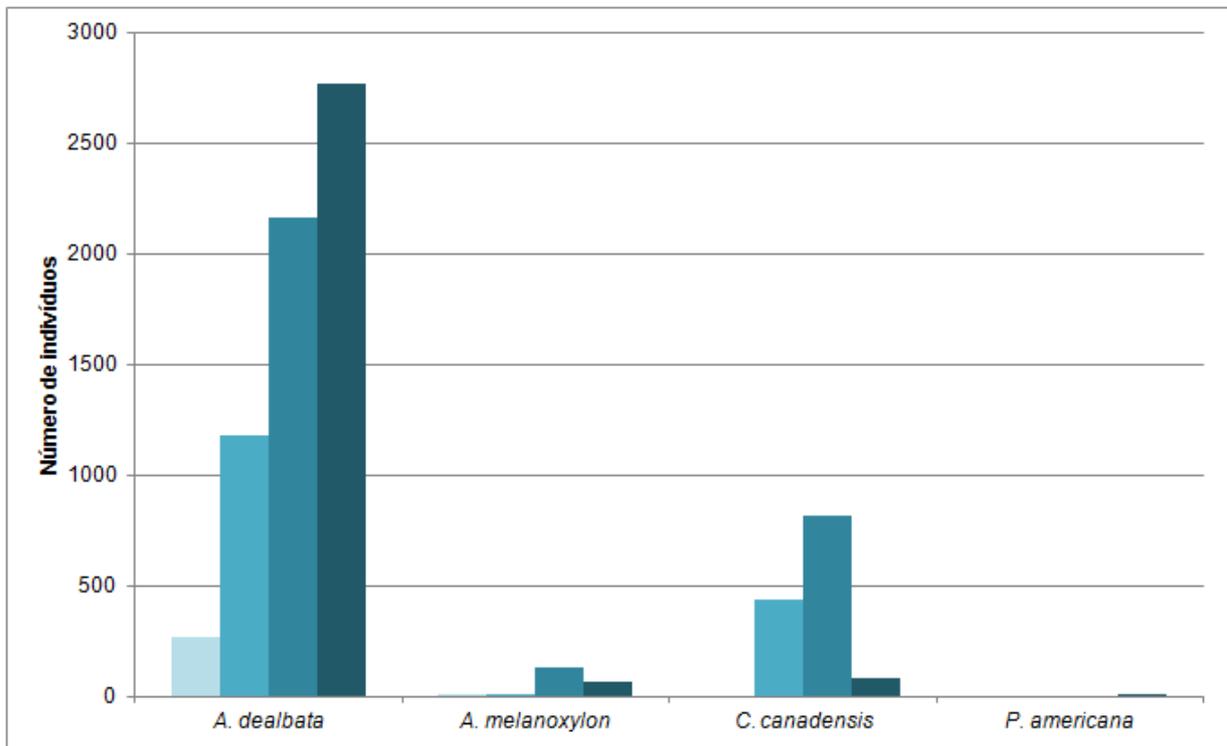


Figura 8 – Número de indivíduos de espécies invasoras contabilizados no total da área de estudo, durante os 4 anos de amostragem, em 2006, 2009, 2011 e 2013.

O tamanho dos núcleos de espécies vivazes observados em cada ano, avaliado através do número de indivíduos que o compõem, pode ser observado na Figura 9. Através da sua análise pode perceber-se que a percentagem de núcleos de pequena dimensão (1 a 10 indivíduos) tem vindo a perder importância ao longo da monitorização, já que era de quase 80% em 2006 e em 2013 não chega a representar metade dos núcleos observados. Pode também facilmente perceber-se que os núcleos de maiores dimensões (número de indivíduos superior a 75) não existiam na área de estudo em 2006, sendo, no entanto, possível observá-los a partir de 2009. Entre 2009 e 2013 os núcleos maiores têm vindo a ganhar importância, verificando-se um aumento da percentagem de núcleos com mais de 126 indivíduos.

Parque Eólico de Trevim

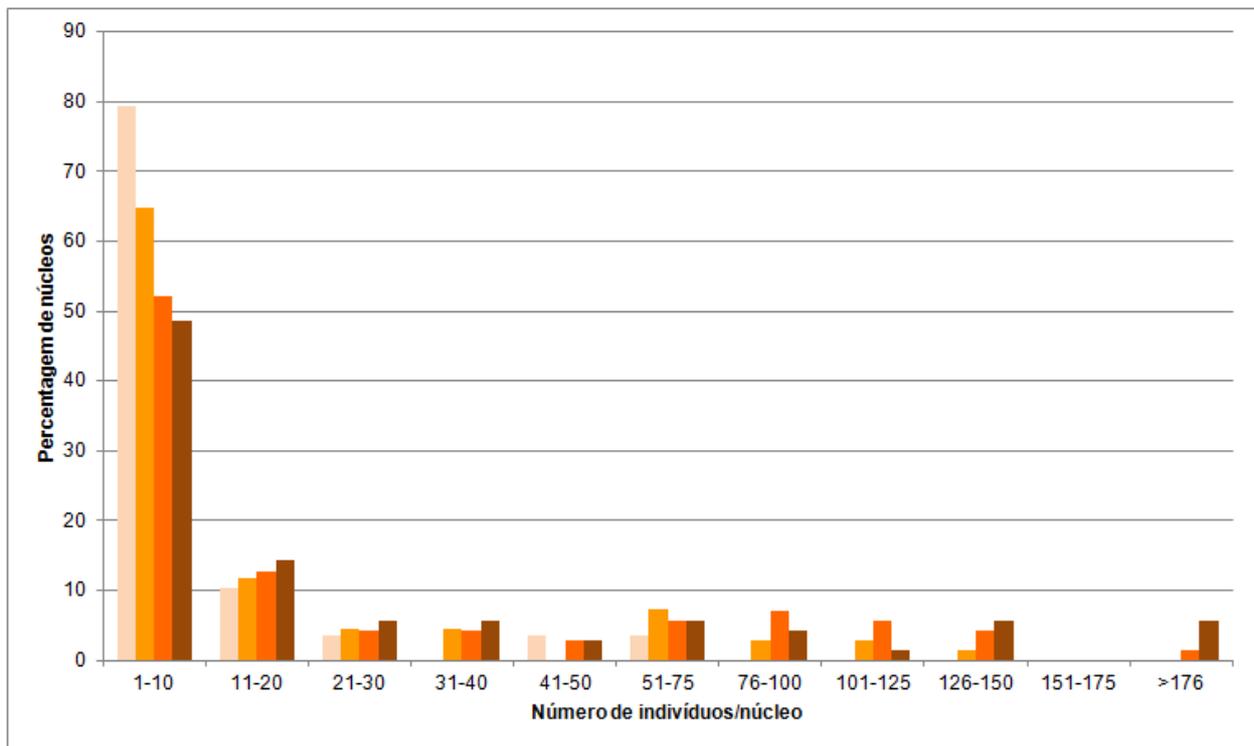
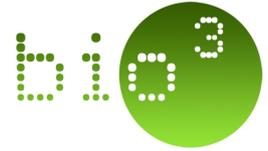
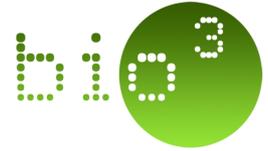


Figura 9 – Percentagem de núcleos por classe de número de indivíduos de espécies vivazes em cada núcleo, nas 4 amostragens realizadas em 2006, 2009, 2011 e 2013.

O número de núcleos e de indivíduos de *Acacia dealbata* é superior nos anos após a implantação do PE (2009, 2011 e 2013) relativamente ao observado anteriormente à construção (2006), tanto na área dos Acessos como na área do PE (Figura 10 e Figura 11). Ainda assim, e tal como no início da monitorização, o número de núcleos desta espécie é superior na área dos acessos em 2013: 47 núcleos na área dos acessos e 13 núcleos na área do PE (Figura 10). Em qualquer um dos casos, o número de núcleos observado passou para mais do dobro, parecendo haver um aumento semelhante nas duas áreas. O número médio de indivíduos dos núcleos desta espécie aumentou bastante na área dos acessos, não se verificando o mesmo na área do PE. Nesta área observa-se uma diminuição significativa entre 2006 e 2009, relacionada com o corte de vegetação efetuado durante a construção do PE (Figura 12).

O número de núcleos da espécie *Acacia melanoxylon* é superior na área do PE, relativamente à área dos acessos. Enquanto nos acessos se observa uma manutenção no número de núcleos observados entre 2006 e 2013, na área do PE há um claro crescimento de apenas 1 núcleo em 2006, para 4 em 2009 e 7 em 2011 e 2013 (Figura 10). Observa-se, no entanto, que o número médio de indivíduos por núcleo diminuiu na área do PE entre 2006 e 2013, observando-se a situação contrária na área dos acessos, onde a densidade aumentou bastante desde 2006 (Figura 12).

Parque Eólico de Trevim



Quanto à espécie *Conyza canadensis*, a sua presença só foi observada na área de estudo posteriormente à implantação do PE. O número de núcleos observado é claramente superior na área do PE, não se tendo observado a sua presença ao longo dos acessos em 2013. Já a densidade por núcleo foi em 2009 e 2013 superior na área do PE, contrariamente ao observado em 2011. Os parâmetros desta espécie variam bastante entre anos de amostragem, como pode ser observado na Figura 10, Figura 11 e na Figura 12.

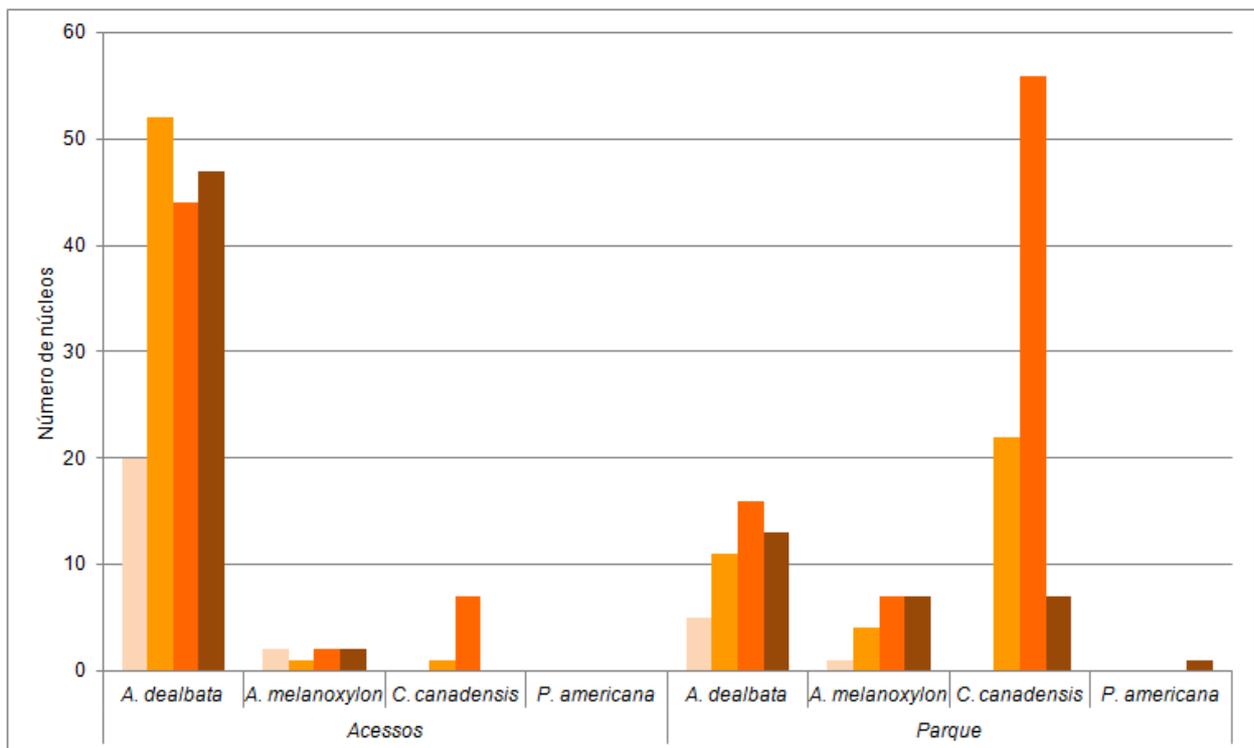


Figura 10 – Número de núcleos por espécie invasora contabilizados na área dos acessos e na área do PE, durante os 4 anos de amostragem em 2006, 2009, 2011 e 2013.



Parque Eólico de Trevim

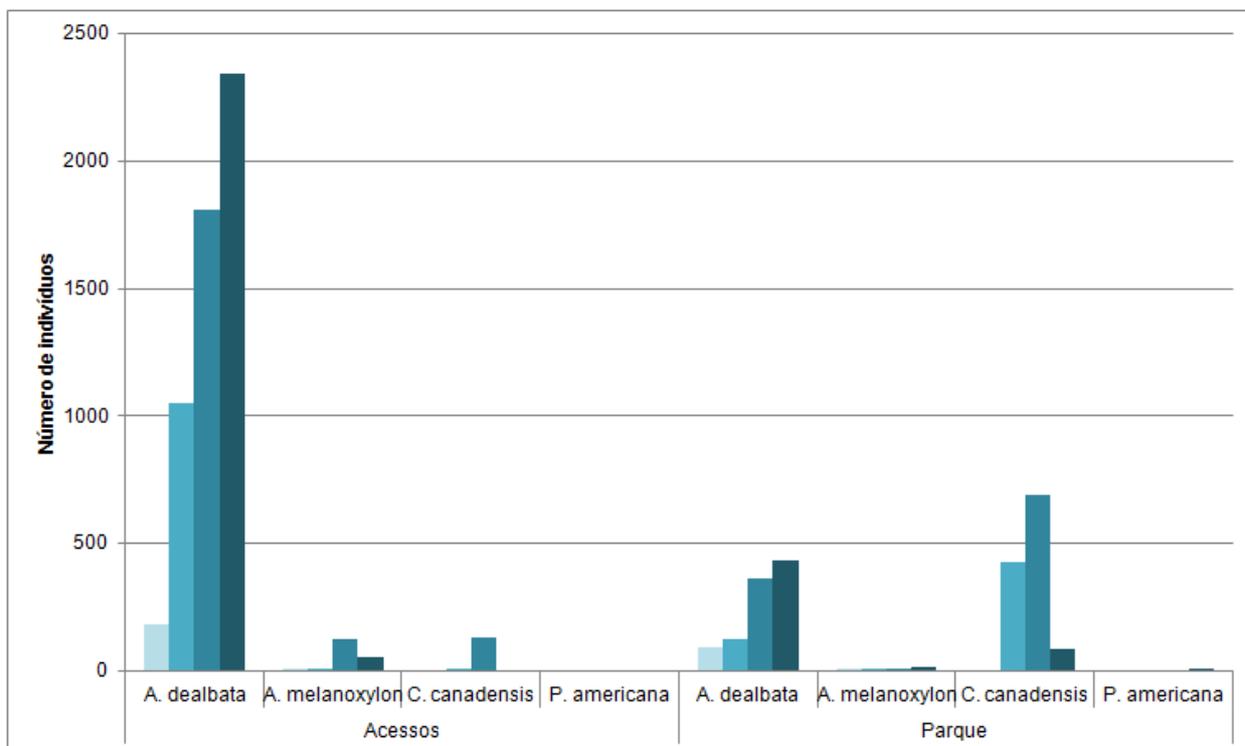


Figura II – Número de indivíduos por espécie invasora contabilizados na área dos acessos e na área do PE, durante os 4 anos de amostragem em 2006, 2009, 2011 e 2013.

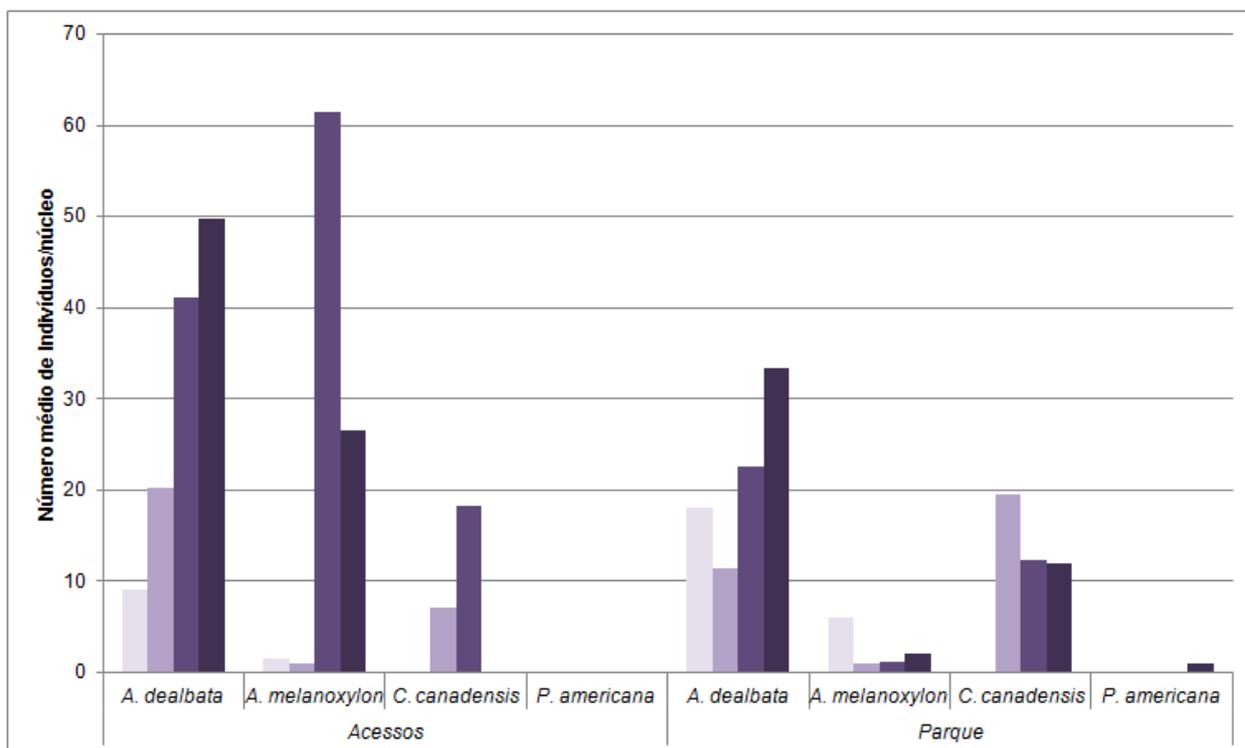




Figura 12 - Número médio de indivíduos por núcleos para cada espécie invasora contabilizados na área dos acessos e na área do PE, durante os 4 anos de amostragem: 2006, 2009, 2011 e 2013.

O número de plântulas presentes em cada núcleo foi registado para as espécies *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Phytolacca americana*, uma vez que *Conyza canadensis* é uma espécie de ciclo anual não foi feita a distinção entre plântula e adulto. Foram identificadas plântulas em 12 núcleos em 2013, sendo que 11 são de *Acacia dealbata* e 1 de *Acacia melanoxylon*. No total registaram-se 432 plântulas durante esta amostragem, um número superior ao observado em qualquer outro ano da monitorização. Este aumento observou-se tanto na área do PE como na área dos acessos (Quadro 7).

A grande maioria dos núcleos onde foram detetadas plântulas localizam-se nos acessos, no entanto, a densidade de plântulas por núcleo é bastante superior na área do PE em 2013: 58,3 plântulas por núcleo no PE e 28,6 plântulas por núcleo nos acessos (Quadro 7).

Quadro 7 - Número de núcleos e de plântulas contabilizados na área do PE, Acessos e em toda a área de monitorização entre 2009 e 2013, para as espécies vivazes. Na amostragem de 2006 não foi feita a distinção entre indivíduos adultos e plântulas.

Parâmetro	Área amostragem	Ano de amostragem		
		2009	2011	2013
Número Plântulas	Acessos	148	74	257
	Parque	91	9	175
	Total Geral	239	83	432
Número de núcleos	Acessos	10	10	9
	Parque	2	3	3
	Total Geral	12	13	12
Densidade	Acessos	14,8	7,4	28,6
	Parque	45,5	3	58,3
	Total Geral	19,9	6,4	36



4.1.2. Inferência do sucesso reprodutivo

Durante os trabalhos de monitorização realizados foi apenas identificada a presença de duas espécies invasoras nas grelhas fixas: *Acacia dealbata* e *Conyza canadensis*. A espécie *Conyza canadensis* foi registada apenas em 2009, na grelha Pt02. Durante a amostragem de 2013 apenas foi possível observar a presença da espécie *Acacia dealbata*.

Os dados recolhidos em 2013 destacam a grelha Pt03 como aquela onde se observa o maior número de indivíduos adultos e de plântulas, destacando-se claramente das restantes grelhas amostradas. Em 2013 apenas nesta grelha foi registada a presença de plântulas (Quadro 8).

Quadro 8 - Número de indivíduos de espécies invasoras registado em 2013 em cada uma das grelhas fixas de amostragem (Pt02, Pt03 e Pt05).

Grelha	Adultos	Plântulas	Total
Pt02	24	0	24
Pt03	124	67	191
Pt05	19	0	19

Ao longo dos anos pode observar-se que, relativamente aos indivíduos adultos de *Acacia dealbata*, se observa um aumento mais ou menos constante na grelha Pt02. Também na grelha Pt05 este aumento parece ser progressivo, após não se ter contabilizado qualquer adulto em 2009. Já na grelha Pt03, parcialmente instalada sobre o percurso da vala de cabos, observa-se uma grande variação nos dados obtidos, registando-se uma diminuição importante no número de adultos entre 2011 (164) e 2013 (124), que poderá estar relacionada com o corte de indivíduos realizado no local (Figura 13).

O número de plântulas é um dado menos constante, verificando-se um decréscimo deste parâmetro na grelha Pt05 e Pt02 ao longo do tempo. Já na grelha Pt03 observa-se uma elevada variação entre anos de amostragem: 18 plântulas em 2006, 104 em 2009, 37 em 2011 e 67 em 2013 (Figura 13).

Em termos totais verificam-se algumas diminuições, realçando-se o caso da grelha Pt03, onde existe o maior número de indivíduos total, que diminuiu ligeiramente entre 2011 e 2013. Observa-se no entanto que, tanto na grelha Pt02 como na Pt03, o número de indivíduos presentes é em 2013 superior ao verificado em 2006. O mesmo não é verdade para a grelha Pt05, que em termos totais ainda não atingiu

em 2013 o número de indivíduos observado em 2006. Realça-se, no entanto, o facto do número de indivíduos adultos presentes nesta grelha (Pt05) ser já muito superior em 2013 (19) comparativamente ao observado em 2006 (2 indivíduos adultos) (Figura 13).

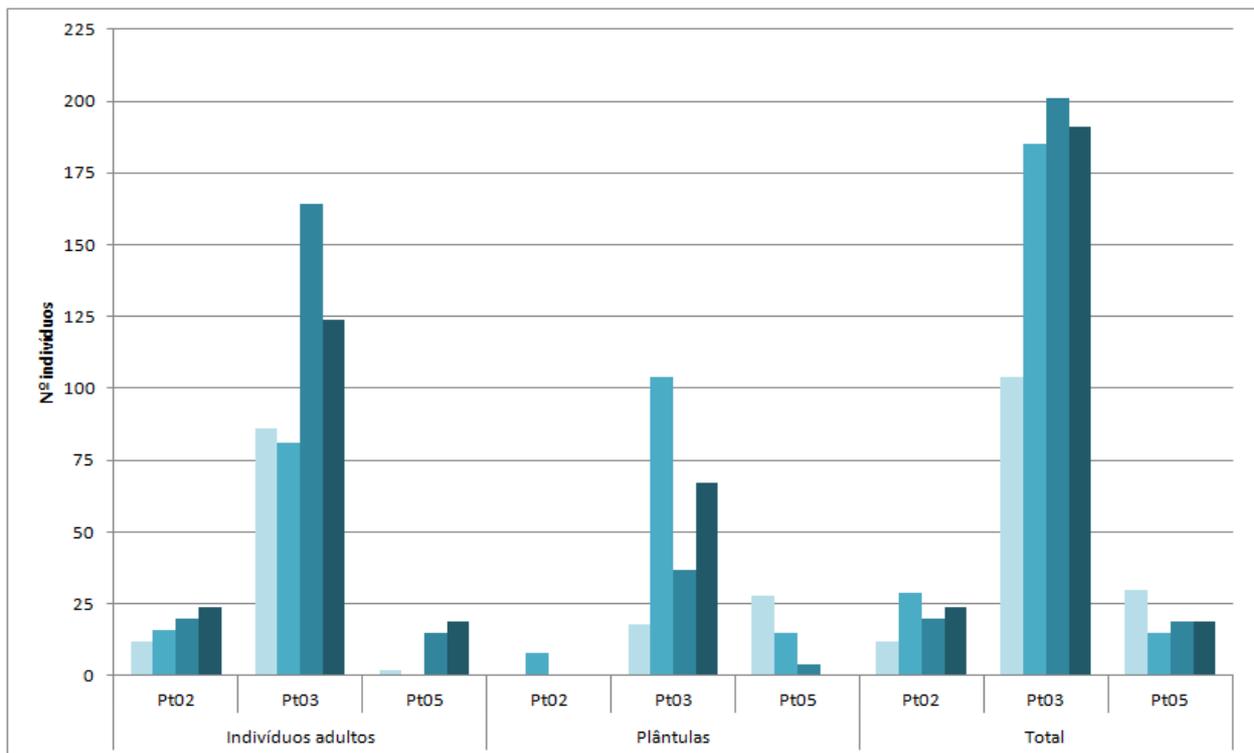


Figura 13 – Variação do número de indivíduos de *Acacia dealbata* ao longo das 3 amostragens, em cada uma das grelhas fixas de amostragem (Pt02, Pt03 e Pt05), para os indivíduos adultos, plântulas e total, em
 2006, 2009, 2011 e 2013.

Para conhecer a estrutura populacional de cada grelha, optou-se por considerar a razão entre o número de plântulas e o número de indivíduos adultos, sendo assim possível seguir a evolução deste parâmetro ao longo das diversas amostragens realizadas. Assim, uma razão plântula/adulto elevada indica que está a existir uma propagação positiva na respetiva mancha, havendo um grande investimento no recrutamento de novos indivíduos. O presente estudo toma como premissa que os adultos presentes em cada grelha são preferencialmente os progenitores das plântulas presentes nas grelhas em que se encontram, ou seja, que as plântulas originadas são maioritariamente provenientes de indivíduos adultos existentes na área da grelha.

Em 2013 apenas foi possível determinar o valor da razão plântula/adulto para a grelha Pt03 (0,54, Quadro 9). Nas restantes grelhas não foi observada a presença de plântulas em 2013, pelo que o valor da razão

Parque Eólico de Trevim



plântula/adulto é igual a zero (Quadro 9). Assim, para as grelhas Pt02 e Pt05 o número de adultos ultrapassa o número de plântulas contabilizado.

Ao longo da monitorização o valor da razão plântula/adulto na grelha Pt03 sofreu grandes alterações, atingindo o seu máximo no ano de 2009, logo após o início da exploração do projeto. Também na grelha Pt02 o valor máximo foi observado em 2009, sendo que nos restantes anos foi sempre igual a 0 (Quadro 10). Para a grelha Pt05 o maior valor da razão plântula/adulto foi obtido em 2006, sendo igual a 14. Observa-se no entanto que em 2009 não foi observado qualquer adulto nesta grelha (Quadro 10).

Quadro 9 – Razão plântula/adulto para cada grelha de amostragem, em 2006, 2009, 2011 e 2013. (*) Não houve recolha de dados sobre o número de plântulas. (+) Apenas foram contabilizadas plântulas, não tendo sido detetados indivíduos adultos

Grelha	Plântula/adulto			
	2006	2009	2011	2013
Pt02	(*)	0,5	0	0
Pt03	0,21	1,28	0,23	0,54
Pt05	14	(+)	0,27	0

Observando a Figura 14 é possível verificar que o sucesso de recrutamento é superior a 100% apenas na grelha Pt02 e no último ano de amostragem, onde o recrutamento ultrapassou em 20% as expectativas. Já na amostragem de 2009 foram observados exatamente o número de indivíduos que se previa, com um sucesso de 100%. Em 2011, o número de indivíduos adultos observados ficou quase 30% aquém do esperado.

Nas restantes grelhas o sucesso de recrutamento ficou sempre aquém do esperado, havendo mesmo um caso em 2009 (imediatamente após a construção), na grelha Pt05, em que nenhum dos indivíduos observados na amostragem anterior estava presente (Figura 14). Na grelha Pt03, entre 2011 e 2013, também o número de indivíduos adultos ficou aquém do esperado, ou seja abaixo dos 100% (Figura 14).

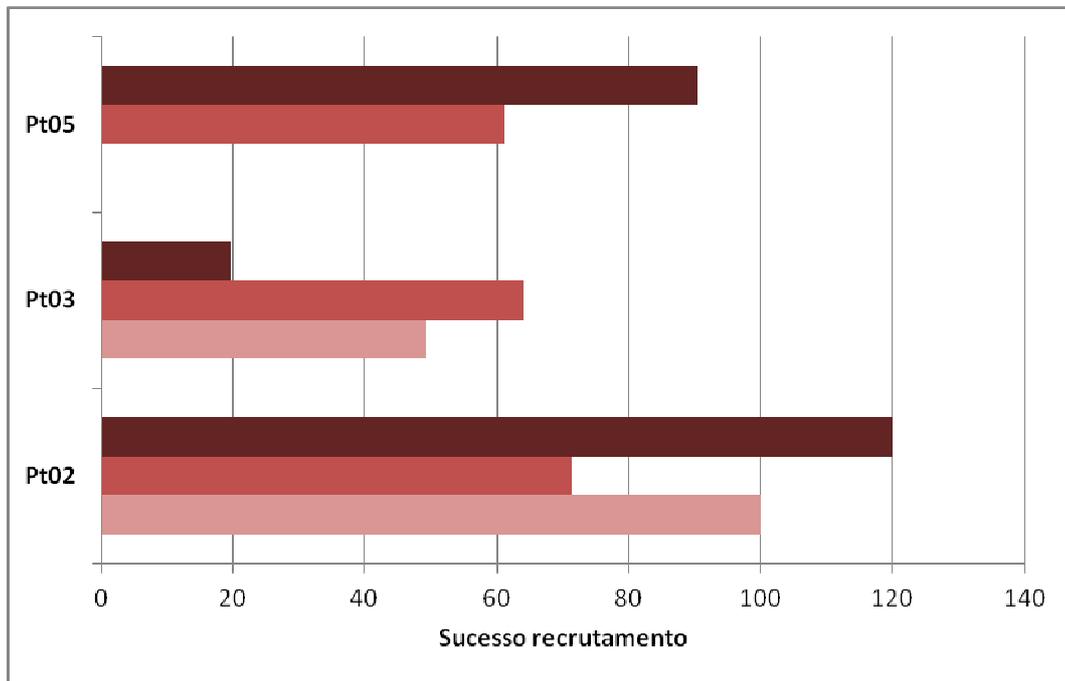


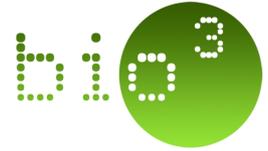
Figura 14 – Sucesso de recrutamento (em percentagem) de indivíduos de *Acacia dealbata* ao longo de 3 anos em cada uma das grelhas fixas de amostragem (Pt02, Pt03 e Pt05), em 2009, 2011 e 2013.

4.1.3. Propagação

Durante a amostragem realizada em 2013 o número máximo de indivíduos adultos encontrados numa quadrícula foi de 6, tendo-se registado este valor na grelha Pt03, seguindo-se a grelha Pt02, onde foram registados 5 indivíduos adultos numa só quadrícula, e por fim a grelha Pt05, onde este número foi de apenas 3 indivíduos (Quadro 10). Relativamente ao número máximo de plântulas contabilizadas numa só quadrícula, o valor mais alto foi também registado na grelha Pt03, com 7 plântulas, não havendo registo da presença de plântulas em qualquer uma das outras grelhas (Quadro 10).

Comparativamente com o ano anterior de monitorização, observa-se uma diminuição do número máximo de indivíduos adultos por quadrícula na grelha Pt03, um aumento na grelha Pt05 e uma manutenção na grelha Pt02 (Quadro 10). Quando a comparação é feita relativamente ao ano anterior à construção (2006), observa-se um aumento no número máximo de indivíduos adultos por quadrícula nas grelhas Pt02 e Pt05, havendo uma manutenção na grelha Pt03. Relativamente ao verificado em 2009 observa-se um aumento deste parâmetro nas 3 grelhas, comparativamente com o observado em 2006.

Parque Eólico de Trevim



Quanto ao número máximo de plântulas, observa-se na grelha Pt02 uma manutenção relativamente ao que foi observado em 2011 e uma diminuição face à situação de 2009. Na grelha Pt03 observa-se um aumento considerável face a 2006 e 2011, no entanto, existe uma diminuição relativamente à situação encontrada após a conclusão das obras de construção do PE. Já na grelha Pt05 tem-se observado uma diminuição gradual do número de plântulas desde o início da monitorização (Quadro 10).

Quadro 10 – Número máximo de indivíduos adultos e de plântulas de *Acacia dealbata* encontrado numa única quadrícula na amostragem de 2006, 2009, 2011 e 2013, para cada uma das grelhas: Pt02, Pt03 e Pt05. (*) Não houve recolha de dados sobre o número de plântulas

Grelha	Adultos				Plântulas			
	2006	2009	2011	2013	2006	2009	2011	2013
Pt02	3	4	5	5	(*)	6	0	0
Pt03	7	4	9	7	3	11	3	7
Pt05	1	0	2	3	4	2	1	0

Verificou-se que a grelha Pt03 é a que apresenta maior densidade de indivíduos adultos, plântulas e em termos de total de indivíduos (Quadro 11), ultrapassando de forma bastante clara os valores encontrados nas restantes grelhas (Pt02 e Pt05).

Quadro 11 – Densidade media (nº de ind/m²) em 2013 de indivíduos adultos, plântulas e total (adultos+plântulas), para cada uma das grelhas amostradas.

Grelha	Adultos	Plântulas	Total (adultos+plântulas)
Pt02	0,21	0,00	0,21
Pt03	1,09	0,59	1,68
Pt05	0,17	0,00	0,17

Relativamente à variação da densidade ao longo dos diferentes anos de amostragem, verificou-se que apenas na grelha Pt03 existiu um aumento ao longo de todas as campanhas realizadas (Figura 15). No caso da Pt02 verificou-se um ligeiro decréscimo na densidade entre o ano 2009 e o ano 2011, havendo um ligeiro aumento entre 2011 e 2013. Já na grelha Pt05 observa-se um aumento de densidade desde

Parque Eólico de Trevim



2009 até 2013. Ainda assim, o valor observado em 2013 é inferior ao que existia anteriormente ao início da obra, em 2006 (Figura 15).

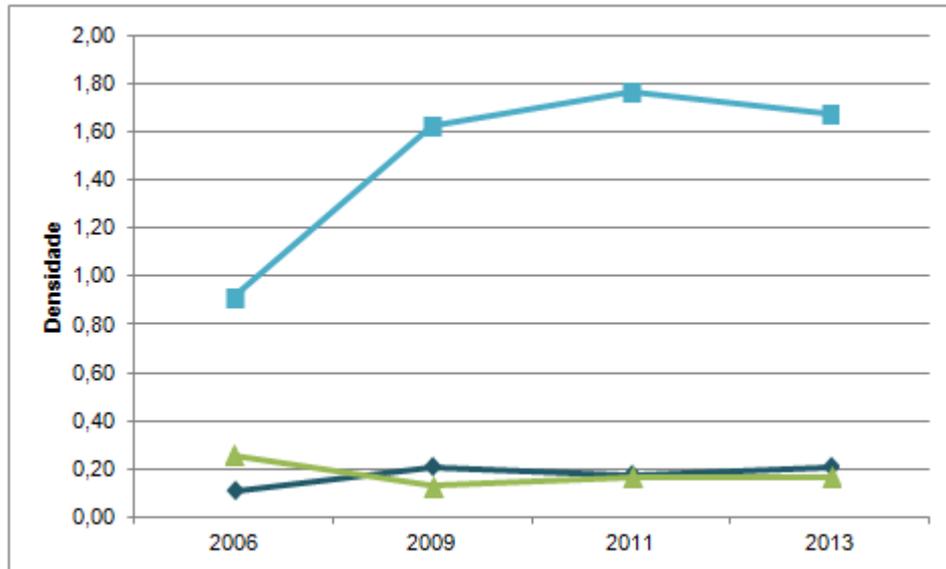
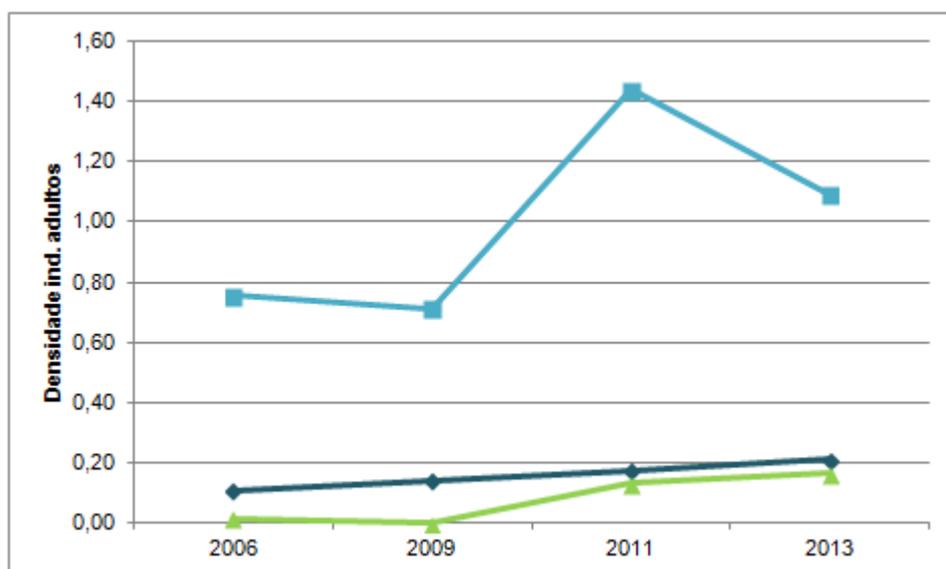


Figura 15 - Variação da densidade do número total de indivíduos (adultos+plântulas) nos 4 anos de amostragem e para cada grelha amostrada. ◆ Pt02; ■ Pt03; ▲ Pt05

Considerando apenas os indivíduos adultos, é possível observar na Figura 16 que a densidade da grelha Pt03 sofreu uma diminuição considerável entre as 2 últimas amostragens. Nesta grelha, a densidade de adultos era em 2011 de cerca de 1,4 ind/m², tendo decrescido para 1,09 ind/m² em 2013. Nas restantes grelhas observou-se um aumento, ainda que pouco acentuado (Figura 16).



Parque Eólico de Trevim

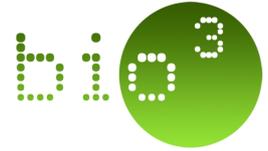


Figura 16 – Variação da densidade do número de indivíduos adultos nos 4 anos de amostragem para cada grelha amostrada. ◆Pt02; ■Pt03; ▲Pt05

Relativamente às plântulas, observa-se um decréscimo da densidade na grelha Pt05, sendo em 2013 observada uma densidade nula (0 plântulas/m²) (Figura 17). Também na grelha Pt02 a densidade de plântulas é de 0 plântulas/m², mantendo-se a situação já verificada em 2011. Já na grelha Pt03 observa-se um aumento acentuado, que passou de 0,3 plântulas/m² em 2011 para 0,59 plântulas /m² em 2013 (Figura 17).

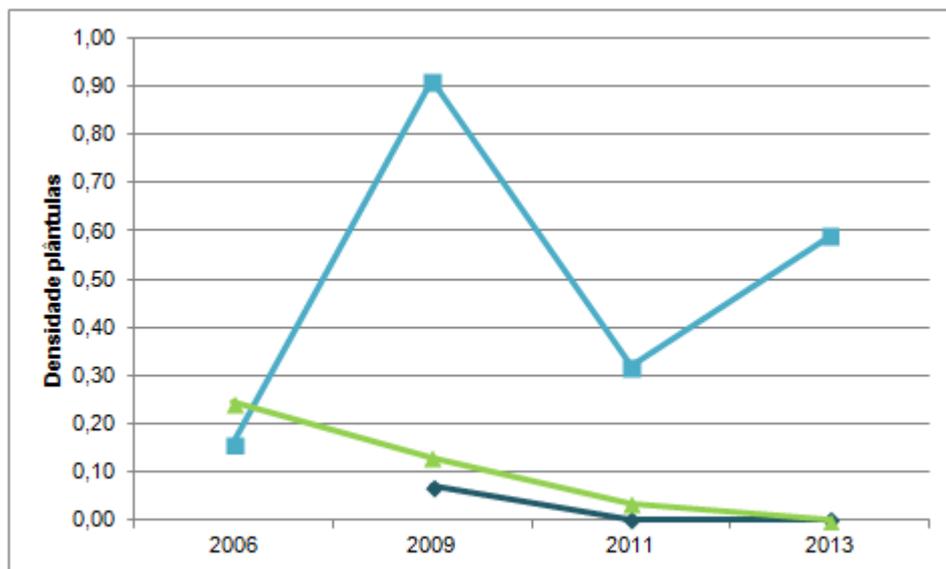


Figura 17 – Variação da densidade do número de plântulas nos 4 anos de amostragem por grelha amostrada. ◆Pt02; ■Pt03; ▲Pt05

As distribuições espaciais dos indivíduos dentro de cada uma das grelhas, no ano de 2013, encontram-se ilustradas na Figura 18, Figura 19 e Figura 20. São apresentadas três ilustrações diferentes para cada grelha: A) representando apenas os indivíduos adultos, B) representando apenas as plântulas e C) representando todos os indivíduos contabilizados. Para facilitar uma análise comparativa das 3 grelhas vai utilizar-se termos como “esquerda” e “direita” em detrimento dos pontos cardeais, atendendo, no entanto, que todas as grelhas foram instaladas de forma a que a grelha interna de 10x10m ficasse contígua ao foco de perturbação do PE.

Analisando a Figura 18, relativa à grelha Pt02, é possível constatar que os indivíduos ocupam apenas o lado esquerdo da grelha, área que se encontra junto à estrada e junto a uma construção existente no local. Este é também o lado da grelha que se localiza mais próximo de um núcleo de *Acacia dealbata* já

Parque Eólico de Trevim



existente. Não foram encontrados indivíduos no lado direito da grelha e, durante esta amostragem, não foi registada a existência de plântulas em qualquer uma das quadrículas (Figura 18 B). A densidade nesta grelha é de 0,21 ind/m² (Quadro 11), sendo o número máximo de indivíduos por quadrícula de 5 (Quadro 10).

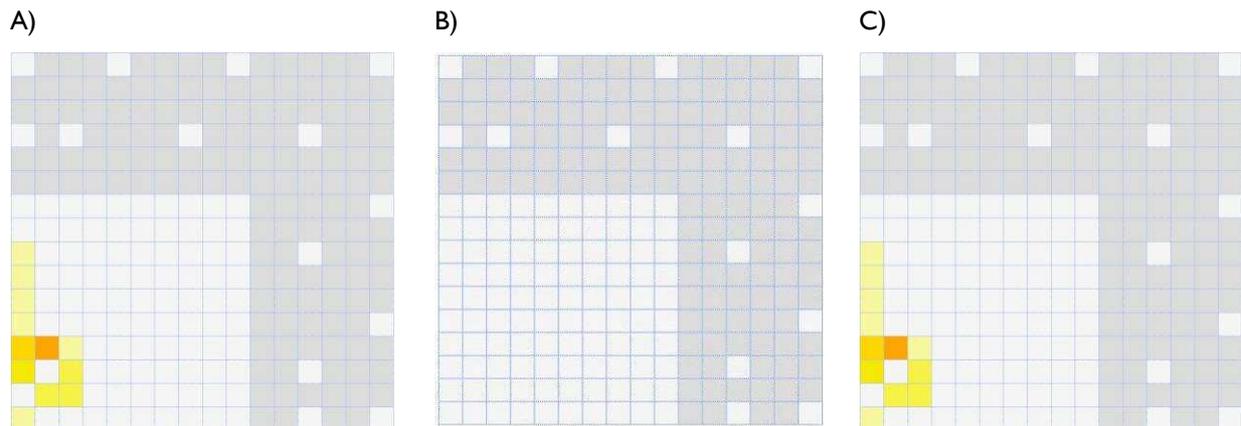


Figura 18 – Distribuição espacial dos indivíduos na grelha Pt02 durante a amostragem de 2013. A) adultos; B) plântulas; C) total (adultos+plântulas); Número de indivíduos por quadrícula:

□ 0; □ 1; □ 2; □ 3; □ 4; □ 5; □ 6; □ 7; □ 8; □ 9; □ 10; □ 11; □ 12; □ 13; □ 14; □ 15; □ quadrícula não amostrada.

Os indivíduos presentes na grelha Pt03 distribuem-se um pouco por toda a área da grelha, havendo no entanto uma maior densidade de indivíduos na zona frontal da mesma (Figura 19). Pode ainda observar-se que as plântulas ocupam toda a área da grelha, apesar de parecer haver alguma tendência para uma maior ocupação na área frontal e esquerda. Ainda assim é possível encontrar indivíduos jovens em quadrículas mais interiores, sendo que a quadrícula com maior número de plântulas, 7 ao todo, se encontra na zona interior esquerda (Figura 19 B). Esta é a grelha que apresenta maior densidade média de indivíduos, cerca de 1,24 ind/m² (Quadro 11) e com o número máximo de indivíduos por quadrícula mais elevado: 7 indivíduos adultos e 7 plântulas (Quadro 10).

Parque Eólico de Trevim

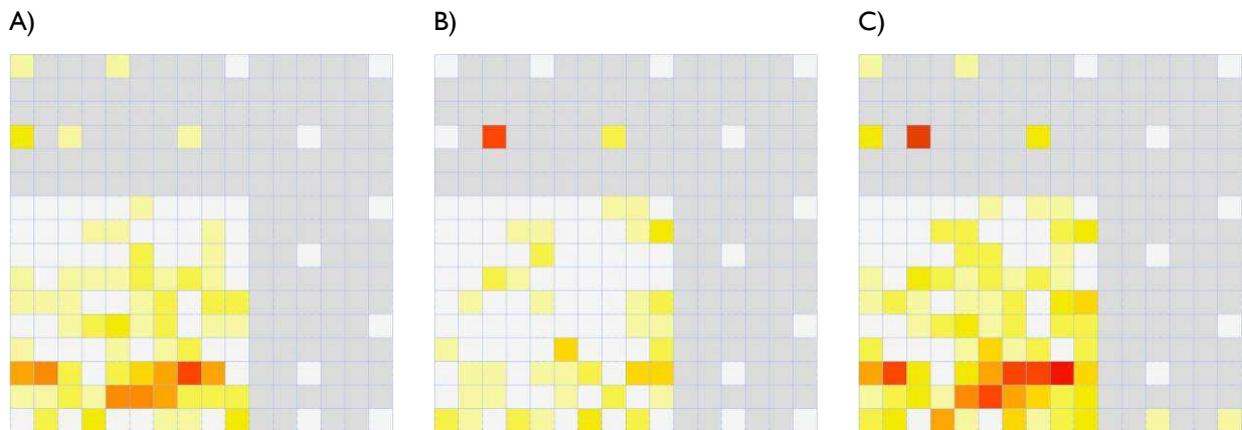


Figura 19 – Distribuição espacial dos indivíduos na grelha Pt03 durante a amostragem de 2013. A) adultos; B) plântulas; C) total (adultos+plântulas); Número de indivíduos por quadrícula:

□ 0; □ 1; □ 2; □ 3; □ 4; □ 5; □ 6; □ 7; □ 8; □ 9; □ 10; □ 11; □ 12; □ 13; □ 14; □ 15; □ quadrícula não amostrada.

Na grelha Pt05 a distribuição dos indivíduos parece ser mais difusa, não se denotando uma preferência clara por qualquer área da grelha (Figura 20). Nesta grelha não foi registada a existência de plântulas em qualquer uma das quadrículas (Figura 20 B)). A densidade desta grelha é a mais baixa de entre as 3 grelhas amostradas, com apenas 0,17 ind/m² (Quadro 11), sendo o número máximo de indivíduos por quadrícula de apenas 3 (Quadro 10).

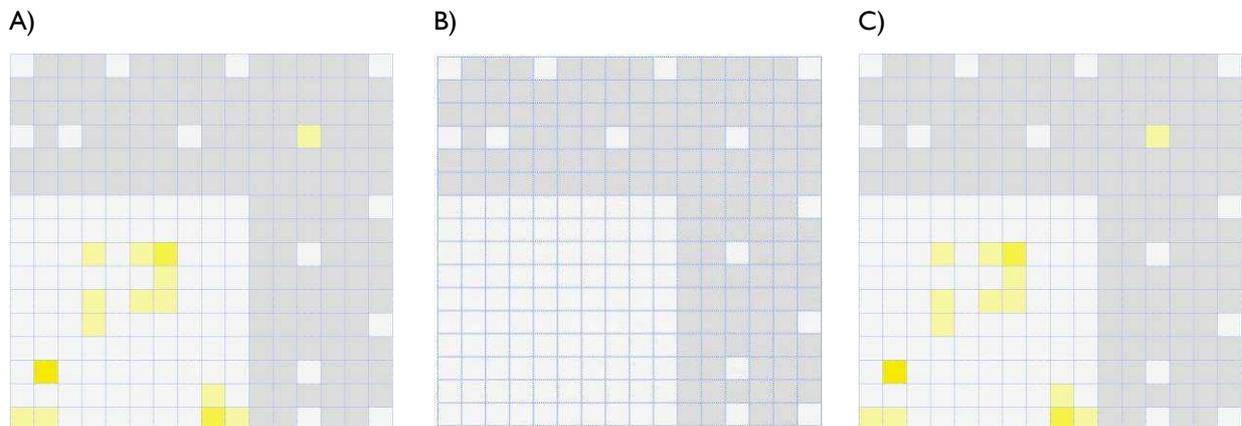
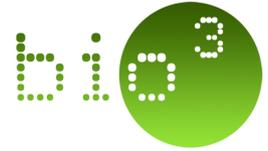


Figura 20 – Distribuição espacial dos indivíduos na grelha Pt05 durante a amostragem de 2013. A) adultos; B) plântulas; C) total (adultos+plântulas); Número de indivíduos por quadrícula:

□ 0; □ 1; □ 2; □ 3; □ 4; □ 5; □ 6; □ 7; □ 8; □ 9; □ 10; □ 11; □ 12; □ 13; □ 14; □ 15; □ quadrícula não amostrada.

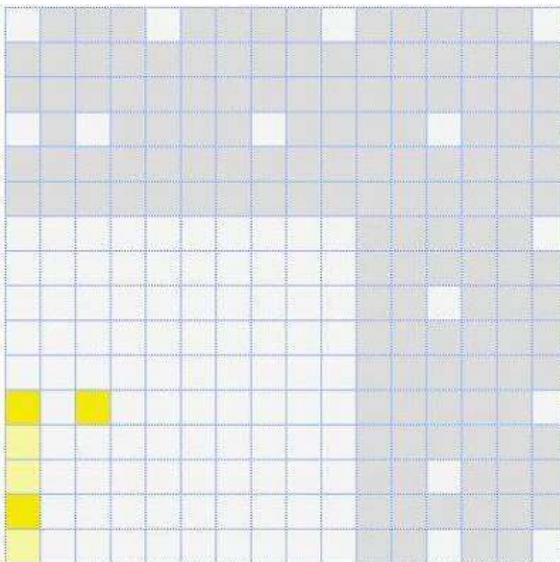
Na Figura 21, Figura 22 e Figura 23 pode observar-se a evolução, ao longo da monitorização, da distribuição espacial dos indivíduos de *Acacia dealbata* dentro das grelhas fixas amostradas: Pt02, Pt03 e Pt05.

Parque Eólico de Trevim

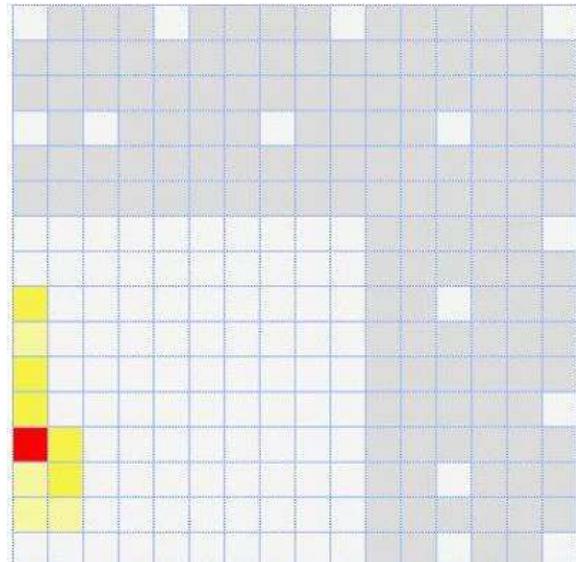


Na Figura 21 é possível perceber que o núcleo da grelha Pt02 está a expandir-se lentamente para a zona direita da grelha, após o que parecia ser uma estabilização em 2009 e 2011. Nestas quadrículas, que se encontram agora ocupadas, foi registada a presença de indivíduos adultos e não de plântulas, o que parece sugerir que existe um aporte de sementes para esta zona da grelha. Em algumas quadrículas o número de indivíduos tem-se mantido ou aumentado ligeiramente ao longo da monitorização, pelo que este núcleo parece estar bem estabelecido (Figura 21).

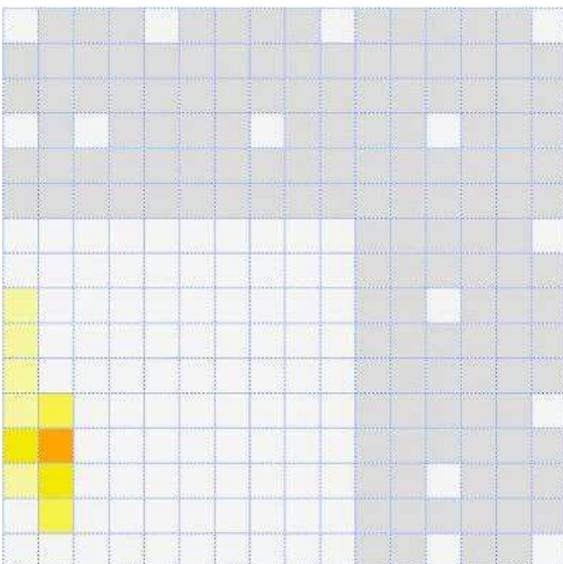
A)



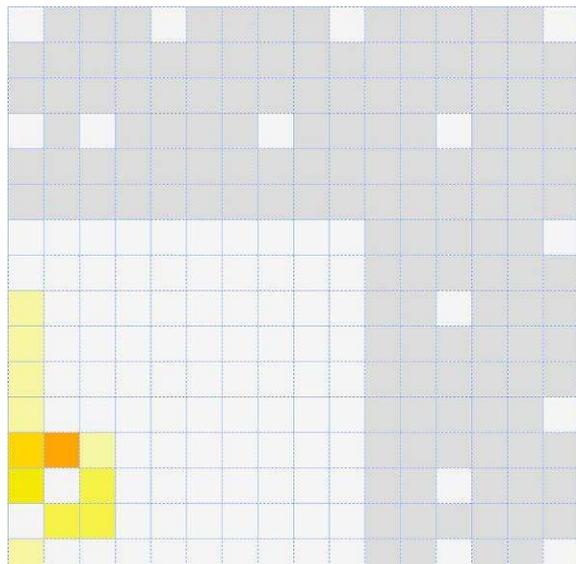
B)



C)



D)



Parque Eólico de Trevim

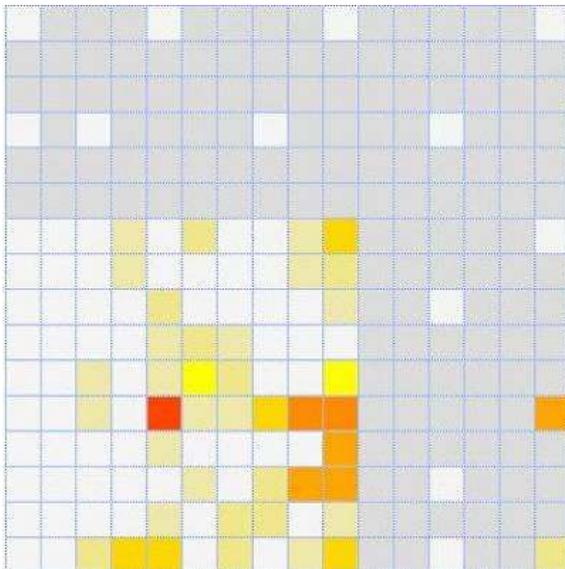


Figura 21 – Distribuição espacial dos indivíduos (total (adultos+plântulas)) na grelha Pt02 na amostragem A) 2006; B) 2009; C) 2011; D) 2013. Número de indivíduos por quadrícula:

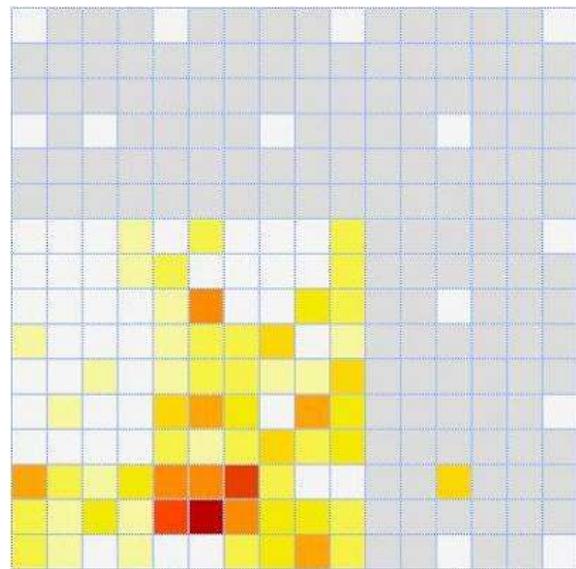
□ 0; □ 1; □ 2; □ 3; □ 4; □ 5; □ 6; □ 7; □ 8; □ 9; □ 10; □ 11; □ 12; □ 13; □ 14; □ 15; □ quadrícula não amostrada.

Relativamente à grelha Pt03, confirma-se a existência de uma expansão do núcleo para a zona interior da grelha, assim como para a zona direita da mesma (Figura 22). Observa-se ainda uma manutenção das áreas mais densas e do número de indivíduos aí presentes. Este dado indica que estes são indivíduos já bem estabelecidos.

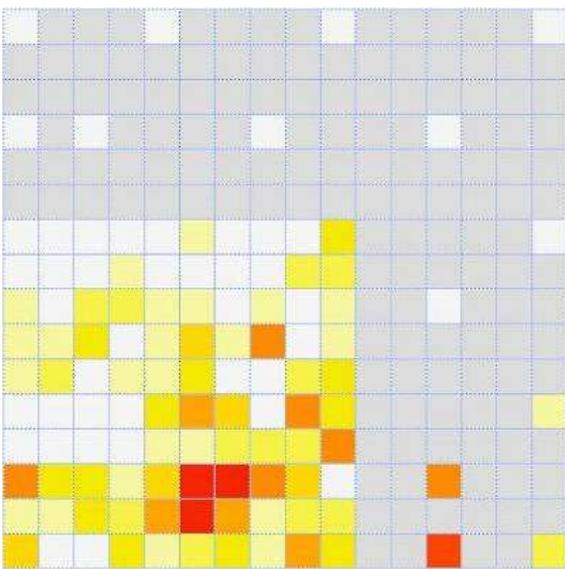
A)



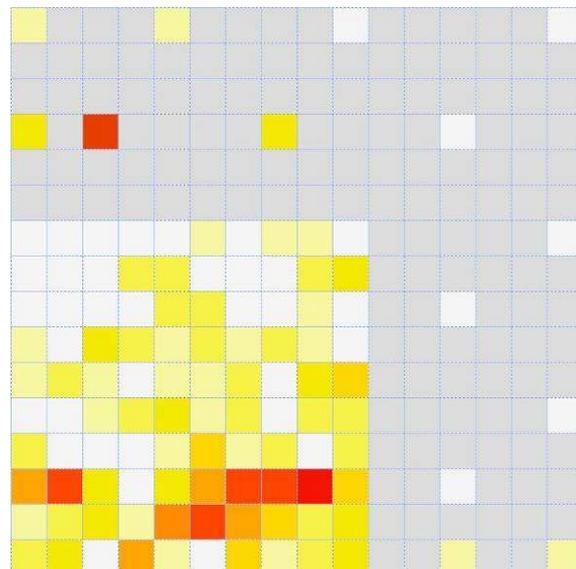
B)



C)



D)



Parque Eólico de Trevim



Figura 22 – Distribuição espacial dos indivíduos (total (adultos+plântulas)) na grelha Pt03 na amostragem A) 2006; B) 2009; C) 2011; D) 2013. Número de indivíduos por quadrícula:

□ 0; □ 1; □ 2; □ 3; □ 4; □ 5; □ 6; □ 7; □ 8; □ 9; □ 10; □ 11; □ 12; □ 13; □ 14; □ 15; □ quadrícula não amostrada.

Relativamente à grelha Pt05 a distribuição espacial de indivíduos após a conclusão das obras de implantação do PE (2009, 2011 e 2013) possuem algumas semelhanças entre si, apesar de os indivíduos não se encontrarem exatamente nas mesmas quadrículas (Figura 23). Os dados recolhidos ao longo da monitorização parecem sugerir uma manutenção de indivíduos adultos nas mesmas quadrículas, havendo uma situação mais volátil no que respeita às plântulas. O núcleo existente nesta grelha parece estar a expandir-se para o interior (Figura 23).

Parque Eólico de Trevim

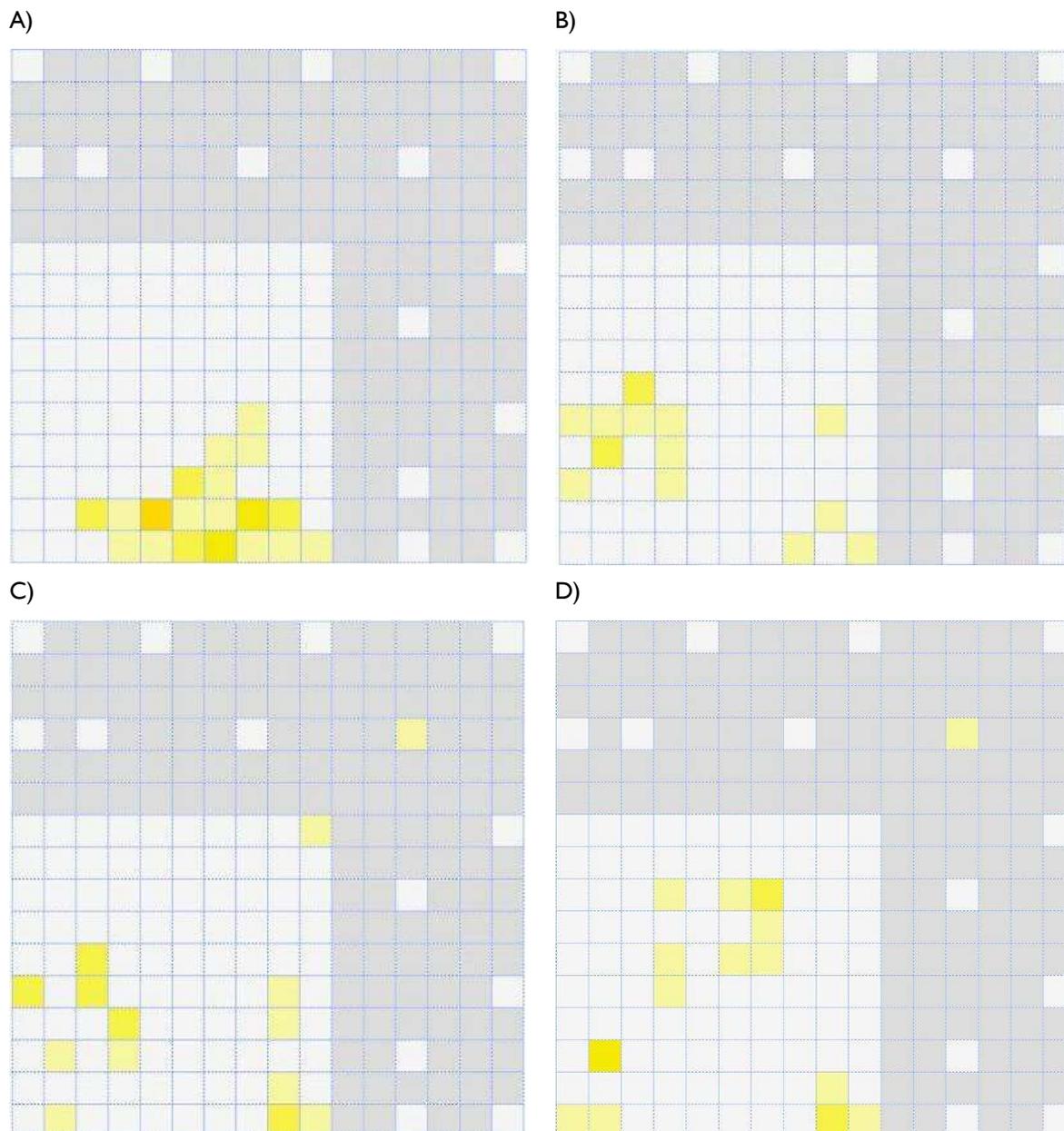


Figura 23 – Distribuição espacial dos indivíduos (total (adultos+plântulas)) na grelha Pt05 na amostragem A) 2006; B) 2009; C) 2011; D) 2013. Número de indivíduos por quadrícula:

□ 0; □ 1; □ 2; □ 3; □ 4; □ 5; □ 6; □ 7; □ 8; □ 9; □ 10; □ 11; □ 12; □ 13; □ 14; □ 15; □ quadrícula não amostrada.



4.2. ESTUDO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM DAS ESPÉCIES EXÓTICAS-ALVO

A grelha que apresenta maior valor médio de IEC é a grelha Pt02, com ca. 22,5 ($\pm 0,27$) (Quadro 12). Esta grelha é a que possui menor variação entre os valores de IEC encontrados em cada quadrícula, sendo o valor máximo encontrado de 24 e o mínimo de 18 (Quadro 12). A grelha com o segundo maior valor médio de IEC é a PT05, com IEC médio de 19,7 ($\pm 0,45$). Nesta quadrícula os valores de IEC das várias quadrículas variam entre 24 e 16 (Quadro 12). Já a grelha Pt03 é aquela onde se observa maior variação de valores de IEC entre quadrículas amostradas, que alternam entre um máximo de 36 e um valor mínimo de -1. Esta grelha possui um valor médio de IEC de 16,4, ($\pm 2,3$) o mais baixo entre as 3 grelhas (Quadro 12).

Quadro 12 – Índices de ensombramento e competitividade (IEC) calculados em 2011 para cada uma das 26 quadrículas amostradas em cada grelha.

Quadrícula	Pt02	Pt03	Pt05
1	22	14	18
2	23	5	18
3	22	-1	18
5	21	-1	24
11	18	4	24
12	24	5	22
13	18	2	18
18	24	13	24
20	24	3	16
21	22	5	22
22	23	5	18
23	24	5	22
25	23	2	22
34	24	36	22
38	22	13	18
40	22	-1	18
41	22	24	22
43	23	24	18
54	22	24	18
56	23	34	18
60	24	33	18

Parque Eólico de Trevim



Quadrícula	Pt02	Pt03	Pt05
67	22	24	18
72	23	24	16
74	24	26	22
79	22	24	18
80	22	24	18
92	23	35	18
94	24	26	22
96	23	30	18
100	23	30	22
Média	22,5	16,4	19,7
Erro Padrão	0,27	2,3	0,45
Máximo	24	36	24
Mínimo	18	-1	16

A Figura 24 apresenta a relação entre o número de plântulas presente em cada quadrícula da grelha Pt03 e o IEC calculado para cada uma. Para as grelhas Pt02 e Pt05 não é apresentada nenhuma figura, uma vez que não foram registadas plântulas.

Relativamente à grelha Pt03, parece verificar-se uma relação entre o número de plântulas e o IEC, uma vez que grande parte das plântulas se concentra na parte frontal da grelha, onde o IEC calculado possui valores mais baixos (entre -1 e 14) (Quadro 12, Figura 24). Na restante área desta grelha os valores de IEC são mais elevados, observando-se um decréscimo no número de plântulas aqui presentes (Quadro 12, Figura 24).

Parque Eólico de Trevim

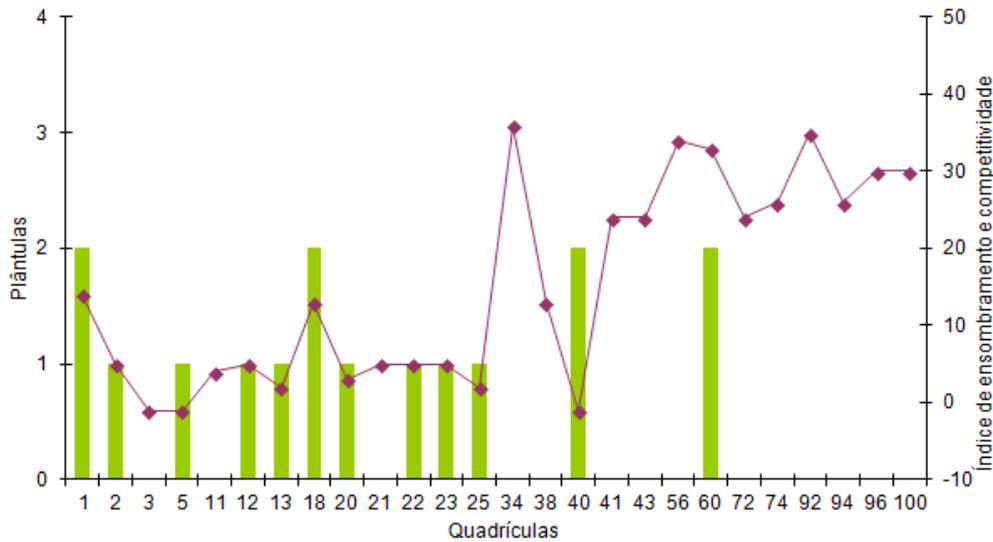
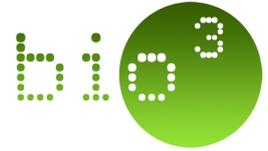


Figura 24 – Relação entre o valor do índice de ensombramento e cobertura de uma dada quadrícula e o número de plântulas de acácia existentes nessa mesma quadrícula, para a grelha Pt03 no ano de 2013.

◆ Índice de ensombramento e cobertura; ■ Número de plântulas

Para estabelecer uma comparação entre os diferentes anos foi considerado o número total de plântulas e de indivíduos adultos registado em cada grelha, assim como o valor médio de IEC calculado por ano de amostragem (Figura 25, Figura 26, Figura 27).

A informação relativa à grelha Pt02 pode ser observada na Figura 25. Ressalva-se, no entanto, o facto de o número de plântulas não ter sido registado em 2006. Observa-se um aumento do índice de ensombramento entre os diferentes anos de amostragem, que passou de cerca de 15, em 2006, para valores superiores a 22, em 2013 (Figura 25). Relativamente ao número de plântulas, verifica-se que em 2009 foram contabilizadas 8 plântulas nesta grelha, enquanto nos restantes anos não foi contabilizada qualquer plântula. Ainda assim o número de indivíduos adultos aumentou entre 2011 e 2013 (Figura 25).

Parque Eólico de Trevim

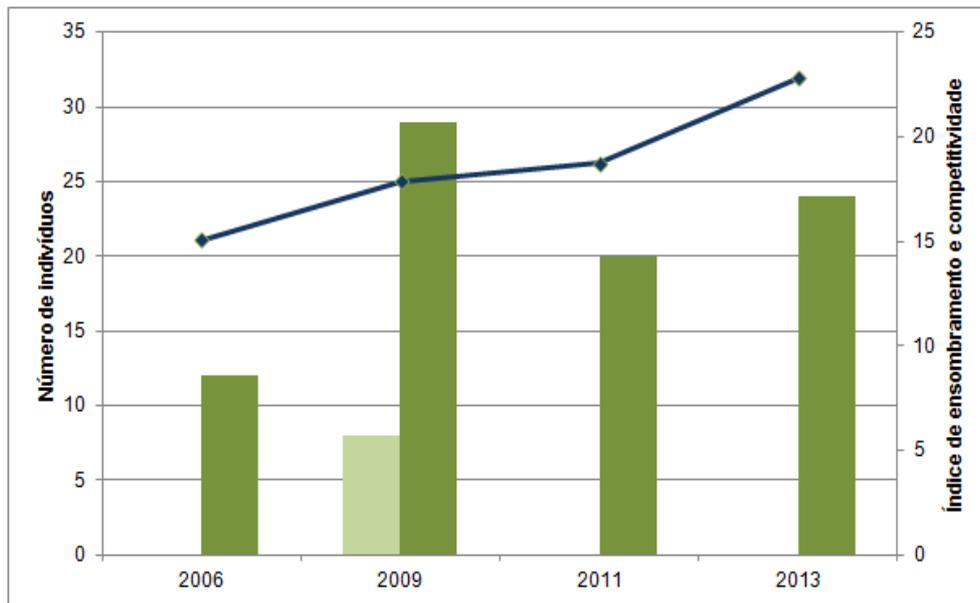
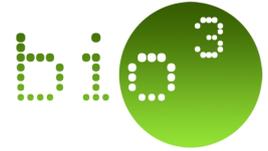


Figura 25 – Variação da relação entre o valor do índice de ensombramento e cobertura (IEC) e o número de plântulas de acácia existentes na grelha Pt02, para os anos de 2006, 2009, 2011 e 2013.

◆ Índice de ensombramento e cobertura; ■ Número de plântulas (não contabilizado em 2006); ■ Número total de indivíduos.

Na grelha Pt03 existiu um aumento acentuado no valor de IEC, entre os anos de 2006 e 2011, observando-se uma ligeira descida deste parâmetro entre 2011 e 2013 (Figura 26). O número total de acácias nesta grelha sofreu uma ligeira diminuição entre as duas últimas amostragens, devido ao corte de indivíduos efetuado no local (Figura 26). Já para o número total de plântulas contabilizados nesta grelha não se verifica a mesma evolução, existindo um aumento entre 2011 e 2013, após a diminuição acentuada observada entre 2011 e 2009 (Figura 26).

Parque Eólico de Trevim

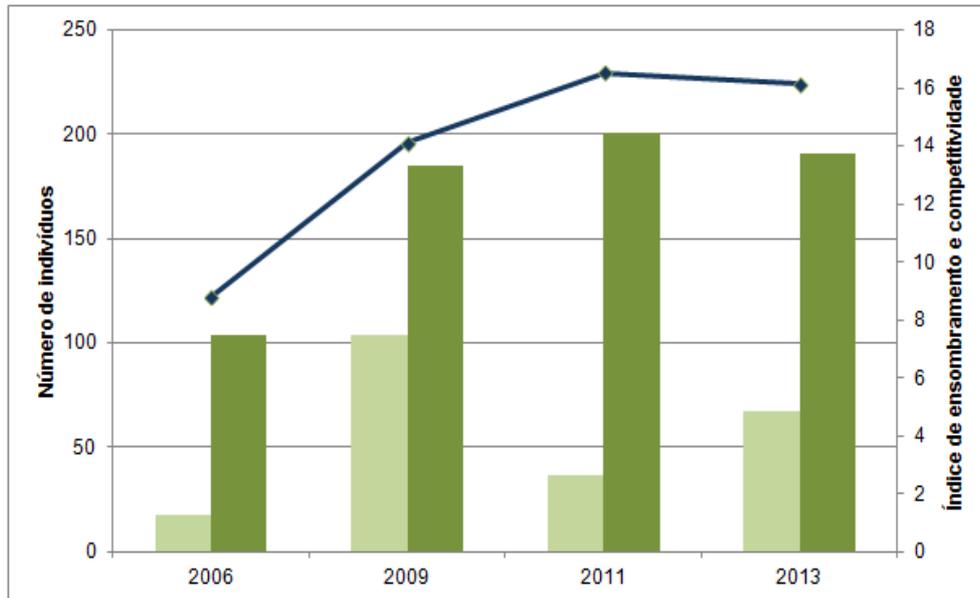
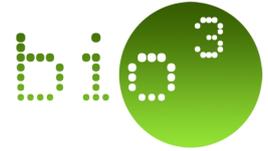


Figura 26 – Variação da relação entre o valor do índice de ensombramento e cobertura (IEC) e o número de plântulas de acácia existentes na grelha Pt03, para os anos de 2006, 2009, 2011 e 2013.

◆ Índice de ensombramento e cobertura; ■ Número de plântulas; ■ Número total de indivíduos

Quanto à grelha Pt05 observa-se que após uma grande queda no valor do IEC entre 2006 e 2009 devido à execução das obras do PE, a vegetação recuperou rapidamente atingindo em 2011 um valor de 19,5, que aumentou ainda ligeiramente em 2013, para 19,6 (Figura 27). Estes valores são acompanhados pelo número de efetivos presentes, que após uma diminuição entre 2006 e 2009 aumentaram em 2011. Entre 2011 e 2013 o número total de indivíduos manteve-se, no entanto, não foi registada a presença de plântulas (Figura 27).



Parque Eólico de Trevim

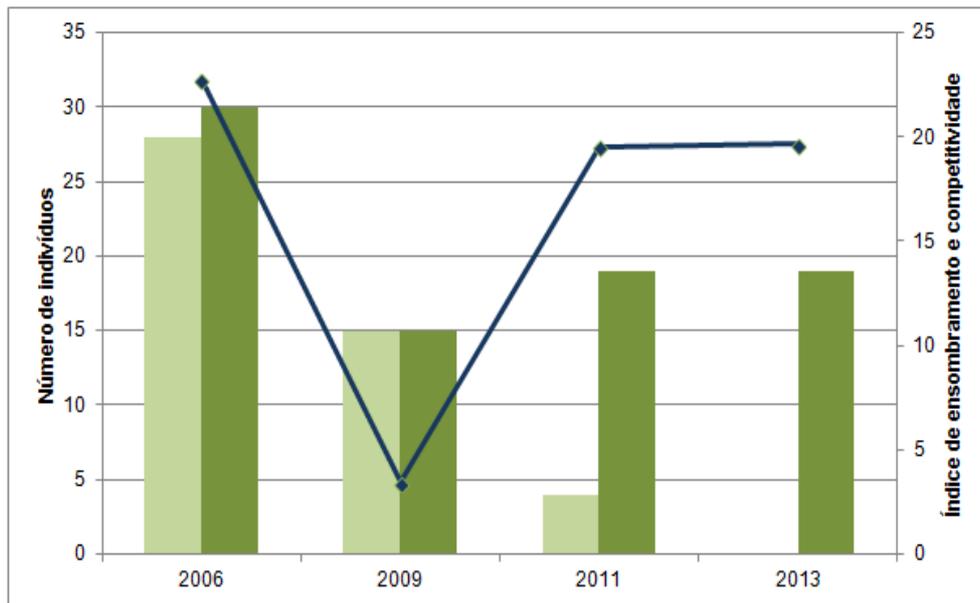
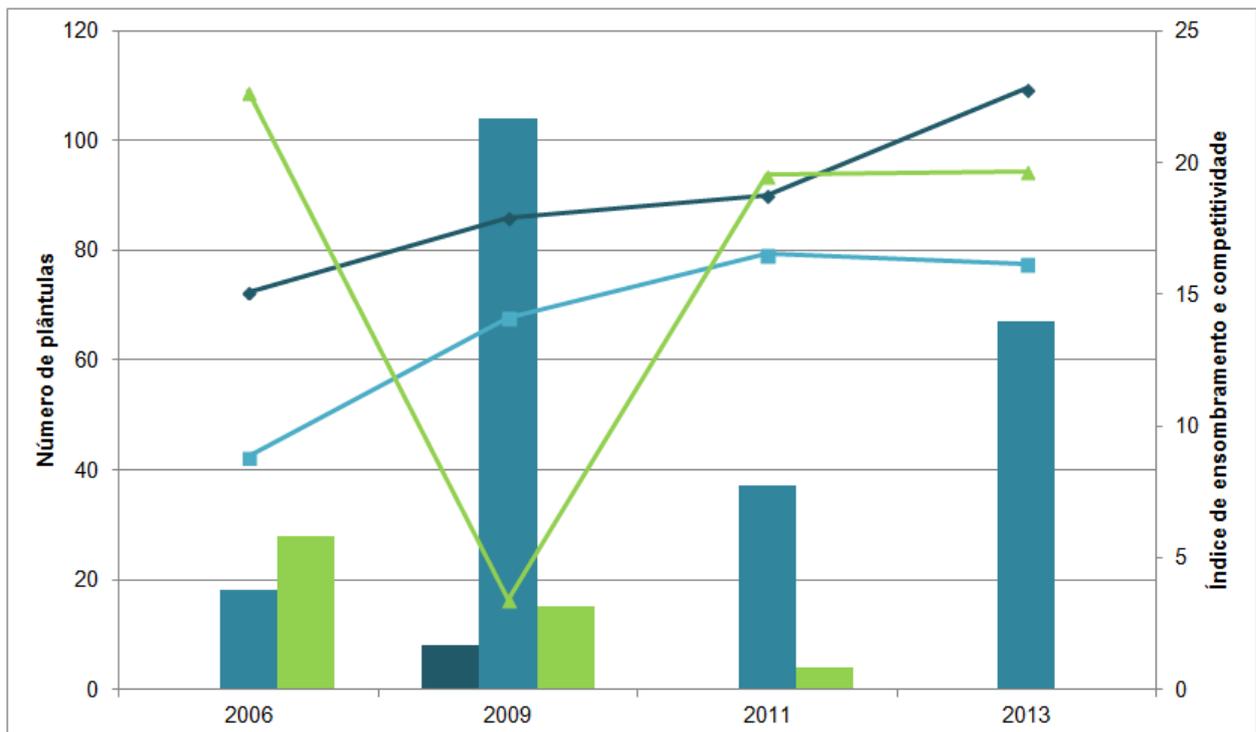


Figura 27 – Variação da relação entre o valor do índice de ensombramento e cobertura (IEC) e o número de plântulas de acácia existentes na grelha Pt05, para os anos de 2006, 2009, 2011 e 2013.

◆ Índice de ensombramento e cobertura; ■ Número de plântulas; ■ Número total de indivíduos

Estabelecendo uma comparação entre a evolução das 3 grelhas pode observar-se que a grelha Pt03 é a que possui menor IEC, e é também a grelha onde surgem a maioria das plantas observadas (



Parque Eólico de Trevim



Figura 28). A Grelha Pt02 foi quase sempre aquela que se destacou como tendo o valor mais elevado de IEC e, como se pode observar pela análise da

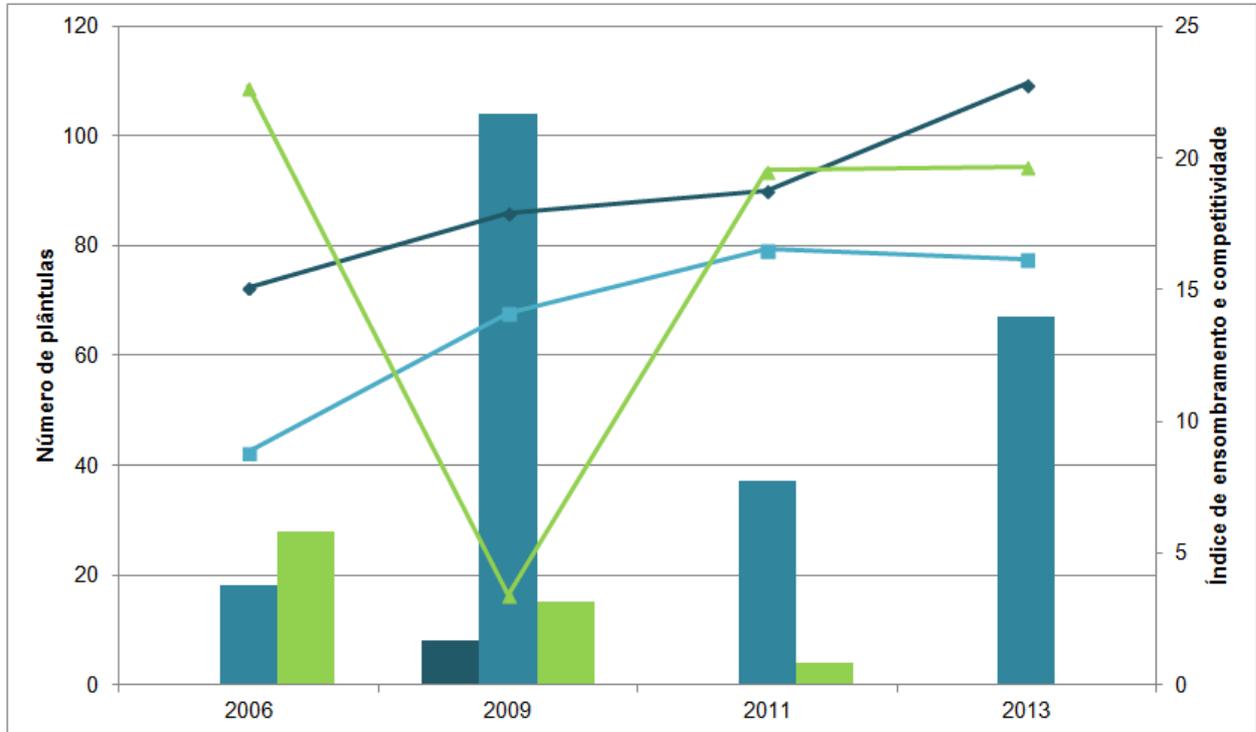


Figura 28, foi também aquela onde o número de plântulas observadas foi menor.

Parque Eólico de Trevim

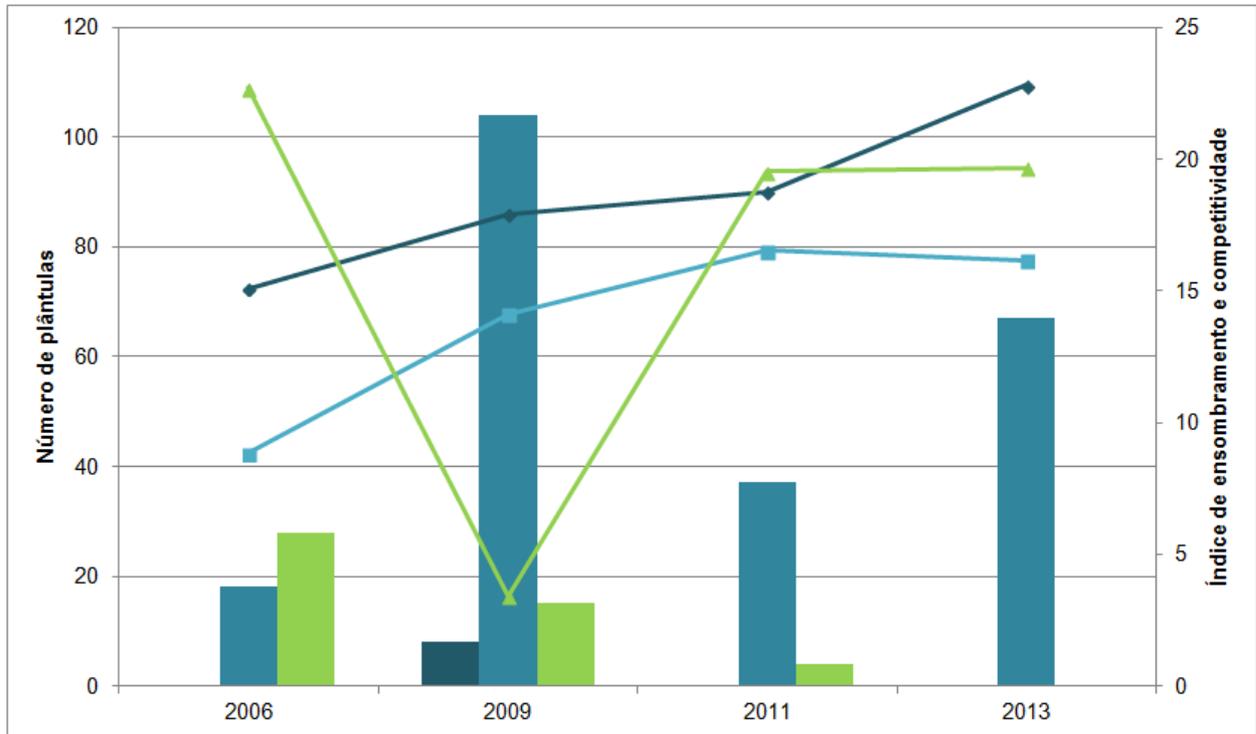
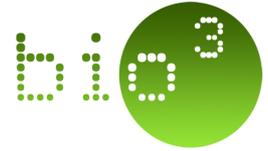


Figura 28 – Variação da relação entre o valor do índice de ensombramento e cobertura (IEC) e o número de plântulas de acácia existentes nas grelhas Pt02, Pt03 e Pt05, para os anos de 2006, 2009, 2011 e 2013. Número de plântulas: ■ Pt02; ■ Pt03; ■ Pt05. Índice de ensombramento e cobertura: ◆ Pt02; ■ Pt03; ▲ Pt05.



5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante o decorrer desta monitorização foram várias as campanhas realizadas, onde foram observadas ações de corte de vegetação nas bermas dos caminhos incluídos na área de estudo, em especial nas bermas dos Acessos que dão entrada no PE da Lousã II. Durante o último ano de monitorização (2013) voltaram a observar-se diversos núcleos de espécies invasoras recentemente cortados, possivelmente no âmbito de ações de gestão de combustíveis na berma de estradas e caminhos (Figura 29). Assinala-se em 2013, uma importante observação, tendo sido identificada uma nova espécie invasora na área do PE, a espécie *Phytolacca americana*.

Ao longo da monitorização da Flora e Vegetação do PE da Lousã II (2006 a 2013) assistiu-se a um aumento no número de núcleos e de indivíduos de espécies invasoras na área de estudo. Quando se consideram todas as espécies invasoras presentes, vivazes e anuais (*Conyza canadensis*) é possível perceber que o ano de 2011 foi aquele em que se observou maior número de núcleos e indivíduos total.

Este aumento é progressivo quando se consideram apenas as espécies vivazes presentes (*Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Phytolacca americana*). É ainda possível perceber que se deu uma ligeira diminuição no número de núcleos presentes na área do PE, no entanto, o número de indivíduos subiu nesta área. O decréscimo no número de núcleos parece estar relacionado com o corte de vegetação na berma dos caminhos do PE, onde 7 núcleos, localizados nas bermas do caminho do projeto, não foram observados durante 2013. Ainda assim, e apesar deste decréscimo, o número de indivíduos de espécies invasoras presentes na área do PE aumentou em 2013 relativamente ao ano anterior.

Estabelecendo uma comparação entre a área dos Acessos e a área do PE observa-se que o número de indivíduos sofreu um maior aumento na área dos Acessos, sendo em 2013 cerca de 13 vezes superior ao número de indivíduos observado em 2006. Já na área do PE o crescimento não parece ter sido tão acentuado, havendo em 2013, cerca de 4,6 vezes mais indivíduos que em 2006. Apesar da diferença de números observada, deve referir-se que a situação inicial encontrada nas duas áreas monitorizadas, em 2006, era já bastante diferente, sendo o número de indivíduos observado nos Acessos quase o dobro do existente na área do PE. Nos Acessos os indivíduos observados possuíam também maior porte, pelo que a sua produção de sementes deveria ser maior que a dos indivíduos presentes na área do PE. Este dado refletiu-se no número de plântulas contabilizadas nos diferentes anos de monitorização (2009, 2011 e 2013), que é sempre bastante superior na área dos Acessos, comparativamente com o observado no PE. Assim, era já esperado que na área dos Acessos, onde existia inicialmente um maior

Parque Eólico de Trevim



número de indivíduos, de maior porte, maior número de plântulas, maiores e mais constantes níveis de perturbação, houvesse um maior crescimento na população de espécies invasoras.

Ao longo da monitorização foi possível assistir a um aumento da percentagem de núcleos de grandes dimensões, que vieram gradualmente a ganhar importância na área, contrariamente aos núcleos com menos indivíduos. Os dados recolhidos sugerem assim um crescimento dos núcleos, através do aumento do número de indivíduos presentes em cada um deles ao longo da monitorização, em detrimento do aparecimento de novos núcleos. De facto, alguns núcleos, que no início da monitorização se encontravam individualizados, aumentaram de tal forma a sua área, que se aglutinaram com outros núcleos existentes nas proximidades. Parece assim haver uma tendência para o crescimento de novos indivíduos, junto aos indivíduos mãe, parecendo haver menos tendência para a germinação de sementes e estabelecimento de novos indivíduos em locais afastados dos locais de origem. Este dado parece ser confirmado por Richardson (2008), que refere que as sementes de *Acacia dealbata* são maioritariamente dispersas por “gravidade”, podendo depois de atingir o solo ser dispersas e predadas por formigas.

A espécie ***Acacia dealbata*** é a mais comum na área de estudo, existindo em número muito superior às restantes espécies de flora invasora. O número de núcleos e de indivíduos desta espécie aumentou tanto na área dos Acessos como na área do PE relativamente ao observado no início da monitorização, apesar das suas sementes não serem naturalmente dispersas a grandes distâncias. Ainda assim, a espécie conseguiu disseminar-se para novos locais, sugerindo que houve uma facilitação na movimentação de sementes ao longo da área monitorizada. Esta disseminação pode estar relacionada com as perturbações ocorridas na área do PE, quer pela movimentação de terras na área, que pode ter transportado sementes para locais onde antes a espécie não existia, quer pela existência de perturbações que provocaram a germinação de sementes em dormência existentes no banco de sementes. . A ligeira diminuição no número de núcleos, observada entre 2009 e 2011 na área dos Acessos, parece resultar da aglutinação de alguns núcleos anteriormente considerados como individualizados e do corte de vegetação nas bermas dos acessos. Na área do Projeto também se observou uma ligeira diminuição do número de núcleos, entre 2011 e 2013, mais uma vez devido a fatores alheios à monitorização – corte de vegetação nas bermas dos caminhos. Apesar das diminuições pontuais no número de núcleos o número de indivíduos aumentou ao longo de toda a monitorização, confirmando a tendência desta espécie em germinar junto aos indivíduos adultos produtores de semente. O aumento foi mais expressivo na área dos Acessos, tal como esperado, uma vez que o número de indivíduos inicial era também mais elevado, havendo aqui presença de indivíduos de maiores dimensões e com maior produção de sementes. Além disso, muitos núcleos foram cortados para implantação do projeto na área

Parque Eólico de Trevim



do PE, no entanto, no primeiro ano de monitorização da fase de exploração o número de indivíduos aí presentes ultrapassava já o existente anteriormente ao início da obra.

Relativamente à espécie *Acacia melanoxylon*, observa-se um ligeiro aumento do número de núcleos ao longo da monitorização, sendo que o aumento do número de indivíduos diminuiu ligeiramente entre 2011 e 2013, devido ao corte de vegetação na berma dos caminhos. Para esta espécie observou-se um aumento abrupto no número de indivíduos presentes na área dos Acessos entre 2009 e 2011. Este aumento deve-se ao registo, durante as amostragens de 2011 de um núcleo com cerca de 120 indivíduos desta espécie (NA_81). Apesar da presença deste núcleo apenas ter sido registada este ano, é pouco provável que os indivíduos de maiores dimensões não estivessem já presentes em anos anteriores, considerando-se que o facto de não ter sido identificado se deverá a um erro de observação. Este núcleo encontra-se perto da berma da estrada, a cerca de 2 metros, e é agora também responsável pela diminuição no número de indivíduos observada entre 2011 e 2013, uma vez que foi alvo de corte (Figura 29). Apesar de entre os dois últimos anos de amostragem se observar uma tendência de diminuição de indivíduos devido ao corte da vegetação presente na berma das estradas, considera-se que esta diminuição não é efetiva, uma vez que não foram removidos todos os indivíduos que compõem o núcleo, permanecendo no local espécimes de grandes dimensões e produtores de semente. Não pareceu também observar-se no local qualquer técnica de controlo aplicada à espécie em questão, identificando-se apenas o simples corte de alguns indivíduos.

Na área do PE observou-se, ao longo da monitorização, um aumento gradual do número de núcleos presentes, assim como do número de indivíduos total e que compõem cada núcleo. Em 2006 existia apenas 1 núcleo na área do PE, observando-se em 2013, cerca de 7 núcleos desta espécie, que conseguiu expandir-se para diferentes locais do PE. Esta espécie possui um meio de dispersão de sementes pouco vulgar entre as Acácias, uma vez que os seus frutos estão adaptados para ser dispersos por aves (Richardson, 2008). Este dado explica a maior “mobilidade” desta espécie relativamente a outras, nomeadamente *Acacia dealbata*.

Parque Eólico de Trevim



Figura 29 – Núcleo de *Acacia melanoxylon* (NA_81) cuja presença foi registada durante o ano de 2011 (com cerca de 120 indivíduos) e que foi alvo de corte de vegetação da berma de estradas em 2013 (52 indivíduos).

Relativamente à espécie ***Phytolacca americana*** foi apenas observado 1 núcleo, com apenas 1 indivíduo na área do PE em 2013. Este dado parece indicar que as perturbações que ocorrem regularmente na área do PE e a maior acessibilidade funcionam efetivamente como veículo de entrada de espécies invasoras, uma vez que a espécie não foi observada nas imediações. É ainda importante realçar que este único indivíduo constitui já um novo foco de invasão, uma vez que se constatou que se encontrava já a produzir sementes.

Quanto à espécie ***Conyza canadensis***, única espécie invasora anual observada na área de estudo, verifica-se uma elevada discrepância no número de núcleos e de indivíduos presentes nos diferentes anos de amostragem. O facto desta, ser uma espécie anual explica por si só esta variação, uma vez que as condições meteorológicas de cada ano influenciam grandemente a germinação desta espécie. As espécies anuais completam o seu ciclo de vida em menos de 1 ano, passando a época desfavorável (inverno) no solo em forma de semente. Estas sementes germinam quando as condições são favoráveis à sua sobrevivência, estando muito dependente das condições do meio. Assim, é expectável que apesar da espécie ter sido observada em menor número em 2013, comparativamente a 2011, esta diminuição não deverá ser efetiva, já que nos anos anteriores os indivíduos observados tiveram oportunidade de se reproduzir, contribuindo para a existência de um banco de sementes na área do PE. Importa assinalar que esta espécie não foi detetada na área de estudo anteriormente à implantação do PE, tendo sido observada pela primeira vez em 2009, assistindo-se assim a um aumento muito significativo da sua

Parque Eólico de Trevim



presença na área de estudo desde o início da monitorização. Observa-se ainda que esta espécie é mais comum na área do PE, provavelmente por existirem aqui mais áreas de matos que na área circundante aos Acessos, onde se observam muitas formações arbóreas, nomeadamente de *Acacia dealbata*.

Em termos gerais observa-se um claro aumento do número de núcleos e indivíduos de espécies alvo PEem toda a área de estudo, registando-se ao longo da monitorização a presença de duas espécies invasoras que não foram observadas anteriormente à construção do PE: *Conyza canadensis* e *Phytolacca americana*, o que sugere que a implantação do PE e a maior acessibilidade da área causada pela implantação do projeto funcionam como veículos de entrada e dispersão de novas espécies invasoras. O aumento do número de núcleos e indivíduos na área dos Acessos é superior ao observado na área do Projeto, no entanto é necessário observar que existe uma perturbação mais acentuada na área dos Acessos, além de haver uma maior passagem de veículos que podem funcionar como veículos dispersores de propágulos de espécies invasoras. Na área dos acessos observavam-se já em 2006 núcleos de grandes dimensões, com indivíduos adultos que contribuem ativamente para o banco de sementes enquanto que na área do PE existem indivíduos de menores dimensões, que neste estudo foram considerados como adultos (>20cm de altura), mas que ainda não se encontram a produzir flores, pelo que não contribuem para o banco de sementes. Observa-se ainda que alguns indivíduos produtores de semente, existentes na área do projeto, foram cortados durante as ações de instalação do mesmo, assim como outros indivíduos de menores dimensões. Assim, o menor aumento do número de efetivos de espécies invasoras na área do PE, comparativamente aos Acessos, era já esperado, considerando-se, no entanto, que ao longo da monitorização a invasão da área progrediu bastante, contribuindo para uma degradação da mesma.

Tal como preconizado em relatórios anteriores a ocorrência de perturbação na área do PE parece ter influenciado significativamente a evolução das espécies invasoras presentes na área. Esta afirmação é suportada pelos dados recolhidos nas grelhas fixas de amostragem instaladas na área do projeto. O historial de perturbações ocorridas junto a cada uma das grelhas parece ter influenciado a evolução dos núcleos de espécies invasoras aí existentes, assim como a presença de indivíduos adultos produtores de sementes. É sabido que as sementes das espécies invasoras possuem dormência, podendo permanecer durante vários anos no solo. Estas sementes beneficiam normalmente com estímulos que as ajudem a romper a dormência, tais como perturbações (Richardson, 2008).

Ao longo das amostragens realizadas após o término das ações de instalação do projeto, observa-se um aumento do número de indivíduos de *Acacia dealbata* nas 3 grelhas amostradas. Apenas na grelha Pt03 se

Parque Eólico de Trevim



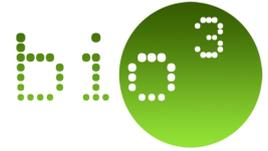
observa uma ligeira diminuição no número de adultos observados em 2013 relativamente ao ano de monitorização imediatamente anterior (2011).

As perturbações ocorridas na **grelha Pt02** afetaram a vegetação natural aí existente de forma menos significativa que nas restantes grelhas amostradas, pelo que a vegetação aqui presente manteve a sua estrutura. Nos anos seguintes à instalação do projeto não se observaram novas perturbações no local, e a vegetação parece ter evoluído positivamente desde a visita efetuada ao local em 2009, estando os valores de IEC a aumentar desde o início da monitorização. Nesta grelha apenas foram observadas plântulas no primeiro ano de monitorização após o final da implantação do PE (2009). Ainda assim o número de indivíduos aumentou entre 2011 e 2013, sendo o sucesso reprodutor 20% acima do esperado, o que sugere que em 2012 tenha ocorrido germinação de várias plântulas que foram consideradas na amostragem de 2013 como adultos. Este núcleo parece estar a expandir-se para a zona direita da grelha, apesar da área estar intensamente ocupada por vegetação autóctone. A presença desta vegetação, maioritariamente matos, parece estar a condicionar esta expansão, que avança de forma bastante lenta mas efetiva (Davis, 2000; Bakker, 2004). Para já não foram registados sinais de reprodução em nenhum dos indivíduos existentes dentro da grelha, no entanto estes indivíduos podem, dentro de pouco tempo, começar a contribuir para o banco de sementes, funcionando como novos focos de invasão, pelo que seria importante eliminá-los desde já.

Esta foi a única grelha (PT02) onde se observou a existência da espécie *Conyza canadensis*. A presença desta espécie foi apenas registada em 2009, imediatamente após a construção do PE e a ocorrência de perturbações, não se tendo observado qualquer indivíduo nas restantes campanhas de amostragem. Este dado parece indicar uma relação entre a ocorrência de perturbações recentes e a presença da espécie, apesar da espécie ter sido observada em maior número na área do PE em 2011 e não em 2009.

Tal como referido anteriormente a **grelha Pt03** foi parcialmente intervencionada durante a implementação do PE para instalação da vala de cabos, tendo sido removida toda a vegetação da área que agora corresponde às 3 primeiras filas desta grelha de amostragem. Em 2013 voltou a verificar-se nova ocorrência de perturbações, observando-se ações de corte de vegetação na zona da vala de cabos, possivelmente relacionadas com outras ações de corte de vegetação que tiveram lugar nas bermas de caminhos do PE e dos Acessos exteriores ao mesmo. Verificou-se que, apesar de se ter efetuado corte de alguns indivíduos de *Acacia dealbata*, na área frontal da grelha e dentro da área do pinhal existente no local, permanecem na área diversos indivíduos adultos desta espécie invasora, que continuam a reproduzir-se e a contribuir para o banco de sementes. Na área da grelha Pt03 foram assim observadas diversas toças de indivíduos de *Acacia dealbata* recentemente cortados, alguns de dimensões

Parque Eólico de Trevim



consideráveis (Figura 2). Muitos destes indivíduos encontravam-se já a recuperar do corte realizado na altura da amostragem, havendo vários rebentamentos de toiça na área da grelha. Esta observação indica que muito provavelmente o corte destes indivíduos foi realizado sem utilização de métodos específicos para controlo da espécie, uma vez que se sabe que o simples corte não mata estas árvores, sendo necessário a aplicação imediata de herbicida na toiça após o corte para ter sucesso (Campbell, 2000; Campos, 2002; Paynter, 2004; Morais, 2005; Plantas invasoras em Portugal, 2013a e b). A permanência de indivíduos adultos no local parece confirmar que o objetivo do corte não foi de facto o controlo de *Acacia dealbata*, já que é necessário retirar todos os indivíduos que compõem o núcleo para o efetivo controlo da espécie, sob pena se serem continuamente introduzidas novas sementes no local (Paynter, 2004; Plantas invasoras em Portugal, 2013a).

Apesar do corte de indivíduos registado, verifica-se que o número de plântulas é mais elevado este ano que na amostragem precedente, observando-se que este aumenta após a ocorrência de perturbações, como a instalação da vala de cabos ou o recente corte da vegetação.

Confirma-se também que este núcleo se encontra agora em expansão para a área interior da grelha, havendo já registo de diversas plântulas e indivíduos adultos dentro do pinhal. Corte recente da vegetação na faixa frontal da grelha poderá ter aumentado os níveis de luz na zona interior do pinhal, proporcionando condições às plântulas de *Acacia dealbata* que aqui germinam, para se desenvolverem com sucesso, apesar do elevado índice de IEC. Realça-se ainda que o ensombramento aqui observado é causado pelo próprio bosque de pinheiro e pela caruma. Dado a dimensão dos pinheiros aqui existentes acredita-se que as suas raízes possam já ser bastante profundas, pelo que não devem competir diretamente com as plântulas de *Acacia* (ainda com raízes superficiais) pelos recursos existentes no solo. Estas plântulas podem não ter assim que enfrentar uma verdadeira competição pela maioria dos recursos, apenas pela disponibilidade de luz, possuindo boas condições para se desenvolverem.

Parque Eólico de Trevim

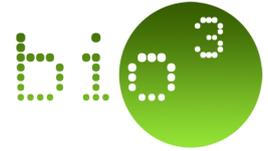


Figura 30 – Quadrícula 1x1m da grelha Pt03 coberta por restos vegetais resultantes do corte de vegetação efetuado nas bermas dos caminhos.

Quanto à **grelha Pt05** é sabido que toda a vegetação aí existente foi removida aquando da construção do PE. No entanto, no ano de 2011 e 2013 não foram observados no local sinais visíveis de perturbações recentes, o que deverá ter motivado o decréscimo no número de plântulas presentes. Ainda assim, nesta grelha registou-se um aumento no número de indivíduos adultos ao longo da fase de exploração do projeto. O sucesso reprodutor tem vindo a aumentar ao longo das amostragens, apesar dos valores de IEC seguirem também uma tendência de aumento ao longo do mesmo período temporal. O baixo número de plântulas que agora se observa na área da grelha Pt05 poderá também estar relacionado com a inexistência de indivíduos adultos produtores de sementes na área da grelha ou a poucos metros da mesma, pelo que o banco de sementes existente poderá estar a começar a esgotar-se ou a não conseguir germinar, devido à inexistência de perturbações recentes, que estimulam a germinação por romperem o tegumento das sementes (Richardson, 2008). Observa-se, no entanto, que alguns indivíduos presentes nas imediações possuem já dimensões consideráveis, sendo provável que iniciem a produção de sementes nos próximos anos.

Relativamente à existência de **coberto vegetal**, parece também existir uma relação entre valores altos de IEC e menores densidades de plântulas, não se verificando o mesmo relativamente ao número total de indivíduos, que continuou a aumentar independentemente do aumento do IEC (Grelha Pt02 e Pt05). Parece assim que existe uma limitação no número de novos recrutamentos, provocado pelo aumento da competição da vegetação autóctone, não parecendo, no entanto, que esta competição consiga afetar

Parque Eólico de Trevim



indivíduos já estabelecidos. Assim, a existência de uma vegetação autóctone bem estruturada parece dificultar essencialmente a colonização por espécies invasoras, condicionando o estabelecimento de novas plântulas, mas não parece influenciar o desenvolvimento de indivíduos de maiores dimensões já instalados. Esta observação tinha já sido realizada por diversos autores que consideram que a competição, ou falta dela, entre a vegetação autóctone e a flora invasora é um dos fatores que mais influencia a capacidade de uma dada área resistir a uma invasão (Davis, 2000, Richardson, 2006).



6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A presente monitorização teve como objetivo avaliar a ocorrência de espécies exóticas invasoras na área do PE de Lousã II e determinar se e de que modo a implantação do Projeto poderá ter contribuído para a sua possível expansão. Esta monitorização teve início no ano de 2006, na fase anterior à construção do PE da Lousã II, prolongando-se até 2013, num total de quatro amostragens: 2006 na fase anterior à construção, 2009, 2011 e 2013 durante a fase de exploração.

Foram alguns os fatores externos que “condicionaram” os resultados obtidos, nomeadamente as ações de corte de vegetação nas bermas dos caminhos e Acessos existentes na área do PE, observadas em 2011 e em 2013.

Verifica-se a existência de um aumento significativo no número de indivíduos de espécies invasoras existentes na área de estudo, que se deu de forma gradual tanto na área do PE como na área dos Acessos exteriores ao Parque. Os dados recolhidos revelam que existe um maior crescimento no número de espécies invasoras na área dos Acessos, algo que já era esperado devido à diferente situação inicial encontrada. Ainda assim, o aumento de espécies invasoras na área do PE foi bastante substancial, destacando-se ainda que foi na área do projeto que se observou a ocorrência de uma nova espécie invasora – *Phytolacca americana*.

A existência de perturbações aquando da instalação do PE, juntamente com a abertura de espaços livres de vegetação autóctone, parecem ter favorecido a instalação de espécies invasoras na área do PE, assim como as perturbações existentes ao longo da monitorização (e.g. corte de vegetação). Este corte de vegetação pode ter levado a uma diminuição pontual no número de indivíduos ou de núcleos existentes, mas essa diminuição não foi efetiva, observando-se que em termos gerais os valores dos parâmetros medidos continuaram a aumentar. Observou-se ainda que os indivíduos cortados rapidamente recuperam, pelo que o corte efetuado não parece utilizar métodos específicos que garantam o controlo das espécies invasoras, como, por exemplo, a aplicação de herbicida na toíça imediatamente após o corte.

Os dados recolhidos nas grelhas fixas instaladas na área do PE, sugerem que a existência de plântulas parece estar relacionada com a existência de indivíduos adultos, os quais deverão funcionar como contribuidores diretos para o banco de sementes. A ocorrência de perturbações recentes, que estimulam a germinação das sementes presentes no solo, bem como a abertura de espaços livres de vegetação autóctone, permite uma maior sobrevivência das plântulas germinadas. Tal é comprovado

Parque Eólico de Trevim



pelas situações observadas nas 3 grelhas fixas instaladas, já que a grelha Pt03 é aquela onde se observa maior número de plântulas, sendo também a única onde existem indivíduos adultos presentes e que sofreu recentes perturbações. Também nas restantes grelhas (Pt02 e Pt05) o número de *Acacias* germinadas aumentou imediatamente após a ocorrência de perturbações, consequentes da instalação do PE. Nestas 2 grelhas o número de plântulas que germinaram após a implantação do projeto foi proporcional ao nível de perturbação e onde a vegetação foi completamente retirada (Pt05), pelo que o seu IEC era bastante reduzido na altura, não havendo qualquer vegetação autóctone que pudesse competir com as plântulas da espécie invasora presente.

Outro dado interessante é que apesar do número de plântulas observadas diminuir com o aumento dos níveis de IEC a sua sobrevivência parece aumentar, ou seja, existe um menor número de sementes que germina, mas as que conseguem germinar têm maior hipótese de sobrevivência.

Assim, os resultados obtidos parecem indicar que a germinação das plântulas está relacionada não só com a disponibilidade de espaço, mas também com a presença de indivíduos reprodutores e com a ocorrência de perturbações recentes.

Os dados recolhidos através das amostragens nas 3 grelhas fixas localizadas na área do PE corroboram a existência de uma correlação positiva entre a existência de perturbações e a expansão das populações de espécies invasoras. Os dados recolhidos indicam portanto que a ocorrência de perturbações, nomeadamente a instalação do PE, facilita a dispersão de espécies invasoras. De notar que a colonização destes espaços facilitará a expansão destas espécies para outras áreas envolventes, constituindo, assim, um veículo de disseminação, uma vez que as plântulas que vingaram serão brevemente adultos reprodutores, os quais vão rapidamente começar a contribuir para o banco de sementes.

Estima-se que na área do PE existem atualmente cerca de 369 indivíduos de espécies invasoras vivazes, muitos ainda não produtores de sementes, pelo que se recomenda a adoção atempada de um plano de controlo de espécies invasoras.

Tendo em conta que o PE da Lousã II vai ser ampliado com a instalação de 5 novos aerogeradores, e que durante a instalação e exploração dos novos equipamentos vão ser tomadas medidas específicas, no sentido de evitar a dispersão de espécies invasoras nas áreas intervencionadas do projeto, recomenda-se a adoção de medidas de controlo dos núcleos existentes na área de todo o PE. As medidas de controlo de espécies invasoras, expressas num plano de controlo, devem ser realizadas de forma integrada na



área do PE já existente e na área do Sobreequipamento, utilizando os mesmos métodos de controlo, nas mesmas épocas do ano.

Neste sentido, e de forma a responder à necessidade de efetuar um controlo adequado destas espécies, apresenta-se, em Anexo, uma proposta de plano de controlo e erradicação de espécies invasoras.

6.1. SÍNTESE DOS TRABALHOS EXECUTADOS

O presente documento constitui o quarto e último relatório relativo ao plano de monitorização da flora e vegetação do PE da Lousã II, sendo o terceiro relatório correspondente à fase de exploração. Este trabalho tem como principal objetivo avaliar a ocorrência de espécies invasoras na área do projeto e avaliar se a implantação do mesmo terá sido um fator de facilitação da sua expansão.

De forma a cumprir o objetivo acima exposto delineou-se uma metodologia para aferir: i) dimensão e estrutura das populações; ii) sucesso reprodutivo; iii) propagação. Considerou-se ainda importante determinar se a vegetação presente num dado local possui influência sobre a capacidade das espécies invasoras existentes na área do PE se expandirem.

Para a determinação da dimensão e estrutura das populações prospetou-se um *buffer* de 25m em torno dos acessos ao PE e dos acessos do Parque propriamente dito e um *buffer* de 50m em torno dos aerogeradores. Dentro desta área registaram-se todos os núcleos de espécies alvo encontrados com recurso a GPS, registando-se a sua localização, espécie e número de indivíduos (plântulas e adultos). Através desta metodologia foi possível compreender que o número de núcleos e de indivíduos de espécies invasoras está a aumentar na área do PE.

De forma a determinar qual o sucesso reprodutivo das espécies vivazes de invasoras encontradas no PE e qual o modo como se propagam, foram instaladas 3 grelhas fixas de 16x16m, divididas em quadrículas de dimensão 1x1m. Estas grelhas foram instaladas anteriormente à construção do PE, junto a 3 núcleos de *Acacia dealbata* aí existentes. Os resultados obtidos parecem corroborar a hipótese de que as perturbações ocorridas facilitaram a expansão dos núcleos onde foram instaladas as grelhas, indicando também que a existência de vegetação autóctone bem estruturada limita o recrutamento de novos indivíduos de plantas invasoras.

Parque Eólico de Trevim



6.2. ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO EM CURSO

O plano de monitorização adotado foi o adequado ao cumprimento dos objetivos propostos, pelo que foi possível perceber, através dos dados recolhidos durante a monitorização, que as perturbações ocorridas durante a implantação do PE tiveram influência na propagação de espécies exóticas.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bakker, J., Wilson, S. 2004. Using ecological restoration to constrain biological invasion. *Journal of Applied Ecology*. **41**: 1058-1064.

Campbell SD, Grice AC. 2000. Weed biology: a foundation for weed management. *Tropical Grasslands*. **34**:271-279.

Campos, J., Rocha, E., Tavares, M. 2002. Controlo de acácias com fitocidas nas dunas do litoral. *Silva Lusitana*. **10(2)**: 201-206.

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*. **0**: 1-56.

Davis, M.A., Grime, J.P. & Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*, **88**:528-534.

Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro – *Regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e fauna*.

Franco, J. A. 1984. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume II CLETHRACEAE – COMPOSITAE*. Sociedade Astória. Lisboa.

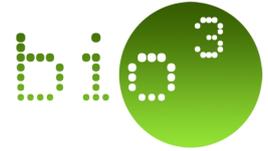
Marchante, E., Freitas, H., Marchante, H. 2008. *Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras de Portugal Continental*. Imprensa da Universidade de Coimbra. 183 pp

Morais, V.S. 2005. **Avaliação da eficácia de Metodologias de Controlo da *Acacia dealbata* na Paisagem Protegida da Serra do Açor**. Relatório de estágio para obtenção da Licenciatura em Engenharia dos Recursos Florestais. Escola Superior Agrária de Coimbra. 32 pp.

Paynter Q, Flanagan GJ. 2004. Integrating herbicide and mechanical control treatments with fire and biological control to manage an invasive wetland shrub, *Mimosa pigra*. *Journal of applied Ecology*. **41**:615-629.

Plantas invasoras em Portugal. 2013a. *Acacia dealbata*. Disponível em <http://invasoras.uc.pt/gallery/acacia-dealbata/>. Consultado em 25/11/2013.

Parque Eólico de Trevim



Plantas invasoras em Portugal. 2013b. *Acacia melanoxylon*. Disponível em <http://invasoras.uc.pt/gallery/acacia-melanoxylon/>. Consultado em 25/11/2013.

Richardson, D., & Pysek, P. 2006. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography*. **30**(3): 409-431.

Richardson, D., Kluge, R. 2008. Seed banks of invasive Australian *Acacia* species in South Africa: role in invasiveness and options for management. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*. **10**: 161-177.

Parque Eólico de Trevim



8. ANEXOS

8.1. ANEXO I - DESENHOS

Desenho I – Localização da área de estudo

Parque Eólico de Trevim



Desenho 2 – Área prospectada no âmbito do estudo de dimensão e estrutura das populações

Parque Eólico de Trevim



Desenho 3 – Localização dos núcleos de espécies alvo

Parque Eólico de Trevim



Desenho 4 – Localização das grelhas fixas de amostragem

Parque Eólico de Trevim

8.2. ANEXO II - REGISTO FOTOGRÁFICO



Figura 31 – Aspeto geral da Grelha Pt02 ao longo dos 3 anos de monitorização da fase de exploração (2009, 2011 e 2013)

Parque Eólico de Trevim



2009



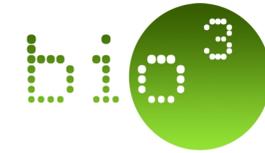
2011



2013

Figura 32 – Aspeto geral da Grelha Pt03 ao longo dos 3 anos de monitorização da fase de exploração (2009, 2011 e 2013)

Parque Eólico de Trevim



2009

2011

2013

Figura 33 – Aspeto geral da Grelha Pt05 ao longo dos 3 anos de monitorização da fase de exploração (2009, 2011 e 2013)