Plano Operacional da Mata dos Bispos, São Miguel – Versão 1.1

Projeto LIFE IP Azores Natura

LIFE17 IPE/PT/000010

Nordeste, Janeiro, 2021

Plano Operacional da Mata dos Bispos, São Miguel – Versão 1.1 LIFE17 IPE/PT/000010

Nordeste, Janeiro, 2021

O projeto LIFE IP AZORES NATURA abrange 24 ZEC's (Zonas Especiais de Conservação), 15 ZPE's (Zonas de Proteção Especial) e 2 SIC's (Sítios de Importância Comunitária) da Rede Natura 2000 nos Açores, procurando obter um contributo significativo para a conservação de espécies e habitats protegidos pelas Diretivas Habitats e Aves que fundamentam a sua designação

Parceiros

Cofinanciamento

Missão

Trabalhar para o estudo e conservação das aves e seus habitats, promovendo um desenvolvimento que garanta a viabilidade do património natural para usufruto das gerações futuras.

A SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves é uma Organização Não Governamental de Ambiente que trabalha para a conservação das aves e dos seus habitats em Portugal. Como associação sem fins lucrativos, depende do apoio dos sócios e de diversas entidades para concretizar as suas acções. Faz parte de uma rede mundial de organizações de ambiente, a *BirdLife International*, que atua em 120 países e tem como objetivo a preservação da diversidade biológica através da conservação das aves, dos seus habitats e da promoção do uso sustentável dos recursos naturais.

A SPEA foi reconhecida como entidade de utilidade pública em 2012.

www.spea.pt

www.facebook.com/spea.Birdlife
https://twitter.com/spea_birdlife

Plano Operacional da Mata dos Bispos, São Miguel – Versão 1.1
LIFE17 IPE/PT/000010
Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2021

Direção Nacional: Graça Lima, Paulo Travassos, Peter Penning, Alexandre Leitão, Martim Pinheiro de Melo, Nuno Barros, Maria José Boléo

Direção Executiva: Domingos Leitão

Cogestão do Projeto: Rui Botelho

Equipa de projeto: Rui Botelho, Tarso Costa, Azucena Martin, Filipe Figueiredo.

Equipa de Acompanhamento DRRF: Elsa Silva, Jacinto Gil, Vasco Medeiros

Citação: SPEA 2021. Plano Operacional da Mata dos Bispos, São Miguel – Versão 1.1. Projeto LIFE IP AZORES NATURA – Proteção Ativa e Gestão Integrada da Rede Natura 2000 nos Açores. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Nordeste, S. Miguel.

ÍNDICE

2. INTRODUÇÃO 6

2.1. Localização da área de intervenção 6

2.2. Caracterização da Mata dos Bispos 7

3. PLANO OPERACIONAL 9

3.1. Uso do Solo 9

3.2. Rede Hidrográfica 10

3.3. Redefinição da área de intervenção 11

3.4. Acesso à área de intervenção 12

3.5. Delimitação dos talhões da área de intervenção 13

3.6. Monitorização das ações de restauro ambiental 23

4. ALOCAÇÃO DE MEIOS 29

4. CALENDARIZAÇÃO INTERVENÇÃO NA MATA DOS BISPOS 30

REFERÊNCIAS 31

1. LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

São utilizadas no presente relatório diversas abreviaturas e acrónimos, de projetos e entidades, as quais se encontram listadas de seguida:

ASDEPR	Associação para o Desenvolvimento e Promoção Rural
CE	Comissão Europeia
CETS	Carta Europeia de Turismo Sustentável em Áreas Protegidas
CMN	Câmara Municipal de Nordeste
CMP	Câmara Municipal da Povoação
DGAV	Direção-Geral de Alimentação e Veterinária
DRA	Direção Regional do Ambiente
DRA/SDA	Direção Regional da Agricultura / Serviços de Desenvolvimento Agrário
DRAM	Direção Regional dos Assuntos do Mar
DROPC	Direção Regional de Obras Públicas e Comunicações.
DRRF	Direção Regional dos Recursos Florestais
DRT	Direção Regional de Turismo
DSRHOT	Direção de Serviços de Recursos Hídricos e Ordenamento do Território
FSC	*Forest Stewardship Council*
PNISM	Parque Natural da Ilha de São Miguel
SCI	*Site of Community Importance*
SIC	Sítio de Importância Comunitária
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SPA	*Special Protection Area*
SPEA	Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves
SRAA	Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente
SRAF	Secretaria Regional da Agricultura e Florestas
SREAT	Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo
SRRN	Secretaria Regional dos Recursos Naturais
UAç	Universidade dos Açores
UE	União Europeia
UICN	União Internacional para Conservação da Natureza
ZPE	Zona de Proteção Especial

2. INTRODUÇÃO

O projeto LIFE IP AZORES NATURA (2019-2027) tem como principal objetivo contribuir significativamente para a conservação de espécies e habitats protegidos pela Diretiva Habitats e a Diretiva Aves no arquipélago dos Açores, mais precisamente nas áreas da Rede Natura 2000.

As ações previstas no âmbito do LIFE IP AZORES NATURA, que se aplicam à área de intervenção da Mata dos Bispos, são o controlo de espécies exóticas em habitats terrestres (ação C8.1), restauro de linhas de água em habitas macaronésios (ação C4.3), e a monitorização destas ações de restauro, dinâmicas hídricas, vegetação e avifauna (ação D5.1).

A entidade coordenadora e responsável pela execução destas ações é a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), em parceria com a Direção Regional do Ambiente (DRA), e sendo esta uma área do perímetro florestal de São Miguel sob gestão da Direção Regional de Recursos Florestais (DRRF) esta entidade igualmente participará em todo o processo.

O presente plano é a primeira versão sendo a mesma atualizada sempres que se justifique.

2.1 Localização da área de intervenção

A Bacia hidrográfica da Mata dos Bispos alvo desta intervenção situa-se na freguesia de Nossa Senhora dos Remédios pertencente ao concelho da Povoação, localizado na costa sul da ilha de São Miguel (Figura 1). Ao nível do regime de propriedade 80,3% deste território está enquadrado no Perímetro Florestal e das Matas Regionais da ilha de São Miguel, estabelecido pelo Decreto nº39776 de 19 de agosto de 1954, sendo propriedade da Região Autónoma dos Açores sob gestão da Direção Regional dos Recursos Florestais (DRRF), sendo os restantes 19,7% propriedades privadas. A totalidade das intervenções vão ser realizadas em áreas do domínio publico sob gestão da RAA.

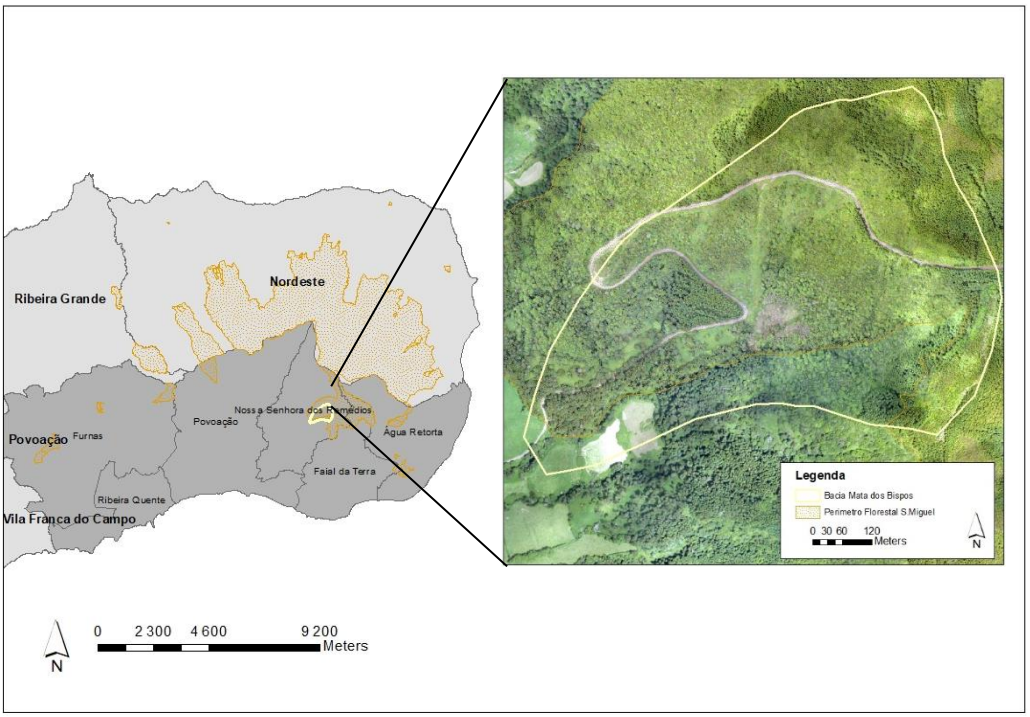

Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica da Mata dos Bispos, concelho da Povoação, São Miguel.

2.2 Caracterização da área de intervenção

A Bacia hidrográfica da Mata dos Bispos (37°46'N; 25°12'W) cobre uma área de aproximadamente 46 hectares e está integrada no Parque Natural da Ilha de São Miguel (Decreto Legislativo Regional n.º 19/2008/A, de 8 de julho), pertencendo a uma das 23 áreas protegidas (SMG08 - Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies da Tronqueira e Planalto dos Graminhais) na Zona Especial de Conservação da Serra da Tronqueira-Planalto dos Graminhais (PTMIG0024), e ainda na Zona de Proteção Especial do Pico da Vara/Ribeira do Guilherme (PTZPE0033).

Esta Bacia faz parte do complexo hidrológico da bacia da Ribeira da Povoação localizado no sector SSW da ilha de São Miguel, a qual é constituída por diversos cursos de água, sendo a maior bacia hidrográfica dos Açores, localizando-se no interior de uma caldeira de abatimento parcialmente aberta para Sul, com uma área total de 31,7 km^2 (PGRIA, 2015).

A Ribeira dos Bispos (também designada como Ribeira da Lomba Grande), é um dos três cursos de água de maior dimensão deste complexo hidrográfico, sendo os restantes a Ribeiras do Purgar e dos Lagos, os quais confluem numa planície de inundação, que é a vila da Povoação (PGRH, 2012). A cabeceira do troço superior da ribeira da Lomba Grande, localizado na área designada como Mata dos Bispos, cobrindo uma área de 46 hectares, apresenta no seu interior várias nascentes que vão dar origem ao troço superior da Ribeira da Lomba Grande. Esta ribeira no seu troço principal apresenta curso permanente com uma extensão aproximada de 500m, existindo vários afluentes secundários com regime torrencial.

Esta bacia apresenta um relevo muito acidentado com declives superiores a 20%, estas têm um tipo de Escoamento Superficial muito rápido e com Grau de Erosão Hídrico muito significativo, criando linhas de água profundas em vales encaixados.

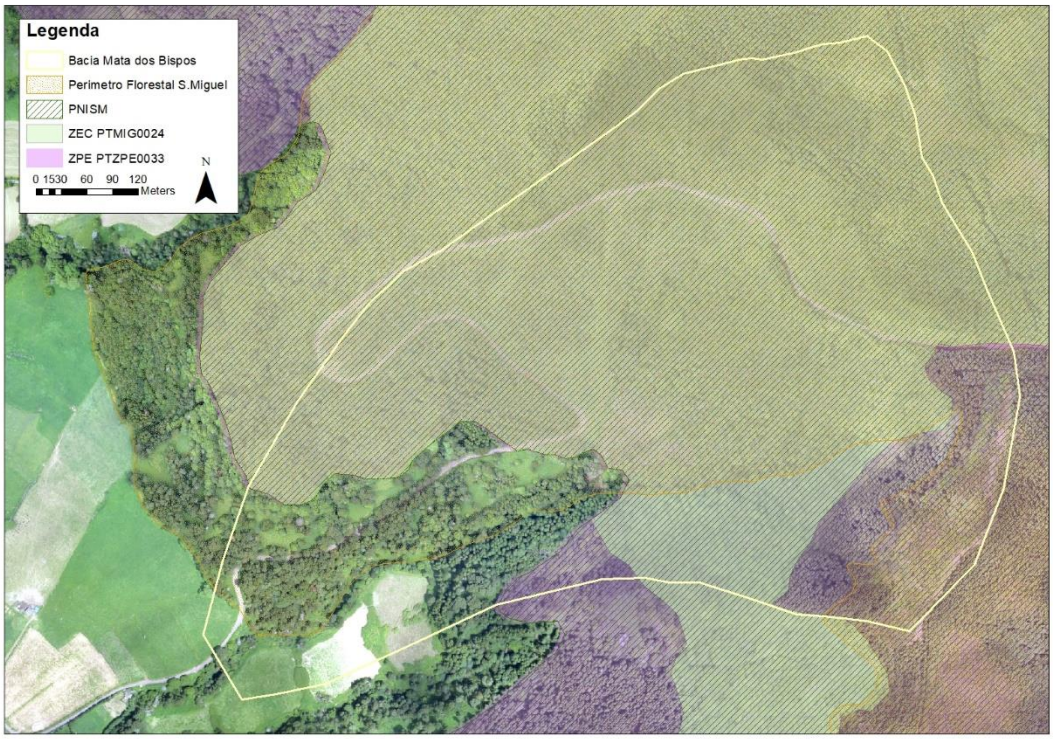

Figura 2. Carta de Condicionantes da Área abrangida pela Bacia Hidrográfica da Mata dos Bispos.

A área designada como Mata dos Bispos, apresenta um importante povoamento de Floresta Laurissilva Mésica (9360*), um dos últimos na lha de São Miguel onde pode ser encontrado estas formações florísticas, bem como áreas de transição com Charnecas endémicas macaronésica (4050*). Os inventários florestais realizados nesta área (Ação A9, LIFE Priolo, 2008) indicaram que esta área apresenta um elevado grau de invasão por espécies exóticas sendo as mais preocupantes *Pittosporum undulatum* (incenso), a *Acacia melanoxylon* (acacia), a *Clethra arborea* (cletra) e o *Hedychium gardneranum* (conteira). Estas espécies têm vindo, à semelhança de habitats similares, a dominar o coberto arbóreo e a ocupar novos nichos como margens de cursos de água e derrocadas alterando as dinâmicas naturais destes habitats.

Com vista a reverter este processo de degradação, uma das ações do LIFE+ Laurissilva Sustentável LIFE07 NAT/P/000630 (2009-2013), projeto coordenado pela SPEA e tendo como parceiro o Governo Regional dos Açores, levou a cabo foi o restauro ecológico de 11,2 hectares de floresta natural com o controlo de espécies exóticas e a plantação de espécies nativas, esta área tem vindo a ser monitorizada e alvo de manutenções regulares desde então. Esta área também foi alvo de intervenção pelo projeto LIFE+ Terras do Priolo LIFE12 NAT/PT/000527 (2014-2019) com a instalação de testes de engenharia natural para a estabilização de taludes e deslizamentos de terra, bem como testes de controlo de povoamentos arbóreos de *Pittosporum undulatum* em áreas de grande declive, cujos resultados obtidos serão de grande importância para o desenvolvimento das ações que serão levadas a cabo pelo presente projeto.

A área de intervenção no projeto LIFE IP AZORES NATURA abrange toda secção superior da Ribeira da Lomba Grande, envolvendo as áreas intervencionadas em projetos anteriores e permitindo a criação de um núcleo de 41 hectares de habitat restaurado e contribuindo para a estabilização da própria linha de água.

3. PLANO OPERACIONAL

3.1 Uso do Solo

A avaliação dos usos do solo da bacia hidrográfica da Mata dos Bispos e faixa circundante de 50m, abrangendo um total de 60,5 hectares, teve por base trabalhos realizados no âmbito dos projetos LIFE Priolo (Botelho et al, 2008) LIFE+ Terras do Priolo (Torres & Cruz, 2018), o Inventário Florestal da ilha de São Miguel (DRRF, 2007) e fotointerpretação de imagens recolhidas por UAV em 2017 pela DRRF.

Apesar deste local ser considerado como uma das últimas grandes manchas de floresta mésica Laurissilva na ilha de São Miguel apenas 32,7% deste território é coberto por habitats em que estas espécies são dominantes. As plantações de *Criptomeria japonica* ocupam 31,3% do solo sendo que estas plantações se expandem para além dos limites Norte e Este desta Bacia. As florestas dominadas por espécies exóticas de origem espontânea já cobrem 24%, merecendo especial preocupação o *Pittosporum undulatum*, esta espécie é conhecida por apresentar um comportamento ecológico oportunista, aproveitando as alterações ambientais resultantes da atividade humana, como sejam a fragmentação dos habitats, o enriquecimento dos solos com nutrientes e a supressão dos fogos florestais. Ao contrário de muitas das plantas que com ele competem, o *P. undulatum* tira partido da existência de altos níveis de nutrientes no solo, e apresenta elevado grau de fitotoxicidade para com outras plantas, não permitindo que na sua proximidade se desenvolvam outras espécies.

Foram identificadas pequenas áreas incultas sem coberto arbóreo e dominadas por várias espécies exóticas (3,1% do território), foram igualmente detetadas derrocadas, especialmente ao longo dos cursos de água. Já na parte jusante desta Bacia, a Sul, dá-se a transição para as áreas agrícolas ocupadas por pastagens permanentes.

Tabela 1. Percentagem de ocupação das Classes de Uso do Solo da Área abrangida pela Bacia Hidrográfica da Mata dos Bispos

Uso do Solo	Area (hectares)	%
Floresta Laurissilva	5,59	9,2
Floresta Laurissilva Invadida	9,19	15,2
Matos Dominados por Autóctones	5,03	8,3
Floresta Dominada por *Acacia sp.*	1,34	2,2
Floresta Dominada por *Pittosporum sp.*	6,10	10,1
Floresta Dominada por Outras Exóticas	7,08	11,7
Plantação *Criptomeria sp.*	17,33	28,6
Plantação *Criptomeria sp.* Invadida	1,62	2,7
Inculto Dominado por *Hedychium sp.*	0,73	1,2
Inculto Dominados por *Rubus sp.*	0,58	1,0
Inculto Dominado por Outras Exóticas	0,56	0,9
Derrocada Invadida	1,02	1,7
Pastagem/Agricola	3,13	5,2
Estrada	1,25	2,1
TOTAL	**60,54**	

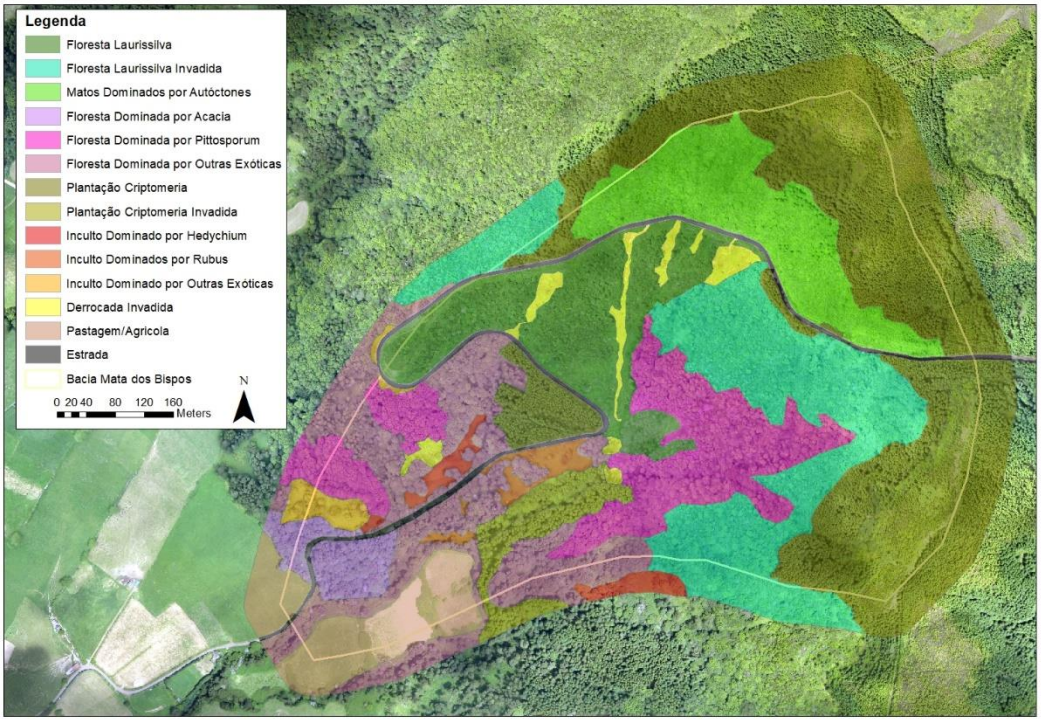

Figura 3. Carta de Uso do Solo da Área abrangida pela Bacia Hidrográfica da Mata dos Bispos.

3.2 Rede Hidrográfica

A rede hidrográfica nesta bacia é bastante densa, sendo caracterizada essencialmente por linhas de água de caracter torrencial, cuja atividade é consequência direta das condições climatéricas existentes (precipitação elevada) aliadas ás características fisiográficas da zona (relevo muito acidentado, declives fortes, geologia e litologia). O relevo presente é muito acidentado com declives superiores a 20%, promovendo um tipo de Escoamento Superficial muito rápido e com Grau de Erosão Hídrico muito significativo, criando linhas de água profundas em vales encaixados, tendo sido identificado em alguns destes cursos a presença de nascentes que vão dar origem ao troço superior da Ribeira da Lomba Grande.

Com vista à identificação da rede hidrográfica presente nesta bacia, para além da informação constante na cartografia oficial (Cartas Militares), foi realizada fotointerpretação dos ortofotomapas de 1992 e 2004 (DROTRH) e de imagens recolhidas por UAV em 2017 pela DRRF, bem como levantamentos no terreno. Até ao momento foram identificados 5,5 Km de cursos de água, no seu troço principal esta ribeira apresenta curso permanente com uma extensão aproximada de 1500m, existindo vários afluentes secundários com regime torrencial tendo-se até ao momento identificado mais de 3,9 km. Importa referir que esta informação será atualizada à medida que se realizam os trabalhos de remoção de exótica que vão permitir ter uma melhor visão do terreno.

Foi igualmente identificada uma captação de água no interior desta área (ver figura 4), sendo que esta não apresenta qualquer informação identificativa, foi solicitado á Camara Municipal da Povoação informação sobre a mesma, estando de momento a aguardar resposta desta entidade.

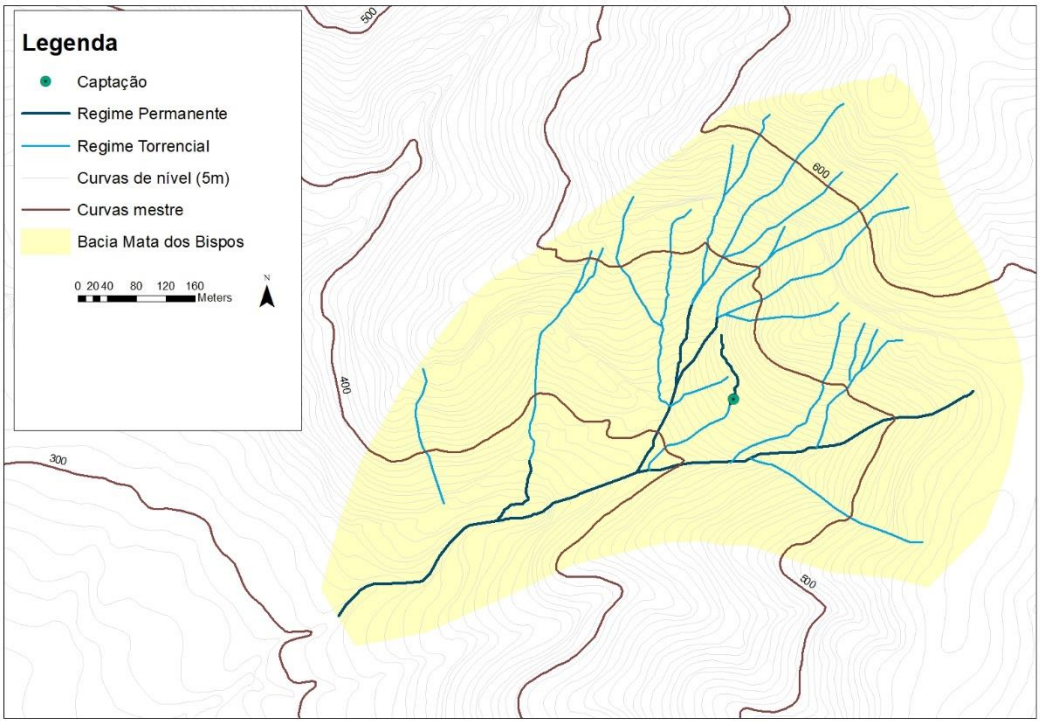

Figura 4. Altimetria e Rede hidrográfica da Bacia da Mata dos Bispos.

Ao nível dos cursos de água para além da informação já recolhida, serão realizados levantamentos de pormenor de todos pormenor das linhas de água, nomeadamente ao nível da tipologia dos seus leitos e margens com vista à realização do Plano de Pormenor do restauro ambiental destes cursos de água, a realização em colaboração com a equipa da empresa Engenho e Rio.

3.3 Redefinição da área de intervenção

Sendo o objetivo da ação C4.3 para esta área a recuperação de 29,3 hectares de floresta Laurissilva macaronésica (9360), localizada na secção superior da Ribeira da Lomba Grande, focando-se nas áreas com regime permanente, verificamos que a área proposta inicialmente pelo projeto não cumpria os objetivos propostos.

A primeira situação identificada foi de esta proposta apresenta uma área muito considerável (4,5ha) localizada a NE que já não fazia parte desta Bacia hidrográfica, pertencendo já ao complexo hidrográfico do Faial da Terra. Adicionalmente, tal como se pode avaliar pela carta de Uso do Solo (figura 3) a área superior desta proposta está coberta por plantações de *Criptomeria japonica,* representando 32,5% da área que nos proponhamos intervencionar, sendo que estas plantações ainda não atingiram a sua idade de corte (+ de 30 anos) pelo que legalmente não é permitido o seu corte, caso se mantivesse estas delimitações ficaria inviabilizado outro dos objetivos da ação que é a promoção de áreas cobertas por floresta Laurissilva. Por fim e existindo um enfoque no restauro do troço superior desta ribeira que apresenta regime continuo, como se pode avaliar pela rede hidrográfica até agora identificada (figura 4), o troço superior desta ribeira nesta Bacia seria quase todo excluído.

Bom base nestas lacunas e na informação recolhida até ao momento foi desenvolvida uma nova proposta de área de intervenção que, cobrindo uma área similar (29,3 ha) nesta bacia hidrográfica, abranja uma vasta área de habitats naturais ou passiveis de reconversão ambiental, e que abranja de forma significa a rede hidrográfica aí presente com especial atenção aos cursos de regime permanente

(ver figura 5). Outro fator que foi tido em conta na seleção da área é o regime de propriedade, sendo que os trabalhos irão decorrer em áreas publicas do Perímetro Florestal e das Matas Regionais da ilha de São Miguel sob gestão da DRRF e/ou em áreas pertencentes ao domínio publico hídrico sob gestão da DRA.

Esta nova proposta de área de intervenção, apresenta uma área de 5 ha no troço inferior desta bacia que apesar de serem áreas propriedade da Região, não estão abrangidas pela ZEC Tronqueira-Planalto dos Graminhais nem pela ZPE Pico da Vara/Ribeira do Guilherme. Contudo, considerando as mais-valias do restauro desta secção de margens da ribeira que atualmente apresentam atualmente um elevado grau de degradação e garantindo a entidade gestora, a DRRF, a não alteração do uso do solo a longo prazo para todo este território está assegurada e em futuras revisões da Rede Natura 2000 nos Açores esta área será incluída na ZEC.

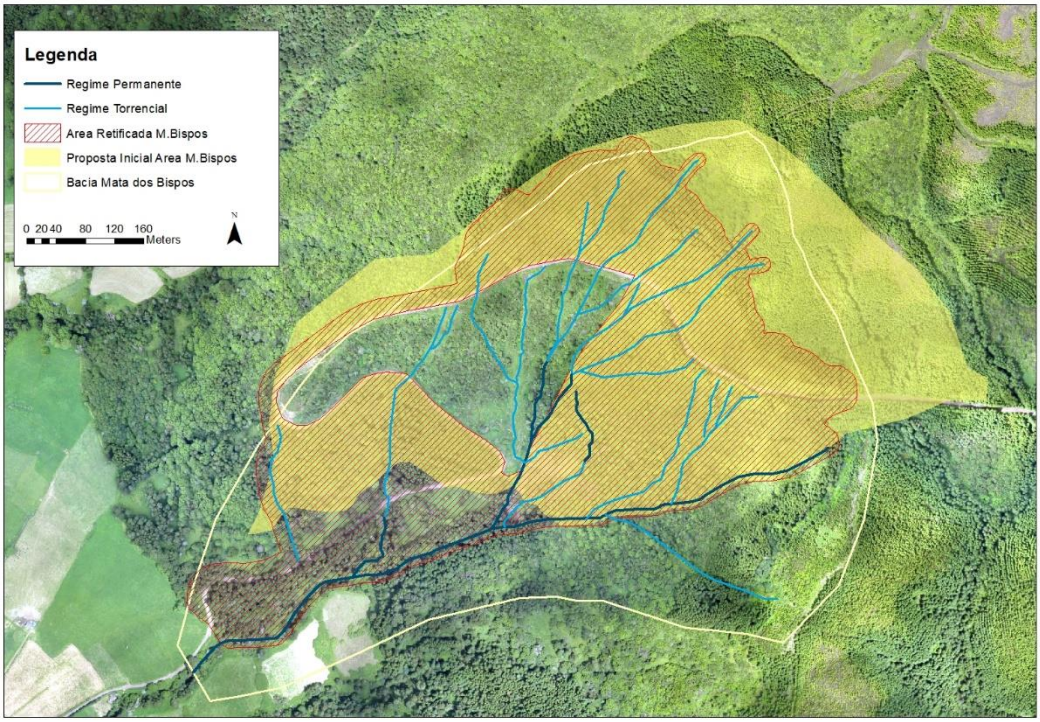

Figura 5. Redefinição da área de intervenção na Bacia Hidrográfica da Mata dos Bispos.

3.4 Acesso à área de intervenção

Em termos de acessibilidades esta área já apresenta um caminho florestal que permite percorrer toda a área com viaturas, pelos que não está prevista a abertura de novos acessos para viaturas.

Já ao nível de trilhos para acesso pedonal esta área já apresentava uma extensa rede de trilhos abandonados, sendo que alguns segmentos já foram requalificados pelos anteriores projetos LIFE Laurissilva Sustentável (1,5 Km) e LIFE+ Terras do Priolo (0,2 Km), sendo que nesta primeira fase estão previstos abrir mais 2,2 km (ver figura 6). A medida que avancem os trabalhos de restauro será avaliada a necessidades de abertura/requalificação de trilhos suplementares nesta área.

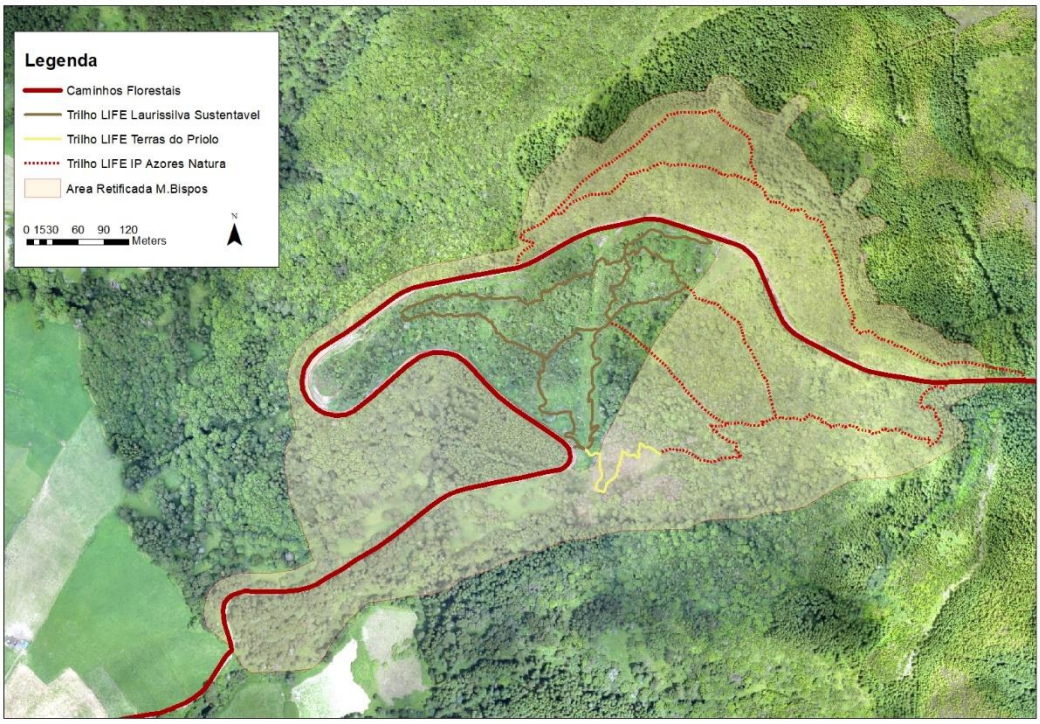

Figura 6. Acessos existentes e previstos para a área de intervenção da Mata dos Bispos.

3.5 Delimitação dos talhões da área de intervenção

Com base na informação recolhida, o conhecimento do terreno e a experiência adquirida pela SPEA em anteriores projetos de conservação, ficou patente que o restauro desta bacia hidrográfica iria obrigar à aplicação de diferentes metodologias consoante as ameaças existentes. Após analise foram identificadas 10 tipologias de intervenção, divididas por 20 localizações com vista a se atingir os objetivos propostos, restauro dos habitats naturais (floresta Laurissilva e Matos Macaronésicos) e requalificação dos cursos de água (Ação C4.3).
Paralelamente a estas intervenções será realizado em toda a área o controlo de *Pittosporum undulatum*, *Clethra arborea* e *Hedychium gardnerianum*; assim como manchas pontuais de *Acacia melanoxylon*, *Cyathea cooperi* (feto-arbóreo), *Leycesteria formosa* (Silva-mansa), *Solanum mauritianum* (tabaqueira), *Rubus ulmifolius*, *Ulex europaeus* (pica-ratos) e *Phyllostachys bambusoides.* (Ação C8.1).

Igualmente, e como medida de prevenção complementar será realizada para toda a área de intervenção, à medida que avancem os trabalhos de restauro, o controlo de roedores de modo a assegurar que as intervenções não incrementam esta problemática na área.

Com base nestas intervenções foram delimitados 10 talhões/áreas de intervenção uniforme dentro da área de intervenção do projeto na Mata dos Bispos (Figura 7) e definidas duas intervenções globais na área de intervenção.

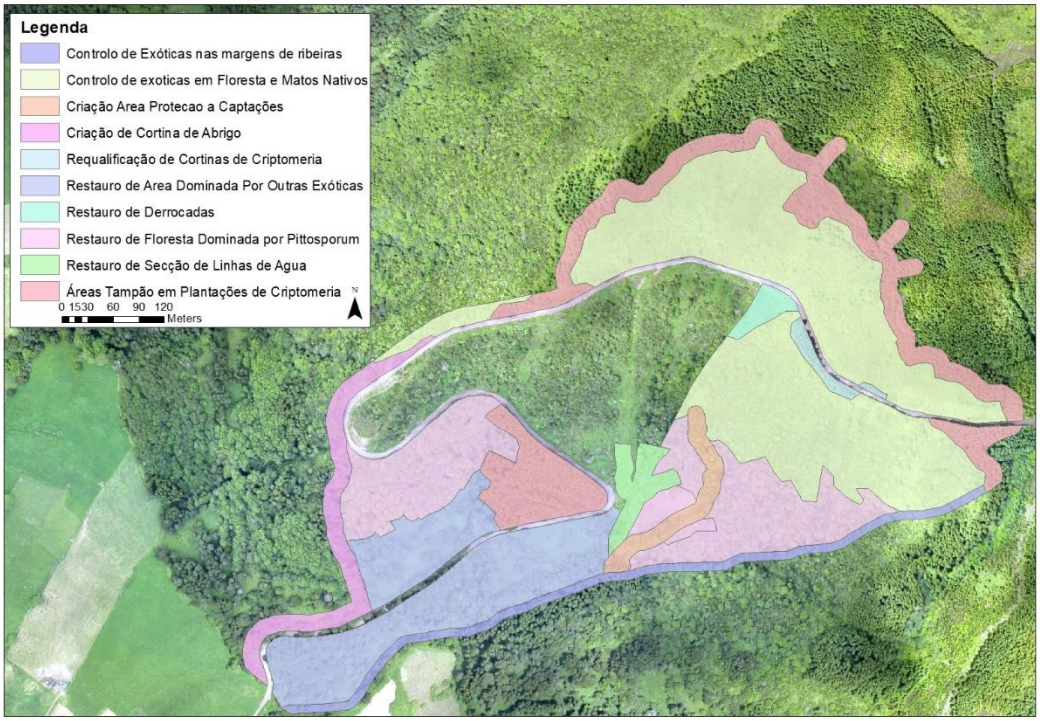

Figura 7. Delimitação dos Talhões de trabalho para a área de intervenção da Mata dos Bispos.

Intervenções em toda a área

3.5.1 – Controlo de *Pittosporum undulatum*

O incenso apresenta-se como a espécie invasora mais preocupante nesta bacia hidrográfica, com povoamentos adultos nas cotas mais baixas, criando já manchas monoespecificas, estando a avançar para as áreas superiores já com presença de indivíduos isolados, muitos deles já apresentado capacidade de frutificação, sinal claro do seu rápido avanço. Foi considerado como prioritário controlar esta espécie numa primeira fase com dista a impedir a sua dispersão e controlar o aumento do seu banco de sementes na área. A requalificação ambiental destas áreas será realizada pelas restantes ações aqui descritas.

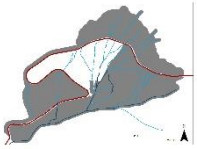

Tabela 2_ Resumo da intervenção de controlo de *Pittosporum undulatum*

Ação C8.1	Objetivo da Intervenção	Controlo de *Pittosporum undulatum*
	Área	29,3 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Pittosporum undulatum* (Incenso)
	Técnicas de Controlo	Morte em pé por injeção de herbicida
	Gestão de Resíduos florestais	Não
	Consolidação do Solo	Não
	Plantação	Não
	Manutenções	Arranque manual dos indivíduos jovens fruto do banco de sementes

3.5.2 – Controlo de roedores na área de intervenção da Mata dos Bispos

A elevada densidade de roedores nestes habitats está bem demonstrada bem como o seu impacte nestes habitats, com repercussões quer na avifauna (Costa, TMM & Coelho, R. 2019; Santos et al., 2020) e na flora endémica pondo em risco a viabilidade de algumas das espécies mais raras como é o caso da *Frangula azorica*, sendo igualmente preocupante as questões de saúde publica dos operacionais e visitantes estas áreas de intervenção. Conscientes da dimensão do problema e, apesar

do controlo de roedores não estar inicialmente previsto para estas áreas de intervenção pelo projeto LIFE IP Azores Natura, a SPEA enquanto responsável pela realização destas intervenções vai implementar um sistema de controlo de roedores durante o período de intervenções no terreno. Esta intervenção, baseada na instalação de armadilhas mecânica multicaptura Goodnature A24, não trará custos adicionais para o projeto pois a SPEA já possui estes equipamentos de projetos anteriores.

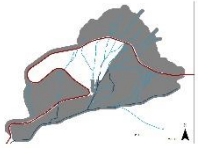

Tabela 3_ Resumo da intervenção de controlo de roedores

A Ação C8.1	Objetivo da Intervenção	Controlo de roedores ao longo do período de intervenção na Mata dos Bispos
	Área	29,3 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Rattus rattus* (rato-preto), *Mus musculus* (morganho)
	Técnicas de Controlo	Armadilhas mecânicas multicaptura
	Gestão de Resíduos	
	Consolidação do Solo	
	Plantação	
	Manutenções	Acompanhamento mensal das armadilhas

Intervenções por talhões

3.5.3 – Áreas Tampão em Plantações de Criptoméria

As áreas naturais da parte superior desta área de intervenção confinam com plantações de *Criptomeria japonica,* pertencentes ao Perímetro Florestal e das Matas Regionais da ilha de São Miguel, sob gestão da DRRF. Trata-se de povoamentos com menos de 30 anos, com indivíduos de grande porte (alturas superiores a 15m) e na sua vasta maioria com um bom desenvolvimento e densidade, devido às características destas plantações com compassos apertados. Estas plantações que promovem o ensombramento do solo, proporcionando potencialmente uma barreira biológica para a entrada de plantas invasoras na área de intervenção.

Por este motivo, dentro destas plantações de Criptoméria será intervencionada uma faixa de aproximadamente 20 m de largura para garantir que estas plantações funcionem como barreiras biológicas à disseminação de plantas invasoras. No total, a área a intervencionar será de 4,5 hectares

Nestas áreas, será apenas intervencionado o sub-coberto, que especialmente nestas áreas de transição entre floresta natural e estas plantações está dominado por exóticas especialmente *Hedychium gardnerianum* e *Clethra arborea* que podem ser fontes de re-invasão das áreas que vão ser agora restauradas.

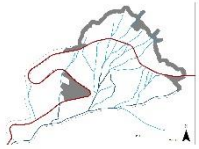

Tabela 4_ Resumo da intervenção nos talhões de Tampão em Plantações de Criptoméria

Ação C8.1	Objetivo da Intervenção	Criação de barreiras biológicas em plantações de criptoméria
	Área	4,5 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Hedychium gardnerianum* (conteira) e *Clethra arborea* (cletra)
	Técnicas de Controlo	Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem
	Gestão de Resíduos florestais	Não
	Consolidação do Solo	Não
	Plantação	Não
	Manutenções	Nova intervenção com controlo químico após 4 anos, caso se verifique re-invasão

3.5.4 – Controlo de exóticas em Floresta e Matos Nativos

A área superior da bacia hidrográfica da Mata dos Bispos, especialmente a partir da cota dos 500m, apresenta ainda densas manchas de vegetação nativa, especialmente floresta Laurissilva húmida (de média altitude) (9360*), esta é uma das formações florestais com maior riqueza florística dos Açores com um nível elevado de biodiversidade estrutural com estratos individualizados, riqueza em comunidades de epífitos e fetos, recobrimento do solo por briófitos e reduzida exposição solar no solo, sendo infelizmente cada vez mais rara a sua presença nos Açores, e nos vários afloramentos rochosos presentes encontram-se Matos macaronésicos endémicos (4050*) *dominados por Erica azorica.* Estas áreas têm apresentado uma rápida degradação, não apenas devido ao *Pittosporum undulatum* já anteriormente referido, sendo igualmente preocupantes a *Clethra arborea* e o *Hedychium gardnerianum*, em áreas de menor ensombramento está-se a verificar o desenvolvimento de invasoras oportunistas como a *Cyathea cooperi*, a *Leycesteria formosa,* o *Rubus ulmifolius*, e o *Ulex europaeus* (pica-ratos), existindo pontualmente outras espécies invasoras como a *Acacia melanoxylon.*
O objetivo desta intervenção é o restauro destes habitats naturais através do controlo de plantas invasoras e plantações com plantas endémicas em clareiras (área ≥ 10 m^2).

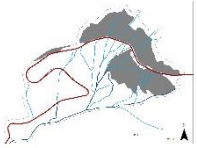

Tabela 5_ Resumo da intervenção de controlo de exóticas em Floresta e Matos Nativos

Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Restauro ecológico de floresta Laurissilva e Matos macaronésicos endémicos
	Área	11,1 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Clethra arborea* (cletra), *Hedychium gardnerianum* (conteira), *Cyathea cooperi* (feto arbóreo), *Leycesteria formosa* (Silva mansa), *Rubus ulmifolius* (silva), *Ulex europaeus* (pica-ratos), *Acacia melanoxylon* (acácia)
	Técnicas de Controlo	Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem (cletra, conteira, acácia); Roça e controlo químico com aplicação foliar por pulverização (silva, silva mansa, pica-ratos)
	Gestão de Resíduos florestais	Pontualmente queima controlada
	Consolidação do Solo	Não
	Plantação	Em clareiras ≥ 10 m^2, com mescla que plantas nativas (quantificável apenas o final do controlo da flora invasora)
	Manutenções	Manutenção manual a cada 2 anos (sem aplicação de fitofármacos); Áreas de plantação 2 vezes por ano nos primeiros 4 anos.

3.5.5 – Controlo de Exóticas nas margens de ribeiras

O limite da área de intervenção a sudeste está limitado por cursos de água de regime continuo numa extensão de aproximadamente 970m, sendo que os limites a ocidente são propriedades privadas cuja intervenção não estava inicialmente prevista no projeto. Contudo as margens destas linhas de água apresentam elevadas densidades de plantas exóticas, especialmente *Hedychium gardnerianum* e *Pittosporum undulatum*, que caso não forem removidas serão uma ameaça às áreas adjacentes que são ser intervencionadas pelo projeto.

Assim e apesar do seu regime de propriedade, estes leitos e margens pertencem ao domínio público hídrico (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro), sendo a sua gestão no arquipélago dos Açores competência da Direção Regional do Ambiente (Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A – PROTA e Decreto Legislativo Regional n.º 1-A/2017/A - PGRH -Açores 2016 -2021). Por este motivo e uma vez que a presença de plantas invasoras causa degradação desses recursos hídricos, considerou-se pertinente a sua remoção. Assim, será intervencionada uma faixa de 10m ao longo destes cursos de água onde serão unicamente removidas as plantas invasoras listadas no Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A.

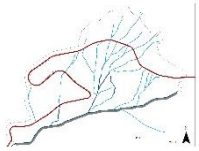

Tabela 6_ Resumo da intervenção de controlo de exóticas nas margens de ribeiras

Ação C8.1	Objetivo da Intervenção	Controlo de flora invasora nas margens de linhas de água
	Área	1,1 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Hedychium gardnerianum* (conteira), *Clethra arborea* (cletra), *Pittosporum undulatum* (Incenso)
	Técnicas de Controlo	Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem (cletra, conteira); Morte em pé por injeção de herbicida (Incenso)
	Gestão de Resíduos florestais	Não
	Consolidação do Solo	Não
	Plantação	Não
	Manutenções	Não

3.5.6 – Criação de área de proteção a captações

No decurso das prospeções realizadas na área de intervenção, foi identificada uma captação de água aí instalada à aproximadamente 40 anos, utilizada para abastecimento de explorações pecuárias situadas a jusante. Dada a sensibilidade da área e com vista a garantir a qualidade do recurso água, neste local não serão utilizados produtos fitofarmacêuticos no controlo de plantas invasoras.

Esta captação em particular encontra-se de uma linha de água cuja nascente se situa a 108m a montante e com um troço inferior com 150m. Uma vez que se trata de um curso de água de pequenas dimensões optou-se por fazer uma intervenção protetora em toda a sua extensão e numa faixa de 10m totalizando 0,7 hectares de intervenção.

Esta intervenção protetora, implica que ao nível do controlo de flora invasora no leito e margens vai se realizar com remoção manual, sendo que apenas em situações pontuais e em que o controlo químico seja a única opção vão ser realizadas aplicações seletivas planta a planta, apenas em dias sem previsão de precipitação, cobrindo apenas pequenas áreas de no máximo 100m^2/dia, e com intervalos entre aplicações de pelo menos 10 dias para garantir o mínimo de lixiviação. Após o controlo será promovida a estabilização do leito e margens através da aplicação de técnicas de engenharia natural e a plantação com espécies associadas a cursos de água, privilegiando para o *Prunus azorica*.

Após a conclusão da intervenção nesta área, será realizada a remoção manual de flora exótica oportunista e retancha de plantações duas vezes por ano durante os primeiros 4 anos, salvo verificar-se necessidades maiores ou menores no decorrer dos trabalhos.

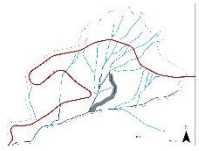

Tabela 7_ Resumo da intervenção de proteção das captações de água

A Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Restauro ecológico de linha de água e proteção a captações de água
	Área	0,7 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Hedychium gardnerianum* (conteira), *Clethra arborea* (cletra), *Pittosporum undulatum* (Incenso), *Acacia melanoxylon* (acácia)
	Técnicas de Controlo	Remoção manual das plantas exóticas no leito da linha de água; Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem (conteira, incenso, cletra, acácia)
	Gestão de Resíduos florestais	Pontualmente queima controlada fora do leito da linha de água
	Consolidação do Solo	Estruturas para consolidação do leito e margens (de acordo com Plano de Pormenor)
	Plantação	Mescla de plantas nativas, privilegiando o *Prunus azorica* (previstas 7000 plantas)
	Manutenções	Remoção de flora exótica oportunista e retancha das plantações 2 vezes por ano nos primeiros 4 anos.

3.5.7 – Barreira de proteção com coníferas.

A criação de faixa de coníferas ao longo do perímetro exterior na parte sudoeste desta área de intervenção, dada a sua elevada estatura (+30m em fase adulta), capacidade de ensombramento quando apresentam compassos apertados, aliadas a taxas de crescimento rápido, permitirá a criação de uma barreira à entrada de plantas invasoras. Estas intervenção reveste-se de grande importância dado que as áreas exteriores apresentam povoamentos florestais muito invadidos e as áreas a jusante são terrenos agrícolas propensos ao aparecimento e disseminação de espécies oportunistas.
A espécie de conífera que se propõe utilizar nestas cortinas de abrigo é a sequoia-vermelha (*Sequoia sempervirens*), espécie caracterizada pelo seu grande porte e longevidade, ramagem frondosa e crescimento rápido, sendo que nas fases iniciais de desenvolvimento tolera bem o ensombramento, razões pelas quais se optou por esta espécie em detrimento da conífera mais comum no arquipélago, a *Criptomeria japonica*. A entidade responsável pela produção do plantio da sequoia-vermelha será a DRRF, nos seus viveiros do SFN, estando-se de momento a avaliar a capacidade de adquirir sementes desta espécie. Dado o objetivo de a intervenção ser o rápido ensombramento do solo e promoção de um rápido crescimento apical, será utlizado um compasso de plantação apertado (1,5m), com a necessidade de 5800 plantas.

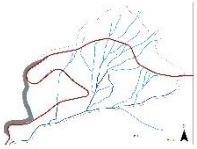

Tabela 8_ Resumo da intervenção de criação de barreiras de proteção com coníferas

A Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Criação de barreiras biológicas através da plantação de cortinas de abrigo com coníferas
	Área	1,3 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Hedychium gardnerianum* (conteira), *Pittosporum undulatum*(Incenso), *Acacia melanoxylon* (acácia)
	Técnicas de Controlo	Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem (conteira, incenso, acácia); Morte em pé por injeção de herbicida (Incenso)
	Gestão de Resíduos florestais	Serão realizados abates pontuais de Acácia, com gestão destes resíduos por trituração e pontualmente queima controlada
	Consolidação do Solo	Não
	Plantação	Plantação com *Sequoia sempervirens* (previstas 5800 plantas)
	Manutenções	Remoção de flora exótica oportunista e retancha das plantações 1 vez por ano nos primeiros 4 anos.

3.5.8 – Requalificação de Cortinas de Criptoméria

Ao longo das margens da parte superior do caminho que atravessa esta área de intervenção estão implantadas cortinas de abrigo de *Criptomeria japonica* que, devido ao grande desenvolvimento que já apresentam, são uma barreira ambiental às dinâmicas deste ecossistema que iremos agora reabilitar. Nesta situação em particular foi considerado pertinente a sua remoção com posterior plantação desta área com plantas nativas típicas de floresta Laurissilva húmida (9630*). Os troncos das criptomérias abatidas serão utilizados na reabilitação desta área de intervenção através da construção de estruturas com a aplicação de técnicas de engenharia natural.

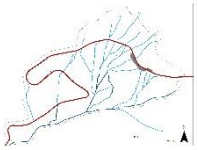

Tabela 9_ Resumo da intervenção de requalificação de cortinas de Criptoméria

A Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Remoção de cortinas de criptoméria, e requalificação da área com vegetação nativa
	Área	0,2 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Hedychium gardnerianum* (conteira), *Clethra arborea* (cletra),
	Técnicas de Controlo	Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem (conteira, cletra)
	Gestão de Resíduos florestais	Abate florestal de Criptoméria com gestão destes resíduos por trituração
	Consolidação do Solo	Não
	Plantação	Plantação com mescla de plantas endémicas típicas de Laurissilva húmida (previstas 2 000 plantas)
	Manutenções	Remoção de flora exótica oportunista e retancha das plantações 2 vezes por ano nos primeiros 4 anos.

3.5.9 – Restauro de área Dominada Por Outras Exóticas

A área inferir desta área de intervenção que confina a Este com a ribeira da Lomba Grande e é atravessada pelo caminho da Mata dos Bispos, é a mais problemática em termos das invasões biológicas sendo dominada por espécies exóticas na sua maioria espécies invasoras como o *Pittosporum* e a *Acacia*, com a presença igualmente de manchas de *Rubus ulmifolius* e *Phyllostachys bambusoides*, bem como plantações degradadas de *Criptomeria japonica* e de Cupressaceas.
Este local, situado abaixo da cota dos 400m, apresenta boa exposição solar e solos bem drenados, sendo o adequado para a instalação de povoamentos típicos de floresta Laurissilva mésica de baixa altitude, habitats quase extintos nos Açores, e que são caracterizados pela dominância de *Morella faya*, *Picconia azorica* e *Laurus azorica*, com copados altos que podem atingir os 15m de altura, sendo este o povoamento que nos propomos aqui recriar.
Dada a elevada densidade de arvores exóticas de grandes dimensões, vai ser realizado um abate raso, realizando-se a extração de alguma madeira, com recurso a maquinaria pesada, das espécies *Acacia melanoxylon* e *Criptomeria japonica* que serão enviadas para serração com vista à sua utilização em outras ações do projeto Life IP Azores Natura nesta ZEC Serra da Tronqueira/Planalto dos Graminhais. O material lenhoso mais fino (DAP ≤ 20cm) será selecionado com vista à sua aplicação em técnicas de engenharia natural. É expectável que esta intervenção produza elevados volumes de resíduos florestais os quais serão maioritariamente triturados, em situações em que não é possível o seu processamento por meios mecânicos, proceder-se-á a queimas controladas.

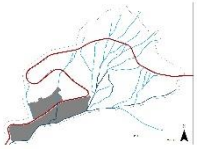

Tabela 10_ Resumo da intervenção de restauro ecológico em área dominada por outras exóticas

A Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Restauro ambiental de povoamentos florestais dominados por arvores exóticas de alto fuste
	Área	4,6 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Pittosporum undulatumPittosporum undulatum* (incenso), *Acacia melanoxylon* (acácia), *Hedychium gardnerianum* (conteira), *Rubus ulmifolius* (silva) e *Phyllostachys bambusoides* (bambu), outras espécies oportunistas
	Técnicas de Controlo	Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem (acácia, conteira); Morte em pé por injeção de herbicida (Incenso); Roça e aplicação foliar de herbicida (silva, bambu)
	Gestão de Resíduos florestais	Abate florestal com gestão dos resíduos por trituração e pontualmente queima controlada
	Consolidação do Solo	A analisar necessidades após a remoção do coberto vegetal existente
	Plantação	Plantação com mescla de plantas endémicas típicas de Laurissilva mésica (previstas 46 000 plantas)
	Manutenções	Remoção de flora exótica oportunista e retancha das plantações 2 vezes por ano nos primeiros 4 anos.

3.5.10 – Restauro de Derrocadas

Tal como foi anteriormente descrito no ponto 2.2 deste PO a orografia do terreno e o regime pluviométrico típicos do local, com a presença de uma densa rede hidrográfica, são por si só um fator promotor para a ocorrência de deslizamentos de terrenos. Se associarmos às situações intrínsecas desta bacia, fatores antrópicos causados pela implantação do acesso florestal aí existente e respetivas águas pluviais, bem como a substituição da vegetação autóctone das margens destes cursos de água por vegetação exótica invasora com elevado crescimento apical e reduzida sustentação radicular, rapidamente nos apercebemos que estes fenómenos erosivos têm tendência a agravar-se.
Os levantamentos realizados nesta bacia identificaram já algumas situações que dada a sua gravidade e dimensão, exigem uma intervenção especifica, sendo previsível que com a evolução dos trabalhos no terreno se detetem outras derrocadas que necessitem deste tipo de intervenção. Com vista à boa prossecução destes trabalhos, estas áreas serão alvo de um Plano de Pormenor que será desenvolvido com o apoio da equipa liderada pelo Eng. Pedro Teiga, especialista em reabilitação fluvial com Técnicas de Engenharia Natural, que já conta com vasto conhecimento neste território, e que será contratada por assistência externa.

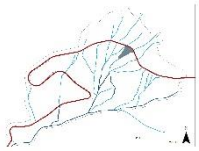

Tabela 11_ Resumo da intervenção em derrocadas

A Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Restauro ambiental e estabilização de talude através de técnicas de engenharia natural
	Área	0,3 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Hedychium gardnerianum* (conteira), *Cyathea cooperi (feto arbóreo), Leycesteria formosa (Silva mansa), Ulex europaeus (pica-ratos),*
	Técnicas de Controlo	Arranque manual; Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem
	Gestão de Resíduos florestais	Não
	Consolidação do Solo	Estruturas para consolidação de taludes (de acordo com Plano de Pormenor)
	Plantação	Plantação com mescla de herbáceas, arbustivas e arbóreas endémicas (previstas 3000 plantas)
	Manutenções	Remoção de flora exótica oportunista e retancha das plantações 2 vezes por ano nos primeiros 4 anos.

3.5.11 – Restauro de Floresta Dominada por *Pittosporum*

Esta área de intervenção representa 5 hectares dominados por povoamentos densos de alto fuste de Pittosporum undulatum, sendo na maioria da área esta invasora é a única espécie lenhosa existente. Por este motivo, após a implementação da ação 3.5.1 de controlo de *Pittosporum undulatum* em pé, esta área deverá ser alvo de controlo do subcoberto, composto maioritariamente por Hedychium gardnerianum. Posteriormente, após a perda total das folhas dos incensos, o que permitirá a entrada de luz na área, será realizada a plantação destas áreas com espécies endémicas arbustivas e arbóreas adaptadas a elevado ensombramento junto ao solo.

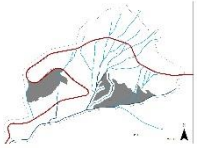

Tabela 12_ Resumo da intervenção em zona de povoamento puro de *Pittosporum undulatum*

A Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Restauro ambiental de povoamentos dominados por *Pittosporum undulatum*
	Área	5 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Pittosporum undulatum* (incenso), *Hedychium gardnerianum* (conteira)
	Técnicas de Controlo	Arranque manual; Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem
	Gestão de Resíduos florestais	Não
	Consolidação do Solo	Pontualmente em áreas de grande declive
	Plantação	Plantação com mescla de plantas endémicas da Laurissilva adaptadas ao ensombramento (previstas 50 000 plantas)
	Manutenções	Remoção de flora exótica oportunista, retancha das plantações 2 vezes por ano nos primeiros 4 anos, remoção das arvores mortas após 4 anos.

3.5.12 – Restauro de Secção de Linhas de Água

Tal como identificado no ponto 2.2 esta área apresenta uma extensa rede hidrográfica, na sua maioria com regime torrencial, que apresenta em vários pontos de erosão. Como já foi referido anteriormente vai ser preparado um Plano de Pormenor específico para as intervenções nas margens e leitos dos cursos de água desta bacia com vista a existir uma solução integrada para este problema.
Não pondo em causa este objetivo foi decidido numa extensão de 150m desta rede hidrográfica realizar numa fase inicial da intervenção o restauro do leito e margens com o objetivo instalação do sistema de monitorização do caudal da ribeira, tal como previsto na ação D5.1 do presente projeto. Esta intervenção consiste na utilização de técnicas de engenharia natural para à consolidação das margens e a instalação de estruturas (micro-açudes e bacias de retenção) para permitir que o fluxo de água neste troço seja continuo e reduza a sua velocidade, reduzindo assim a sua capacidade de transporte de sedimentos de diferentes granulometrias, especialmente em eventos torrenciais, permitindo assim salvaguardar os equipamentos de monitorização (fluxómetro) que vão ser instalados a jusante desta ribeira fixados ao leito através de um troço curto com canal de seção fixa.

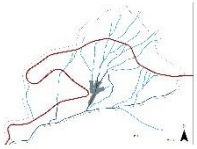

Tabela 13_ Resumo da intervenção em linhas de água

A Ação C.4.3 e C8.1	Objetivo da Intervenção	Requalificação ambiental de troço da ribeira com vista a permitir instalação de sistema de monitorização
	Área	0,6 ha
	Espécies Invasoras Alvo	*Pittosporum undulatum* (incenso), *Hedychium gardnerianum* (conteira), *Cyathea cooperi* (feto-arbóreo), *Leycesteria formosa* (Silva-mansa), *Solanum mauritianum* (tabaqueira)
	Técnicas de Controlo	Arranque manual; Controlo químico através da técnica de corte e pincelagem (conteira, tabaqueira, feto-arbóreo, Silva-mansa, tabaqueira); Morte em pé por injeção de herbicida (Incenso)
	Gestão de Resíduos florestais	Pontualmente queimas controladas
	Consolidação do Solo	Estruturas para consolidação de taludes; estabilização do leito da ribeira com vista a controlar o fluxo torrencial com micro-açudes;
	Plantação	Mescla de plantas nativas, privilegiando o *Prunus azorica* com mescla de herbáceas e arbustivas (previstas 6 000 plantas)
	Manutenções	Remoção de flora exótica oportunista, retancha das plantações 2 vezes por ano nos primeiros 4 anos.

3.6 Ação D5.1 – Monitorização das ações de restauro ambiental

A monitorização contínua das ações é uma boa prática que permite por si só aferir a eficácia e a validade das ações, permitindo assim a sua melhoria contínua e evitar erros futuros. Todas as ações da presente Sub-Ação, cujo objetivo último é a recuperação dos serviços dos ecossistemas no meios terrestre e fluvial na Mata dos Bispos, terão de ter uma monitorização continua, devido à sua dificuldade e especificidade. O presente plano é baseado na experiência prévia da implementação de três projetos com enfoque na recuperação de habitats localizados na ZPE Pico da Vara/Ribeira do Guilherme: LIFE Priolo (2003-2008), LIFE+ Laurissilva Sustentável (2009-20013) e LIFE+ Terras do Priolo (2014-2019). O sistema de monitorizações proposto no presente plano operacional para a execução da Sub-Ação C4.3 foi elaborado tanto para avaliar os efeitos associados das intervenções previstas como para acompanhar uma série de indicadores de recuperação do estado ambiental, respondendo igualmente a um vasto quadro legal, como se pode ver no quadro resumo da Tabela 14.

Tabela 14_ Quadro resumo das ações a desenvolver na monitorização das ações de restauro e evolução deste sistema ribeirinho.

Categorias Monitorização	Critérios	Enq. Legal	Prazo de execução
Vegetação ribeirinha	- Sucesso do controlo de exóticas - Evolução do coberto vegetal - Sucesso germinativo da hidrosementeira	D. Aves; D. Habitats; DLR n.º15/2012/A, de 2 de Abril	Médio/longo prazo
Ações de controlo de vegetação exótica	Presença e concentrações de produtos fitofarmacêuticos no solo e recursos hídricos	Diretiva n.º 2009/128/CE; Lei n.º 26/2013 de 11 de abril	Curto prazo
Margens das linhas de água	- Erosão hídrica superficial	DQA, Diretiva n.º 2007/60/CE; DL n.º 115/2010, de 22 de Outubro	Médio/longo prazo
Curso da ribeira	- Monitorização da evolução do leito da ribeira - Monitorização de caudais	DQA, Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro	Médio/longo prazo
Qualidade da água	Parâmetros físicos e químicos	DQA, Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro	Médio/Longo prazo

3.6.1 – Monitorização da Vegetação

A monitorização da vegetação consistirá no acompanhamento e avaliação da eficácia das ações de restauro ecológico de forma a assegurar que os objetivos inicialmente traçados sejam alcançados. A análise periódica dos dados possibilitará a tomada precoce de decisões quando, por exemplo, se verifique situações menos satisfatórias do controlo de espécies exóticas ou do plantio de espécies nativas.

A monitorização da vegetação possui como objetivos específicos responder as seguintes questões:
1 - O controlo das espécies exóticas é efetivo para as espécies-alvo?
2 - As espécies nativas são afetadas pela intervenção?
3 - Qual a evolução das comunidades vegetais após o controlo da vegetação exótica?
4 - Qual é a composição florística da área estudada?

A comunidade vegetal da Mata dos Bispos representa uma fitofisionomia característica de Floresta Laurissilva Mésica até próximo da cota dos 600m, sendo que nas áreas superiores verifica-se uma transição para Floresta Laurissilva Húmida. Portanto, o resultado final do restauro ecológico da presente ação, ao nível da vegetação, é a reconversão da vegetação invadida por espécies exóticas em uma comunidade característica destes habitats macaronésicos. A monitorização da vegetação será realizada por meio de plots de monitorização, representados na figura 8.

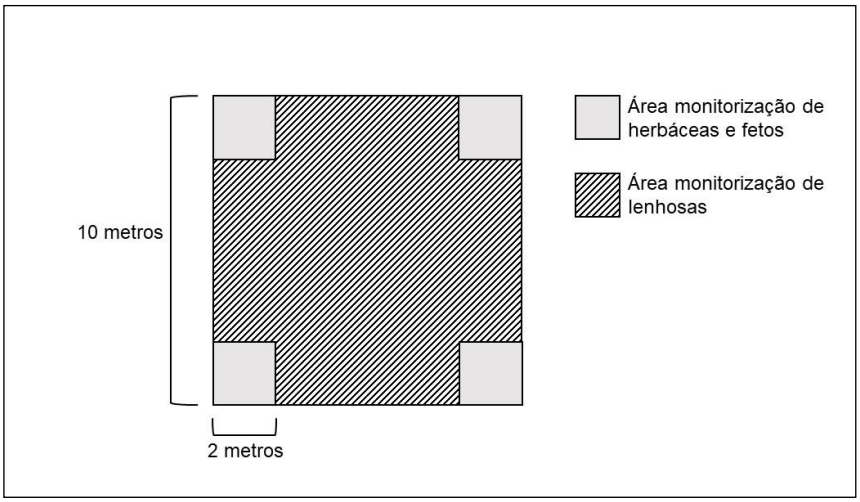

Figura 8. Representação dos plots de monitorização da vegetação.

No interior dos plots de 2 m^2 será realizada a contagem do número de indivíduos para cada espécie vegetal encontrada (nativas lenhosas, principais exóticas, fetos, herbáceas e briófitas). A caracterização do coberto arbóreo e monitorização da sua evolução após a remoção das espécies exóticas serão realizadas através de monitorizações anuais de todas as árvores existentes no interior no interior dos plots de 10 m^2. Para isto será realizada a identificação da espécie e a medição dos seus parâmetros dendométricos.

Na Mata dos Bispos serão instalados três plots controlo em manchas remanescentes de vegetação predominantemente nativa identificadas durante os levantamentos prévios da área de intervenção e que são caracterizadas pela presença de lauráceas de grande porte (*Laurus azorica*). A composição florística destes três plots será utilizada como referência de bom estado ambiental sendo, portanto, plots controlo para fins de comparação com os resultados alcançados pelo restauro. Para além dos três plots controlo serão instalados plots de monitorização para acompanhamento das alterações da comunidade vegetal em áreas dominadas por espécies invasoras. A monitorização da vegetação ocorrerá em uma série anual e será realizada durante o verão.

O sucesso das plantações será avaliado através do cálculo da taxa de mortalidade das espécies. Para o cálculo da taxa de mortalidade serão acompanhados entre 50 e 100 indivíduos de cada espécie de planta arbórea e arbustiva para o acompanhamento anual individual, sendo cada indivíduo marcado com placa identificativa e retirados dados do seu desenvolvimento, altura, DAB (Diâmetro à altura da base) e estado fitossanitário. Esta monitorização deverá ser anual até aos 4 anos seguintes após a plantação. Desta forma será possível avaliar a necessidade de reforço das plantações relativamente a cada espécie. Estes dados auxiliarão na gestão da produção de plantas nativas uma vez que a base de dados do viveiro será analisada para avaliar se o *stock* de plantas é suficiente ou se há a necessidade de aumentar a produção de determinadas espécies tendo em conta as taxas de mortalidades

observadas nas plantações. A figura 9 apresenta, de uma forma geral, o esquema de monitorização da vegetação.

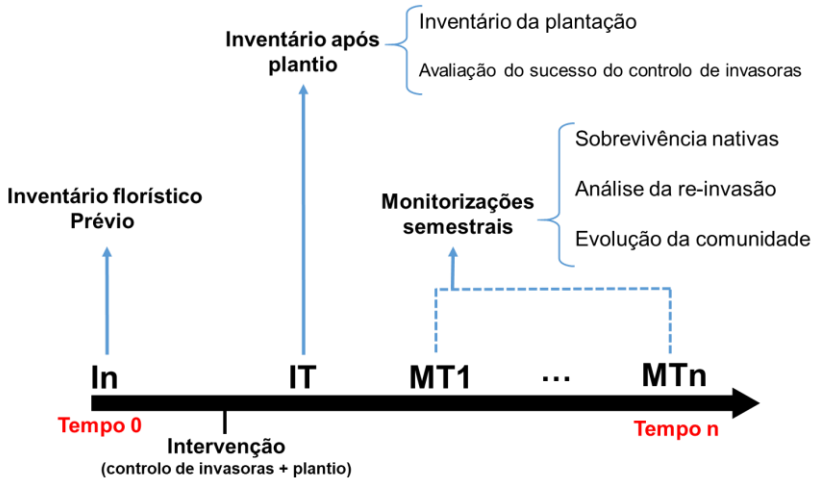

Figura 9. Representação esquemática da monitorização dos plots de monitorização.

3.6.2 – Monitorização de produtos fitofarmacêuticos nos cursos de água

Os fitossanitários utilizados para o controle de espécies de flora invasora terão as suas concentrações na área de intervenção em uma base quadrimestral.
A potencial contaminação dos cursos de água por produtos fitofarmacêuticos utilizados no controlo de plantas invasoras será monitorizada na área de intervenção em uma base quadrimestral.
Caso seja identificada a presença de alguma das substancias ativas utilizadas em uma destas análises, serão realizadas colheitas com intervalos temporais mais curtos para acompanhar de forma mais segura a presença destes contaminantes e avaliar a necessidade de se proceder a medidas de mitigação.
Segundo a experiência acumulada em projetos anteriores espera-se que o período de um ano após a conclusão da aplicação de herbicidas seja o suficiente para observar a total dispersão das substâncias ativas no meio fluvial. Entretanto, a metodologia inicialmente prevista será reavaliada caso as análises indiquem a persistência destas substâncias nas amostras de água.
As concentrações das substâncias ativas dos produtos fitossanitários serão determinadas pelo laboratório especializado do Instituto de Inovação e Tecnologia dos Açores – INOVA. Os ensaios e métodos aplicados nas análises serão: SOP M1230 - LC-MS/MS, para o metasulfurão de metilo; e DIN 38407-2, LC-MS/MS, GC-MS, para o glifosato.

3.6.3 – Monitorização da erosão hídrica superficial

A monitorização dos efeitos do controlo da flora invasora sobre a erosão hídrica superficial no solo será realizada através da estimativa regular da perda de solo. A perda de solo (ou sedimentação) seguirá a metodologia proposta por Vásquez & Tápia (2011), a qual se baseia na recolha de dados por meio de estacas posicionadas no solo e a posterior medição da altura do solo em relação às estacas para estimar as dinâmicas sedimentares do terreno (figura 10). Três parcelas de monitorização serão instaladas em áreas com declives semelhantes. Os dados serão analisados em uma base bimestral obtendo-se a média das medições das estacas de cada uma das parcelas separadamente.

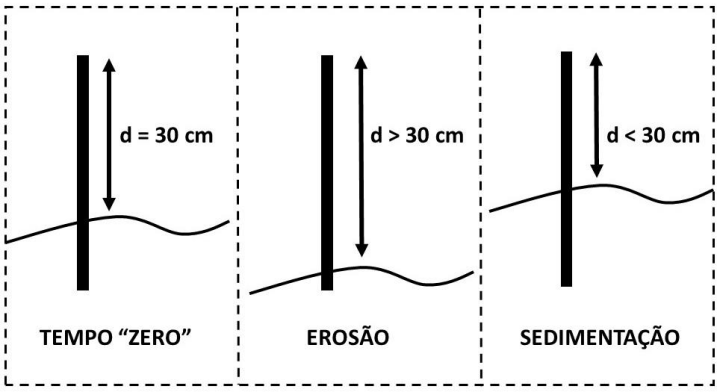

Figura 10. Representação das estacas instaladas para monitorização da erosão hídrica superficial.

A avaliação da erosão hídrica antes e após o controlo das espécies invasoras será realizada através de testes estatísticos. A quantificação da perda total de solo, em toneladas por hectares, poderá ser estimada a partir do conhecimento da densidade aparente do solo (variável obtida através da análise física do solo). Para isto será aplicada a equação *PS = h * Dap * 10*. Nesta equação *PS* é a perda de solo (ton/ha), *h* é o valor médio obtido pelas medições das estacas (mm) e Dap é a densidade aparente do solo (g/cm^3).
Os dados de erosão hídrica superficial observados a partir das parcelas de erosão serão comparados com a pluviosidade local. Para isto, um pluviómetro Delta® OHM modelo HD2013-DB será instalado na Mata dos Bispos para a obtenção de dados mais precisos de pluviosidade desta localidade.

3.6.4 – Índices de avaliação fluvial

No tempo anterior às intervenções e depois da intervenção, em uma série anual, serão aplicados os seguintes índices de avaliação fluvial:
- Índice de Qualidade do Bosque Ribeirinho (QBR) (Munne et al. 1998, 2003): Este índice é calculado para determinar a qualidade do bosque ribeirinho e seu estado de conservação. Este índice consta de 4 medições que sintetizam diferentes aspetos qualitativos do estado da margem da ribeira, nomeadamente o grau de coberto da zona ripária, a estrutura do coberto vegetal, a qualidade do coberto vegetal e o grau de naturalidade do coberto vegetal. O índice QBR será útil para acompanhar a recuperação do estado ecológico da vegetação ripária e avaliar a eficácia do restauro nas margens da linha de água.
- Índice de qualidade de habitat fluvial (IHF) (Pardo et al. 2002): O presente índice é aplicado para avaliar a heterogeneidade dos habitats fluviais presentes no leito da ribeira e a funcionalidade dos índices biológicos relativos à presença/ausência de macroinvertebrados no leito fluvial. Para o cálculo deste índice são realizadas 7 medições que avaliam a heterogeneidade de habitats, nomeadamente: o grau de inclusão em rápidos/sedimentação em remansos, frequência de rápidos, composição do substrato, regimes de velocidade/profundidade, percentagem de sombra sobre o leito, elementos de heterogeneidade e cobertura e diversidade de vegetação aquática. O índice IHF fornecerá informações sobre a qualidade de habitats no leito das ribeiras e as alterações sofridas ao longo dos trabalhos nas linhas de água.
Os índices QBR e IHF serão aplicados em três pontos na linha de água intervencionada, com distância de 50 metros entre si.

3.6.5 – Monitorização do caudal da ribeira

A monitorização das variações no caudal será realizada em um ponto de confluência entre as linhas de água da área de intervenção através de um sistema de medição de caudal com sensor Doppler (modelo MACE FloSeries3 - AgriFlo XCi). Os dados que serão obtidos serão a profundidade da coluna de água do caudal, a velocidade e a vazão do fluxo de água. Os resultados obtidos através do caudalímetro serão analisados juntamente com os dados de pluviometria para compreender as alterações de caudal em períodos de seca e durante períodos extremos de precipitação e relacionados com as alterações do coberto vegetal realizados pelo projeto.

3.6.6 – Monitorização dos parâmetros abióticos de qualidade da água

Com o intuito de monitorar a qualidade de água da ribeira intervencionada serão recolhidos e analisados os parâmetros físico-químicos, em uma série trimestral. A tabela 3 apresenta os indicadores físico-químicos que serão analisados, de acordo com as recomendações da Directiva-Quadro da água (DQA).

Tabela 3. Indicadores físico-químicos de qualidade de água analisados em amostras da Ribeira do Guilherme e processadas por laboratório especializado.

Indicador de qualidade de água	**Ensaios e métodos aplicados em laboratório**
Alcalinidade	NP 421:1966 - Volumetria
Demanda Biológica de Oxigênio (DBO)	SMEWW 5210 B;SMEWW 4500-O G:2012 - Potenciometria
Amónio	SMEWW 4500-NH3 F:2012 - EAM (VIS)
Nitrito	PT 60 (2013-02) - CI
Nitrato	PT 60 (2013-02) - CI
Fosfato	PT 60 (2013-02) - CI
Azoto total	PT 93 (2013-02) - EAM (VIS)
Turvação	SMEWW 2130 B:2012 - Nefelometria
Sólidos suspensos totais	SMEWW 2540 D:2012 - Gravimetria

Os valores de temperatura, condutividade, pH e sólidos dissolvidos serão obtidos através da sonda multiparamétrica Hanna® modelo HI991300. Os demais indicadores físico-químicos serão obtidos por meio de analises realizadas pelo laboratório especializado do Instituto de Inovação e Tecnologia dos Açores – INOVA. Os valores obtidos para cada parâmetro serão comparados com os valores máximos recomendados e admissíveis segundo o Decreto de Lei Nacional n^0 236/98, que regula a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para o consumo humano.

4. ALOCAÇÃO DE MEIOS

A intervenção projetada com vista ao restauro de linhas de água em habitats macaronésicos na bacia hidrográfica da Mata dos bispos, enquadrada na Sub-Ação C4.3 do projeto LIFE IP AZORES NATURA, dada a sua envergadura e complexidade, estando correlacionada com as Ações C8.1, ao nível do controlo de espécies exóticas, com a ação C.5 no respeitante à produção de plantas nativas e endémicas em viveiro, e D5.1 no que se refere à implementação do sistema de monitorização com vista a aferir o desenvolvimento e eficácia destas intervenções.

Esta intervenção é coordenada pela SPEA, sendo esta entidade a responsável pelo desenrolar dos trabalhos desde a fase de projeto, intervenção, monitorização e manutenções posteriores até final do presente projeto. Para além das parcerias a realizar no âmbito do projeto, está estabelecida colaboração com a DRRF quer ao nível da cedência de plantios de várias espécies essenciais para o desenvolvimento desta intervenção produzidos pelo SFN, importa referir que com base no planeamento atual está prevista a necessidade de 128.000 plantas para os próximos 4 anos, valores que o viveiro da SPEA não tem capacidade de por si só colmatar, igualmente com esta entidade vai ser continuado o processo de certificação desta área, sendo esta certificação uma mais-valias para o projeto com a demonstração de boas práticas ao nível da sustentabilidade ambiental, económica e social. Para este efeito será alocado 20% do trabalho do técnico responsável pela ação C.8.1 na parte da certificação florestal verificando todas as boas práticas florestais da equipa operacional do projeto incluindo a correta aplicação de produtos fitofármacos fundamentais para o controlo de espécies exóticas invasoras.

Sendo esta uma intervenção de grande escala, vai existir numa primeira fase uma grande alocação de meios humanos, quer ao nível da equipa técnica da SPEA, mas especialmente da equipa operacional com o envolvimento a tempo inteiro de todos os seus elementos até final de 2021, estando previsto a partir de 2022 que parte destes recursos sejam alocados a outras ações de campo do projeto.

Associados a esta alocação de meios humanos, está a utilização de equipamentos, desde logo viaturas para o seu transporte, em que numa fase inicial estavam a ser utilizadas duas viaturas de 9 lugares com caixa, mas que devido à implementação de regras de segurança relativas ao Covid 19 foram reforçadas com mais duas viaturas para garantir o essencial distanciamento destes elementos. Esta intervenção contará igualmente com meios mecânicos pesados, com a utilização de retroescavadora adquirida em projeto anterior que foi agora equipada com pinça florestal, terá igualmente o apoio de um trator florestal a adquirir pelo projeto, cuja aquisição inicialmente prevista para 2020 sofreu atrasos devido à complexidade do caderno de encargos e pelas limitações da pandemia do Covid 19, mas estando previsto a conclusão deste concurso até final deste ano e a entrega até Fevereiro de 2021. Outros equipamentos essenciais como motosserras, roçadoras, moto pulverizador, já foram adquiridos e estão em uso.

Esta intervenção contará igualmente com a assistência da equipa liderada pelo especialista em restauro fluvial, Eng. Pedro Teiga da empresa Engenho e Rio, que já tem uma vasta experiencia neste território dada a sua colaboração em projetos anteriores neste território em colaboração com a SPEA, a qual ainda não teve a possibilidade de se deslocar a São Miguel devido à restrições impostas pela pandemia do Covid 19, estando prevista a sua vinda no primeiro trimestre de 2021, embora esteja já a apoiar as primeiras intervenções que estão a decorrer durante o presente ano.

5. CALENDARIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO NA MATA DOS BISPOS

		2019						2020												2021												2022												2023											
		Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Levantamentos campo	Trilhos			X	X					X																																											
	Linhas Agua								X	X																																										
	Cob. vegetal											X	X																																							
Plano Pormenor restauro linhas de água	Levantamento e 1ª versão																				X	X																															
	Acompanhamento																											X					X								X											
Abertura Trilhos						X	X							X			X											X													X												
Controlo *Pittosporum*	Controlo quimico									X		X	X	X	X	X																																				
A. Tampão P. Criptoméria	Controlo quimico																																																			
Controlo de exóticas em Floresta e Matos Nativos	Controlo quimico																																																		
	Plantações																																																			
	Manutenções																																																			
Controlo Exóticas nas margens de ribeiras		X	X																							X	X											X	X												
Controlo roedores	Instalação de armadilhas																			X												X																				
	Controlo e manutenção das armadilhas																			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Avaliação do método de controlo																															X												X										
Area de proteção a captações	Remoção exóticas			X											X	X	X	X																																			
	G. residuos florestais															X	X	X	X																																			
	Estab. Leito/margens																	X	X	X																																		
	Plantações																		X	X	X																																
	Manutenções																						X					X						X							X											
Criação cortina de abrigo	Controlo quimico																						X	X	X																											
	Plantações																													X	X																					
	Manutenções																																X																		
Requalificação de Cortinas de Criptoméria	Controlo quimico																X	X																																	
	Abate florestal																			X	X																															
	G. residuos florestais																				X																														
	Plantações																					X																													
	Manutenções																													X																					
Restauro de área Dominada Por Outras Exóticas	Roça mecânica																X	X		X	X																															
	C. exoticas sub.cob.																				X	X																													
	Abate florestal																			X	X	X	X	X	X	X	X																							
	Extração madeira																					X	X	X	X	X																								
	G. residuos florestais																							X	X	X	X	X																							
	Plantações																												X	X	X	X																			
	Manutenções																																X																		
Restauro de Derrocadas	Remoção exóticas																																	X																	
	Estabilização taludes																																	X	X															
	Plantações																																																		
	Manutenções																																																		
Restauro de Floresta Dominada por *Pittosporum*	Controlo quimico																						X	X	X	X	X	X																							
	Plantações																													X	X																			
	Manutenções																															X	X	X																
Restauro de Secção de Linhas de Água	Remoção exóticas			X	X	X									X	X	X																																	
	Estab. Leito/margens																X	X	X	X	X																															
	Plantações																		X	X	X																															
	Manutenções																						X					X						X							X											
Monitorização	Vegetação																X								X																											
	População de priolo	X	X	X									X	X	X	X								X	X	X	X								X	X	X	X								X	X	X	X				
	Fitossanitários																						X		X			X						X		X			X						X		X					
	Parámetros abióticos linha de água																						X		X			X						X		X			X						X		X					
	Erosão hídrica																X												X																					X		
	Caudal linha de água																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Avaliação fluvial																	X												X																				X	

6. REFERÊNCIAS

Botelho, R.; Gil, A..; de la Cruz, A.; Silva, C.. 2008. Mapeamento do coberto vegetal na ZPE Pico da Vara/Ribeira do Guilherme. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

Costa, TMM & Coelho, R. 2019. Controlo e Monitorização de Predadores de Priolo *Pyrrhula murina*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (Relatorio não publicado)

Munné, A., Prat, N., Solà, C., Bonada, N. & Rieradevall, M. (2003): A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 13(2): 147–163.

Munné, A., Solà, C. & Prat, N. (1998): QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera, Tecnología del Agua, 175: 20–37.

Pardo, I., M. Alvarez, J. Casas, J. L. Moreno, S. Vivas, N. Bonada, J. Alba-Tercedor, P. Jaimez-Cuéllar, G. Moyá, N. Prat, S. Robles, M. L. Suarez, M. Toro & M. R. Vidal-Abarca. (2002). El habitat de los ríos mediterraneos. Diseño de un índice de diversidad de habitat. Limnetica, 21(3-4): 115-133.

Santos, S. F., Coelho, R., Ceia, R. S., & Ramos, J. A. (2020). Downside in habitat restoration: Predation of artificial nests by invasive rodents in Macaronesian laurel forest. *Journal for Nature Conservation*, *56*, 125869.

Torres, J., Cruz, A. 2018. Mapeamento da vegetação da ZPE Pico da Vara/ Ribeira do Guilherme. Relatório da Ação D3 do Projeto LIFE Terras do Priolo. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2018. (Relatório não publicado)

Vasquez, A. & Tapia, M. (2011): Cuantificacion de la erosion hidrica superficial en las laderas semiaridas de la Sierra Peruana. Revista Ingeneria UC, 18(3): 42-50.