



Plano Operacional Sub-Ação C14.2: Minimização dos impactos do turismo nos trilhos de acesso ao Pico da Vara

Projecto LIFE IP Azores Natura
LIFE17 IPE/PT/00010

Outubro, 2021



Plano Operacional Sub-Ação C14.2: Minimização dos impactos do turismo nos trilhos de acesso ao Pico da Vara

O Projecto LIFE IP Azores Natura (LIFE17 IPE/PT/00010) Protecção Ativa e Gestão Integrada da Rede Natura 2000, coordenado pela Direcção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (DRAAC) em parceria com a Direcção Regional dos Assuntos do Mar (DRAM), a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), a Sociedade de Gestão e Conservação da Natureza – AZORINA e a S.A. Portugal Fundación Canaria – Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, com a contribuição do instrumento financeiro LIFE da Comunidade Europeia, pretende estabelecer as bases para a implementação do Quadro de Ação Prioritária da Rede Natura 2000 (PAF) para a Região Autónoma dos Açores.

A sub-ação de conservação C14.2 trata da minimização dos impactos do turismo no Pico da Vara.

Parceiros:



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 

Relatório / PO da Ação C14.2 do Parceiro SPEA no Projeto LIFE IP Azores Natura – LIFE 17 IPE/PT/00010

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: Domingo Leitão

Coordenação do projeto: Azucena de la Cruz & Rui Botelho

Coordenação técnica: Bruno Márquez

Agradecimentos: Estagiários que colaboraram com o levantamento.

Fotografias: Bruno Márquez

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. ÁREA DE INTERVENÇÃO	8
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL	8
3. DESCRIÇÃO GERAL DOS TRILHOS.....	10
3.1 GRAMINHAIS-PICO DA VARA (PR23SMI)	10
3.2 ALGARVIA-PICO DA VARA (PR7SMI)	12
4. USO PÚBLICO E IMPACTOS ANTRÓPICOS NOS TRILHOS.....	13
4.2. IMPACTO NA VEGETAÇÃO	15
4.3. DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS E PRESENÇA DE PREDADORES INVASORES.	17
5. PLANO OPERACIONAL	18
5.2. METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO	20
5.3 CÁLCULO DA CAPACIDADE DE CARGA	23
5.3.1. Capacidade de Carga Física (CCF)	23
5.3.2. Capacidade de Carga Real (CCR).....	24
5.3.3. Capacidade de Carga na Zona Crítica	29
5.4 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS	31
5.4.1. Caracterização dos pontos críticos	32
5.4.2 Proposta de alteração do traçado	41
5.4.3. Infraestruturas.....	48
5.4.4. Recuperação das áreas erodidas.....	50
5.4.5. Control de espécies invasoras (Ação 8.1).....	52
5.4.6. Sinalização do trilho	53
5.5. PLANO DE ACESSIBILIDADE.....	55
5.6. SENSIBILIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL	57
5.7. PLANO DE MONITORIZAÇÃO	57
5.8. CALENDARIZAÇÃO.....	58
5.9. ORÇAMENTO	62
6. CONCLUSÕES	63
7. BIBLIOGRAFIA	64

1. INTRODUÇÃO

A presente sub-ação C14.2, denominada “Minimização de impactos do turismo nos trilhos de acesso ao Pico da Vara”, decorre no âmbito do projeto LIFE IP AZORES NATURA e será executada pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). A presente ação pretende implementar as seguintes boas práticas nos trilhos de acesso ao Pico da Vara:

- Divulgar o código de conduta dos visitantes na aplicação dos Parques Naturais dos Açores para minimização de impactos e conservação em áreas da Rede Natura 2000 (em coordenação com a DRA, relativamente à ação C13.1);
- Incluir uma seção de inquéritos na aplicação dos Parques Naturais dos Açores para avaliação das condições do trilho e impacto da visita (em coordenação com a DRA, relativamente à ação C13.1);
- Instalar placares informativos ao longo do trilho sobre o código de conduta de visita e os valores naturais a serem protegidos.

A medida C14.2 também prevê o teste e a implementação das seguintes medidas:

- Monitorização permanente do número de visitantes dos trilhos de acesso ao Pico da Vara e a regulação da entrada, quando necessário;
- Mitigação dos impactos relacionados com a erosão hídrica ao longo do trilho com recurso a técnicas de engenharia natural, segundo metodologias específicas de manutenção de trilhos pedestres;
- Caracterização dos visitantes e monitorização dos impactos relacionados com o uso público dos trilhos;
- Requalificação dos trilhos tendo em conta o aumento de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida;
- Capacitação da equipa operacional da SPEA, responsável pela requalificação dos trilhos, relativamente às técnicas de construção e manutenção de trilhos pedestres;
- Avaliação da recuperação da vegetação na borda dos trilhos.

No âmbito dos projetos LIFE coordenados pela SPEA para a conservação do Priolo e o seu habitat, LIFE Priolo (2003-2008), LIFE+ Laurissilva Sustentável (2009-2013) e LIFE+ Terras do Priolo (2013-2019) a compatibilização do uso público e turístico do espaço da ZPE Pico da Vara / Ribeira do Guilherme com a conservação dos seus valores naturais tem sido uma prioridade.

Inicialmente, no âmbito do projeto LIFE Priolo (2003-2008) o turismo sustentável foi identificado no estudo de impacto socioeconómico do projeto com uma oportunidade relevante para o desenvolvimento socioeconómico do território abrangido pela ZPE PVRG que permitisse garantir os esforços de conservação na área no meio e longo prazo (Cruz, Benedicto & Gil, 2008).

Posteriormente, já no decorrer do projeto LIFE+ Laurissilva Sustentável, foram desenvolvidas ações encaminhadas à promoção do uso público sustentável da ZPE PVRG, nomeadamente a requalificação do

percurso pedestre na ligação Planalto dos Graminhais – Pico da Vara com construção de passadiço sobre-elevado na zona de turfeira para recuperação dos fluxos de água e renaturalização do habitat (Botelho & Peñil, 2013). Ainda neste projeto, foi promovido junto de entidades e empresas do território uma estratégia e plano de ação para o desenvolvimento do turismo sustentável em áreas protegidas ou ecoturismo que para além da ZPE PVRG incluiu outras áreas protegidas nos municípios de Nordeste e Povoação (Cruz, 2012). Esta estratégia permitiu ao território receber o galardão da Carta Europeia de Turismo Sustentável em Áreas Protegidas, atribuído pela federação EUROPARC em 2012 e renovar este galardão em 2016, sendo identificado como um exemplo de boas práticas na implementação de Ecoturismo ao nível da Europa.

Já no âmbito do projeto LIFE+ Terras do Priolo, e uma vez que tinha começado a se verificar um incremento do número de visitantes nas áreas sensíveis da ZPE PVRG com impactos para a conservação foi proposta incluir esta ameaça no projeto e definir ações específicas de monitorização e mitigação de impactos. Assim foram definidas um conjunto de ações destinadas a melhoras e compatibilizar o uso público da área com a conservação dos seus valores naturais.

Durante 2014 foi realizada uma primeira caracterização de visitantes que permitiu identificar os perfis de visitantes assim como os locais mais e menos frequentados das áreas protegidas dos municípios de Nordeste e Povoação – as Terras do Priolo (Cruz, 2015). Foi ainda realizado um estudo de acessibilidade universal com pontos relevantes tanto nas áreas protegidas como nas freguesias (Queiroz, 2015) e recolhida a informação para a definição de uma Carta de Desporto de Natureza para o território, que não chegou a ser publicada por decisão superior de realizar o alargamento da mesma a toda a ilha de São Miguel. Como conclusão das informações recolhidas por estes trabalhos, foi desenvolvida proposta de Gestão do Uso Público da ZPE (Cruz, 2015), que não estava previsto no projeto, mas que pretendia iniciar a análise das necessidades de melhorar a gestão da visita nas áreas sensíveis. Ainda, com o intuito de aproveitar e valorizar os acessos abertos no âmbito do projeto foi desenvolvida a proposta de um Centro Multimodal nas Terras do Priolo que permitisse a visita a pé em BTT e a cavalo da ZPE PVRG (Botelho, 2017).

No sentido de avaliar os impactos do turismo, foram monitorizados os três principais acessos ao Pico da Vara com contagem de utilizadores e análise de impactos desde 2014 até final de 2017 cujos resultados mostram, especialmente na zona próxima do Pico da Vara e fronteira com a zona de Reserva Natural, uma significativa degradação associada com a visita do trilho, que aumento significativamente no período do estudo. A principal conclusão deste trabalho foi a necessidade de assegurar manutenções regulares dos trilhos de acesso ao Pico da Vara, regular a visita, estudar a capacidade de carga e encontrar soluções que permitam minimizar os impactos.

2. ÁREA DE INTERVENÇÃO

2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A área de intervenção localiza-se em São Miguel, a mais populosa dentre as nove ilhas dos Açores e aquela que apresenta o maior fluxo de turistas neste Arquipélago. A ilha de São Miguel, segundo o Decreto Legislativo Regional nº 19/2008/A de 8 de julho, enquadra-se como Parque Natural e abrange diversas áreas protegidas inclusive sobre o abrigo da Rede Natura 2000. As áreas de intervenção do presente plano operacional estão nos limites de duas destas áreas protegidas: A Zona de Proteção Especial (ZPE) Pico da Vara/Ribeira do Guilherme (PVRG) e o Sítio de Importância Comunitária (SIC) Serra da Tronqueira/Planalto dos Graminhais (STPG) (fig. 01). A ZPE PVRG possui como principal objetivo a conservação do Priolo (*Phyrrula murina*), ave endémica de São Miguel, além de integrar a proteção de interesse público nos campos cultural, ecológico, ambiental e social. Em relação ao SIC STPG, esta área protegida alberga importantes manchas de floresta Laurissilva dos Açores bem como a maior turfeira contínua do Arquipélago, responsável por uma parcela significativa do abastecimento de água de alguns dos concelhos localizados na parte leste de São Miguel. Estas duas áreas protegidas albergam diferentes habitats considerados prioritários pela Diretiva Habitats.

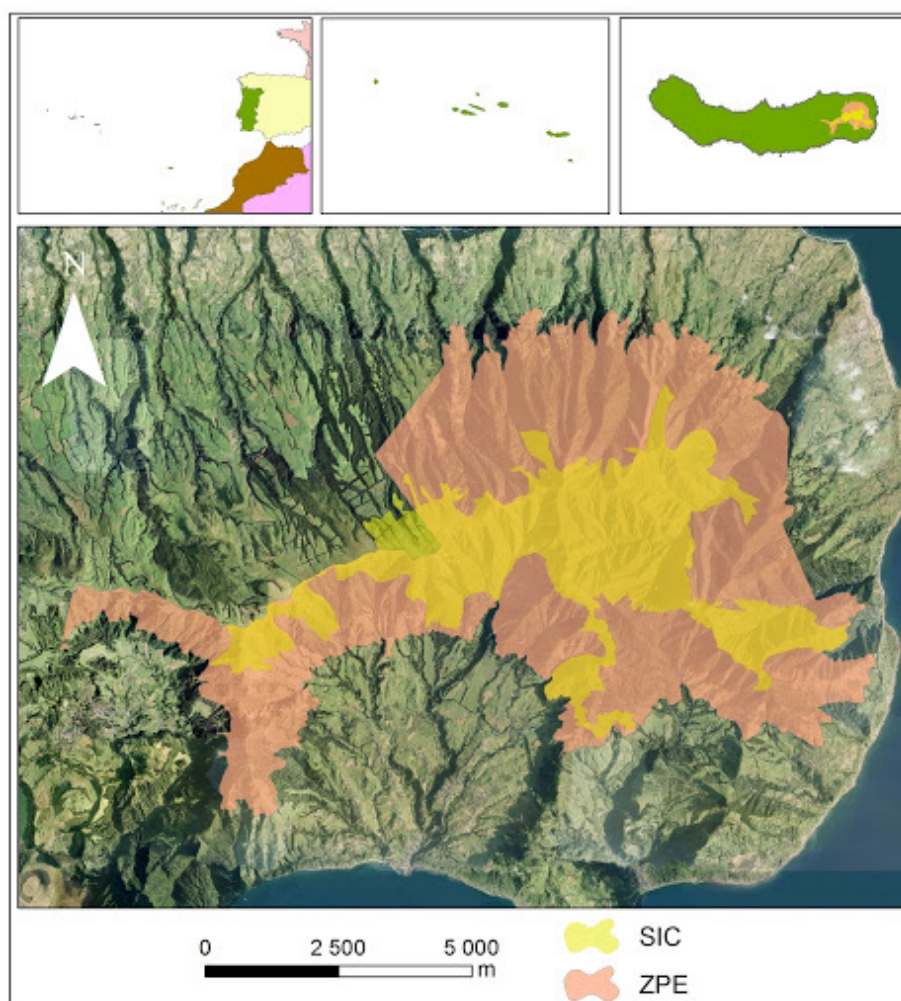


Fig. 01. Localização da ZPE Pico da Vara/Ribeira do Guilherme e o SIC Serra da Tronqueira/Planalto dos Graminhais.

As diferentes ferramentas de gestão destas duas áreas protegidas incluem uma rede de trilhos, os quais contribuem para a divulgação, contemplação e conservação de seus recursos naturais. Alguns dos trilhos pedestres atualmente homologados na Rede de Percursos Pedestres Classificados pelo Governo dos Açores são antigos caminhos de comunicação entre os povoados e para transporte de mercadoria que foram abandonados com a construção de melhores vias de comunicação. O trilho que será alvo da ação C14.2 está localizado na ZPE PVRG e no SIC STPG, nomeadamente PR23SMI Graminhais-Pico da Vara. O outro trilho considerado inicialmente na ação, o trilho Algarvia (PR7SMI) até a ligação com o trilho ao Pico da Vara vai ser encerrado por exploração florestal. O trilho a manter em conjunto com o trilho de Santo António são as únicas duas vias de acesso pedestre ao ponto mais alto da ilha de São Miguel, o Pico da Vara.

Devido ao crescimento da oferta turística dos Açores nos últimos anos, estes trilhos aumentaram significativamente a sua visitação assim como os efeitos negativos associados ao aumento do número de visitantes sobre os habitats prioritários neles inseridos. Dentre os impactos relacionados com o seu uso por visitantes estão a compactação e a erosão do terreno, o impacto do pisoteio sobre a vegetação na borda do trilho e em áreas adjacentes e o aumento da suscetibilidade quanto à entrada de espécies exóticas. Estes impactos representam uma ameaça à fauna e flora autóctone.

3. DESCRIÇÃO GERAL DOS TRILHOS

3.1 GRAMINHAIS-PICO DA VARA (PR23SMI)

O trilho Graminhais-Pico da Vara possui uma extensão de 3,5 kms e têm seu início a uma altitude de 900 metros, no planalto dos Graminhais, alcançando 1103 metros de altitude no Pico da Vara (fig.02). A zona de turfeiras com uma área de aproximadamente 100 hectares possui grande importância tanto pela sua riqueza biológica como pela função que cumpre como regulador hídrico para a região em seu entorno (fig.03). A paisagem montanhosa desta área e a presença de vales abruptos propiciam a formação de ribeiras de fluxo contínuo ou de regime torrencial temporal. Ao longo deste trilho a vegetação é caracterizada pela presença de musgos, como *Sphagnum sp.* e *Politrichum comune*, herbáceas como *Eleocharis palustre* e espécies arbóreas como *Juniperus brevifolia* e *Vaccinium cylindraceum*.

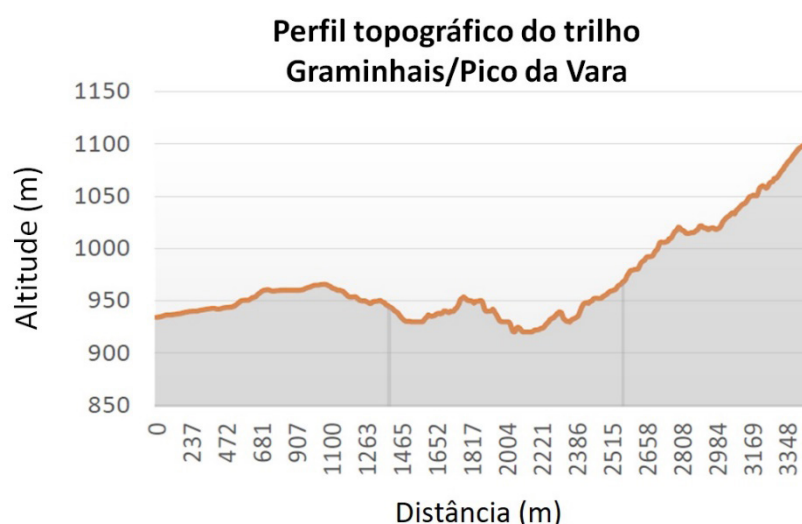


Fig. 02. Perfil topográfico do trilho Graminhais/Pico da Vara.



Fig. 03. Vista do Pico da Vara a partir do Planalto dos Graminhais.

Este trilho consiste em uma rota linear que se divide em duas partes distintas, onde a primeira constitui-se de um percurso com relevo maioritariamente plano e de dificuldade baixa pela zona de turfeiras. A segunda parte deste trilho inicia-se após o encontro com o trilho Algarvia-Pico da Vara, onde o terreno apresenta-se gradualmente mais acidentado que termina no Pico da Vara. Após chegar ao Pico da Vara o visitante pode seguir por outras rotas como, por exemplo, o trilho de Santo António ou retornar pelo caminho de início. Antigamente existia o trilho da Lomba da fazenda-Pico da Vara (PR8SMI) e foi utilizado nalguma altura, mas atualmente encontra-se encerrado. A figura 4 apresenta o traçado do trilho Graminhais-Pico da Vara, Algarvia-Pico da Vara (que vai ser encerrado para exploração florestal), o trilho de Santo António e o antigo trilho Pico da Vara-Lomba da Fazenda. Pode ser visualizada a confluência e o destino comum, o ponto mais alto da ilha, o Pico da Vara.

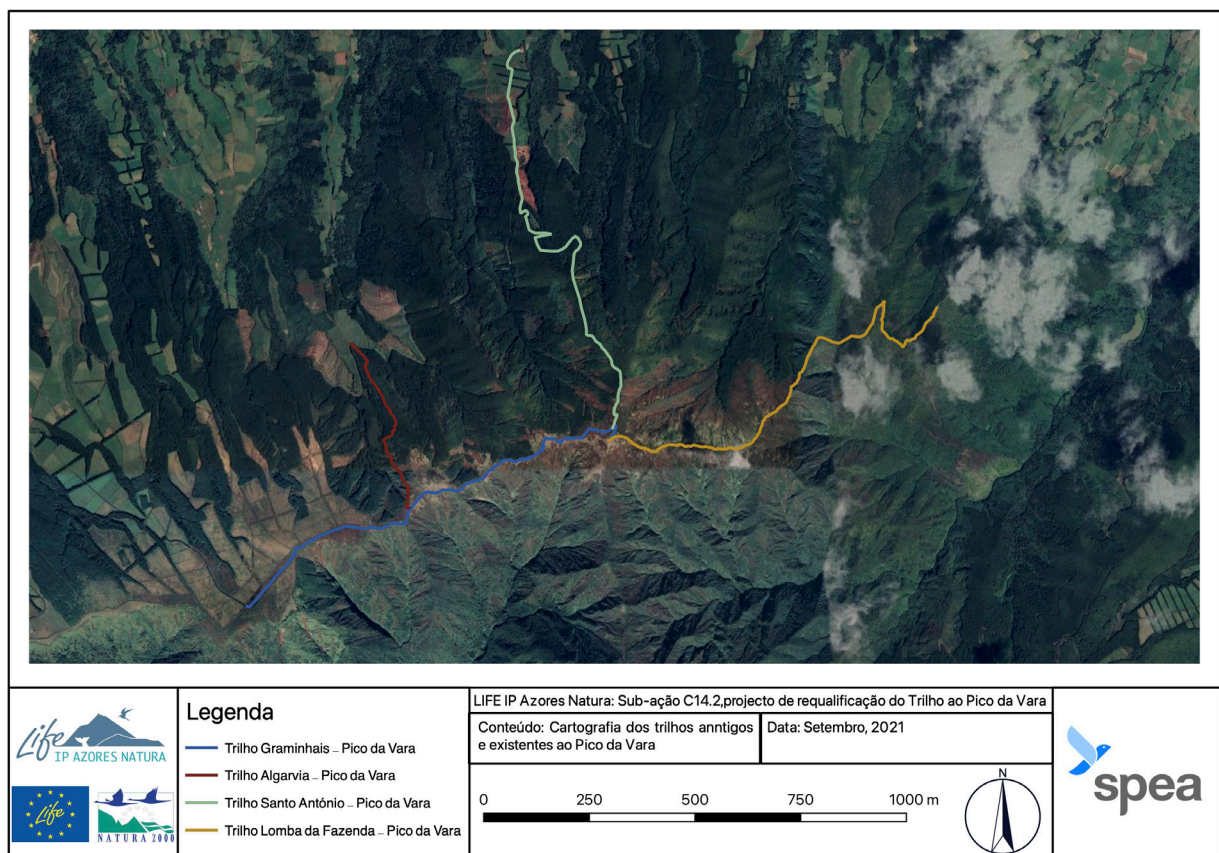


Fig. 04. Traçado dos trilhos ao Pico da Vara, incluindo Graminhais-Pico da Vara, que será objeto de intervenção no âmbito da ação C14.2. Fonte: SPEA

3.2 ALGARVIA-PICO DA VARA (PR7SMI)

O trilho Algarvia-Pico da Vara é uma rota linear de aproximadamente 3,2 km de extensão (fig. 05) e dificuldade média. Seu início se dá através de um bosque de *Cryptomeria japónica* que desaparece gradualmente para dar lugar a uma vegetação típica de turfeiras e com espécies arbóreas nativas como *Juniperus brevifolia* e *Erica azorica*. Este trilho atravessa pequenas linhas de água de regime contínuo de torrencial antes de encontrar-se com o trilho Graminhais-Pico da Vara, de onde segue até o cume do Pico da Vara. Inicialmente este trilho estava considerado dentro da intervenção, mas o trilho será encerrado pelo menos por cinco anos, devido a que a zona será alva de exploração florestal. Por isto, as intervenções serão desenvolvidas no trilho Graminhais - Pico da Vara, que inclui o troço comum entre o trilho de Graminhais e Algarvia para chegar ao ponto mais alto da ilha.

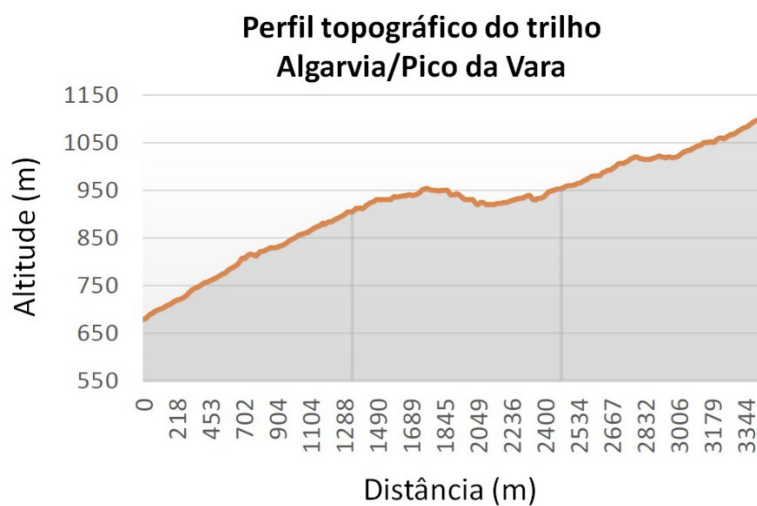


Fig. 05. Perfil topográfico do trilho Algarvia/Pico da Vara.

4. USO PÚBLICO E IMPACTOS ANTRÓPICOS NOS TRILHOS

4.1. Estatísticas da visitação

Segundo o estudo pela SPEA no âmbito do projeto LIFE+ Terras do Priolo sobre o uso dos trilhos (Silva, 2018), no qual foi aplicada a técnica registo por meio de foto-armadilhagem, foram contabilizados 16.615 visitantes no trilho Algarvia-Pico da Vara entre os anos de 2014 e 2017 e 2.736 visitantes no trilho Graminhais-Pico da Vara entre 2014 e 2015. A figura 06 mostra o número de visitantes anual nos dois trilhos, onde é possível perceber uma tendência no aumento de visitantes ao longo dos últimos anos. Ainda no estudo realizado pela SPEA foi verificado uma sazonalidade no número de visitantes nestes dois trilhos. Os trilhos são mais visitados entre os meses de abril e setembro (76 % do total de visitantes), período que coincide com o maior fluxo de turistas nos Açores e aumento das atividades de natureza devido às melhores condições climáticas nos meses de primavera e verão.

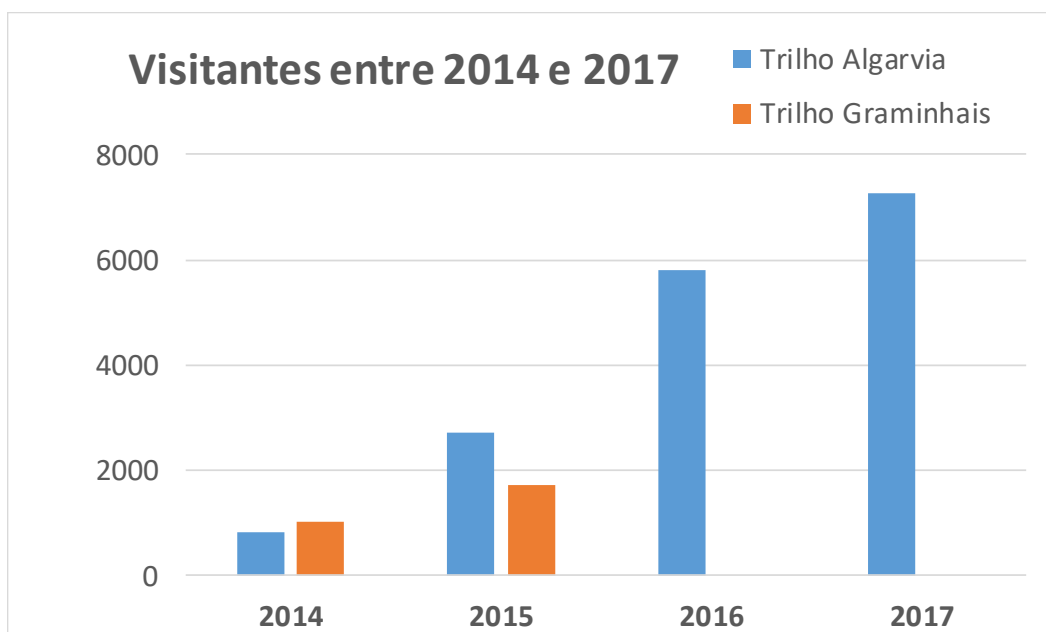


Fig. 06. Número de visitantes registados nos últimos anos nos trilhos Graminhais-Pico da Vara e Algarvia-Pico da Vara. Fonte: SPEA, 2018.

No cenário mais atual com a pandemia COVID-19, embora os números tenham-se reduzido, é possível ver como as quarentenas e as limitações nas viagens afetaram os meses de março, abril, maio e junho 2020, mas é muito claro como com o abrandamento das restrições as pessoas voltaram a frequentar o trilho nos meses de condições climáticas mais favoráveis (fig. 07). Por isso, é espectável que na medida que o COVID-19 seja controlado, o turismo voltará a aumentar e aproximar-se aos números anteriores à pandemia. É importante acrescentar que atualmente os trilhos de Algarvia e Graminhais encontram-se fechados por perigo de derrocada por uma fissura (ver 5.4.1.8) desde agosto (2021). Embora foi colocada uma vedação na entrada para as pessoas não passarem, estas continuam a entrar pelo lado da vedação, pelo que os dados dos contadores neste momento provavelmente sejam inferiores aos reais.

Dados mensais de acesso ao Pico da Vara

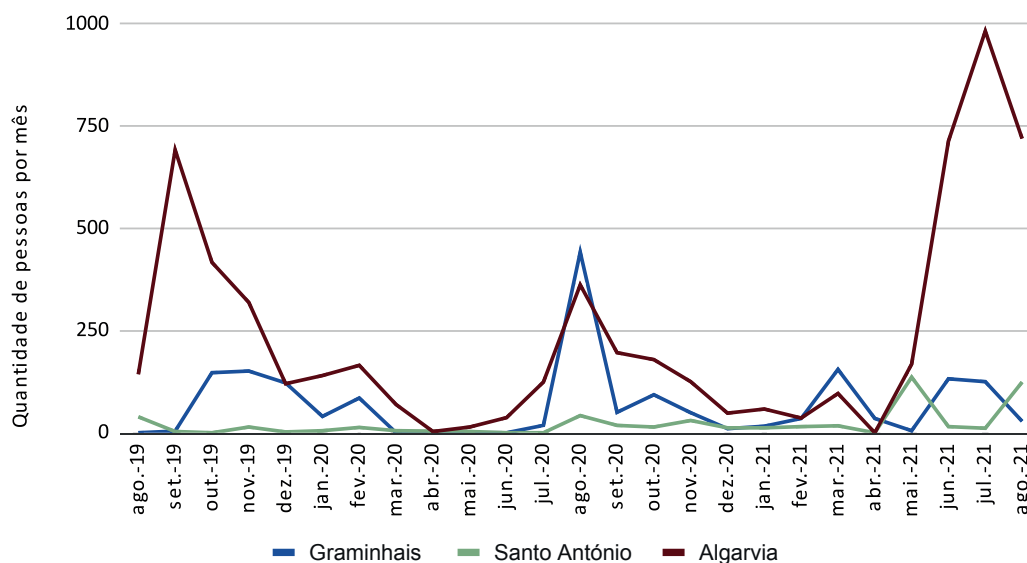


Fig. 07. Número de pessoas que acederam ao Pico da Vara pelos trilhos de Graminhais, Santo António e Algarvia. Fonte: SPEA, 2021.

É importante considerar também que a parte mais afetada pelo pisoteio e a erosão é o troço comum dos trilhos Algarvia e Graminhais até o Pico da Vara. Por isso, torna-se pertinente realizar a contagem dos visitantes a partir da soma dos dois trilhos para considerar o impacto real que está a ter a área (fig. 08).

Dados mensais de acesso ao Pico da Vara, Algarvia + Graminhais

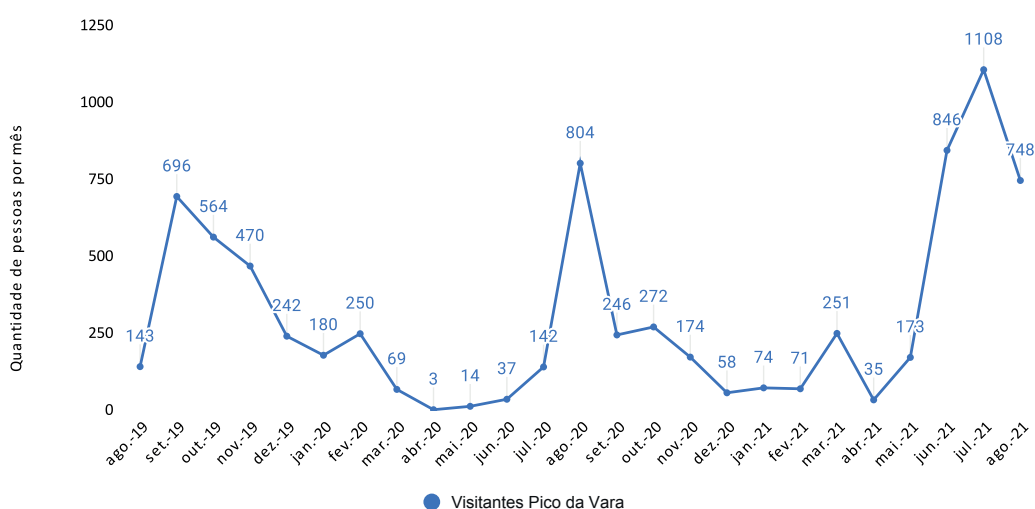


Fig. 08. Número total de pessoas que acederam ao Pico da Vara pelos trilhos de Algarvia e Graminhais. Fonte: SPEA, 2021.

4.2. IMPACTO NA VEGETAÇÃO

Benitez & Teijeiro (2015) analisaram o impacto do pisoteio na vegetação dos percursos pedestres Graminhais - Pico da Vara e Algarvia - Pico da Vara. Neste estudo foi observado que tanto o pisoteio quanto o solo sem cobertura vegetal na borda dos trilhos está relacionado com o aumento da visitação. Segundo os autores, o aumento do solo sem vegetação nos períodos de maior procura dos trilhos provavelmente está associado a problemas de erosão e de drenagem hídrica no traçado do trilho criando zonas de lama, o que estimula a abertura de caminhos alternativos pelos visitantes. Este comportamento aumenta impacto sobre a vegetação na borda e nas áreas adjacentes ao trilho. Além disso, este impacto pode favorecer a entrada de espécies invasoras devido à sua capacidade de colonizar rapidamente ao espaço aberto na vegetação. Durante o levantamento recente realizado pela SPEA verificou-se a abertura de caminhos alternativos em vários troços do trilho onde haviam problemas de drenagem hídrica (figs. 09 e 10). Nestes troços a fragmentação da vegetação ocasionada pela abertura de caminhos alternativos é evidente.



Fig. 09. Criação de caminho alternativo e fragmentação da vegetação na confluência dos trilhos Graminhais-Pico da Vara e Algarvia-Pico da Vara, onde o traçado do trilho está em um nível baixo favorecendo o encharcamento.



Fig 10. Criação de caminho alternativo devido um troço enlameado no traçado original do trilho. Nesta imagem é possível perceber um significativo impacto sobre a vegetação na borda do trilho.



Fig. 11. Pisoteio fora das áreas estabelecidas para a realização do trilho.

4.3. DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS E PRESENÇA DE PREDADORES INVASORES

A deposição de resíduos pelos visitantes é um dos problemas encontrados nos trilhos pedestres. No trabalho realizado por Benítez & Teijeiro (2015), onde realizou-se a monitorização dos resíduos nos trilhos Graminhais-Pico da Vara e Algarvia-Pico da Vara nos meses de março e junho de 2014, foram encontrados cerca de 280 kg de resíduos entre papéis, plásticos, vidros e resíduos orgânicos. A deposição de resíduos por visitantes provoca a atração de predadores invasores (roedores) que representam uma ameaça para as espécies nativas e endémicas, sobretudo para as aves conforme demonstram estudos da SPEA realizados na ZPE Pico da Vara/Ribeira do Guilherme onde observou-se predação em ninhos de aves por roedores (Ceia et al., 2017). Um estudo realizado pela SPEA (entre 2014 e 2017) dedicado à monitorização de roedores nos trilhos de acesso ao Pico da Vara confirmou a presença de ratos em todos os meses de estudo nos dois trilhos.

5. PLANO OPERACIONAL

5.1 Levantamento do trilho

Inicialmente é realizado um levantamento em pormenor dos trilhos para a caracterização do seu estado atual. De acordo com o levantamento dos trilhos são avaliadas as intervenções necessárias para mitigação de impacto que devem ser implementadas. As características a serem registadas, em uma base SIG, são:

- Sinalética: Infraestruturas utilizadas para indicação do caminho, pontos de interesse, painéis relacionados com sensibilização ambiental aos visitantes, com código de conduta e características gerais dos trilhos;
- Traçado do trilho: Percurso original do trilho e percursos alternativos aberto por visitantes;
- Pontos de interesse: Indicação de áreas de relevante interesse devido à vista panorâmica, presença de espécies nativas de flora e fauna, ponto de passagem por ecossistemas (turfeiras e linhas de água), pontos de relevante interesse histórico entre outros;
- Impactos: Áreas afetadas pela erosão hídrica (tanto no traçado do trilho como em taludes próximos), pontos de encharcamento, pontos com maior deposição de resíduos e áreas mais sensíveis para linhas de água e para a vegetação (ilhas de vegetação criadas pela abertura de caminhos alternativos, pisoteio da vegetação na borda do trilho entre outros);
- Acessibilidade: Indicação de troços de maior acessibilidade (terreno com inclinação de até 10 graus), indicação de troços com grau de dificuldade intermediário e alto (terreno com inclinação de aproximadamente 15 e 20 graus, respetivamente), pontos de risco mais elevado (devido à exposição ou ao terreno acidentado e escorregadio) e infraestruturas de acessibilidade (passadiços, degraus, corrimão entre outros);
- Infraestruturas: Locais utilizados e/ou indicadas para parque de estacionamento, cercas de delimitação do acesso aos trilhos, contadores para monitorização dos visitantes entre outras.

Durante levantamento realizado pela SPEA, verificou-se a existência de diferentes impactos mais sensíveis, relacionados com a erosão hídrica no leito do trilho (fig. 12 e 13), derrocadas, impactos na vegetação pelo pisoteio (fig. 11 e 14)

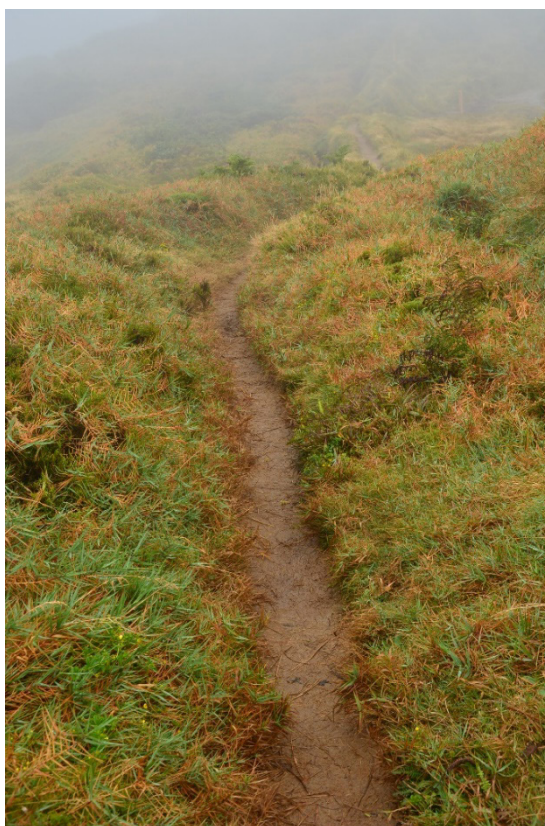


Fig. 12. A largura do trilho é demasiado estreita em certas secções e, neste caso, funciona também como vala de drenagem.



Fig. 13. A erosão de certas secções de trilho desgastou o horizonte pomítico, deixando o horizonte argiloso como camada de desgaste.



Fig. 14. O pisoteio sobre a vegetação ocasionou o solo desnudo (à esquerda do traçado original do trilho).

Em diferentes secções, sobretudo no troço comum dos trilhos Algarvia e Graminhais, verifica-se que devido à compactação pelo pisoteio o traçado do trilho encontra-se por baixo do nível da drenagem, o que provoca a escorrência da água pelo próprio trilho aumentando o impacto da erosão hídrica superficial. A figura 12 ilustra este cenário e demonstra, também, que a largura do trilho é demasiado pequena em determinadas secções. Devido a muitas situações de lama, zonas alagadas, excessiva erosão, é que as pessoas começam a criar novos trilhos alternativos para evadir os problemas das condições do trilho, criando novas zonas de pisoteio e com isso aumentando o impacto na vegetação e erosão do local. Os impactos devido ao pisoteio são agravados em trilhos lineares pois os visitantes atravessam o mesmo percurso duas vezes (durante a ida e a volta).

O levantamento pormenorizado do trilho fornece informações para calcular a atual capacidade de suporte do trilho e, futuramente, calcular a capacidade de carga do trilho após à adoção das medidas de mitigação de impactos propostos no presente plano operacional.

5.2. METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO

Para poder avaliar o estado atual do trilho e poder calcular a capacidade de carga que tem neste momento, foi desenvolvido um levantamento rigoroso que propõe uma metodologia para a avaliação das diferentes condições e situações presentes no trilho. Devido às informações fornecidas pela Direção Regional dos Serviços Florestais, o trilho Algarvia - Pico da Vara vai encerrar por trabalhos de corte de madeira nessa zona. É por isto que tanto o levantamento como os trabalhos a desenvolver serão focados no trilho Graminhais - Pico da Vara.

A metodologia de levantamento proposta consiste em detectar três situações diferentes:

- Impactos (zonas com lama e alagadas, erosão no trilho e nas encostas, trilhos estreitos e alternativos, etc.).
- Infraestruturas (passadiços, placas informativas, marcos geodésicos, degraus, etc.).

- Pontos de Interesse (zonas de miradouros, marcações dos locais dos acidentes de aviação, plantas endémicas representativas dos açores, etc.).

Os Impactos considerados foram as zonas com erosão no trilho, erosão na encosta, situações nas que o trilho era muito estreito ou largo, lama, zonas alagadas ou escorregadias, trilhos alternativos produto das más condições do trilho, valas de drenagem (naturais ou artificiais, devido a que muitas delas podem não estar bem localizadas e acabam por agravar situações de alagamento e erosão). Isto, permite detectar zonas e pontos mais críticos onde focar as intervenções.

Enquanto às Infraestruturas, foram consideradas as placas informativas, os degraus, passadiços, contadores de visitas, vedações, marcos geodésicos, etc, tudo o que for um equipamento que tenha relação com o trilho. Estes elementos podem ajudar a identificar as zonas que têm levado intervenções para melhorar o seu uso e diminuir os impactos.

Por último, os Pontos de Interesse identificados correspondem a pontos com vistas ou miradouros, pontos de interesse turístico (como o caso das cruzeiras que assinalam acidentes aéreos), ou pontos com interesse meio ambiental (como espécies de plantas endémicas que destacam no habitat). Reconhecer estes pontos permite pensar as intervenções em relação com uma maior diversidade de pontos além do Pico da Vara. Isto, poderá contribuir a aumentar a capacidade de carga, mas também a reduzir o excesso de pessoas no Pico da Vara ao mesmo tempo, distribuindo de melhor maneira as quantidades de pessoas no longo do trilho.

IMPACTOS	INFRAESTRUTURAS	PONTOS DE INTERESSE
Erosão no trilho	Placas informativas	Miradouros
Erosão na encosta	Degraus	Cruzeiras que assinalam locais de acidentes
Trilho estreito	Contadores de visitantes	Plantas endémicas que destacam
Trilho largo	Vedações	
Zonas com lama	Marcos geodésicos	
Zonas alagadas		
Zonas escorregadias		
Trilhos alternativos		
Valas de drenagem		

Fig. 15. Tabela com as tipologias em cada uma das categorias levantadas.

Além da identificação de pontos foram realizadas medições de largura e inclinação do trilho, que colaborarão com o cálculo da sua acessibilidade.

Para a realização do levantamento foram definidos troços de 100 metros que têm uma numeração (Troço 1 = T01, que vai dos 0 até os 100m., Troço 2 = T02, dos 101 até os 200, etc). Cada troço foi dividido em sub-troços de 10 metros. Em cada sub-troço são identificados os pontos das três categorias (impactos, infraestruturas, pontos de interesse) que estejam presentes. Também são realizadas duas medições de largura e duas de inclinação (uma na primeira metade do sub-troço e outra na segunda), para obter uma maior quantidade de dados para o cálculo das médias de inclinação e largura. Os pontos são identificados com a sua letra correspondente (Condição ou Impactos = C, Infraestruturas = I, Pontos de Interesse = P) e uma numeração sequencial para cada troço, ou seja, começam de 01 quando mudarem para o troço seguinte. Por exemplo, uma zona alagada depois da estacada dos 1000 metros seria T11C01, e se tiver uma erosão a seguir, esse ponto seria T11C02.

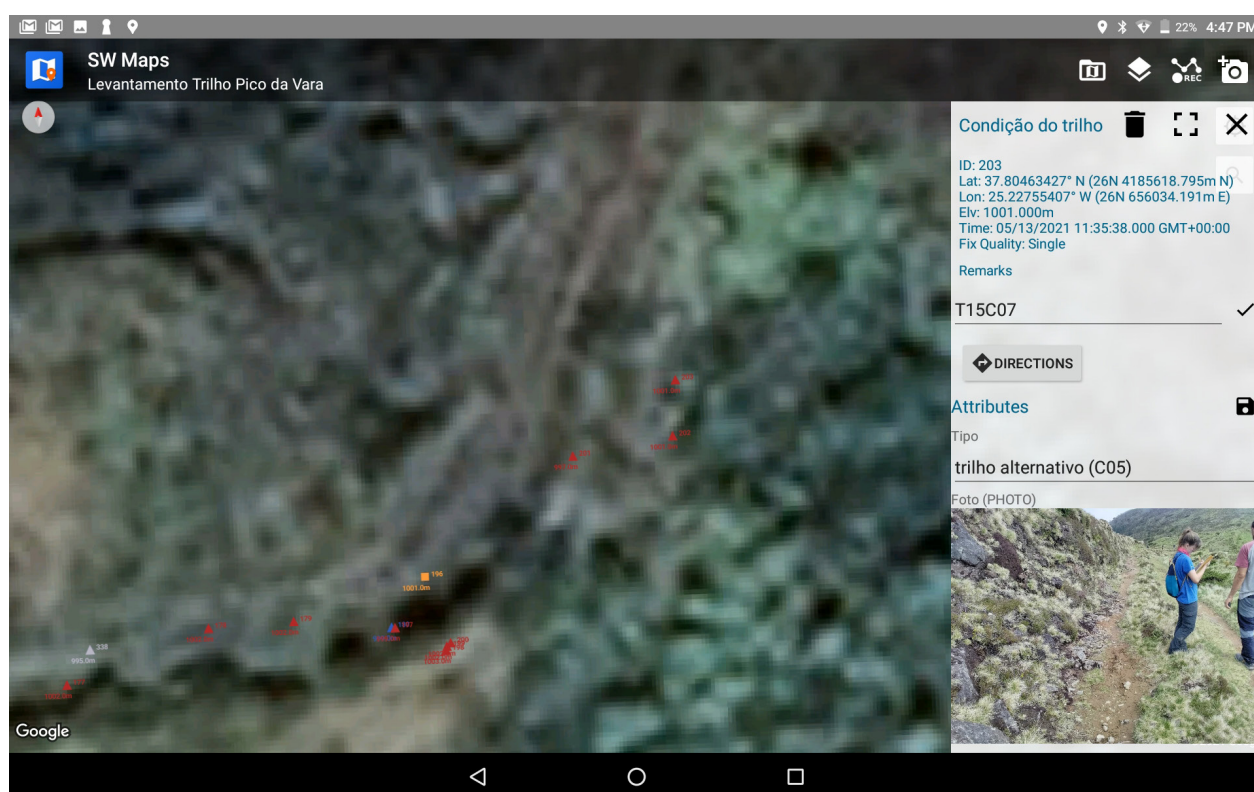


Fig. 16. Screenshot da tablet com a identificação e os atributos do ponto T15C07, correspondente com um trilho alternativo (continuação do T15C05).

5.3 CÁLCULO DA CAPACIDADE DE CARGA

A metodologia proposta por Cifuentes (1992) será aplicada para calcular a capacidade de carga dos trilhos antes e após a implementação das medidas de mitigação de impactos. A metodologia em questão busca estabelecer o número máximo de visitas que uma área protegida pode receber no momento do estudo e contempla três níveis de capacidade de carga inter-relacionadas:

- Capacidade de Carga Física – CCF;
- Capacidade de Carga Real – CCR;
- Capacidade de Carga Efetiva – CCE.

De acordo com Cifuentes (1992) a relação entre elas é estabelecida de forma que a Capacidade de Carga Física é sempre maior ou igual à Capacidade de Carga Real, que por sua vez será sempre maior ou igual à Capacidade de Carga Efetiva ($CCF > CCR > CCE$).

5.3.1. Capacidade de Carga Física (CCF)

Através do cálculo da CCF é possível estabelecer o limite máximo de visitas que se pode realizar em um determinado local durante um dia. Este número é dado pela relação entre os fatores de visita – horário que o local está aberto à visitação e o tempo de deslocamento necessário para se chegar ao atrativo – o comprimento da trilha e a necessidade de espaço de cada visitante.

Portanto, a seguinte fórmula deverá ser utilizada: **$CCF = (S/sp) \times Nv$** , onde:

S = Superfície disponível em metros lineares, 3.570 metros no total para o trilho ao Pico da Vara desde o Planalto dos Graminhais.

Sp = Superfície utilizado por cada pessoa, 1m. de trilho (Cifuentes, 1992, p. 9).

Nv = Número de vezes que o local poderá ser utilizado pela mesma pessoa no mesmo dia. Neste caso, Nv equivale à Hv/Tv (Hv = Horário de visita do local, Tv = Tempo necessário para cada visita). Como os trilhos em questão não possuem horário de abertura, este será correspondente a um período de 12 horas, que equivale ao fotoperíodo médio anual. O tempo de visita é de 3h. aproximadamente, considerando 1,5h para subir e 1,5h para descansar no miradouro e descer. Como é um trilho linear, será considerado só uma viagem de 1,5h até a cima, e depois, o valor final será dividido em 2 para obter os valores reais do trilho.

$$Nv = 12h/dia / 1,5h/visitas/visitantes = 8visitas/dia/visitante$$

Então:

$$CCF \text{ Trilho Pico da Vara} = 3570m \times 8visitas/dia = \mathbf{28.560} \text{ visitas/dia (só ida).}$$

$$CCF \text{ Trilho Pico da Vara (real)} = 28.560 \text{ visitas/dia} / 2 \text{ (ida e volta)} = 14.280 \text{ visitas/dia (ida e volta).}$$

5.3.2. Capacidade de Carga Real (CCR)

Para o cálculo da Capacidade de Carga Real é necessário que se apliquem fatores de correção à Capacidade de Carga Física. Estes fatores de correção são particulares para cada trilho, sendo limitantes de acordo com os critérios avaliados. Os fatores de correção considerados neste estudo serão (Peccatiello, 2007):

- Fator Social – FCsoc;
- Erodibilidade – FCero;
- Acessibilidade – FCac;
- Precipitação – FCpre;
- Alagamento – FCal.

Estes fatores de correção são calculados em função de uma fórmula geral: $FCx = MLx/MTx$, onde:

FC = Fator de Correção da variável “x”

ML = Magnitude Limitante da variável “x”

MT = Magnitude Total da variável “x”

Fator de Correção Social

O fator de correção social se refere à qualidade da visitação, implicando no manejo da visitação por grupos. Visa assegurar a satisfação dos visitantes através do melhor controle do fluxo dos mesmos. A metodologia de Cifuentes (1992) propõe que o manejo da visitação por grupos seja estabelecido de acordo com critérios, os quais se referem ao número máximo de pessoas por grupo e a distância mínima que deve haver entre os grupos para que não haja interferências e o pisoteio consecutivo seja evitado. A distância considerada é de 50 metros entre os grupos. Quanto ao número máximo de pessoas por grupo, optou-se por limitar em 10 pessoas, uma vez que a OMT (2003) recomenda que o ecoturismo deve ser organizado para pequenos grupos.

Para operacionalização dos cálculos deve-se observar a soma das distâncias requeridas por cada grupo aliada ao espaço físico disponibilizado para os visitantes, ou seja, 50 metros entre grupos e 1 metro para cada pessoa, totalizando uma distância entre grupos de 60 metros. O número de grupos será calculado considerando-se o fato de que os dois trilhos possuem uma secção em comum. Portanto, o número de grupos de cada trilho será a soma do número de grupos das secções iniciais mais a metade dos grupos da secção comum:

$$N_{\text{grupos}} = \text{comprimento do trilho (m)} / \text{distância entre grupos (m)}$$

Então:

$$N_{\text{grupos}} = 3570\text{m}/60\text{m}$$

$$N_{\text{grupos}} = 59,5 \text{ grupos.}$$

Para calcular o Fator de Correção Social é necessário identificar quantas pessoas (P) podem estar ao mesmo tempo dentro do trilho:

$$P = NG \times \text{pessoas por grupo}$$

Então:

$$P = 59,5 \text{ grupos} \times 10 \text{ pessoas}$$

$$P = 595 \text{ pessoas}$$

Magnitude limitante(ml) (Trilho Pico da Vara) = magnitude total(mt) - pessoas(P)

$$MI = 3570m - 595m = \mathbf{2975m}$$

Então:

$$FCSoc(\text{Trilho Pico da Vara}) = 1 - (2975m/3570m) = \mathbf{0,16666667}$$

Fator de Correção Erodibilidade

Considerando que o conceito de erodibilidade está intimamente relacionado à resistência do solo aos impactos hídricos e também, às características físicas, mineralógicas, químicas e morfológicas do solo, faz-se necessário neste estudo incorporar tal conceito como um fator de correção para a capacidade de carga física da trilha. A metodologia aplicada por Cifuentes (1992) considera como limitantes apenas os setores onde existem evidências de erosão. Desta forma, os cálculos de erodibilidade são realizados da seguinte forma:

$$FCero = 1 - Mpe/Mt$$

Onde:

Mpe = Metros da trilha com problemas de erosão (2400m)

Mt = Metros totais do trilho

Então:

$$FCero = 1 - (2400m/3570m) = \mathbf{0,32773109}$$

Fator de Correção Acessibilidade

Este fator mede o grau de dificuldade que os visitantes poderão encontrar durante o percurso da trilha. As categorias de análise são definidas de acordo com diferentes graus de dificuldade. A fim de estabelecer um critério mais apropriado para identificação do grau de dificuldade para o visitante, propõe-se neste trabalho a utilização da rampa média ao longo do trecho (ROCHA et al., 2006), empregando a declividade para classificar a acessibilidade como média ou ruim (alta). A proposta aqui colocada considera os seguintes valores, associando-se rampa média e acessibilidade (ROCHA et al., 2006):

- 10 – 20% - Acessibilidade Média (AM) (1400m.)
- 20 – 100% - Acessibilidade Ruim (AR) (500m.)

De acordo com a metodologia de Cifuentes (1992), é necessária a incorporação de fatores de ponderação para cada grau de dificuldade. Para os locais de Acessibilidade Ruim o fator de ponderação é 1,5, e de Acessibilidade Média, 1. Desta forma temos:

$$FCac = 1 - (AR * 1,5) + AM / Mt$$

Então:

$$FCac = 1 - (((500m \times 1,5) + 1400m) / 3570m) = 1 - (2150m / 3570m) = \mathbf{0,3977591}$$

Fator de Correção Precipitação

Considerando que a grande maioria dos visitantes não apresenta disposição para realizar as atividades de caminhada nas trilhas sob chuva, o fator em questão apresenta-se como um impedimento a visitação normal.

Considerando que em São Miguel o período chuvoso compreende, principalmente, os meses de setembro a maio segundo o Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores (1971-2000) (VVAA, 2011, p. 65), e segundo os registos mais recentes de weatheronline.com (últimos 6 anos). Isto, na média dos últimos 6 anos divide-se da seguinte maneira:

MESES	MILÍMETROS DE CHUVA	DIAS DE CHUVA
Janeiro	112,3	18
Fevereiro	80,6	13
Março	40,1	14
Abril	74,6	18
Maio	90,0	16
Junho	34,6	13
Julho	17,6	12
Agosto	41,7	14
Setembro	67,1	19
Outubro	130,8	22
Novembro	87,2	20
Dezembro	138,3	20

Fig. 17. Média de precipitações e dias de chuva por mês nos últimos seis anos. Fonte: weatheronline.com

Segundo a classificação de Koppen, a estação chuvosa considera-se desde 60mm/mês. Com base nisto, são considerados como período chuvoso os meses entre setembro e maio, pelo que estes são os meses que serão considerados para o fator de correção de precipitação, obtendo um total de 821,9mm de chuva em 157 dias. Devido que com maior altitude a probabilidade de chuva aumenta, e, considerando que o trilho encontra-se na zona de maior altitude da ilha, os dias de chuva serão contemplados na sua totalidade. Quer isto dizer, que num dia de chuva, serão consideradas as 12 horas de luz nas quais é possível realizar o percurso. Assim:

$$FC_{prep} = 1 - HL/HT$$

Onde,

HL = Horas de chuva limitantes por ano (1884 horas).

HT = Horas do ano em que o parque se encontra aberto (4380 horas).

Então:

$$FC_{prec} = 1 - (1884h/4380h) = \mathbf{0,56986301}$$

Fator de Correção Alagamento

Para o cálculo deste fator de correção são considerados os pontos em que a água tende a se acumular o que, juntamente com o pisoteio, intensifica os danos causados à trilha. Segundo o levantamento realizado pela SPEA,

Com base no exposto temos:

$$FC_{cal} = 1 - Ma/Mt$$

Onde,

Ma = metros alagados (740 m.)

Mt = metros totais (3570 m.)

Então:

$$FC_{cal} = 1 - (740m./3570m.) = \mathbf{0,79271709}$$

Cálculo final da Capacidade de Carga Real (CCR)

A partir da aplicação dos fatores de correção descritos para o trilho, calcula-se a capacidade de carga real:

$$CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{cero} * FC_{cac} * FC_{pre} * FC_{cal})$$

$$CCR = 28.560 * (0,16666667 * 0,32773109 * 0,3977591 * 0,56986301 * 0,79271709)$$

$$CCR = 28.560 * 0,00981466$$

$$CCR = 280,306689 / 2 \text{ (considerando que o trilho é ida e volta)}$$

CCR = 140 pessoas por dia.

É importante destacar que os perigos atuais significam que o trilho neste momento (agosto 2021) esteja fechado, pelo que embora a capacidade de carga atual não esteja a ser ultrapassada, torna-se pertinente realizar um outro cálculo da capacidade de carga, especificamente da área mais afetada para que a partir destes dados seja possível analisar e avaliar qual é o número real de pessoas que pode aguentar o trilho. É necessário mencionar também que mesmo estes valores obtidos para a Capacidade de Carga Real significam algum tipo de impacto na área. Com tudo, assume-se como um impacto tolerável. É por isso que as próprias intervenções procuram minimizar os impactos o maior possível, o que significa um aumento na capacidade de carga para valores mais próximos com as quantidades atuais de visitação. Com a instalação dos passadiços considerados no projecto, será possível chegar até os 262 visitantes por dia. Quer isto dizer, 122 pessoas mais do que aguenta o trilho na condição atual.

5.3.3. Capacidade de Carga na Zona Crítica

Devido ao estado crítico do troço comum dos trilhos Algarvia e Graminhais ao Pico da Vara, realizou-se um cálculo da capacidade de carga especificamente dessa Zona Crítica com o objectivo de poder ter uma fotografia mais próxima do estado real da zona onde será a maior parte das intervenções para a minimização de impactos. Isto explica-se porque o troço inicial do Planalto dos Graminhais encontra-se relativamente em bom estado e a sua dificuldade é muito baixa, pelo que utilizando a metodologia de Cifuentes (1992) este troço acaba por contrarrestar numericamente os fatores de correção da capacidade de carga real, aumentando o número de visitantes admissíveis por dia.

5.3.3.1. Capacidade de Carga Física Zona Crítica

A zona considerada como crítica corresponde ao troço comum dos trilhos de Algarvia e Graminhais, desde o km 1,6 do trilho entrando por Graminhais, quer dizer, os últimos 1.970m do trilho.

Portanto, utilizando a fórmula mencionada anteriormente (ver 5.3.1): **CCF = (S/sp) x Nv**, onde:

S = Superfície disponível em metros lineares, 1.970 metros para a zona crítica em comum dos trilhos de Algarvia e Graminhais ao Pico da Vara.

Sp = Superfície utilizado por cada pessoa, 1m. de trilho (Cifuentes, 1992, p. 9).

Nv = Número de vezes que o local poderá ser utilizado pela mesma pessoa no mesmo dia. Neste caso, Nv equivale à Hv/Tv (Hv = Horário de visita do local, Tv = Tempo necessário para cada visita). Como os trilhos em questão não possuem horário de abertura, este será correspondente a um período de 12 horas, que equivale ao fotoperíodo médio anual. O tempo de visita para este troço é de 2h. aproximadamente, considerando 1h para subir e 1h para descansar no miradouro e descer. Como é um trilho linear, será considerado só uma viagem de 1h até a cima, e depois, o valor final será dividido em 2 para obter os valores reais do trilho.

$$Nv = 12h/dia / 1h/visitas/visitantes = 12visitas/dia/visitante$$

Então:

$$CCF \text{ Trilho Pico da Vara} = 1.970m \times 12visitas/dia = \mathbf{23.640} \text{ visitas/dia (só ida).}$$

$$CCF \text{ Trilho Pico da Vara (real)} = 23.640 \text{ visitas/dia} / 2 \text{ (ida e volta)} = \mathbf{11.820} \text{ visitas/dia (ida e volta).}$$

5.3.3.1. Capacidade de Carga Real Zona Crítica

Fator de Correção Social

$$N_{\text{grupos}} = \text{comprimento do trilho (m)} / \text{distância entre grupos (m)}$$

$$N_{\text{grupos}} = 1970/60$$

$$N_{\text{grupos}} = 32,8$$

$$P = N_{\text{grupos}} \times \text{pessoas por grupos}$$

$$P = 32,8 \times 10$$

$$P = 328$$

Magnitude limitante(ml) (Trilho Pico da Vara) = magnitude total(mt) - pessoas(P)

$$MI = 1970m - 328m = \mathbf{1642m}$$

Então:

$$FCSoc(\text{Trilho Pico da Vara}) = 1 - (1642m/1970m) = \mathbf{0,16649746}$$

Fator de Correção Erodibilidade

$$FCero = 1 - Mpe/Mt$$

$$FCero = 1 - (1260m/1970m) = \mathbf{0,36040609}$$

Fator de Correção Acessibilidade

$$FCac = 1 - (AR * 1,5) + AM / Mt$$

$$FCac = 1 - ((500m * 1,5) + 1200m)/1970m = \mathbf{0,01015228426}$$

Fator de Correção de Precipitação

$$FCprep = 1 - HL/HT$$

$$FCprec = 1 - (1884h/4380h) = \mathbf{0,56986301}$$

Fator de Correção de Alagamento

$$FCal = 1 - Ma/Mt$$

$$FCal = 1 - (400m/1970m) = \mathbf{0,79695431}$$

Cálculo final da Capacidade de Carga Real (CCR)

$$CCR = CCF (FCsoc * FCero * FCac * FCpre * FCala)$$

$$CCR = 23640 * (0,16649746 * 0,36040609 * 0,01015228426 * 0,56986301 * 0,79695431)$$

$$CCR = 6 / 2 \text{ (considerando que o trilho é ida e volta)}$$

$$CCR = \mathbf{3} \text{ pessoas por dia}$$

Depois do cálculo da Capacidade de Carga real do troço final do trilho, obtivemos um valor muito mais baixo do esperado, 3 pessoas por dia em comparação aos 140 com o cálculo para o total do trilho. Esta diferença foi principalmente porque o grau de dificuldade do troço é muito alto, quase na totalidade e o fator de correção acaba por influir muito no cálculo final. Temos consciência que este valor também não é real, mas significa uma referência do deteriorado e da dificuldade na acessibilidade deste troço do trilho. Isto não

é muito afastado da realidade porque o trilho encontra-se encerrado (agosto 2021) pelos graves perigos de derrocadas. Independentemente desse grande risco, a partir do nosso critério e experiência podemos definir que a capacidade de carga está por volta das 100 pessoas por dia.

O cálculo da capacidade de carga para esta zona crítica já com as intervenções de minimização de impactos dá um total de 9 pessoas por dia em comparação aos 262 para o total do trilho. Claramente a diferença é afetada pelo grau de dificuldade do troço em comparação ao total do trilho. É por isso que depois de analisar e avaliar estes resultados, e considerando que a metodologia aplicada deve ser utilizada no total do trilho para que os fatores de correção possam estabelecer as médias a nossa proposta para a capacidade de carga após as intervenções é de 250 pessoas por dia. Isto porque serão instalados no trilho infraestruturas que permitirão minimizar os impactos, independente do seu grau de dificuldade

5.4 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS

Com o objectivo de criar um trilho mais resiliente para o meio ambiente e também para as pessoas, a sub-acção C.14.2 pretende minimizar os impactos através da criação de passadiços e outras estratégias para as boas práticas na Zona de Proteção Especial (ZPE) Pico da Vara/Ribeira do Guilherme (PVRG) e o Sítio de Importância Comunitária (SIC) Serra da Tronqueira/Planalto dos Graminhais (STPG). Como já foi referido anteriormente, o desenvolvimento do levantamento do trilho foi fundamental para poder detectar os pontos críticos que necessitam de intervenção. Esta, considera estruturas de passadiços, escadas, degraus e estruturas de engenharia natural para a redução do impacto dos visitantes, conter a erosão e o pisoteio. A redução dos riscos é muito relevante, e para isto propõe-se uma diversificação dos visitantes através de novos pontos de interesse no trilho, que diminuirão o impacto em zonas críticas de maior fluxo, ajudando a reduzir a erosão e os perigos de derrocada, e garantindo uma melhor e mais segura experiência no trilho. A própria intervenção permitirá gerar um aumento na acessibilidade e capacidade de carga, devido a que a requalificação do trilho, as alterações de traçado, e a instalação de infraestruturas permitirão que pessoas com mobilidade reduzida possam aproveitar troços específicos do trilho com menos dificuldade (ver acessibilidade no ponto 5.5). Também serão aplicadas outras medidas de mitigação, como a recuperação das áreas afetadas com engenharia natural e plantação de plantas nativas e endémicas junto com a sinalização e placas de informação das boas práticas no trilho.

5.4.1. Caracterização dos pontos críticos

Segundo o levantamento realizado, podemos ver os impactos nos diferentes troços do trilho, que nos permitem identificar as zonas mais sensíveis para poder focar as intervenções (fig. 18). Foram identificados alguns pontos críticos depois de um dia de chuva intensa para poder detectar como as condições climáticas adversas afetam os diferentes troços do trilho. Com estas informações é possível definir que a zona mais sensível, danificada e com maior quantidade de impactos pelo próprio uso do trilho é na zona nordeste quase a chegar ao Pico da Vara, pelo que se começará dando prioridade nesta área. Isto, porque os pontos mais críticos e com perigos de derrocada que podem significar um perigo para os utentes do trilho é nessa zona. Independente das intervenções, será necessária a realização de manutenções periódicas para o bom funcionamento do trilho, a possibilidade de melhorar a experiência e aumentar a capacidade de carga de uma forma sustentável.

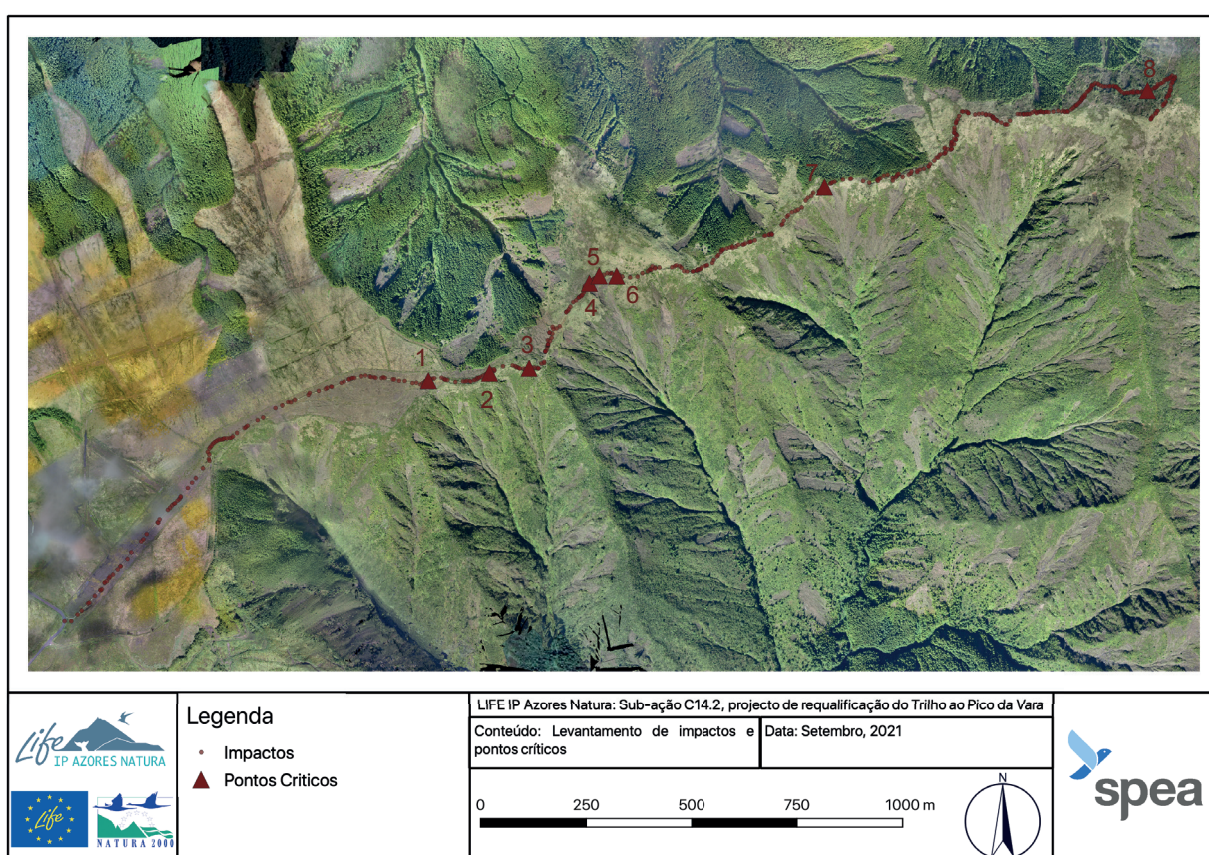


Fig. 18. Levantamento dos impactos e pontos críticos no longo do Trilho ao Pico da Vara. Fonte: SPEA.

5.4.1.1. Ponto Crítico 1: Zona escorregadia e estreita

O primeiro ponto identificado no percurso ao Pico da Vara é depois do Planalto dos Graminhais, quando o trilho aproxima-se da sua ligação com o trilho de Algarvia. Neste troço, o trilho começa a descer pelo que o pisoteio é mais intenso. Esta situação acrescentada a própria inclinação do local significa que o trilho tem-se transformado na vala de drenagem das águas, criando zonas escorregadias com um trilho estreito cavado pela erosão hídrica, juntando lama, água, e provocando que as pessoas comecem a procurar percursos alternativos aumentando o pisoteio (fig. 19).



Fig. 19. Devido à inclinação e à compactação com o pisoteio, o trilho encontra-se por baixo do nível de drenagem, e o trilho funciona como vala de drenagem, juntando lama e zonas alagadas e provocando a criação de trilhos alternativos.

5.4.1.2. Ponto Crítico 2: Zona alagada

Depois da inclinação do ponto crítico anterior, encontra-se uma zona plana que habitualmente está alagada, provavelmente por receber as águas que descem pelo trilho. Isto tem significado que as pessoas procurem trilho alternativos para atravessar esta zona, produzindo pisoteio e um trilho excessivamente largo.



Fig. 20. Zona com lama, onde percebe-se a largura do trilho por causa do pisoteio por parte das pessoas tentando evadir as zonas com lama e alagadas.

5.4.1.3. Ponto Crítico 3: Zona estreita com erosão

Continuando no trilho, o percurso encontra-se com uma lomba e contorna-a pela encosta. Isto tem criado uma zona que para um lado apresenta uma parede inclinada e para o outro tem pouca margem até encontrar a zona com maior inclinação. Ao ser um trilho tão estreito tem funcionado como vala de drenagem, acentuando muito a sua erosão (fig. 21). O problema desta zona é a pouca margem para poder propor alternativas de intervenção (fig. 22).



Fig. 21. O local da imagen apresenta uma erosão considerável e que com a chuva torna-se muito escorregadio.



Fig. 22. Nesta situação é difícil propor uma intervenção para o local devido à pouca margem de trabalho onde não entra uma máquina e onde existem plantas de interesse para conservação (*Juniperus brevifolia*).

5.4.1.4. Ponto Crítico 4: Zona de derrocadas

Este ponto crítico apresenta-se pela existência de uma derrocada nas proximidades do trilho. Para além do impacto na vegetação que a derrocada constitui pelos movimentos de terra que arrastam à vegetação nestes eventos, é importante mencionar também o perigo que pode constituir para os próprios usuários do trilho.



Fig. 23. Zona com derrocadas nas proximidades do trilho.

5.4.1.5. Ponto Crítico 5: Erosão do trilho e as suas infraestruturas

Neste troço perto das derrocadas aparece uma grande escurreita de água que é canalizada pelo trilho. Devido às intensas chuvas do local, o trilho é afetado fortemente com erosão hídrica chegando a comprometer as infraestruturas como é neste caso.



Fig. 24. Degraus comprometidos pela erosão hídrica. A água é desviada para a encosta, aumentando o risco de derrocada já existente.

5.4.1.6. Ponto Crítico 6: Aceleração da erosão com as valas de drenagem

A localização e direção de algumas valas de drenagem que tentam desviar a água do trilho as vezes acabam por encontrar o caminho mais perto para as encostas mas nem sempre é o melhor. Muitas vezes a inclinação provoca a erosão e a criação de alguns saltos de água vai socavando o terreno e aumenta os riscos de derrocadas.



Fig. 25. Vala de drenagem que evacua as águas para uma zona com derrocadas preexistentes, aumentando os riscos do colapso do terreno.

5.4.1.7. Ponto Crítico 7: Zona de derrocadas

O trilho atravessa uma zona com criptomérias muito perto de uma zona de derrocadas antigas. O pisoteio excessivo por causa do trilho e a falta de vegetação rasteira dentro da plantação de criptomérias aumenta o risco de uma nova derrocada no mesmo local.



Fig. 26. Plantação de criptomérias colindante com uma derrocada. A imagem dá para perceber que o trilho passa muito próxima da derrocada.

5.4.1.8. Ponto Crítico 8: Fissura na encosta

De todos os pontos críticos identificados no levantamento, este provavelmente é o mais perigoso. O trilho encontra-se muito próximo de uma zona de derrocadas, e depois de uma chuva muito intensa registou-se uma fissura de 5 metros de comprimento na encosta, pelo que se houver uma nova derrocada, uma parte do trilho provavelmente iria cair.



Fig. 27. Fissura no trilho ligada à derrocada preexistente.

5.4.2 Proposta de alteração do traçado

Devido a que há alguns troços que estão muito vulneráveis às derrocadas, alguns deles preexistentes e outros novos produto do excessivo pisoteio, são propostas novas alternativas de traçado para o trilho nas zonas mais afetadas (fig. 28). Isto significa um total de 1130 metros lineares para os novos traçados do trilho, segundo o tracking realizado no terreno com um sistema GPS. Isto, são aproximadamente 950m de passadiços de um total de 700m incluídos no projecto, pelo que se colaborará com a Direção Regional dos Recursos Florestais através do projecto VALCONMAC 2 para tentar alcançar o total de metros necessários para a requalificação ideal do trilho. A proposta justifica-se dado que os trabalhos e intervenções para manter o trilho no seu percurso atual implicariam obras de engenharia natural muito grandes com difícil acesso para o qual o orçamento do projecto seria insuficiente. A maioria das derrocadas são para a encosta sul, pelo que as alterações propostas são para a encosta norte aproveitando que os terrenos são públicos. O único caso excepcional é o da fissura na encosta onde a proposta pretende levar o trilho pela cumeeira para tentar evitar as derrocadas.

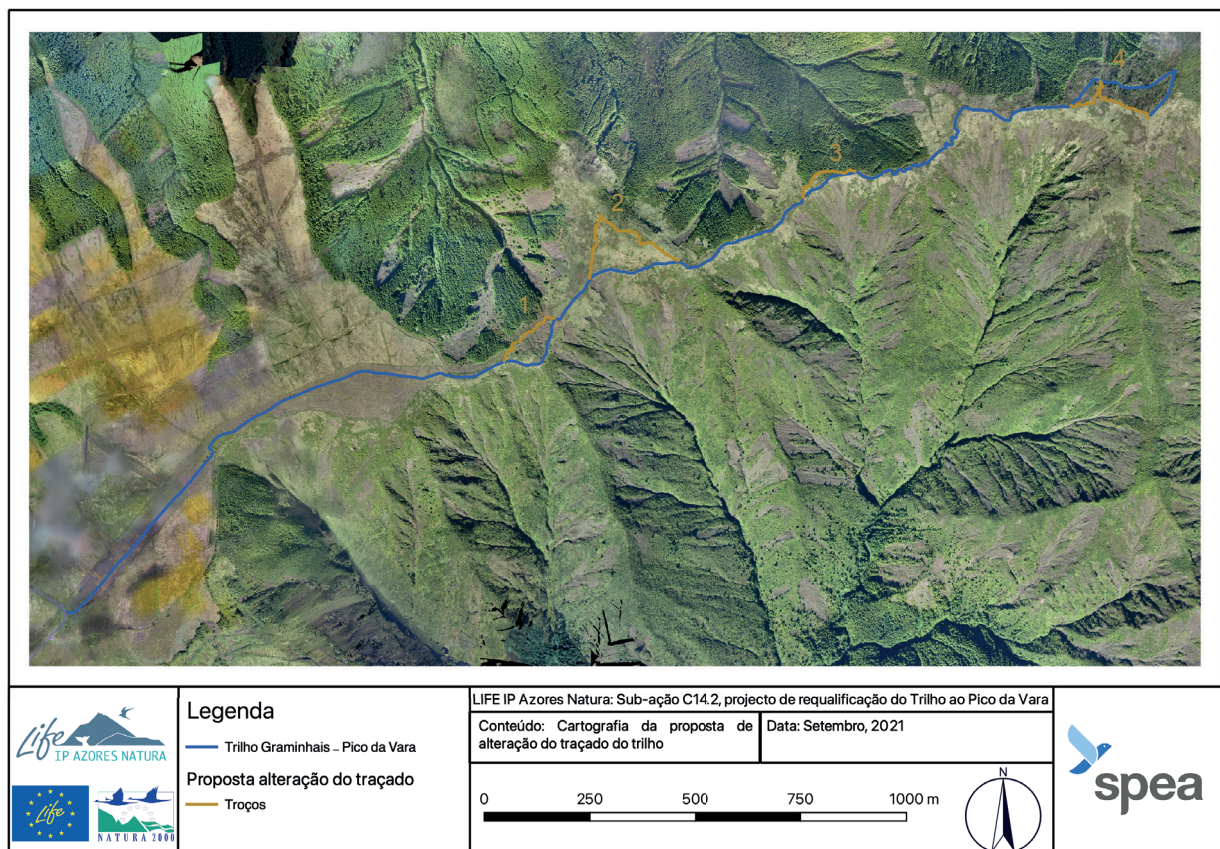


Fig. 28. Cartografia do trilho ao Pico da Vara com a proposta de alteração de traçado.

5.4.2.1. Caracterização da proposta de alteração do traçado

5.4.2.1.1. Troço 1

A proposta do Troço 1 (fig. 29) para alteração do traçado é devido aos pontos críticos 2 e 3. Primeiro, para evitar a zona alagada propõe-se transformar-la num pequeno mirante (Ver 5.4.3.2) que permita diversificar o a utilização no longo do trilho. A partir daqui é que se propõe a primeira alteração de traçado, devido a que o trilho atual pela encosta sul não tem uma margem que permita muitas possibilidades para a sua requalificação (fig. 30).

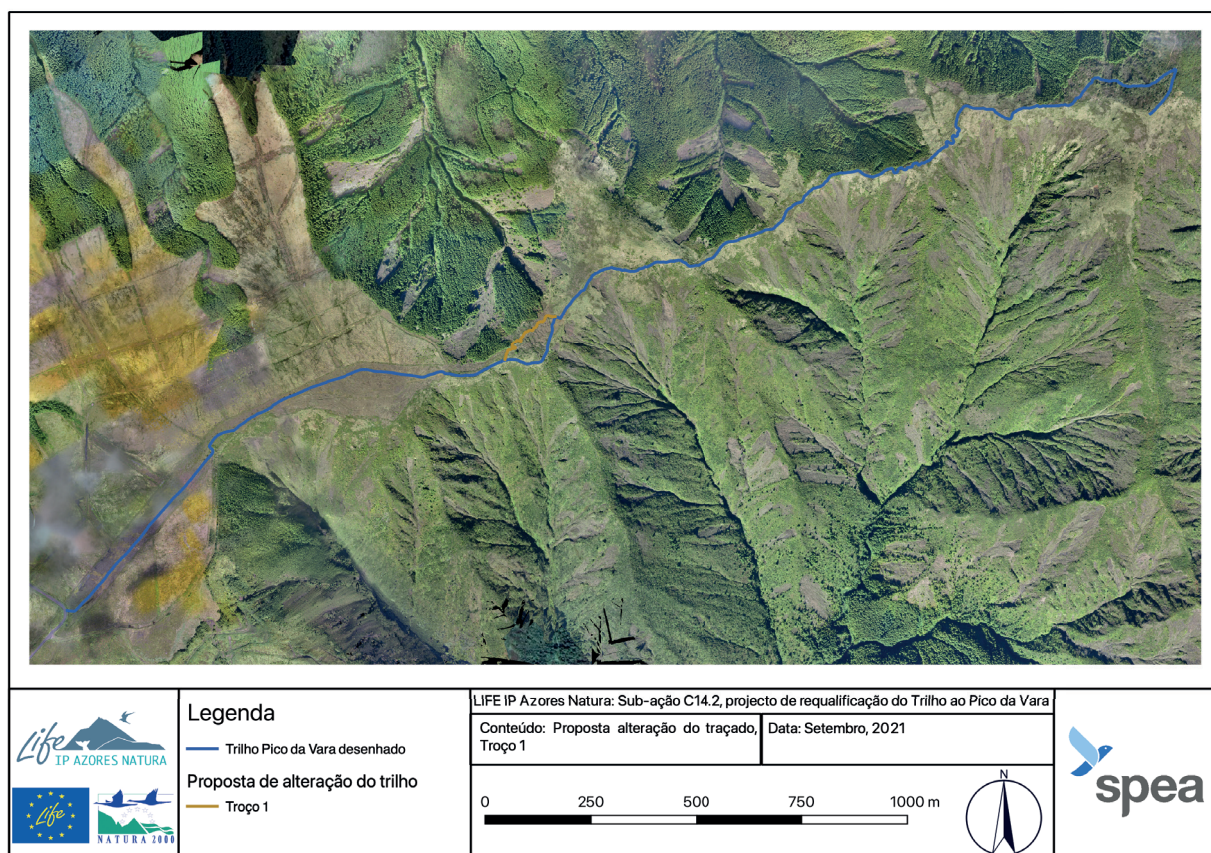


Fig. 29. Cartografia do Trilho ao Pico da Vara com o troço 1 da proposta de alteração do traçado do trilho



Fig. 30. Esquema do perfil da encosta no ponto crítico 3.

5.4.2.1.2. Troço 2

A proposta para o troço 2 é justificada para poder afastar-se de uma zona de derrocadas na qual as escorrentias estão canalizadas pelo próprio trilho, aumentando a erosão do trilho e da encosta (fig. 31). Embora este traçado seja maior do que o atual, será uma mais-valia enquanto aumentará os metros lineares do trilho e com isso a capacidade de carga. Também, proporcionará um novo mirante para a costa norte, a diferença do resto que têm vista predominantemente para o sul.

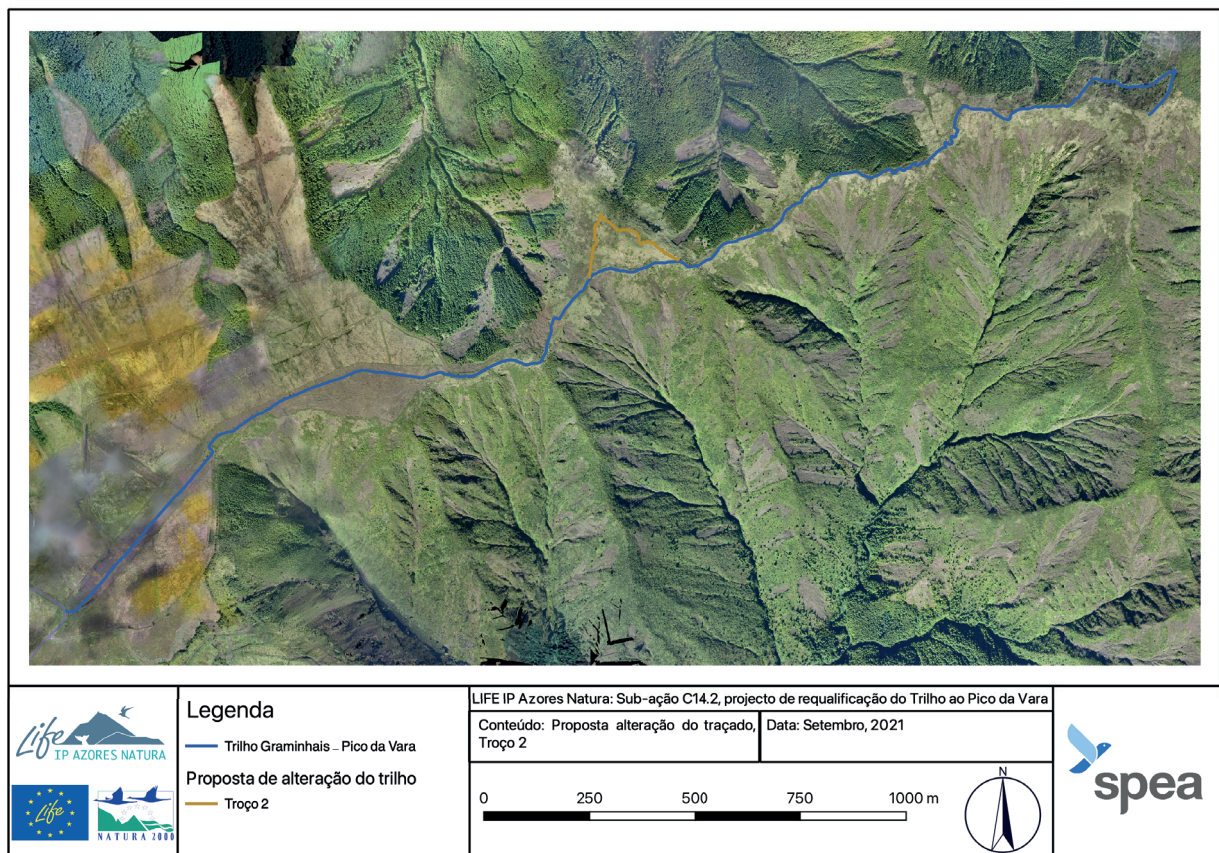


Fig. 31. Cartografia do Trilho ao Pico da Vara com o troço 2 da proposta de alteração do traçado do trilho.



Fig. 32. Vista em direção ao Pico da Vara da alteração do traçado no troço 2.



Fig. 33. Vista em direção a Graminhais da alteração do traçado no troço 2.

5.4.2.1.3. Troço 3

A proposta para o troço 3 pretende mover o traçado para a cumeeira na zona de plantação de criptomérias. Isto tem o objetivo de tentar afastar-se das derrocadas existentes as quais o trilho passa muito próximo (Fig. 34).

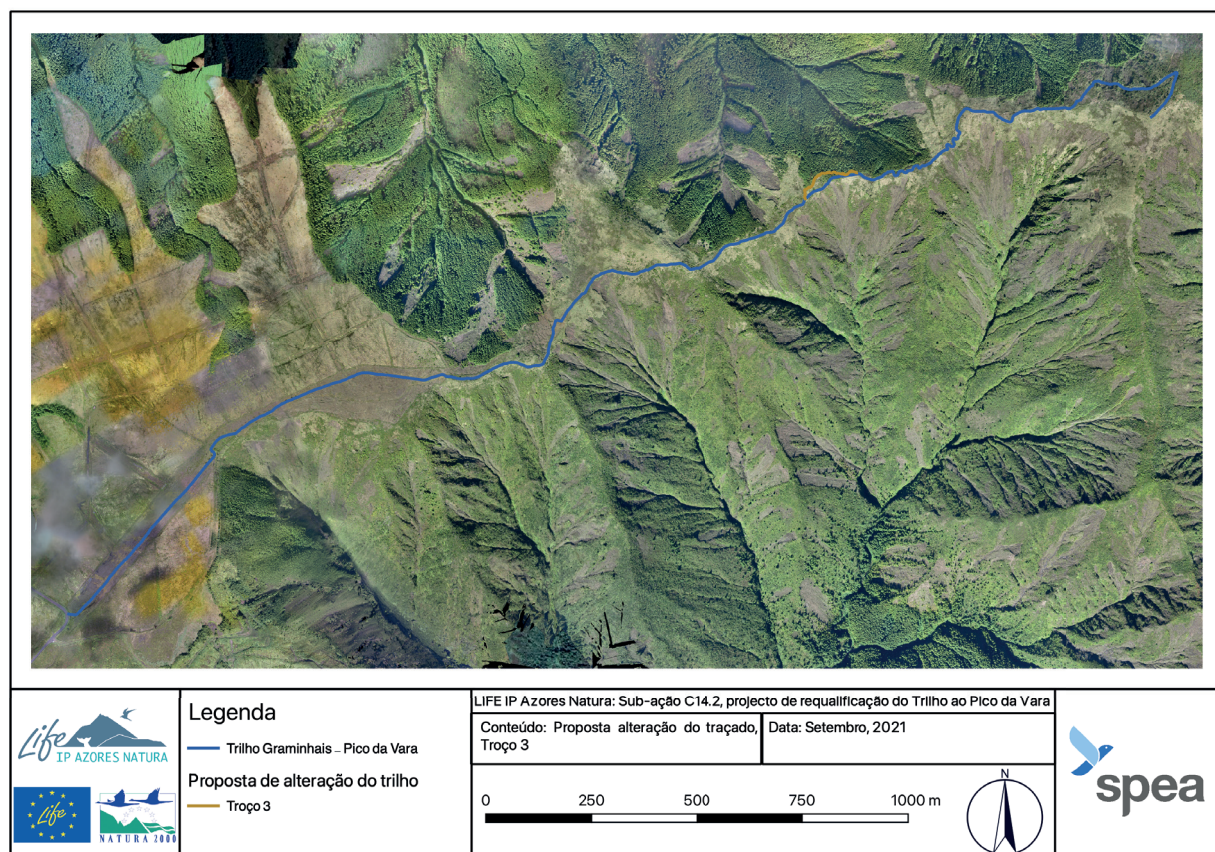


Fig. 34. Cartografia do Trilho ao Pico da Vara com o troço 3 da proposta de alteração do traçado do trilho.

5.4.2.1.4. Troço 4

A proposta para o troço 4 torna-se fundamental devido a que encontra-se na zona mais crítica. Aqui, pretende-se alterar o traçado na última parte do trilho até o Pico da Vara (fig. 35). A alteração evita a proximidade com a zona de derrocada existente atualmente que contém fissuras que atravessam o trilho. Aqui colocam-se duas alternativas de intervenção. A primeira, propõe a subida sempre pela cumeeira até chegar ao Pico da Vara. Isto significaria ter de criar um troço sem saída para poder visitar a Cruz que assinala o acidente do avião da Força Aérea Portuguesa de 1945. Dada esta situação aparece uma nova alternativa para este troço, que seria a de criar uma ligação com a cumeeira a partir do ponto onde está a cruz. Estas alternativas serão propostas e discutidas com a Direção Regional de Recursos Florestais.

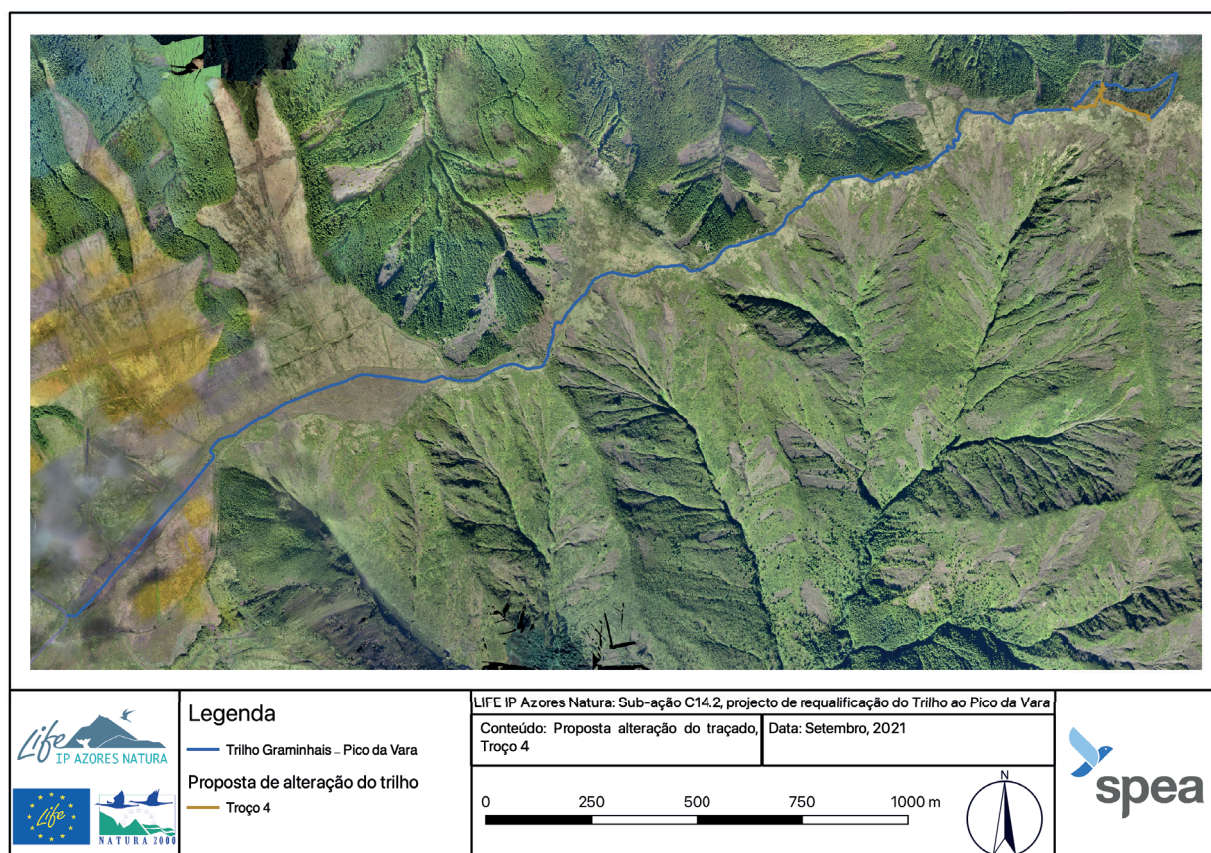


Fig. 35. Cartografia do Trilho ao Pico da Vara com o troço 4 da proposta de alteração do traçado do trilho.



Fig. 36. Segunda alternativa de percurso para o troço 4 desde o Pico da Vara que desce em Zig-Zag até o trilho on local da Cruz do acidente aéreo da Força Aérea Portuguesa. Aqui seria necessária a construção de umas escadas com cálculo estrutural.



Fig. 37. Segunda alternativa de percurso para o troço 4 desde o Pico da Vara que desce em Zig-Zag até o trilho on local da Cruz do acidente aéreo da Força Aérea Portuguesa. Aqui seria necessária a construção de umas escadas com cálculo estrutural.

5.4.3. Infraestruturas

5.4.3.1 Passadiços e escadas

O projecto considera a construção de 700m de passadiços que serão utilizados para poder fazer as alterações dos traçados sem um grande impacto nas novas áreas por onde o traçado irá passar. Os passadiços serão construídos em madeira tratada para os pilares e sistemas estruturais principais, e madeira local (acácia e criptoméria) para as tábuas do piso. Isto enquadra-se numa postura por realizar experiências com o material endógeno procurando soluções mais sustentáveis e amigáveis com o meio ambiente. O desenho dos passadiços considera um sistema com pilares cada 1,5m instalados pela cara exterior das vigas principais, com o objetivo de estes poderem receber melhor ventilação para evitar o apodrecimento acelerado e estar mais visíveis para as manutenções e monitorizações.

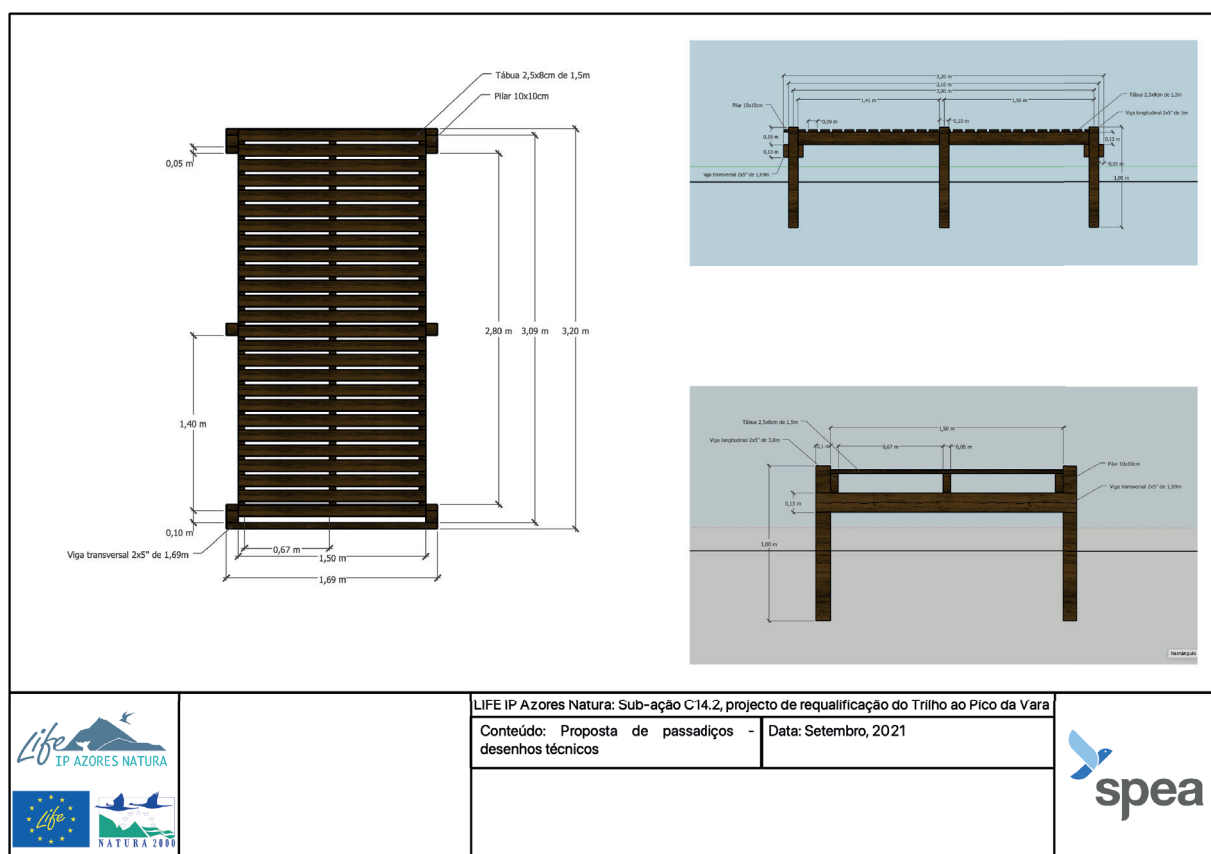


Fig. 38. Desenhos técnicos dos passadiços propostos.

5.4.3.2. Mirantes

A partir do levantamento do trilho foi possível identificar alguns pontos de interesse principalmente pelas vistas. Para poder diversificar o uso do trilho no total do caminho, são propostas intervenções pontuais em algumas zonas com maior atrativo turístico/paisagístico (fig. 39). Embora não se pretende criar grandes intervenções, a ideia propõe regularizar alguns pontos que hoje são utilizados e encontram-se fora do trilho, pelo que a criação de pequenas estruturas em madeira irá permitir uma diminuição o impacto e ao mesmo tempo diversificar a utilização do próprio trilho descontraindo algumas zonas mais usadas neste momento, como é o miradouro do Pico da Vara.

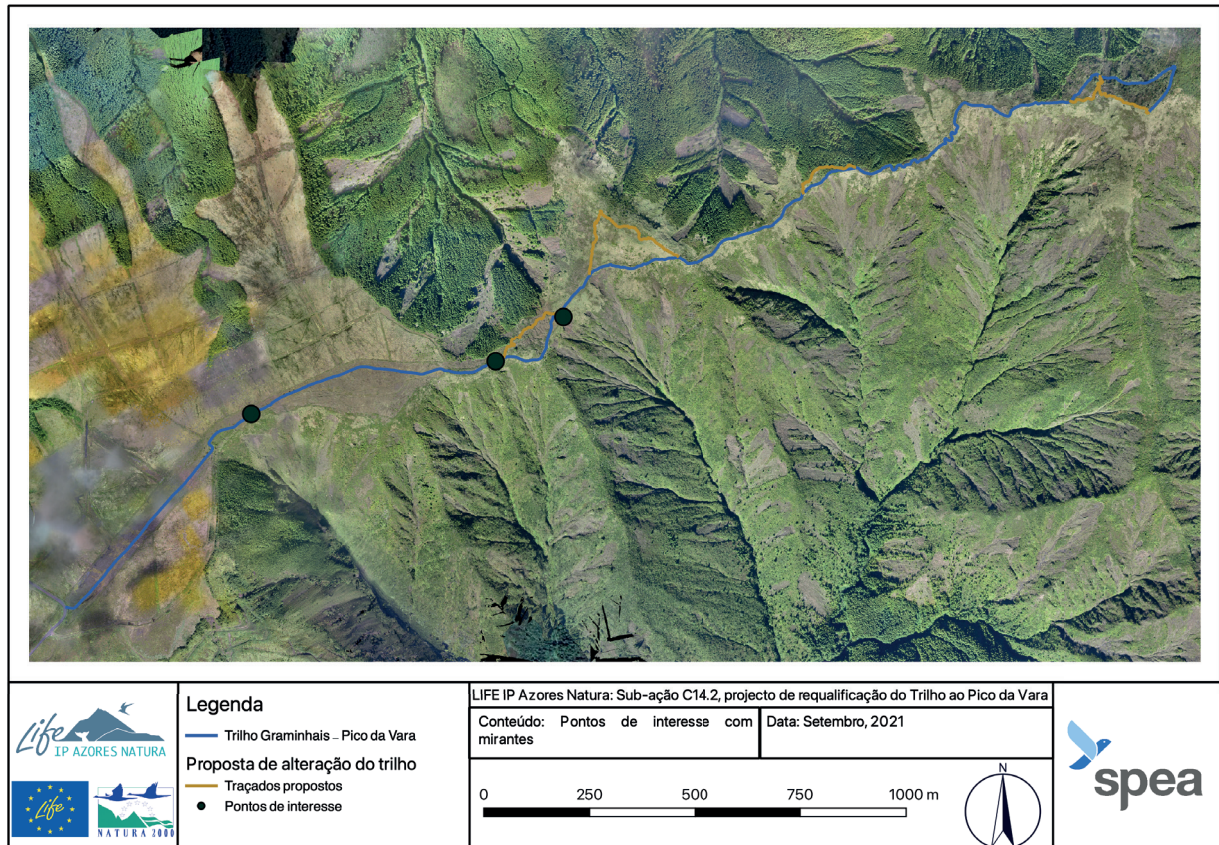


Fig. 39. Pontos de interesse paisagístico propostos para a realização de mirantes.



Fig. 40. Proposta de mirante/miradouro para o ponto 1.



Fig. 41. Proposta de mirante/miradouro para o ponto 2.



Fig. 42. Proposta de mirante/miradouro para o ponto 3.

5.4.4. Recuperação das áreas erodidas

É importante o restauro das áreas erodidas nas quais o trilho vai ser alterado para evitar que aumente o seu deterioro e que possa voltar a significar um problema para o uso do trilho. Para isto é considerada a instalação de estruturas de engenharia biofísica (fig. 43) que ajudem na contenção das encostas erodidas e com derrocadas. Também se realizará uma plantação com espécies nativas e endémicas (fig. 45) para recuperar as zonas com pisoteio e erosão, ajudando na estabilização das encostas em conjunto com a engenharia natural. As intervenções com engenharia biofísica serão nas áreas de derrocadas identificadas somando 2707m² aproximadamente, enquanto que a plantação será sobre as estruturas instaladas e

nos troços onde o trilho foi encerrado, considerando as espécies *Calluna vulgaris*, *Ilex azorica*, *Juniperus brevifolia*, *Vaccinium cylindraceum*, *Laurus azorica*, *Leontodon rigens* e *Holcus rigidus*, num *buffer* de 2,5m para cada lado do eixo do trilho, somando um total de 7.670m² aproximadamente. É importante referir que esta é uma primeira delimitação da área e que terá de ser precisada com maior detalhe numa fase mais avançada.



Fig. 43. Engenharia biofísica com sistema de paliçadas e plantação de espécies endémicas para o restauro da Mata dos Bispos.

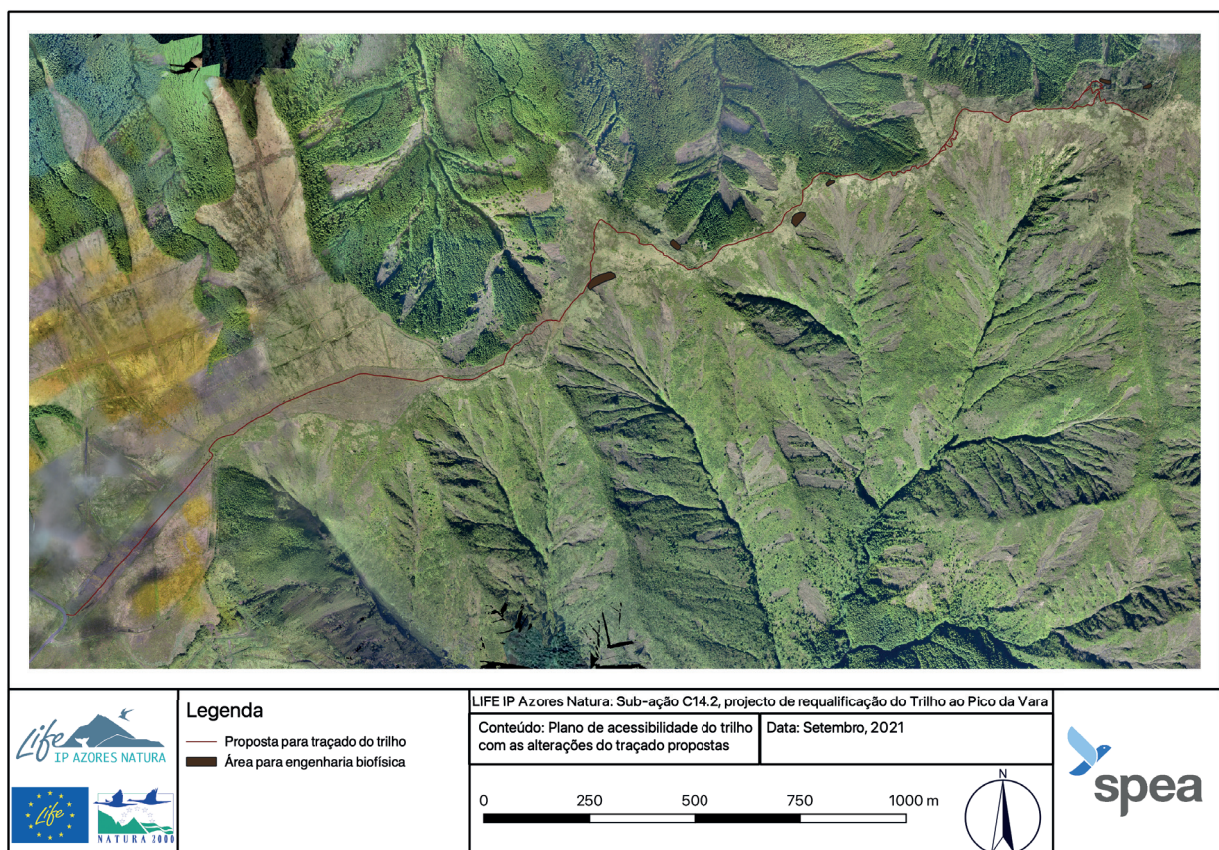


Fig. 44. Cartografia das áreas para a realização de estruturas com engenharia biofísica.

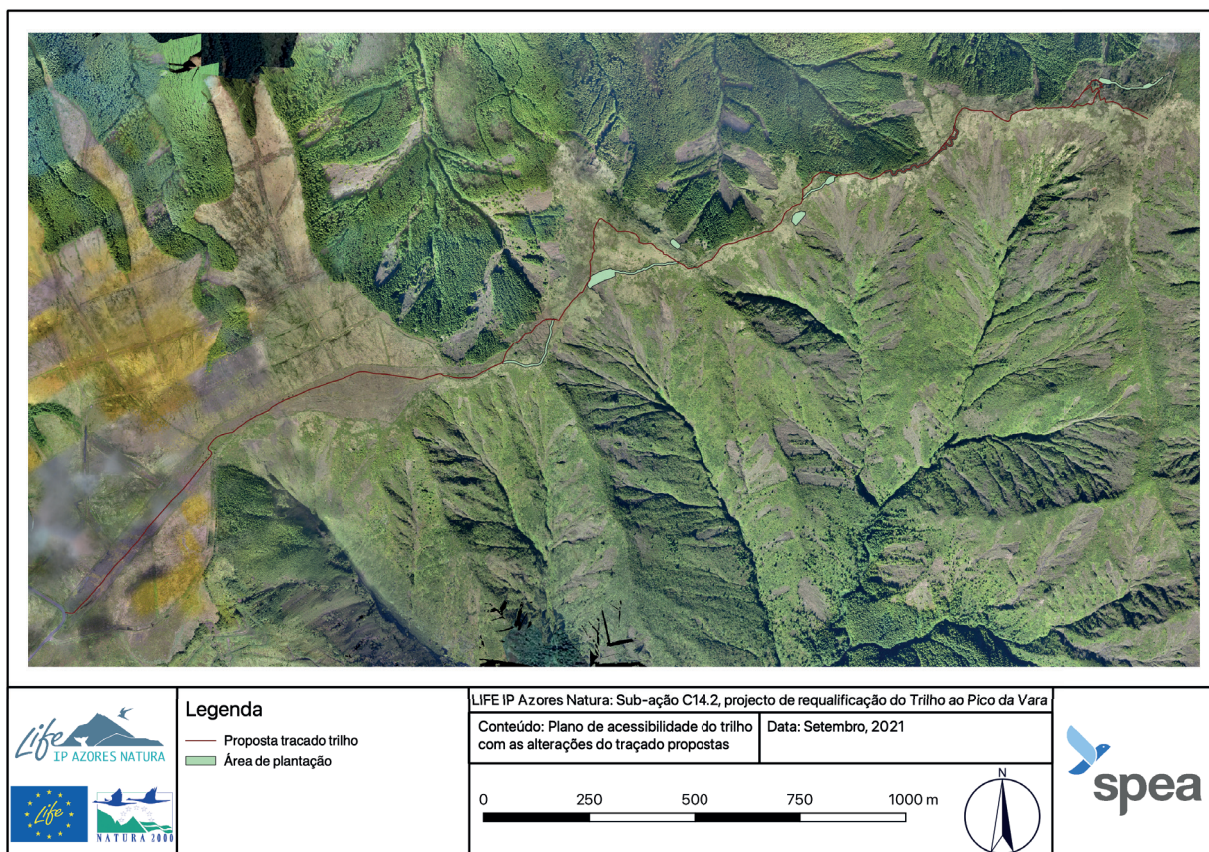


Fig. 45. Cartografia das áreas para a realização das plantação.

5.4.5. Control de espécies invasoras (Ação 8.1)

O control de espécies invasoras será realizado 10m à volta do trilho através de control químico e manual para a remoção das plantas, principalmente das espécies *Clethra arborea*, *Dicksonia antarctica* e *Gunnera tinctoria* presentes no local.



Fig. 46. Trabalhos de remoção de espécies exóticas, neste caso *Gunnera tinctoria* no Planalto dos Graminhais.

5.4.6. Sinalização do trilho

Como parte da sub-ação C14.2, é considerada a instalação de sinalização informativa e interpretativa no trilho, que contempla placas sobre o património natural, as boas práticas no trilho e placas de orientação dentro do próprio trilho.



Fig. 47. Sinalização do Parque Riu Llobregat.

Fonte: <https://ndga.wordpress.com/2014/04/09/sinalizacao-parque-riu-llobregat/amp/>



Fig. 48. Sinalização da Fotheringham Reserve, Dandenong, Victoria, Australia.

Fonte: <http://www.heinejones.com.au/environmental/city-of-dandenong-bush-land-reserves/>



Fig. 49. Sinalização da Frankston Nature Conservation Reserve, Victoria, Australia.

Fonte: <http://www.heinejones.com.au/environmental/frankston-nature-conservation-reserve/>

5.5. PLANO DE ACESSIBILIDADE

Como parte da proposta para a requalificação do trilho ao Pico da Vara, está considerada uma melhoria na acessibilidade que será feita através da inclusão dos passadiços com 1,5m de largura, distância suficiente para permitir o trânsito nos dois sentidos. Isto também significará uma melhoria na condição do trilho para o acesso de pessoas com mobilidade reduzida e facilitar o uso da cadeira Joalette. (fig. 51). Devido a que a entrada de acesso ao trilho será feita pelo Planalto dos Graminhais, propõem-se os mirantes (ver 5.4.3.2) que permitirão melhorar a experiência dos usuários que não consigam chegar até o Pico da Vara como uma via para melhorar a acessibilidade e inclusão a um espectro mais amplo de visitantes. Desta forma será proposto um plano de acessibilidade com uma placa na entrada que indicará as zonas com o seu grau de dificuldade, tentando que pelo menos os 1500m iniciais sejam de baixa dificuldade e incluindo três pontos de interesse neste troço.

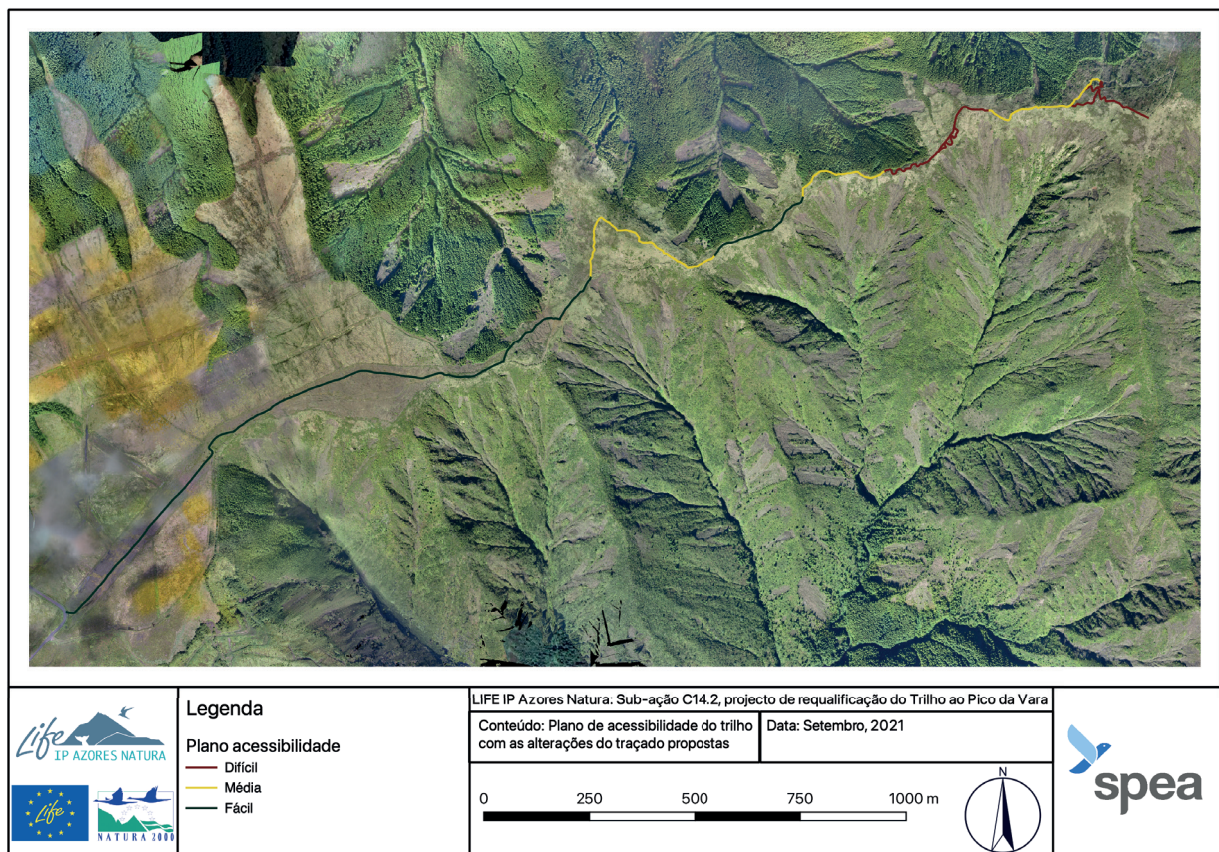


Fig. 50. Cartografia do plano de acessibilidade. Fonte: SPEA



Fig. 51. Joelette é uma cadeira de rodas adaptada para ajudar no movimento de pessoas com mobilidade reduzida em trilhos.



Fig. 52. Joelette sendo utilizada num trilho. Fonte: <https://www.efeverde.com/noticias/la-naturaleza-es-de-todos-y-cada-vez-mas-para-todos/>

5.6. SENSIBILIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL

Como parte da ação, o projecto considera a elaboração do código de conduta e boas práticas no trilho (sub-ação C13.1). Este será promovido através de placas de sinalização (ver 5.4.6.1) com os códigos de boa conduta e valores naturais protegidos, como via de conscientizar aos visitantes. Além da sinalização, será elaborado um documento guia para replicar em trilhos semelhantes onde possa ser implementada esta metodologia. Embora sejam locais diferentes, é possível encontrar situações comuns onde haverá soluções semelhantes.

As placas consideradas correspondem a pontos de interesse natural e interpretação ambiental, como alguns ecossistemas (Graminhais) e espécies de plantas (*juniperus brevifolia* e *platanthera sp*), alguns mirantes no longo do trilho incluindo o Pico da Vara, as cruzes que assinalam os acidentes aéreos. Também são consideradas algumas placas com recomendações de boas práticas como orientações dentro do trilho, indicações de não deixar lixo, zonas sensíveis e em recuperação, etc.

5.7. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

A estratégia de monitorização dos visitantes do trilho será feita através dos contadores (a laser counts) instalados, com o objectivo de obter dados mais precisos e poder prever novas situações críticas que aparecem pelo uso do próprio trilho. Para monitorizar o impacto dos visitantes será realizado um registo dos impactos pelo uso antes e depois da época alta, para poder identificar os pontos de pisoteio e lixo, num buffer de 10m para cada lado a partir do eixo do trilho.

A monitorização da vegetação das áreas em recuperação será através de uma fotografia tirada sempre desde os mesmos pontos uma vez no ano para poder analisar a evolução destas áreas.

A monitorização das estruturas de passadiços instaladas será feita duas vezes no ano, antes e depois da época alta para poder identificar os pontos mais afetados e poder realizar as manutenções necessárias que serão pelo menos uma vez no ano.

5.8. CALENDARIZAÇÃO

A organização da calendarização é feita a partir dos seis tipos de intervenção identificados na sub-ação C14.2

Instalação dos passadiços

- Preparação dos passadiços com material endógeno:
 - o Corte da madeira (acácia): 10/2021 até 04/2022
 - o Serração das madeiras: 10/2021 até 06/2022
 - o Detalhes nas madeiras: 02/2022 até 08/2022
 - o Tratamento das madeiras: 03/2022 até 09/2022
- Compra de passadiços de madeira tratada
 - o Pedido orçamento madeiras tratadas: 10/2021 até 02/2022
 - o Compra das madeiras tratadas: 03/2022
- Instalação dos passadiços
 - o Definição dos traçados no terreno /estacas: 02/2022 até 04/2022 e desde 02/2023 até 04/2023.
 - o Preparação do terreno / cerco niveletas: 03/2022 até 05/2023 e desde 03/2023 até 05/2023.
 - o Construção dos passadiços: 05/2022 até 09/2022 e desde 05/2023 até 09/2023.

Instalação de estruturas de engenharia biofísica

- Preparação do material
 - o Identificação das áreas de intervenção: 06/2022 até 07/2022
 - o Corte do material para as estruturas: 07/2022 até 09/2022
 - o Desenho das estruturas: 09/2022 até 12/2022
 - o Pedido orçamento consumíveis: 12/2022 até 02/2023
 - o Compra dos consumíveis: 03/2023
- Instalação estruturas
 - o Serração madeiras: 04/2023 até 06/2023
 - o Instalação das estruturas: 06/2023 até 09/2023

Plantação de espécies

- Preparação da plantação
 - o Recolha de sementes: 10/2021 até 12/2021
 - o Tratamento das sementes: 10/2021 até 12/2021
 - o Sementeira: 11/2021 até 02/2022
 - o Repicagem no viveiro: 05/2022 até 09/2022
 - o Monitorização das plantas: 09/2022 até 07/2023
 - o Identificação das áreas de plantação: 06/2023 até 09/2023
 - o Pedido orçamento consumíveis plantação: 06/2023 até 09/2023
 - o Compra consumíveis: 09/2023
- Plantação
 - o Transporte das plantas: 10/2023 até 12/2023
 - o Plantação no local: 10/2023 até 03/2024

Instalação de placas informativas

- Preparação das placas
 - o Identificação / definição das placas a instalar: 09/2023
 - o Desenho das placas: 10/2023 até 12/2023
 - o Pedido orçamento das placas: 01/2024 até 03/2024
 - o Processo impressão / fabricação das placas: 04/2024 até 05/2024
- Instalação das placas
 - o Identificação dos pontos no local: 06/2024 até 07/2024
 - o Instalação das placas no local: 07/2024 até 08/2024

Monitorização e manutenção

- Monitorização
 - o Monitorização do impacto dos visitantes: abril e outubro de cada ano
 - o Monitorização do lixo: abril e outubro de cada ano
 - o Monitorização de vegetação: entre junho e agosto de cada ano
 - o Monitorização das estruturas: abril e outubro de cada ano
- Manutenção
 - o Manutenção do trilho: maio de cada ano.

Elaboração de documento guia para outros trilhos

- Desenho e divulgação do documento
 - o Recopilação da informação da realização da ação: 01/2024 até 02/2024
 - o Desenho do guião do documento: 03/2024 até 05/2024
- o Desenho do documento: 06/2024 até 11/2024
- o Divulgação do documento: 12/2024

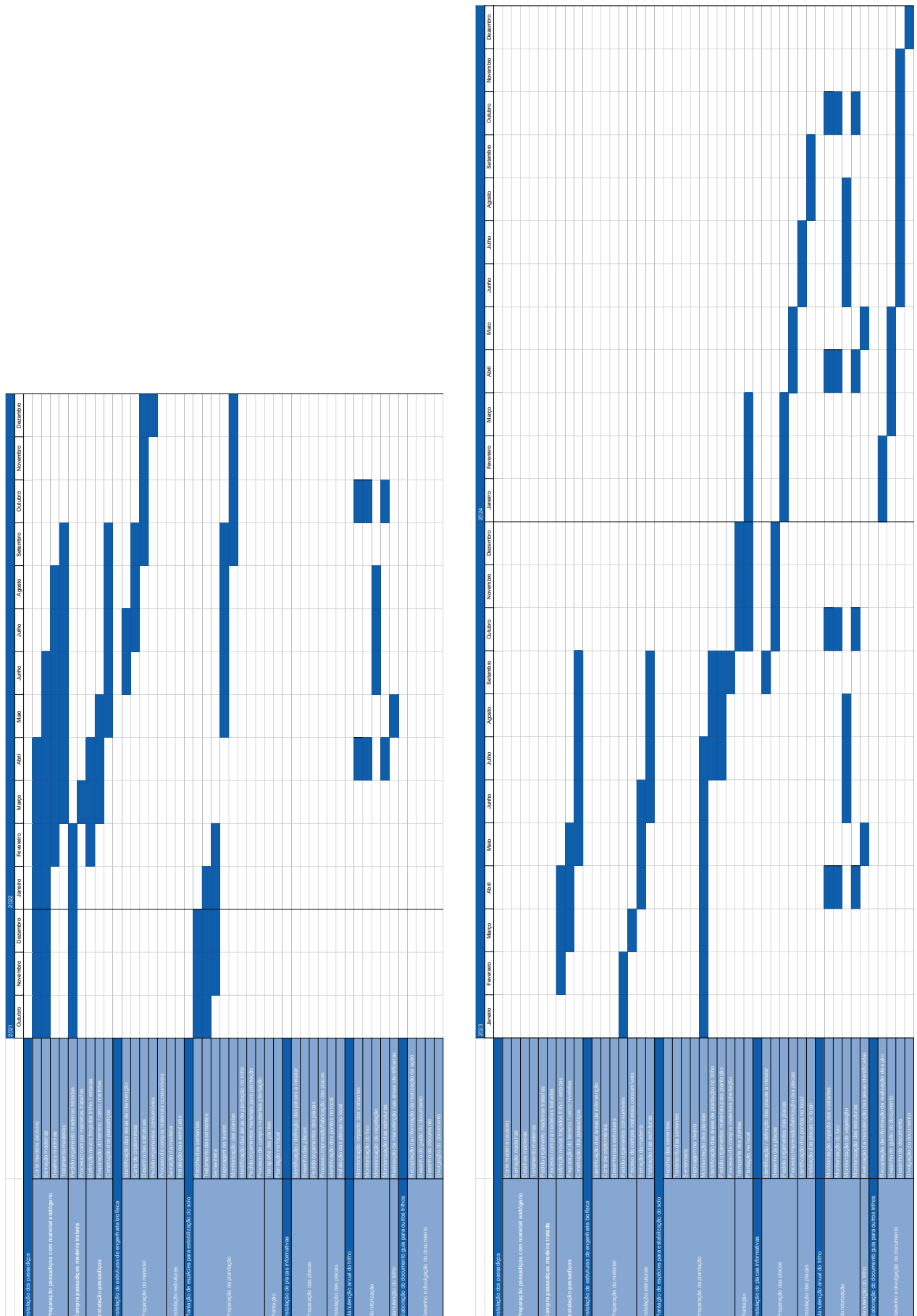


Fig. 53. Detalhe da calendarização da ação.

5.9. ORÇAMENTO

O orçamento considerado para esta ação consiste em:

Orçamento original	
Custos de pessoal	121 432,00 €
Infraestruturas	80 142,00 €
Consumíveis	8 800,00 €
Equipamentos	4 860,00 €
Assistência externa	3 100,00 €
TOTAL	218 334,00 €

Fig. 54. Orçamento inicial da sub-ação C14.2.

Após da realização do levantamento pormenorizado do trilho, foram feitas algumas análises para a mudança do orçamento. Isto significa reduzir os custos em infraestruturas para poder comprar algum equipamento necessário que permitirá a utilização de alguns materiais endógenos na construção dos passadiços, diminuindo alguns custos e promovendo uma estratégia mais sustentável. O dinheiro restante será utilizado na compra de dos equipamentos fundamentais para poder realizar a construção dos passadiços e poder transportar os materiais até os locais de difícil acesso como são algumas serras e o mini dumper para o transporte do material com o impacto mais baixo possível.

O orçamento atualiza-se da seguinte maneira:

Detalhe orçamento	
Custos de pessoal	121 432,00 €
Infraestruturas	67 245,00 €
Passadiços com madeira tratada	67 245,00 €
Consumíveis	8 800,00 €
Parafusos, pregos, lixas, etc	4 800,00 €
Placas informativas	2 500,00 €
Tintas e barnizes para tratamento das madeiras	1 500,00 €
Equipamentos	17 757,00 €
Gerador	380,00 €
Moto-perfuradora de terra	1 080,00 €
Placa compactadora diésel	1 780,00 €
Serra de mesa	2 900,00 €
Serra esquadria	817,00 €
Mini dumper	7 400,00 €
Ferramentas várias (berbequins, aparafusadoras, baterias, etc)	3 400,00 €
Assistência externa	3 100,00 €

Fig. 55. Orçamento reajustado de acordo com as novas informações e necessidades identificadas no levantamento do trilho.

6. CONCLUSÕES

Como já foi referido anteriormente, o objectivo principal desta ação é a minimização do impacto na vegetação produzida pelos visitantes. Para isto foi desenvolvido um levantamento do estado atual do trilho para a realização da proposta das áreas específicas de intervenção onde serão construídos 700m de passadiços. Os resultados da capacidade de carga atual são de 3 e 140 pessoas por dia, para o troço mais crítico e para o total respetivamente. O nosso critério e experiência estabelecem um valor médio de 100 pessoas por dia na atualidade. Como consequência desta ação será aumentada a capacidade de carga do trilho, que passará de 100 para 250 pessoas por dia (inclui ida e volta) para o total do trilho, permitirá suportar o número de visitantes atual e sua projeção no aumento previsto segundo o aumento do turismo nos últimos anos.

Para identificar as áreas de intervenção, foi fundamental a realização do levantamento do trilho com seus pontos críticos que necessitam de ser melhorados. Nos pontos mais críticos do trilho, se propõe uma alteração do traçado, onde serão instalados os passadiços para reduzir o impacto no novo percurso. Aquelas zonas pelas que o trilho irá a encerrar, serão recuperadas através da instalação de estruturas de engenharia biofísica e plantação de espécies nativas e endémicas dos Açores, reduzindo o impacto na visitação e contendo a erosão das encostas que significam perigos de derrocadas para os visitantes.

Esta requalificação com passadiços permitirá o aumento na acessibilidade para os troços iniciais desde o Planalto dos Graminhais, oferecendo pequenas infraestruturas de mirantes para que o uso do trilho seja mais diversificado e reduza impactos e riscos.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Benítez, M., e Teijeiro, S. (2015). Monitorización, diagnóstico de utilización y propuestas de minimización de impactos en los senderos de la ZEPA Pico da Vara - Ribeira do Guilherme (São Miguel Azores).
2. Botelho, R & Peñil, L. 2013. Requalificação ambiental das turfeiras do Planalto dos Graminhais pelo projeto LIFE+ Laurissilva Sustentável - Ação C3, C5, E1. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).
3. Botelho, R. 2017. Projeto Centro Multimodal Terras do Priolo. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (Relatório não publicado).
4. Ceia, R., Sanches, S., e Ramos, J. (2017). Foraging ecology of introduced rodents in the threatened Macaronesian laurel forest of São Miguel Island (Azores) and contiguous exotic forests. *Mammal Study* (42), pp. 141-151. Recuperado de http://life-terrasdopriolo.spea.pt/fotos/noticias/03ceia_final_1507803412.pdf
5. Cifuentes, M. (1992). Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE: Turrialba, Costa Rica.
6. Cifuentes, M., Mesquita, C., Méndez, J., Morales, M., Aguilar, N., Cancino, D., Gallo, M., Jolón, M., Ramírez, C., Ribeiro, N., Sandoval, E., e Turcios, M. (1999). Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF: Turrialba, Costa Rica.
7. de la Cruz, A., J. Benedicto & A. Gil 2008. O Projecto LIFE Priolo –Avaliação socioeconómica de um sítio Natura 2000. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.
8. de la Cruz, A., 2012. A3 e A4 - Implementação de uma rede de empresas e instituições para o fomento do turismo e dos produtos locais na ZPE que contribua à continuidade das medidas de gestão da área. Relatório Final. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).
9. de la Cruz, A. 2015. Caracterização de Visitantes nas Terras do Priolo. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (Relatório não publicado).
10. de la Cruz, A. 2015. Proposta de ações para melhorar a visita da ZPE Pico da Vara/ Ribeira do Guilherme. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (Relatório não publicado).
11. Queiroz, A. 2015. TERRAS DO PRIOLO - ESTUDO DE ACESIBILIDADE. CresAçor (Relatório não publicado).
12. Rocha, C. H. B.; Fontoura, L. M.; Simiqueli, R. F.; Pereira, G. M.; Manoel, J. S. Mapeamento e classificação de trilhas em parques florestais com uso do GPS: aplicação no Parque Estadual de Ibitipoca /MG. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Anais... Florianópolis, UFSC, 2006.
13. Silva, C. 2018. Relatório final da ação D8 do projeto LIFE+ Terras do Priolo. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (Relatório não publicado).
14. VV.AA. (2001). Atlas Climáticos dos arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores. Temperatura do ar e precipitação (1971-2000). Departamento de Producción de la Agencia Estatal de Meteorología de España (Área de Climatología y Aplicaciones Operativas) y por el Departamento de Meteorología e Clima, Instituto de Meteorología de Portugal (Divisão de Observação Meteorológica e Clima).