

**Proposta de metodologia para a quantificação das afetações de Sobreiro
e/ou Azinheira e cálculo das Compensações com recurso a
FOTOINTERPRETAÇÃO**



O CoLAB ForestWISE, em resposta ao pedido solicitado pela REN- Rede Elétrica Nacional, S.A, vem por este meio fundamentar uma proposta de metodologia desenvolvida pela REN para a inventariação de sobreiros e azinheiras, e delineamento de povoamentos daquelas espécies, com base em fotointerpretação. Esta metodologia visa quantificar a área de afetação direta (abates) e indireta (radicular) associada à execução de projetos de linhas elétricas, e assim fundamentar o projeto de compensação a prever no âmbito dos Estudos de Impacte Ambiental. A metodologia desenvolvida consiste numa alternativa possível que visa colmatar a limitação existente na **fase de Projeto/Estudo de Impacte Ambiental, de acesso a terrenos privados para efeitos de realização de levantamentos, medições e marcações de sobreiros e azinheiras.**

Equipa Técnica:

Ana Sá

Co-Coordenadora da Linha de Trabalho 2: Gestão do Risco

Doutorada e Licenciada em Engenharia Florestal e Gestão dos Recursos Naturais (ISA) e Mestre em Matemáticas Aplicadas às Ciências Biológicas (ISA), começou por exercer a sua atividade de investigação em Deteção Remota aplicada à cartografia de áreas queimadas e severidade dos incêndios, em 1995. Participou em projetos europeus e em colaboração com cientistas americanos e australianos na temática dos fogos e dos seus impactos, tendo realizado trabalho de campo na Zâmbia e Moçambique (África), e Darwin (Austrália). Desde 2014, liderou dois projetos de investigação financiados pela FCT, e coliderou outro, cujos objetivos eram apoiar a decisão da gestão do fogo (preventiva e supressão) usando sistemas de simulação da propagação do fogo e dados de satélite.

Rogério Rodrigues

Coordenação Executiva, Coordenador da Linha de Trabalho 1: Gestão da Floresta e do Fogo

Licenciado em Engenharia Florestal (UTAD, 1989) e Master Universitário Internacional em Gestión y Conservación de la Fauna Salvaje Euromediterránea (WAVES/Univ. de León, 2002), começou por exercer a sua atividade profissional no setor privado. Em 1993, inicia funções no setor público, como técnico superior e dirigente, em organismos como a DGF (1993-1996), IF (1996-2004), DRATM, DSF (2001-2004), DGRF (2004-2008), AFN (2008- 2012), ICNF, I. P., onde exerceu o cargo de Diretor do Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Norte (2012-2015) e, posteriormente, Presidente do Conselho Diretivo (2016-2019).

Juliana Salvação

Gestora de Projeto, Linha de Trabalho 1: Gestão da Floresta e do Fogo

Licenciada em Engenharia Florestal e Mestre em Sistemas de Informação Geográfica (UTAD, 2008 e 2013). Participou em projetos de investigação com aplicações SIG em áreas relacionadas com o setor agroflorestal nomeadamente dinâmica da ocupação do solo, análise espacial e fotointerpretação. Desenvolveu trabalhos em organizações de produtores florestais, no setor empresarial e em gestão de projetos. Nos últimos anos especializou-se nas novas tecnologias de deteção remota em particular na utilização de drones aplicada ao setor agroflorestal, análise de imagens RGB, imagens multiespectrais, análise de índices de vegetação e em técnicas de fotogrametria aérea.

Carlos Fonseca

Chief Technology Officer do CoLAB ForestWISE

Doutorado em Biologia, é Professor Convidado no Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro. Foi Professor Convidado na Universidade Lúrio (Moçambique), na Universidade Nacional de Assunção (Paraguai) e Investigador Visitante na Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil). Publicou mais de 220 artigos científicos em revistas internacionais, 22 livros e fez centenas de apresentações em congressos nacionais e internacionais. Coordena vários projetos nacionais e internacionais nas áreas de Conservação, Gestão de Recursos Silvestres, Florestas e Valorização Territorial. Foi um dos 12 peritos da Comissão Técnica Independente da Assembleia da República que analisou os grandes incêndios de 2017.

Citação recomendada:

Sá A.C.L., Rodrigues R., Salvação J. e Fonseca C. (2023). Proposta de metodologia para a quantificação das Afetações de Sobreiro e/ou Azinheira e cálculo das Compensações com recurso a Fotointerpretação, CoLAB ForestWISE. Vila Real. 21 pp.

ÍNDICE

Sobre o CoLAB ForestWISE	5
1. Contexto	6
2. Súmula dos procedimentos adotados de minimização de impactes	6
3. Metodologia de quantificação da afetação em Sobreiros/Azinheiras	7
3.1. Condicionamentos da fotointerpretação	8
3.2. Cartografia de povoamentos de sobreiro, azinheira e/ou mistos	9
3.3. Identificação e inventariação das potenciais árvores a afetar nos novos apoios	13
3.4. Identificação e inventariação das potenciais árvores a afetar nos novos acessos	14
3.5. Base de dados geográfica	14
4. Definição da área a compensar	17
5. Faixas de gestão de combustível	18
6. Considerações finais	20

Mais informações, por favor contactar:

Ana Sá (ana.sa@forestwise.pt)

Sobre o CoLAB ForestWISE

O CoLAB ForestWISE - Laboratório Colaborativo para Gestão Integrada da Floresta e do Fogo (www.forestwise.pt) é uma Associação de direito privado, sem fins lucrativos, dotada de personalidade jurídica. Tem como objetivo promover a gestão integrada da floresta e do fogo através de atividades de (co)investigação, inovação e transferência de conhecimento e tecnologia com vista a contribuir para a gestão florestal sustentável em Portugal, a valorização dos produtos e serviços florestais, redução das consequências negativas dos grandes incêndios rurais, para o aumento da competitividade do setor florestal português, dinamização do desenvolvimento sustentável nos territórios de baixa densidade e para a promoção do emprego científico.

O CoLAB ForestWISE conjuga esforços das universidades, do setor público e indústria numa abordagem holística e multidisciplinar às questões do fogo, da valorização da floresta e do desenvolvimento sustentável da indústria de base florestal, alavancando o conhecimento existente nos centros de saber, aplicando-o na resolução de problemas concretos, atuais e emergentes das empresas, indo ao encontro dos grandes desafios societais.

Na sua configuração atual, integra dezasseis associados entre os quais empresas, academia e organismos públicos. Os associados empresariais são a Altri Florestal, Amorim Florestal, E-REDES, DS Smith Kraft Viana, REN, Sonae Arauco Portugal e a The Navigator Company. São membros da academia o INESC-TEC, o Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, as Universidades de Aveiro, de Évora, de Trás-os-Montes e Alto Douro e de Coimbra. Os organismos públicos são a AGIF - Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, o INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária e o IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

O CoLAB ForestWISE trabalha em articulação com parceiros e redes nacionais, nomeadamente o ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, a DGT - Direção-Geral do Território, a ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil e a GNR - Guarda Nacional Republicana e com parceiros internacionais de referência, como por exemplo, a Fundação CESEFOR (Espanha), o CTFC - Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (Espanha), a SLU - Swedish University of Agricultural Sciences (Suécia), o IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Brasil) e o Copernicus, o programa de observação da Terra da União Europeia, fazendo parte da rede europeia de Copernicus Relays. Estas parcerias e redes nacionais e internacionais garantem a adoção das melhores práticas por parte do CoLAB ForestWISE e o seu posicionamento em TRLs elevados e com grande foco na transferência de conhecimento e tecnologia.

Na sua organização interna, o CoLAB ForestWISE é composto por quatro linhas de trabalho (LT): LT1 - Gestão da Floresta e do Fogo; LT2 - Gestão do Risco, LT3 - Economia Circular e Cadeias de Valor e LT4 - Pessoas e Políticas, a partir das quais se desenvolvem as várias atividades de (co)investigação e transferência e os projetos.

Presentemente a equipa multidisciplinar do ForestWISE é constituída por 40 colaboradores, entre Investigadores Sénior, Gestores de Projeto, Técnicos de Projetos, administrativos e financeiros, encontrando-se regularmente em recrutamento de novos membros.

Proposta de metodologia para quantificação das afetações de Sobreiro e/ou Azinheira e cálculo das Compensações com recurso a FOTOINTERPRETAÇÃO

1. Contexto

No âmbito dos Projetos/Estudos de Impacte Ambiental (EIA) há que salvaguardar a proteção do sobreiro e da azinheira enquadrada pelo Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, na sua redação atual. O cumprimento na íntegra de alguns dos procedimentos definidos na metodologia atual do ICNF que visam a posterior avaliação de impactes, pressupõe o acesso na **fase de Projeto/EIA a terrenos privados para efeitos de realização do levantamento, medição e marcação de sobreiros e azinheiras**. Note-se que, apenas com a emissão da licença de estabelecimento é possível constituir uma servidão, processo que legitima a REN a poder aceder às propriedades servientes. Não se verificando tal pressuposto, **a REN havia solicitado ao CoLAB ForestWISE o desenvolvimento de uma metodologia expedita e conservadora, baseada em fotointerpretação, para quantificar as afetações dos seus projetos**. Conscientes dos condicionalismos e incertezas que os métodos de quantificação indiretos podem aportar, **a REN solicitou ao CoLAB ForestWISE, a adaptação e melhoria daquela metodologia, pesando sempre por excesso a quantificação da área de afetação**, sendo um resultado preliminar de suporte à elaboração do projeto de compensação.

Este documento tem como destino a Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental, a APA - Agência Portuguesa do Ambiente.

2. Súmula dos procedimentos adotados de minimização de impactes

- Em fase de construção, as equipas técnicas dos projetos da REN (após terem a autorização para acesso às propriedades onde o projeto se insere) procuram sempre otimizar a localização das infraestruturas, implantando-as sempre que possível em locais com menores densidades de sobreiros/azinheiras. Especial destaque é dado na localização dos apoios, aquando da piquetagem, ajustando a localização daqueles de modo a minimizar o número de árvores a abater.

- Dada a experiência da REN em projetos anteriores, também no caso da construção dos novos acessos, em fase de implementação, podem ser feitos pequenos ajustes ao traçado que minimizem/evitem eventuais abates.
- Após a inventariação e marcação das árvores a abater, conforme previsto na legislação de proteção ao sobreiro e à azinheira, a REN deverá requerer a visita de campo ao ICNF, para verificação do número de árvores a abater/a afetar, a apresentar em projeto de compensação.
- Após a visita de campo com o ICNF, a REN procede à respetiva comunicação do número final de árvores a abater à APA, podendo na sua sequência dar início aos trabalhos de construção nos locais em questão.
- O projeto de compensação e o respetivo plano de gestão a 20 anos, deverá ser protocolado com o ICNF e iniciado, até 12 meses após a entrada em exploração da infraestrutura.
- Para a definição do projeto de compensação é proposta constituição de novas áreas de povoamento ou a beneficiação de áreas existentes, no valor de **1.5 vezes** em caso de **arborização** e de **3.0 vezes** em caso de **adensamento**.
- Nas fases de construção e de exploração, a gestão da vegetação no subcoberto dos povoamentos de sobreiro e azinheira, será efetuada utilizando corta-matos e nunca com recurso à técnica da gradagem, de forma a evitar a afetação das raízes daquelas duas espécies florestais.
- Eventuais cortes e decotes que venham a revelar-se necessários durante a fase de exploração da infraestrutura terão de ser sujeitos a autorização do ICNF, no âmbito do artigo 9º do Decreto-Lei nº. 169/2001, 25 de maio, na sua redação atual.

3. Metodologia de quantificação da afetação em Sobreiros/Azinheiras

Considerando:

- 1) a condicionante no acesso às propriedades privadas para a recolha de informação de campo relativamente ao levantamento de sobreiros e azinheiras e correspondentes medições em fase de projeto;
- 2) a necessidade da quantificação do número de árvores para abate, e da área de afetação indireta de sobreiros e azinheiras, para a avaliação dos impactes de implementação da infraestrutura;

3) o conhecimento das limitações aportadas na estimativa de medições aquando do uso de métodos indiretos, como o caso da fotointerpretação;

4) a existência de um conjunto de práticas adotadas pela REN que visam uma menor afetação de sobreiros e azinheiras nos seus projetos,

a metodologia que a seguir se apresenta tem como ponto de partida a técnica de fotointerpretação e a vectorização (delineamento) das copas das árvores, por forma a elaborar a cartografia dos povoamentos, para preliminarmente quantificar a afetação (direta e indireta) dos seus projetos sobre duas espécies de quercíneas, o sobreiro e a azinheira. **Consciente de alguns condicionalismos inerentes a técnica de fotointerpretação, a REN propõe-se a colmatar as eventuais lacunas quantificando, por um lado, os valores de afetação por excesso, e por outro lado, aplicando um fator mais elevado de compensação relativamente às áreas afetadas do que o atualmente estipulado na Lei**, como adiante será descrito.

3.1. Condicionalismos da fotointerpretação

A técnica de fotointerpretação apresenta alguns condicionalismos, que são inerentes ao processo de interpretação e classificação dos objetos na superfície terrestre, através de imagens aéreas. De um modo geral, a aplicação da técnica de fotointerpretação deve ter em consideração alguns conceitos elementares que dizem respeito à forma e tamanho dos objetos a identificar, a qualidade das imagens utilizadas como base de trabalho, tais como: resolução espacial e radiométrica, tonalidade e cor. Para o objetivo deste trabalho, salientam-se outros fatores relevantes tais como:

- **delimitação individual das copas:** duas copas muito próximas podem ser vectorizadas como uma única copa;
- **identificação da espécie:** considerando a qualidade da informação (imagens) de base para a realização da fotointerpretação, a classificação das espécies sobreiro/azinheira é muito difícil, uma vez que as suas respostas espectrais (refletividade da luz) são muito semelhantes. Este facto, é ainda acrescido pela dificuldade de distinção destas espécies com outras quercíneas, particularmente nas zonas de linha de água onde a mistura de espécies é maior;
- **inclusão de sombras:** particularmente quando o sol não se encontra a pique, ocorre o efeito de esbatimento da sombra, isto é, a assinatura espectral da sombra é facilmente confundida com a da copa das árvores, e como tal pode ser incluída na vectorização da mesma;
- **estado fitossanitário:** a sanidade da árvore promove um comportamento espectral na imagem distinto; se aquela estiver comprometida, a “cor” da sua copa é distinta dos indivíduos

saudáveis, aumentando a dificuldade da classificação das espécies. Em igual circunstância se enquadram as árvores (sobreiros/azinheiras) mortas;

- **classificação de árvores jovens:** as árvores jovens apresentam copas de dimensão muito reduzida, que para serem vetorizadas necessitariam de uma escala de trabalho muito grande, o que é inviável de ser alcançado com a informação de base (ortofotomapas oficiais da DGT). Por outro lado, acresce a dificuldade de distinção das copas das árvores da vegetação arbustiva, assim como, quando aquelas surgem no subcoberto de *Quercíneas* ou de outras espécies florestais.

De forma de compensar a dificuldade em fotointerpretar árvores jovens, a REN propõe-se a aplicar um fator de correção da área de afetação indireta sempre que as árvores estejam inseridas em povoamento com uma densidade mínima de 40 árvores por hectare, valor indicado como referência nas medidas de promoção da regeneração natural (segundo o documento “Boas Práticas de Gestão em Sobreiro e Azinheira”, <https://www.icnf.pt/oquefazemos/boaspraticas/gestaoemsobreiroeazinheira>).

3.2. Cartografia de povoamentos de sobreiro, azinheira e/ou mistos

Para a elaboração da cartografia de povoamentos de sobreiro, azinheira e/ou mistos **com base no trabalho de fotointerpretação**, serão utilizados como base de suporte um conjunto de mapas temáticos referenciados nos Instrumentos de Gestão Territorial “IGT”, com os seguintes pressupostos:

- deve proceder-se à elaboração da cartografia de povoamentos e análise de afetação direta/indireta, numa faixa **de 60 m de largura** centrada no eixo da infraestrutura e nos novos acessos;
- a faixa de 60 m onde o trabalho de fotointerpretação é realizado, é suficientemente larga para acomodar não só a faixa de gestão de combustível, mas também a faixa de servidão/proteção da linha, com os seus 45 m de largura, tal como ilustrado na Figura 1;
- de forma a garantir que todas as áreas consideradas como povoamentos de sobreiro, azinheira e/ou mistos referidas nos IGT de determinado local sejam contempladas na metodologia apresentada, deve igualmente usar-se como ponto de partida a base cartográfica constante dos PDM relativa à delimitação de povoamentos e montados para o corredor da área de estudo;
- caso já esteja disponível, e para garantir a salvaguarda dos valores de conservação das espécies em causa, complementa-se à informação anterior, a cartografia de biótopos e habitats protegidos, que permite, *à priori*, verificar a presença de áreas com povoamentos de sobreiros

e de azinheiras. Para este efeito pode-se ainda recorrer à Cartografia de Ocupação do Solo para Portugal Continental (COS2018, DGT);

- estando a proposta da metodologia assente em técnicas de deteção remota como a fotointerpretação, serão usados como informação de base os ortofotomapas mais recentes disponibilizados pela DGT;
- caso não existam ortofotomapas para a área de estudo, poderão ser utilizadas outras fontes de informação como ortofotomapas obtidos através de entidades privadas, desde que estes apresentem uma resolução espacial equivalente ou superior aos ortofotomapas oficiais para Portugal Continental;
- a informação cartográfica de base geográfica relativa à construção da infraestrutura, bem como das suas diversas componentes (traçado da infraestrutura, corredor da área de estudo, localização dos apoios e respetivas áreas de trabalho e envolventes aos apoios (1000 m²), novos acessos, faixas de gestão de combustível e a faixa de proteção à linha) são da responsabilidade da REN e a sua disponibilização para este efeito é da sua competência.

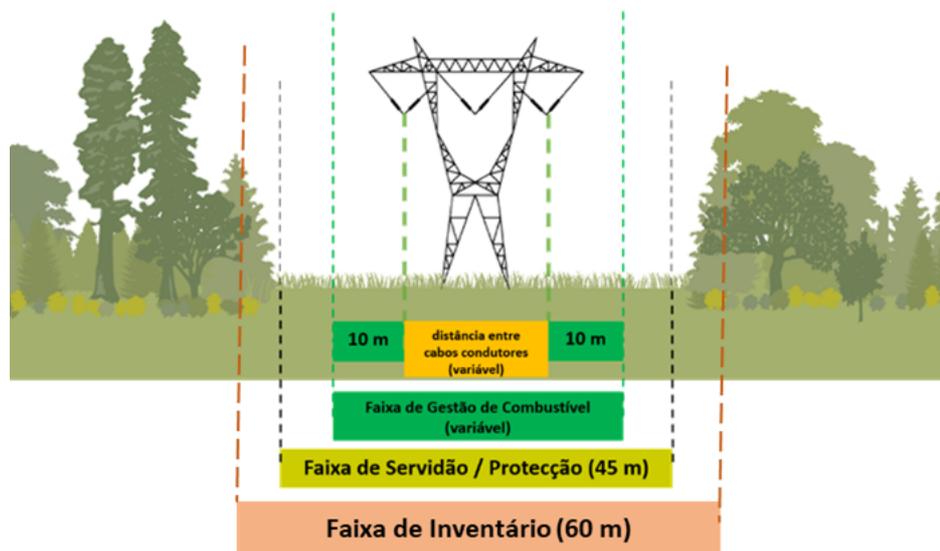


Figura 1. Diferentes corredores centrados no eixo da linha elétrica, considerados na delimitação da Faixa de Inventário (60 m), da Faixa de Servidão (45 m) e da Faixa de Gestão de combustível (variável consoante a distância entre cabos condutores).

A elaboração da cartografia de povoamentos de sobreiros/azinheiras e/ou mistos, resultante da aplicação desta metodologia, desenvolve-se através das seguintes tarefas:

- a) para todas as árvores existentes na faixa de 60 m onde a infraestrutura e os novos acessos se encontram centrados, são vetorizadas as suas copas e identificada a espécie (sobreiro ou azinheira). A vetorização será realizada considerando o polígono circular que melhor se ajuste ao maior diâmetro da sua copa, e não deve incluir eventuais sombras;
- b) a escala de trabalho para vetorização deve ser de 1:500, caso a informação de base sejam os ortofotomapas da DGT, e de 1:300, no caso de utilização de ortofotomapas com maior resolução espacial, de forma que seja possível delinear copas com um raio mínimo de 1 m;
- c) para cada árvore é calculado o raio médio, a área da copa, bem como o PAP, de acordo com a relação apresentada no **Quadro 1**. Assume-se que, por falta de correspondência, valores de raio da copa inferiores a 2 m ou superiores a 6.2 m, apresentam valores de PAP iguais a 0.6 m e 2.0 m, respetivamente;

Quadro 1. Relação entre o Perímetro à Altura do Peito (PAP) e o raio da copa (**Fonte:** ICNF; “METODOLOGIA PARA A DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE POVOAMENTOS DE SOBREIRO E /OU AZINHEIRA”).

PAP (m)	Raio (m)
0,6	2
0,7	2,5
0,8	3
0,9	3,4
1	3,7
1,1	4
1,2	4,3
1,3	4,6
1,4	4,8
1,5	5,1
1,6	5,3
1,7	5,5
1,8	5,8
1,9	6
2	6,2

Jovens

- d) classificam-se **as árvores em adultas/jovens** usando como referência 70 cm ou 62 cm de PAP, consoante se trate de sobreiros ou azinheiras, respetivamente;
- e) a cada árvore atribui-se a classe de PAP de acordo com o **Quadro 2**. Tendo em consideração que através da fotointerpretação não é possível obter a altura das árvores, conseqüentemente, apenas é possível classificar as árvores nas classes de **PAP 2, 3 e 4**;
- f) a partir do limite exterior de vetorização de cada copa constrói-se um *buffer* com 10 m de raio, de forma que, todas as árvores cujos *buffers* se intersetem sejam agrupadas num único

polígono. Desta forma, todas as árvores que apresentam uma distância euclidiana máxima de 20 m são consideradas como constituindo uma única mancha;

- g) em cada um dos polígonos/manchas obtidos, conta-se o número total de árvores (sobreiro e azinheira), a densidade dos povoamentos (nº. árv./ha), bem como o descritivo da espécie do povoamento, ou seja, se é sobreiro, azinheira ou misto, usando como referência:
- área mínima do polígono de 0,5 ha;
 - classificação do povoamento: **Puro** (se constituído por uma ou mais espécies de árvores florestais, em que uma delas ocupa mais de 75 % do total do número de árvores) ou **Misto** (havendo várias espécies, nenhuma atinge 75 % do total do número de árvores). Considera-se a espécie dominante a que for responsável por mais de 75 % do número de árvores;
- h) para determinar se cada polígono reúne as condições para ser classificado como povoamento, calcula-se o seu **PAP médio ponderado** (considerando a frequência de árvores em cada classe de PAP) que tem de ser combinado com os **valores mínimos de densidade** definidos por Lei para a definição de povoamento (Quadro 2);
- i) do trabalho de fotointerpretação, vectorização das copas e de delimitação de povoamentos, resultam os ficheiros *Arvores* e *Povoamentos_60m* (ver seção 3.5 para detalhes dos atributos das bases de dados geográficas).

Quadro 2. Definição de povoamento de acordo com o Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação. A sombreado identificam-se as classes de PAP que são possíveis atribuir a cada macha, dado o valor mínimo de PAP considerado no Quadro 1.

	Critério de classificação	Densidade (nº. árv./ha)
Classe 0	< 1m altura	(não contam para a definição de povoamento)
Classe 1	> 1m altura e < 30 cm de PAP	50
Classe 2	>= 30 cm PAP < 80 cm	30
Classe 3	>= 80 cm PAP < 130 cm	20
Classe 4	>= 130 cm	10

- j) O trabalho de fotointerpretação será verificado com uma avaliação de campo, de forma a aferir a sua qualidade. Esta verificação deverá ser realizada aleatoriamente, ao longo da faixa de 60 m, nos apoios e novos acessos. A verificação da qualidade da fotointerpretação no terreno, permite inferir o grau de correspondência entre as duas fontes, relativamente a identificação da espécie e da sua localização geográfica.

Para precaver eventuais ajustes de traçado resultantes da fase de avaliação de ambiental, será ainda avaliada a existência de povoamentos de sobreiro e azinheira para a restante área do corredor de 400 m onde a infraestrutura se insere. Não estando previsto qualquer tipo de intervenção para estas áreas, logo a inexistência de afetação no coberto florestal, considera-se que tecnicamente não se justifica a realização da fotointerpretação individual da copa das árvores na totalidade daquele corredor. Desta forma os povoamentos de sobreiro, azinheira e/ou mistos são classificados considerando uma análise pormenorizada dos povoamentos identificados nos IGT da área de influência, a uma escala igual à descrita na alínea b). Os critérios de delineamento destes povoamentos serão aplicados conforme as orientações técnicas cartográficas referidas para a elaboração da cartografia oficial de ocupação do solo para Portugal Continental, nomeadamente: i) área ocupada com árvores florestais com uma percentagem de coberto no mínimo de 10 %, que ocupa uma área no mínimo de 0,5 ha e largura não inferior a 20 m; ii) a composição dum povoamento florestal pode ser: **puro** – constituído por uma ou mais espécies de árvores florestais, em que uma delas ocupa mais de 75 % do coberto total; ou **misto** – em que, havendo várias espécies, nenhuma atinge 75 % do coberto, considerando-se a espécie dominante a que for responsável pela maior parte do coberto. Do resultado desta classificação resulta o ficheiro *Povoamentos_400m*.

3.3. Identificação e inventariação das potenciais árvores a afetar nos novos apoios

- a) para cada um dos apoios, usa-se o polígono correspondente à respetiva área de exploração (*Area_Exploracao_4m*), cuja interseção com as copas (*Arvores*) determina a **afetação direta** da infraestrutura, ou seja, quantifica o potencial **número máximo de árvores a abater** com a implantação da infraestrutura);
- b) para cada árvore constrói-se o polígono da copa expandida (*Arvores_2xCopa*), usando um *buffer* igual ao dobro do raio da copa nas árvores adultas e, caso seja uma árvore jovem (PAP < 70 cm) então o valor a considerar é de 4 m;
- c) para cada um dos apoios considera-se o polígono correspondente à sua envolvente de 1000 m² (*Area_Envolvente_1000m2*) usado para seleccionar as árvores cujas copas expandidas ao intersectarem esta área são contabilizadas na afetação indireta;
- d) sempre que houver pelo menos uma árvore cuja sua copa expandida intersete a área envolvente ao apoio, atribui-se a este a área de afetação indireta de 1000 m². Caso a copa expandida de alguma das árvores intersetada pertença a um povoamento com uma densidade mínima de 40 árv./ha, conforme referido no ponto 3.1, então atribui-se ao apoio uma área de afetação indireta de 1500 m²;

- e) concluindo, para cada apoio é calculada a afetação direta (número de árvores a abater) e de afetação indireta (área de afetação radicular), em povoamento e em árvores isoladas.

3.4. Identificação e inventariação das potenciais árvores a afetar nos novos acessos

- a) face à experiência anterior da REN, raramente foi necessário proceder a abates aquando da construção de novos acessos, uma vez que normalmente é possível fazer ajustamentos no seu traçado de modo a evitá-los.
- b) caso ocorra interseção da área da copa expandida com um novo acesso (considera-se um *buffer* de 4 m para assegurar que é considerada a largura máxima de 4 m em cada novo acesso), **é contabilizada como área de afetação indireta**. Excluem-se desta análise os acessos existentes e aqueles a beneficiar;
- c) todas as árvores que já foram contabilizadas na afetação indireta dos apoios por sobreposição com as dos novos acessos, são excluídas desta quantificação;
- d) exclui-se uma dupla contabilização caso os novos acessos se sobreponham parcialmente à área envolvente dos apoios;
- e) em todas as copas expandidas afetadas que pertençam a povoamentos com uma densidade mínima de 40 árv./ha, a afetação indireta é contabilizada multiplicando a área da copa expandida por 1.5;
- f) concluindo, **para cada acesso** é calculada a área de afetação indireta (**área de afetação radicular**), dividida pela área em **povoamento** e em **árvores isoladas**.

3.5. Bases de dados geográficas

Existem vários conjuntos de ficheiros (formato *shapefile*) associados às diferentes tarefas que compõem este trabalho. Apresentam-se de seguida as bases de dados geográficas e, sempre que necessário, a descrição das respetivas tabelas de atributos:

a) Dados de base

Corredor – faixa com 400 m de largura onde é desenvolvido o projeto da linha elétrica;

Tracado_Linha – traçado da linha elétrica;

Acessos_Novos – diretriz dos novos a acessos;

Buffer_Acessos_Novos – *buffer* de 2 m em redor das diretrizes dos novos acessos (para assegurar que é considerada a largura máxima de 4 m);

Apoios – ponto central dos apoios;

Area_apoios – área de implantação dos apoios;

Area_Exploracao_4m - área circundante à área de implantação dos apoios usada para considerar preventivamente eventuais afetações diretas pelas fundações;

Area_Envolvente_1000m2 – área circundante à área de implantação dos apoios usada para considerar preventivamente eventuais afetações indiretas pelas fundações;

Faixa_Gestao_Combustivel – corredor que define a faixa de gestão de combustível associada à linha elétrica.

b) Trabalho de fotointerpretação/afetação

Arvores – copas das árvores vetorizadas a partir da fotointerpretação. Tabela de atributos:

ID – Identificador da árvore

Especie – “Sobreiro” ou “Azinheira”

raio_m – Raio médio da copa em m (obtido a partir da área da copa vetorizada)

área_m2 – Área da copa em m²

pap_m – Perímetro à Altura do Peito em metros (obtido a partir do raio médio da copa)

classe_PAP – Classe atribuída a cada árvore de acordo com o seu PAP

Buffer – Raio em metros usado para calcular o polígono da copa expandida

Idade – Classificação em jovem ou adulto de acordo com o valor tabelado do PAP

Area_CoExp - Área da copa expandida em m²

ID_POV – Identificador do povoamento

POV – Identifica onde a árvore se insere (se é povoamento ou árvore isolada)

DensPov – Densidade do povoamento onde a árvore se insere

Afet_abate - Identifica se a árvore está indicada para abate no apoio

Afet_ind – Identifica se a árvore tem afetação radicular, seja no apoio ou nos novos acessos

Apoio – Número do apoio que afeta a copa da árvore

Estado – de acordo com a análise das afetações, classifica cada árvore como sendo para “A ABATER”, “A CONSERVAR” e “A AFETAR”.

Povoamentos_400m – polígonos de povoamentos de sobreiro/azinheira e mistos obtidos para o corredor de 400 m que define a área de estudo. Tabela de atributos:

ID – Identificador do povoamento

Povoamento – Classifica o povoamento em “Sobreiro”, “Azinheira” ou “Misto”

Povoamentos_60m – polígonos que cumprem os critérios de definição de povoamento. Tabela de atributos:

ID_POV – Identificador do povoamento

Sb_count, Az_count, arv_total – Contagem do número de sobreiros, de azinheiras e total, respetivamente

area_ha – Área do polígono em hectares

dens_sb, dens_az, dens_tot – Densidade de sobreiros, densidade de azinheiras, densidade total, respetivamente

Povoamento – Classificação do povoamento em Sobreiro, Azinheira ou Misto

Classe_PAP – Classe de PAP do povoamento

Copas_Expandidas – obtido a partir do ficheiro Arvores, representa a copa expandida através de um buffer igual ao dobro do raio da copa em árvores adultas, e de 4 m em caso de árvores jovens (atributo idade no ficheiro Arvores). Tabela de atributos (ver ficheiro Arvores, ao qual acresce o seguinte atributo):

ID_Acesso – representa o ID do apoio ao qual o novo acesso pertence

Apoios_bd – base de dados de pontos correspondente aos Apoios, e que quantifica as afetações direta e indireta. Tabela de atributos:

POINT_X, POINT_Y – Coordenadas dos apoios

ID – Identificador do apoio

Aba_ISO – Número de árvores isoladas a abater nos apoios

Aba_POV – Número de árvores em povoamentos a abater nos apoios

Afeta_IND - Área (ha) de afetação indireta nos apoios

arv_isol – Número de árvores isoladas, cuja copa expandida interseca o novo acesso

arv_pov – Número de árvores que estão em povoamento, e cuja copa expandida interseca o novo acesso

arv_povDen - Número de árvores que estão em povoamentos com mais de 40 árvores por hectare, cuja copa expandida interseca o novo acesso

arv_total – Número de árvores total cuja copa expandida interseca o novo acesso

IND_Isol – Área (ha) de afetação indireta associada às árvores isoladas

IND_Pov – Área (ha) de afetação indireta associada às árvores em povoamento

IND_PovD – Área (ha) de afetação indireta associada às árvores em povoamento com uma densidade superior a 40 árvores por hectare

IND_PovT – Área (ha) de afetação indireta associada às árvores nos dois tipos de povoamento

IND_IsolPov – Área total (ha) de afetação indireta associada a árvores isoladas e em povoamento

Para além das bases de dados geográficas anteriormente descritas, também é produzido um ficheiro *excel* (*tabelas_afetações*) que contabiliza as diferentes afetações (direta e indireta, ao nível dos apoios e novos acessos), e que se encontra disponível no **ANEXO 5**.

4. Definição da área a compensar

Na Figura 2 ilustra-se a aplicação da metodologia proposta, para a quantificação da área de afetação direta e indireta, considerando 4 apoios, um acesso novo e a existência de um povoamento com densidade superior a 40 árvores por hectare. Apresenta-se um quadro exemplo com a quantificação do número de árvores a abater e a área de afetação radicular. Para simplificação, considerou-se que as copas intersetadas no acesso ao apoio 4 têm um raio médio de 6 m, logo uma área individual de copa expandida de 113 m². Assim, **o único apoio a intersetar um povoamento com mais de 40 árv./ha é o número 3, pelo que apresenta uma área de afetação indireta de 1500 m²**. Os restantes apoios têm uma área de afetação de 1000 m².

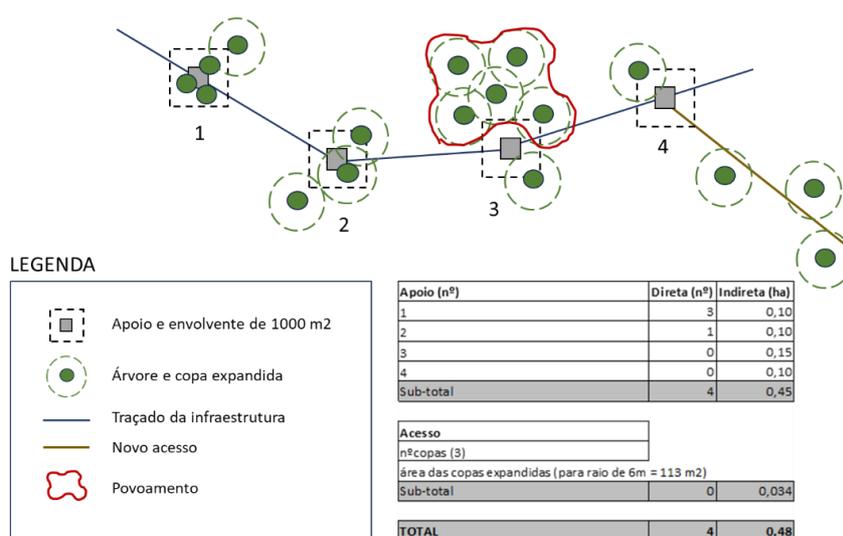


Figura 2. Exemplo de contabilização da afetação direta através do número de árvores a abater, e a afetação indireta (radicular) nos apoios e novo acesso, onde apenas o apoio 3 interseta um povoamento com densidade superior a 40 árv./ha, logo sujeito a uma área de afetação indireta de 1500 m².

Para além da abordagem conservadora, adotada na quantificação das afetações consideradas nesta metodologia no sentido de minimizar os impactes causados devidos ao projeto, é proposto como medida compensatória, a constituição de novas áreas de povoamento ou a beneficiação de áreas existentes, numa área de **1,5 vezes** em caso de **arborização** ou de **3,0 vezes** em caso de **adensamento**, valores superiores ao legalmente preconizado (**1,25**) no âmbito do artigo 8º do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação.

Note-se que o número apurado provisoriamente de árvores a abater está dentro desta área de afetação indireta em povoamento, pelo que já se encontra contabilizada na medida de compensação. Também de salientar que são removidas as áreas duplicadas por sobreposição de áreas de afetação indireta para a construção de apoios com acessos. De salientar que, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º. 169/2001, na sua redação atual, apenas é obrigatório fazer-se compensação para os casos de abates e/ou danos nas raízes de sobreiro e azinheira em POVOAMENTO.

5. Faixas de gestão de combustível

Nas faixas de gestão de combustível associadas a implementação das infraestruturas prevista no âmbito dos projetos de instalação/beneficiação ou expansão da rede elétrica a cargo da REN, é garantido o cumprimento integral do disposto no Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação, bem como o disposto nos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) dos concelhos em causa.

A gestão do combustível realizada nas áreas previstas seguirá os critérios para a gestão de combustível no âmbito das redes secundárias de gestão de combustível, definidos no ponto 1 do Anexo a que se refere o artigo 2º do Decreto-Lei n.º 10/2018 de 14 de fevereiro (até à sua substituição), nomeadamente (transcrição):

“a) No estrato arbóreo a distância entre as copas das árvores deve ser no mínimo de 10 m nos povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto, devendo estar desramadas em 50 % da sua altura até que esta atinja os 8 m, altura a partir da qual a desramação deve alcançar no mínimo 4 m acima do solo;

b) No estrato arbóreo, nas espécies não mencionadas na alínea anterior, a distância entre as copas das árvores permitidas deve ser no mínimo de 4 m e a desramação deve ser de 50 % da altura da

árvore até que esta atinja os 8 m, altura a partir da qual a desramação deve alcançar no mínimo 4 m acima do solo;

c) No estrato arbustivo a altura máxima da vegetação não pode exceder 50 cm;

d) No estrato subarbustivo a altura máxima da vegetação não pode exceder 20 cm.”

Para o cumprimento do referido no ponto anterior, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamento ou isolados, carece de autorização nos termos do nº. 1 do artigo 3º do Decreto-Lei 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação.

Relativamente a existência de exemplares de sobreiros e azinheiras **em situação de subcoberto em áreas de produção florestal ocupadas por outras espécies**, o artigo 3º, nº. 4, do Decreto-Lei nº. 82/2018, de 13 de outubro, na sua atual redação, refere que (transcrição):

“o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras em povoamentos pode também ser autorizado nos seguintes casos:

“a) ...

b) ...

c) ...

d) Quando os povoamentos de sobreiros ou azinheiras têm origem em regeneração natural incidente em áreas de produção florestal, desde que não configurem a espécie dominante na área onde se inserem nem ultrapassem o valor médio do perímetro à altura do peito de 130 cm.”

Desta forma, as intervenções em áreas que configurem esta situação carecem das devidas autorizações e estas são da competência das entidades previstas no nº. 5 deste mesmo artigo, desde que cumpridos os respetivos formalismos legais.

Não obstante do cumprimento do estipulado na Lei, salvaguarda-se que os povoamentos de Sobreiro/Azinheira em regime de montado, caracterizam-se por serem um sistema agro-silvopastoril **cujo modelo de gestão poderá vir a ser enquadrado como ocupação compatível**, de acordo com o previsto nos pontos 5 e 6 do artigo 47º do Decreto-Lei nº. 82/2018, de 13 de outubro, na sua atual redação, pelo que futuramente a gestão de combustível deste tipo de ocupação será alvo de regulamentação específica.

Adicionalmente refere-se que, a implementação da faixa de gestão de combustível em zonas de sobreiros e azinheiras, poderá não implicar o abate ou corte dos mesmos, uma vez que a distância dos cabos da linha ao solo será suficiente para acomodar o crescimento das árvores e garantir simultaneamente o cumprimento do regulamento de segurança de linhas elétricas (Decreto Regulamentar nº. 1/92, de 18 de fevereiro).

6. Considerações Finais

Resumidamente, a metodologia proposta:

- permite realizar o levantamento georreferenciado dos sobreiros/azinheiras, bem como a cartografia dos respetivos povoamentos numa faixa de 60 m onde se localizam as infraestruturas elétricas da REN;
- articula-se, na medida do possível (face à impossibilidade de inventariação de campo em propriedades privadas na fase de projeto/EIA), com a “METODOLOGIA PARA A DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE POVOAMENTOS DE SOBREIRO E /OU AZINHEIRA” do ICNF;
- é conservadora nas suas etapas para a quantificação da afetação final (direta e indireta), derivada da construção dos apoios, e da construção de novos acessos;
- adicionalmente, a REN aplica fatores de ponderação por excesso a usar no projeto de compensação, em novas áreas de sobreiro/azinheira, seja para arborização (1,5 vezes) ou para adensamento (3,0 vezes), o primeiro acima do exigido por Lei.

Face ao exposto considera-se que a **metodologia desenvolvida e aplicada neste estudo permite, de uma forma expedita e razoavelmente conservadora (por excesso), cumprir o objetivo de quantificar a afetação máxima causada pela implantação dos apoios da infraestrutura e respetivos novos acessos da rede elétrica da REN**, salvaguardando a importância económica e ambiental do sobreiro e azinheira, reconhecida na Lei de Bases da Política Florestal. Especificamente, esta metodologia permite quantificar, por excesso, o **número máximo de árvores a abater e a área de afetação máxima indireta**, bem como suportar a **elaboração de um projeto de compensação**. **Os valores obtidos serão sempre alvo de verificação no terreno, sob a vistoria do ICNF**, para verificação das árvores a abater e das áreas de afetação apuradas.



Vila Real, 15 de outubro de 2023

Carlos Fonseca

Carlos Fonseca, CTO do CoLAB ForestWISE