

ANEXO 11 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO PARA A FASE DE EXPLORAÇÃO



LINHA ELÉTRICA ALQUEVA-DIVOR, A 400KV

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Plano de Monitorização de Avifauna

(página em branco)

01	Reformulação de acordo com o Pedido de Elementos Adicionais da APA	HN	12/2023
00	Edição Inicial	SR	02/2023
Revisão	Designação	Assinatura	Data

(página em branco)

Ficha Técnica

LINHA ELÉTRICA ALQUEVA-DIVOR, A 400 KV

Cliente:

REN – Rede Elétrica Nacional, S.A.

Elaboração:

GIBB Portugal, Consultores de Engenharia, Gestão e Ambiente, S.A.
Alameda António Sérgio nº 22, 9º A, 1495-132 Algés
gibb@gibb.pt
www.gibb.pt

Documento:

Estudo de Impacte Ambiental – Plano de Monitorização de Avifauna

Equipa Técnica:

Ver subcapítulo 1.3 do Volume 2 – Relatório Síntese

Data: dezembro de 23



ÍNDICE

1. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO.....	1
1.1 MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA.....	1

PEÇAS DESENHADAS

DESENHO N.º 001 - Monitorização da Avifauna em fase de exploração

(Página em Branco)

1. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

Tendo em conta as medidas elencadas no Capítulo 8 do Volume 1 – Relatório Síntese, considera-se necessária a adoção de planos de monitorização que possam informar sobre o sucesso das medidas de minimização propostas, nomeadamente para os sistemas ecológicos como descrito de seguida e conforme apresentado no Desenho n.º 001 - Monitorização da Avifauna em fase de exploração, que se reproduz no final do presente anexo.

1.1 MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

1.1.1 ENQUADRAMENTO

Tendo em conta os impactes preconizados para a implantação da Linha Elétrica Alqueva-Divor, a 400kV e, respetivas medidas de minimização, recomenda-se que durante a fase de construção e, pelo menos, 3 anos da fase de exploração, seja dada continuidade à monitorização da avifauna com base nas metodologias implementadas durante o *Estudo complementar dirigido à avifauna na área de implementação da Nova Linha Alqueva-Divor, a 400kv* (Anexo 5 do Volume 2). Refere-se, contudo, a necessidade de se efetuarem ajustes ao nível dos pontos de amostragem definidos inicialmente, uma vez que a área estudada inicialmente era bastante mais alargada.

Refere-se que durante o *Estudo complementar dirigido à avifauna na área de implementação da Nova Linha Alqueva-Divor, a 400kv* não foram observados indivíduos de cegonha-preta na proximidade da área do corredor e que o corredor escolhido evita as áreas relevantes para as aves aquáticas e a sua proximidade, considerando-se por isso no presente plano de monitorização a não necessidade de continuação das metodologias direcionadas para estes dois grupos.

No que diz respeito à monitorização da mortalidade de aves por colisão com a linha elétrica, é apresentado de seguida um plano de monitorização específico para esta componente, bem como metodologias específicas que permitam verificar a eficácia dos dispositivos salva-pássaros propostos para alguns dos vãos da linha elétrica.

Dada a elevada sensibilidade ambiental da área de implantação do projeto ao nível da avifauna, este plano de monitorização centrar-se-á na recolha de informação de campo detalhada, no sentido de permitir uma maior eficácia ao nível da avaliação dos reais impactes ambientais associados ao projeto.

1.1.2 OBJETIVOS E PARÂMETROS A MONITORIZAR

O objetivo geral do presente plano de monitorização é avaliar o impacto efetivo da implantação da nova Linha de Muito Alta Tensão Alqueva-Divor a 400kV na avifauna, por forma a avaliar a eventual necessidade de implementação de medidas de minimização em fase de exploração.

Os objetivos específicos da monitorização são os seguintes:

- Avaliar a eventual existência de impactes por efeito de exclusão/ evitamento das espécies mais sensíveis em relação à infraestrutura;
- Avaliar a ocorrência de eventuais impactes de mortalidade na avifauna, através de uma quantificação das taxas de mortalidade de aves por colisão, bem como os principais fatores relacionados (remoção e deteção de cadáveres e taxas de atravessamento da linha);
- Avaliar a eficácia dos dispositivos salva-pássaros.

Por forma a permitir cumprir os objetivos acima referidos na implementação do plano de monitorização para as aves devem ser amostrados os seguintes parâmetros:

- Aves estepárias:
 - Áreas de ocorrência de sisão e abetarda;
 - Índices de abundância relativa de aves estepárias;
 - Número de machos de sisão,
 - Mapeamento da utilização da área por aves de rapina estepárias.
- Águia de Bonelli, águia-real e outras grandes rapinas ameaçadas:
 - Locais de nidificação;
 - Territórios e área de caça;
 - Mapeamento da utilização da área;
 - Parâmetros reprodutores (número de crias e número de crias voadoras), apenas nos casos de confirmação da nidificação de casais da espécie.
- Taxas de mortalidade de aves por colisão e fatores relacionados:
 - Mortalidade observada;
 - Taxas de deteção de cadáveres;
 - Taxas de remoção/decomposição de cadáveres;
 - Taxas de atravessamento da linha por aves em voo;
 - Taxas de mortalidade corrigida.

1.1.3 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

1.1.3.1 AVES ESTEPÁRIAS

De forma a avaliar o efeito da presença da futura linha elétrica sobre as aves estepárias, deverá ser avaliada a ocorrência e abundância, de forma contínua numa área em redor da linha, devendo ser garantida a cobertura de um gradiente de distâncias suficiente para se assumir, na distância máxima, a não existência de influência da linha elétrica.

Para a monitorização deste grupo de aves deverão ser efetuados pontos de escuta de síssão, durante o período de reprodução, que devem distar pelo menos 600 m entre si e no mínimo 300m de locais perturbados, como montes habitados ou estradas movimentadas.

Para as restantes aves estepárias e restantes épocas fenológicas para síssão, a amostragem deverá basear-se na realização de transectos de carro definidos em zonas de habitat favorável.

Deverão ser considerados os locais de amostragem definidos e ainda adicionados locais num buffer de 2 a 3km dos futuros traçados em número semelhante.

1.1.3.2 ÁGUA DE BONELLI, ÁGUIA-REAL E OUTRAS GRANDES RAPINAS AMEAÇADAS

A monitorização da águia de Bonelli e águia-real deverá incidir sobre os locais de nidificação e territórios identificados e/ou acompanhados durante o estudo complementar direcionado à avifauna.

Na monitorização devem ser considerados os pontos de amostragem previamente amostrados no âmbito do estudo complementar da avifauna. Os pontos de observação foram marcados em locais elevados e com boa visibilidade em relação à área que se pretende cobrir.

1.1.3.3 TAXAS DE MORTALIDADE DE AVES POR COLISÃO

Prospecção de cadáveres

A prospecção de mortalidade deverá ser realizada nos troços onde foram aplicadas medidas de minimização – sinalização das linhas elétricas com dispositivos salva-pássaros, correspondentes a áreas críticas e muito crítica para aves, sempre que possível, em toda a sua extensão. Excetuam-se as áreas não prospetáveis, nomeadamente, parcelas de terreno dentro dos troços da Linha Elétrica, nas quais a prospecção não é exequível devido às características do habitat e/ou acessibilidade (planos de água, zonas muito declivosas, matos densos, áreas privadas sem autorização de acesso por parte dos proprietários).

Fora das áreas sensíveis, deve ser assegurada a prospecção de mortalidade em, pelo menos, 20% da

extensão da Linha Elétrica, sendo o comprimento de linha a prospectar nunca menor que 2km. Os troços a prospectar devem ser selecionados de forma a serem, sempre que possível, representativos (em termos de proporção relativa) dos habitats atravessados pela linha elétrica. Com vista à otimização dos recursos, a seleção de troços a prospectar para a monitorização da mortalidade deverá ser compatibilizada com os troços selecionados para a avaliação da eficácia das medidas de minimização.

Testes de detetabilidade

Os testes de detetabilidade devem ter lugar na faixa de prospeção da linha, devendo ser realizados em áreas representativas das diferentes classes de visibilidade estabelecidas.

Testes de remoção/decomposição de cadáveres

Os testes de remoção de cadáveres devem ter lugar na faixa de prospeção dos troços das linhas elétricas monitorizados, devendo ser efetuada uma colocação aleatória dos cadáveres, garantindo um mínimo de 100 m de distância entre eles. Em cada experiência de remoção, os cadáveres devem ser distribuídos por diferentes habitats de acordo com a sua representatividade no corredor da linha elétrica.

Taxas de atravessamento

A determinação das taxas de atravessamento da Linha Elétrica deve ser feita com base em pontos de observação, com boas condições de visibilidade, a partir dos quais seja possível monitorizar, com binóculos, pelo menos 400m de linha (a extensão média de 1 vão) para aves de menor tamanho (inferior a pombo) e 800m de linha (extensão média equivalente a 2 vãos) para aves médias ou grandes (tamanho de pombo ou superior). Devem ser selecionados no mínimo 3 pontos em cada uma das seções, sendo importante que esses pontos cubram troços prospectados para avaliação da mortalidade por colisão.

Avaliação da eficácia dos dispositivos salva-pássaros

As tarefas acima referidas (prospeção de cadáveres, teste de detetabilidade, testes de remoção e taxas de atravessamento) irão contribuir para a avaliação da eficácia dos dispositivos salva-pássaros, contudo para o cumprimento deste objetivo a escolha dos locais de amostragem deverá ter em conta algumas premissas específicas. Os troços selecionados para a prospeção de cadáveres fora das áreas sinalizadas com dispositivos salva-pássaros devem ser, o mais possível representativos das características biofísicas presentes nos troços sinalizados, devendo a extensão total prospectada nunca ser inferior a 2km.

A definição de locais de amostragem de teste de detetabilidade, testes de remoção e taxas de atravessamento deverá ter em conta que todas as tarefas deverão ser realizadas tanto em troços com

sinalização como em troços não sinalizados. Sendo que casos nos troços não sinalizados as características biofísicas difiram de alguma forma das dos troços sinalizados estas diferenças devem ser amostradas nas diferentes tarefas.

1.1.4 PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

1.1.4.1 AVES ESTEPÁRIAS

A monitorização de aves estepárias deverá decorrer anualmente, pelo menos nos três primeiros anos de exploração.

Os censos de sisão devem ser realizados em três épocas anuais: inverno, reprodução e período pós-reprodução. Os censos do período de inverno devem ser realizados em janeiro, no período reprodutor pelo que devem decorrer entre meados de abril e meados de maio e, por fim, no período de pós-reprodução a amostragem deve ser realizada no mês de julho.

Os censos de abetarda devem ser realizados em três épocas anuais: inverno, reprodução e período pós-reprodução. Os censos do período de inverno e pós-reprodutor devem ser realizados em simultâneo com os censos de sisão. No período reprodutor, os censos de abetarda devem decorrer entre a última semana de março e a primeira de abril.

Para as restantes aves estepárias as amostragens devem decorrer durante as mesmas épocas fenológicas definidas para a abetarda.

A monitorização de rapinas estepárias deve ser efetuada com base em 4 campanhas anuais, duas campanhas no período reprodutor (primavera) e duas campanhas no período de inverno (uma das quais poderá decorrer em simultâneo com os censos de sisão e abetarda).

1.1.4.2 ÁGUIA DE BONELLI, ÁGUIA-REAL E OUTRAS GRANDES RAPINAS AMEAÇADAS

A monitorização direcionada a águia de Bonelli, águia-real e grandes rapinas ameaçadas deverá decorrer anualmente, pelo menos nos três primeiros anos de exploração.

A monitorização direcionada à águia de Bonelli, águia-real e grandes rapinas ameaçadas deve ser realizada em duas fases: 1) prospeção de indivíduos e/ou eventuais casais com território ativos, 2) acompanhamento do sucesso reprodutor dos casais identificados, 3) Uso do espaço.

Todos os períodos de observação devem ainda contribuir para a definição do uso do espaço pelas espécies e por outras grandes aves de rapina ameaçadas.

As ações de prospeção de casais de águia de Bonelli e águia-real devem decorrer no início da época de reprodução, na fase de paradas nupciais (entre novembro e janeiro) e, posteriormente na fase das posturas (entre janeiro e março). Durante esse período deverão ser igualmente recolhidos dados relativos ao uso do espaço. Se se identificarem territórios de outros casais na área de estudo, para além dos previamente identificados, deve ser efetuado um acompanhamento do sucesso reprodutor dos mesmos, mediante a realização de 3 visitas a cada um dos pontos de observação definidos, abrangendo as fases de incubação e alimentação das crias, entre abril e junho.

1.1.4.3 TAXA DE MORTALIDADE DE AVES POR COLISÃO E FATORES RELACIONADOS

Prospeção de cadáveres

As prospeções de mortalidade devem decorrer anualmente, pelo menos nos três primeiros anos de exploração, abrangendo as suas quatro épocas do ano. Todos os troços selecionados para prospeção devem ser amostrados com quatro visitas consecutivas por época do ano, sendo cada visita separada por um período de sete dias (protocolo *standard*).

Adicionalmente, nos troços que interessem áreas críticas e/ou muito críticas para aves aquáticas, outras aves (cegonha-preta) e que atravessem os territórios de águia de Bonelli e águia-real, para além das quatro visitas por época do ano, as prospeções devem ainda decorrer de duas em duas semanas nos meses em que não é aplicado o protocolo *standard* (protocolo *intensivo*) (Figura 1-1).

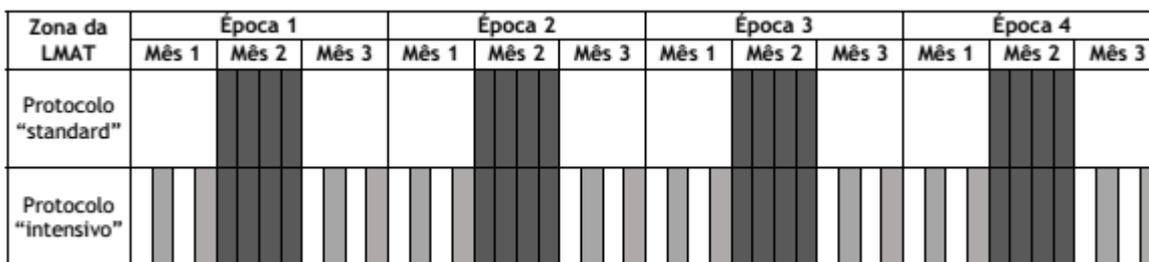


Figura 1-1 - Cronograma dos protocolos standard e intensivo.

Testes de detetabilidade

As taxas de detetabilidade devem ser determinadas por operador, devendo os testes ser realizados no primeiro ano de exploração. Nos casos em que, num mesmo habitat, a densidade da vegetação varie consideravelmente ao longo do ano (e.g. prados, pastagens ou zonas agrícolas), os testes deverão ser repetidos numa ou mais épocas do ano, que sejam representativas dessa variação. Sempre que ocorram alterações na equipa responsável pela prospeção de cadáveres, deverão ser efetuados testes de

detetabilidade aos novos membros.

Testes de remoção/decomposição de cadáveres

Os testes de remoção devem ser realizados no primeiro ano de exploração uma vez em cada uma das épocas do ano, tal como no protocolo de prospeção de mortalidade.

Taxas de atravessamento

A metodologia direcionada para avaliação das taxas de atravessamento da linha elétrica por aves em voo, deverá abranger 4 épocas do ano (as mesmas consideradas para a prospeção de mortalidade de aves) sendo que, em cada época, cada ponto deve ser visitado 3 vezes, idealmente coincidindo com os períodos em que os trabalhos de prospeção de cadáveres estão a decorrer (*e.g.* coincidentes com 3 das 4 visitas “semanais” para as prospeções de cada época, do protocolo “*standard*”).

1.1.5 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

1.1.5.1 AVES ESTEPÁRIAS

Sisão

Os censos em período reprodutor deverão basear-se no método do ponto de escuta (Silva & Pinto, 2006), de 5 minutos de duração, para deteção (visual ou auditiva) e contagem do número de machos de sisão num raio de 250m. Os censos de primavera devem contemplar uma visita a cada ponto, sendo os pontos de escuta efetuados entre o amanhecer e as 3h após o nascer-do-sol ou nas 3h anteriores ao pôr-do-sol. A proporção de pousios/pastagens em cada ponto de escuta deverá ser registada.

Nas épocas de dispersão pós-reprodutora e de inverno as densidades populacionais devem ser estimadas com base no método dos transetos de carro, devendo utilizar-se a rede de caminhos rurais da área de estudo (circulando-se a baixa velocidade) para efetuar a contagem de indivíduos e bandos de sisão em toda a área de potencial ocorrência, com a ajuda de binóculos. Deve registar-se a localização e número de indivíduos de cada observação, bem como as características do habitat desses locais. Deve ainda estimar-se a percentagem da área de estudo com habitat potencial para a espécie que não seja possível cobrir (visualmente) com os transetos.

No período de pós-reprodução os transetos devem ser realizados uma vez, em julho, sendo que a contagem deve decorrer nas primeiras horas do dia e nas últimas horas antes do por do sol. No Inverno,

os transetos devem ser visitados uma vez, em janeiro, devendo neste caso as contagens evitar as primeiras horas do dia e as últimas horas antes do pôr-do-sol.

Abetarda e outras aves estepárias

Os censos em período reprodutor deverão basear-se na realização de transectos de carro, a serem percorridos a baixa velocidade, pelos caminhos rurais da área de estudo, com paragens em locais com boa visibilidade, para identificação de eventuais áreas de lek de abetarda, e efetuadas contagens de indivíduos e/ou bandos em toda a área de potencial ocorrência, com a ajuda de binóculos e telescópio. Estes transetos devem ser percorridos nas primeiras horas do dia e nas últimas horas antes do por do sol. Nas épocas de pós-reprodução e inverno, os censos de abetarda devem decorrer em simultâneo com os censos de sisão.

Aves de rapina em ambiente estepário

Como forma de determinar a abundância e utilização da área de estudo por aves de rapina estepárias, nomeadamente o milhafre-real (*Milvus milvus*), a águia-caçadeira (*Circus pygargus*), o tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*) e francelho (*Falco naumanni*), bem como outras espécies com estatuto de ameaça associadas a este tipo de habitats, deve ser utilizado o método dos transetos de carro, utilizados nos censos de sisão e abetarda.

Os transetos direcionados a aves de rapina devem ser percorridos a baixa velocidade, devendo registar-se em cada observação, a espécie, número de indivíduos, se possível a idade/sexo, o comportamento (e.g. passagem, círculos, caça, display/parada nupcial, peneirar, pousado, em alimentação) e o mapeamento de cada movimento. No caso de interação (pouso ou atravessamento) com as linhas, esta deverá ser registada, incluindo a identificação da linha e apoio/vão em concreto.

1.1.5.2 ÁGUIA DE BONELLI, ÁGUIA-REAL E OUTRAS GRANDES RAPINAS AMEAÇADAS

As prospeções para verificação de nidificação devem incidir, sobretudo, em áreas com registos anteriores da espécie e basear-se em períodos de observação, de 1 a 2h, em locais estratégicos com boa visibilidade (com uso de binóculos e, caso adequado, telescópio), para deteção de indícios de nidificação (e.g. voos de parada nupcial).

No caso da confirmação da nidificação de águia de Bonelli e/ou águia-real deverá ser implementada uma metodologia sistemática para caracterizar o uso do espaço e movimentos da espécie (por exemplo nas deslocações entre o ninho e áreas de caça / transporte de alimento para as crias).

A obtenção destes dados sistemáticos deverá basear-se na seleção de pontos de observação tal como acima referido, e na realização de períodos de observação para registo e mapeamento dos movimentos detetados da espécie com uso de binóculos e telescópio). Cada ponto de observação deve ser amostrado três vezes, distribuídas temporalmente em pleno período de reprodução, sendo que cada amostragem consiste na realização de um período de observação com duração de 2h, entre as 2h após o nascer-do-sol e 1h antes do pôr-do-sol. Durante os referidos pontos de observação deverão ainda ser registados e mapeados os movimentos de outras grandes rapinas ameaçadas.

Para os casais cuja nidificação foi verificada, devem ser obtidos os respetivos parâmetros reprodutores: número de crias e número de crias voadoras, evitando-se ao máximo a perturbação com essa atividade (e.g. através de uso de telescópio).

1.1.5.3 TAXAS DE MORTALIDADE DE AVES POR COLISÃO E FATORES RELACIONADOS

Prospecção de cadáveres

A prospecção de cadáveres de aves nos troços definidos deve ser feita por um ou mais observadores experientes, deslocando-se a pé, numa faixa que cubra a totalidade da largura da linha e inclua uma faixa adicional de 5m para o exterior da projeção no solo dos cabos condutores mais exteriores (em cada um dos lados). Por forma a garantir um esforço de prospecção relativamente homogéneo em toda a faixa, o esforço de procura deve ser aproximadamente o equivalente a um observador fazer uma passagem de procura no eixo central em cada um dos quadrados de 10x10 m que se poderão definir dentro da faixa (o que equivale a um observador prospear até 5m para cada lado, num cenário de deslocação linear) e uma segunda passagem em faixa semelhante de forma a prospear os 40m de linha. Pode ser utilizado mais do que um observador e definido o esquema de deslocação que se considere mais adequado, devendo, no entanto, manter-se o referido esforço de prospecção por unidade de área. Os cadáveres visualizados fora desta faixa devem também ser registados e incluídos nos resultados da monitorização.

No caso de deteção de uma ave morta ou seus vestígios, sempre que possível, deverão recolher-se os seguintes dados:

- Espécie, idade e sexo do indivíduo;
- Tipo de item encontrado (p. ex. ave inteira, uma asa, só penas, só ossos limpos);
- Levantamento de indícios (por observação externa) que possam apontar a causa de morte;
- Estimativa do tempo de permanência no terreno após a morte, determinada de acordo com 5

categorias: 1 a 2 dias; 2 dias a uma semana; 1 a 2 semanas; 2 a 4 semanas; mais de 1 mês.

- % de tecidos removidos por necrófagos;
- Localização (distância em relação aos apoios e à projeção dos cabos da linha), incluindo a marcação de ponto de GPS;
- Descrição do habitat e cobertura do solo no local (atribuindo uma classe de dificuldade de deteção de acordo com o definido nos testes de deteção de cadáveres).

Todos os cadáveres e seus vestígios encontrados devem ser recolhidos, de modo a evitar duplicação dos registos em visitas posteriores.

Testes de detetabilidade

Os testes de detetabilidade devem ter lugar na faixa de prospeção da linha, podendo decorrer apenas numa época do ano. No entanto, a escolha dos locais para sua realização deve garantir que são testadas situações de dificuldade de deteção (categorizadas em 3 níveis) que sejam representativas da variabilidade de condições (altura e densidade de vegetação) existentes nas 4 épocas do ano e em diferentes habitats.

Os testes de detetabilidade deverão ser realizados com recurso a modelos de aves, com textura e cor aproximada das encontradas em aves selvagens.

Os testes de deteção devem ser desenhados de forma a considerar os seguintes fatores:

- Tamanho do cadáver, usando-se modelos de 3 tamanhos diferentes;
- Dificuldade de deteção, considerando-se 3 níveis distintos, com base na densidade e altura da vegetação (sobretudo a herbácea e arbustiva).

Para cada combinação de nível de dificuldade e tamanho de modelo, deve ser feita uma experiência de deteção com um mínimo de 10 modelos, sendo cada uma destas experiências replicada pelo menos três vezes. Devem participar nos testes de deteção os observadores que efetuam as prospeções, sendo que diferentes observadores podem ser considerados replicados.

Os modelos de cadáveres devem ser colocados de forma aleatória nos dois eixos espaciais, ou seja, tanto na largura da faixa de prospeção como no comprimento do troço de linha utilizado para a experiência, sendo sugerido que a extensão do troço de linha para realização de cada experiência não seja inferior a 1 km por cada 10 modelos a colocar.

Testes de remoção/decomposição de cadáveres

Os testes de remoção de cadáveres devem ter lugar na faixa de prospeção dos troços monitorizados no âmbito da determinação da mortalidade, devendo tratar-se os troços das linhas como um todo e não como independentes.

Os testes de remoção devem ser efetuados através da colocação de cadáveres de aves de caça criadas em estado semi-selvagem considerando os seguintes dois fatores:

- Dimensão dos cadáveres, considerando três níveis distintos (por exemplo codorniz, perdiz e faisão);
- Época do ano, considerando as 4 épocas definidas para as prospeções de mortalidade.

Por cada nível de tamanho, devem ser usados 20 cadáveres, em cada uma das duas principais categorias de troços (sinalizados *versus* controlo), a colocar aleatoriamente (nos dois eixos da faixa de prospeção, largura e comprimento), mas garantindo um mínimo de 100m de distância entre eles. No caso dos cadáveres dos dois tamanhos menores, a sua distribuição deve ser estratificada pelos habitats em função da sua representatividade no conjunto dos troços de linha amostrados (ou seja, não é necessário replicar as experiências para o fator habitat). No caso dos cadáveres de maior dimensão, a experiência deve decorrer apenas nos troços mais sensíveis (com maior probabilidade de colisão de abetarda).

Os cadáveres devem ser colocados frescos (utilizando luvas), devendo ser visitados diariamente até ao 4º dia (inclusive) e depois ao 7º, 14º e 21º dias após colocação, para verificação da sua permanência ou não no terreno ou de eventuais vestígios de predação. Este protocolo permite a obtenção de curvas de remoção, necessárias para o cálculo de probabilidades médias de permanência de cadáveres num período de tempo conhecido anterior a uma prospeção, segundo os estimadores mais recentes. Do ponto de vista da análise deve ser considerada uma “remoção de cadáver” apenas quando há remoção total, ou seja, quando não ficam vestígios suficientes para se considerar uma prova de mortalidade (assumindo o mesmo critério usado nas prospeções).

Estimativas de mortalidade

Para além da apresentação dos dados brutos das campanhas de prospeção, a mortalidade de aves associada às linhas elétricas deve ser caracterizada, para cada época fenológica e para cada período anual, para a totalidade da comunidade de aves e para cada classe de tamanho, através da apresentação dos seguintes parâmetros:

- Taxa de Mortalidade Observada (TMO) – número médio de cadáveres encontrados por km;
- Taxa de Mortalidade Estimada (TME) – número médio estimado de aves mortas por km;
- Estimativa Global de Mortalidade (EGM) – número estimado de aves mortas para a extensão total da LMAT.

O cálculo dos três parâmetros de mortalidade deverá basear-se no número de quilómetros efetivamente prospectados dentro das secções da linha selecionadas para prospeção de cadáveres (i.e., excluindo as áreas identificadas como “não prospetáveis”). No cálculo da TMO devem ser exclusivamente utilizados os registos de mortalidade das prospeções “base”, por forma a garantir que os mesmos resultam de um esforço de amostragem igual (dentro e fora das áreas de maior sensibilidade) e, por sua vez, as TMO obtidas são comparáveis entre troços.

O cálculo da TME e EGM deve ter por base os valores de mortalidade observada no conjunto das prospeções “base” e “adicionais” (sempre que aplicável), devidamente ajustados pelos três fatores de correção do enviesamento: proporção de cadáveres que caem/morrem dentro da faixa de prospeção taxa de persistência dos cadáveres entre prospeções e probabilidade de deteção pelos observadores. A aplicação destes fatores de correção deve sempre ter em consideração o porte das espécies encontradas mortas.

A TME e a EGM devem ser determinadas recorrendo ao estimador GenEst, desenvolvido por Dalthorp *et al.* (2018), disponível em <https://code.usgs.gov/ecosystems/GenEst>.

Determinação de taxas de atravessamento

O cálculo das taxas de atravessamento deve basear-se na contagem visual, a partir de pontos fixos de observação, do número de aves que cruzam uma secção de linha elétrica, de extensão conhecida (e.g. 1-2 vãos a partir de cada ponto). Considerando que a partir de cada ponto de observação, com boas condições de visibilidade, é possível monitorizar, com binóculos, pelo menos 400m de linha (a extensão média de 1 vão) para aves de menor tamanho (inferior a pombo) e 800m de linha (extensão média equivalente a 2 vãos) para aves médias ou grandes (tamanho de pombo ou superior), devem ser selecionados no mínimo 3 pontos em cada uma das seções (sinalizadas vs não sinalizadas), sendo importante que esses pontos cubram troços prospectados para avaliação da mortalidade por colisão. Assim, ao monitorizar-se todas as aves no vão mais próximo do ponto e apenas as aves de tamanho médio a grande no vão seguinte, os 3 pontos de seção, devem garantir, no total, a monitorização de pelo menos 1 km para espécies pequenas e 2 km para espécies médias a grandes. Esta abordagem pode considerar-

se minimamente robusta, do ponto de vista espacial, dado que em geral as aves menores apresentam maiores abundâncias.

A visita a cada ponto consistirá numa sessão de observação (com duração de 1h), a decorrer num dos três principais períodos do dia – manhã (entre o nascer-do-sol e as 11h), meio-do-dia (11h-15h) e tarde (15h até ao pôr-do-sol) – de modo a que no conjunto das 3 visitas de cada época haja uma sessão em cada um destes três períodos, de forma a representar as oscilações na intensidade de voo consoante a hora do dia.

Cada sessão de observação deverá ter a duração de 1 hora, na qual o observador deverá registar todos os movimentos de atravessamento da linha por aves, com recurso a binóculos, indicando:

- Vão atravessado;
- Nº de indivíduos, Espécie (idade e sexo, caso seja possível);
- Altura de voo, aquando do cruzamento da linha:
 - Classe I: Abaixo dos cabos condutores;
 - Classe II: Entre os cabos condutores e/ou guarda;
 - Classe III: Acima dos cabos (até uma altura máxima de 2 vezes a altura do poste);
 - Classe IV: Pousado nos cabos ou apoios da linha;
- Eventuais alterações de comportamento de voo na aproximação à linha, nomeadamente na altura ou direção do voo.

Estimativa da eficácia dos dispositivos salva-pássaros

Com os dados recolhidos durante as campanhas de prospeção de cadáveres, a realização dos testes de detetabilidade e dos testes de remoção, deverá ser calculado, em separado para os troços sinalizados e troços controlo, a Taxa de Mortalidade Estimada.

Por forma a garantir a comparabilidade das TME obtidas para os troços sinalizados e controlo, o cálculo das mesmas deve apenas incluir os dados recolhidos nas visitas “base”, uma vez que ambos os protocolos (*standard* e *intensivo*) contêm este tipo de visitas e, portanto, asseguram a mesma frequência de amostragem e cobertura dos períodos do ano.

A eficácia dos dispositivos salva-pássaros (redução da mortalidade, %) é avaliada a partir do cálculo da redução, em percentagem, do Risco relativo de colisão de aves (TME / Taxa de atravessamento) nos troços sinalizados por comparação com os troços controlo, através da seguinte fórmula:

Eficácia (redução da mortalidade, em %)

$$= \left[1 - \frac{TME_{\text{Sinalizado}} / Tx.Atrav. \text{ Sinalizado}}{TME_{\text{Controlo}} / Tx.Atrav. \text{ Controlo}} \right] \times 100$$

A estimativa da eficácia dos dispositivos salva-pássaros deverá ser determinada, por defeito, para a comunidade de aves no seu todo e considerando a totalidade das campanhas de amostragem realizadas. Contudo, e mediante o volume de dados obtido, simultaneamente de mortalidade e de atravessamentos, esta poderá também ser aferida para um período temporal específico, para um determinado grupo taxonómico e/ou espécie-alvo.

Para além da avaliação da eficácia dos dispositivos salva-pássaros, deverá ser realizada uma caracterização do comportamento de voo das aves nos troços sinalizados comparativamente com os troços não sinalizados, devendo ser avaliada a frequência de atravessamentos: (1) sem alteração do comportamento de voo, (2) com alteração da direção e/ou altura de voo (e em que sentido), ou (3) em que houve uma desistência por completo do atravessamento.

Adicionalmente, aquando da apresentação dos resultados obtidos, recomenda-se que a mesma seja efetuada com o maior detalhe possível, nomeadamente ao nível da:

- Descrição das características das linhas elétricas estudadas (e.g. nº de planos de colisão, dimensões e configuração dos apoios, habitats atravessados), dos dispositivos testados (e.g. tipologia, cor, dimensões) e da intensidade de sinalização adotada (e.g. quais cabos que foram sinalizados, espaçamento entre os dispositivos em cada cabo e em perfil);
- Descrição do esforço de amostragem e das metodologias de campo adotadas na monitorização da mortalidade e respetivos fatores de correção (sempre que aplicável),
- Apresentação dos valores de eficácia obtidos (e respetivos valores de incerteza), de forma discriminada por cada combinação de variável testada.

1.1.6 ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPATIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com o Anexo V da Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro.

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização deverão ser analisados estatisticamente e comparados, sempre que possível, com os resultados de outros estudos idênticos que tenham sido realizados na área de estudo ou região envolvente.

A análise e interpretação dos dados recolhidos deverá incluir o controlo das características do projeto e o efeito de situações exógenas, como alterações meteorológicas pontuais, a heterogeneidade do habitat, a intensidade de atividades humanas, a ocorrência de incêndios ou a própria estrutura e evolução da paisagem.

Os dados serão interpretados ao nível local, regional e nacional. Caso se verifique a ocorrência de mortalidade significativa de aves na área de estudo, cabe à equipa responsável pela monitorização determinar a ocorrência de situações problemáticas, com base em critérios que incluam o número de cadáveres detetado, a estimativa de mortalidade potencial e as espécies afetadas.

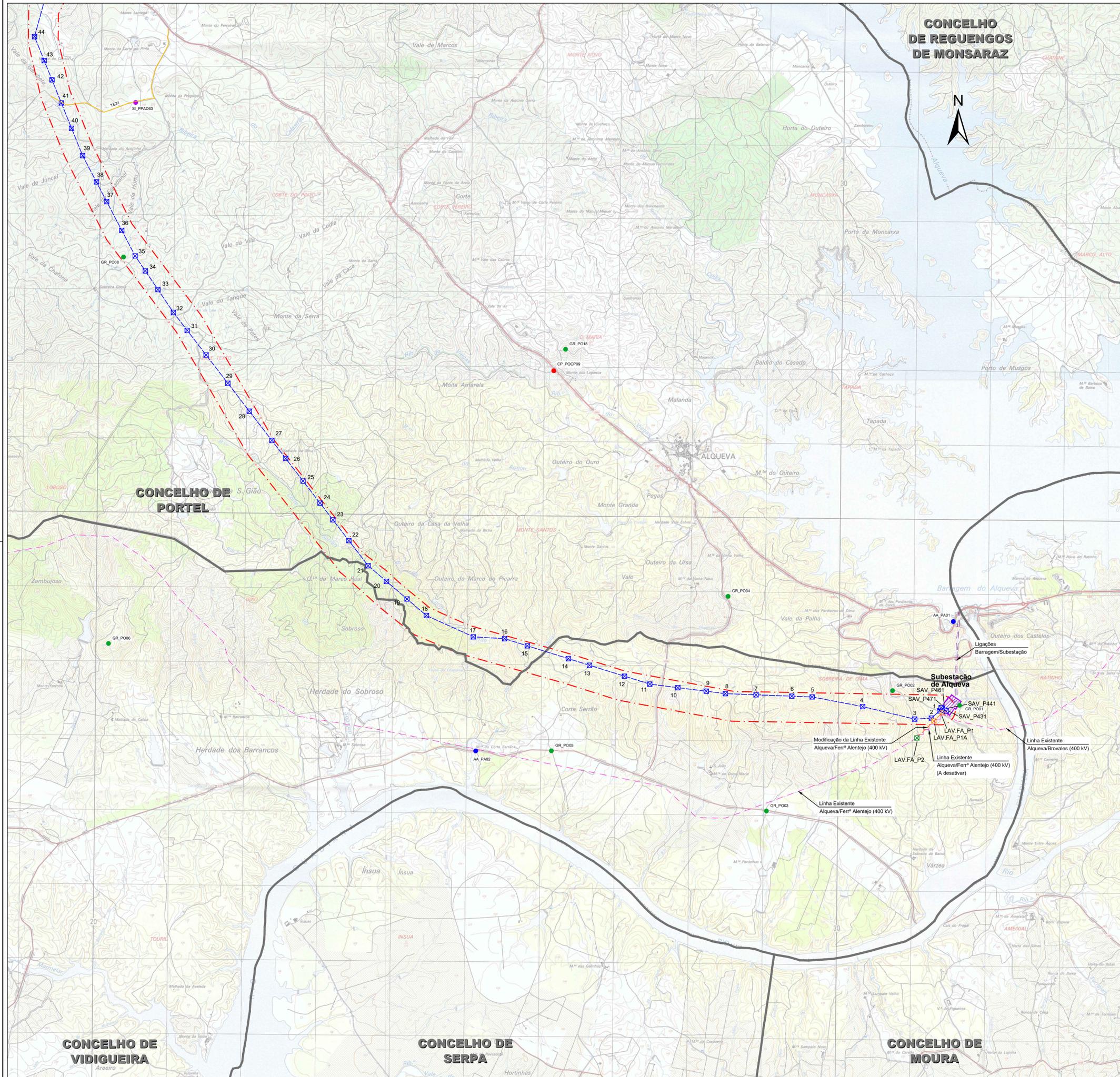
Os resultados obtidos relativos a eventuais impactes serão confrontados com dados relativos ao projeto. Em função dos resultados, poderão ser propostas novas medidas de minimização ou compensação, que permitam atenuar os impactes identificados durante as monitorizações.

Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante a monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, assim como a duração do programa de monitorização, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

PEÇAS DESENHADAS

DESENHO 001 – MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA EM FASE DE EXPLORAÇÃO



ENQUADRAMENTO				
437	ARRIAROS	438	439	ESTREMOZ
448	MONTINHO DO NOVO	449	450	BEJA
459	460	461	462	ALANDROAL
470	471	472	473	EVORA
479	480	481	482	REGUENGO DE MONSARAZ
488	489	490	491	VIANA DO ALENTEJO
498	499	500	501	ALVITO
	CUBA	VIDIGUEIRA		MOURA

Referências Bibliográficas:

- 1 - Sistema Global de Referência - PT-TM06/ETRS89
- 2 - Limites Administrativos - CAOP 2019
- 3 - Distritos de Évora e Beja
- 4 - Escala 1:25000
- 5 - Proprietário IGeoE - Nº Carta - Edição / Ano:
 Carta 438 - Edição nº3 / 2006
 Carta 439 - Edição nº3 / 2006
 Carta 449 - Edição nº3 / 2007
 Carta 459 - Edição nº3 / 2008
 Carta 461 - Edição nº3 / 2007
 Carta 472 - Edição nº3 / 2008
 Carta 481 - Edição nº3 / 2003
 Carta 490 - Edição nº3 / 2003
 Carta 491 - Edição nº3 / 2002
 Carta 500 - Edição nº5 / 2012
 Carta 501 - Edição nº5 / 2012

SIMBOLOGIA:

- LIMITE DE CONCELHO
- - - - - ÁREA DE ESTUDO
- - - - - LINHA ALQUEVA-DIVOR a 400 kV (LAV.DV.R12)
- XX APOIOS DA LINHA ALQUEVA-DIVOR (A CONSTRUIR)
- XX APOIOS EXISTENTES
- XX APOIOS A MODIFICAR / CONSTRUIR
- Subestação

PONTOS DE AMOSTRAGEM

AVES

- CEGONHA-PRETA
- GRANDES RAPINAS
- AVES AQUÁTICAS

ESTERPAIARIAS

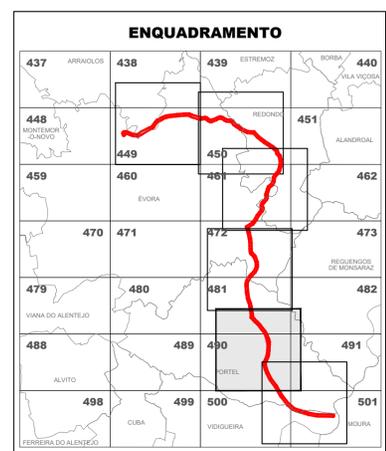
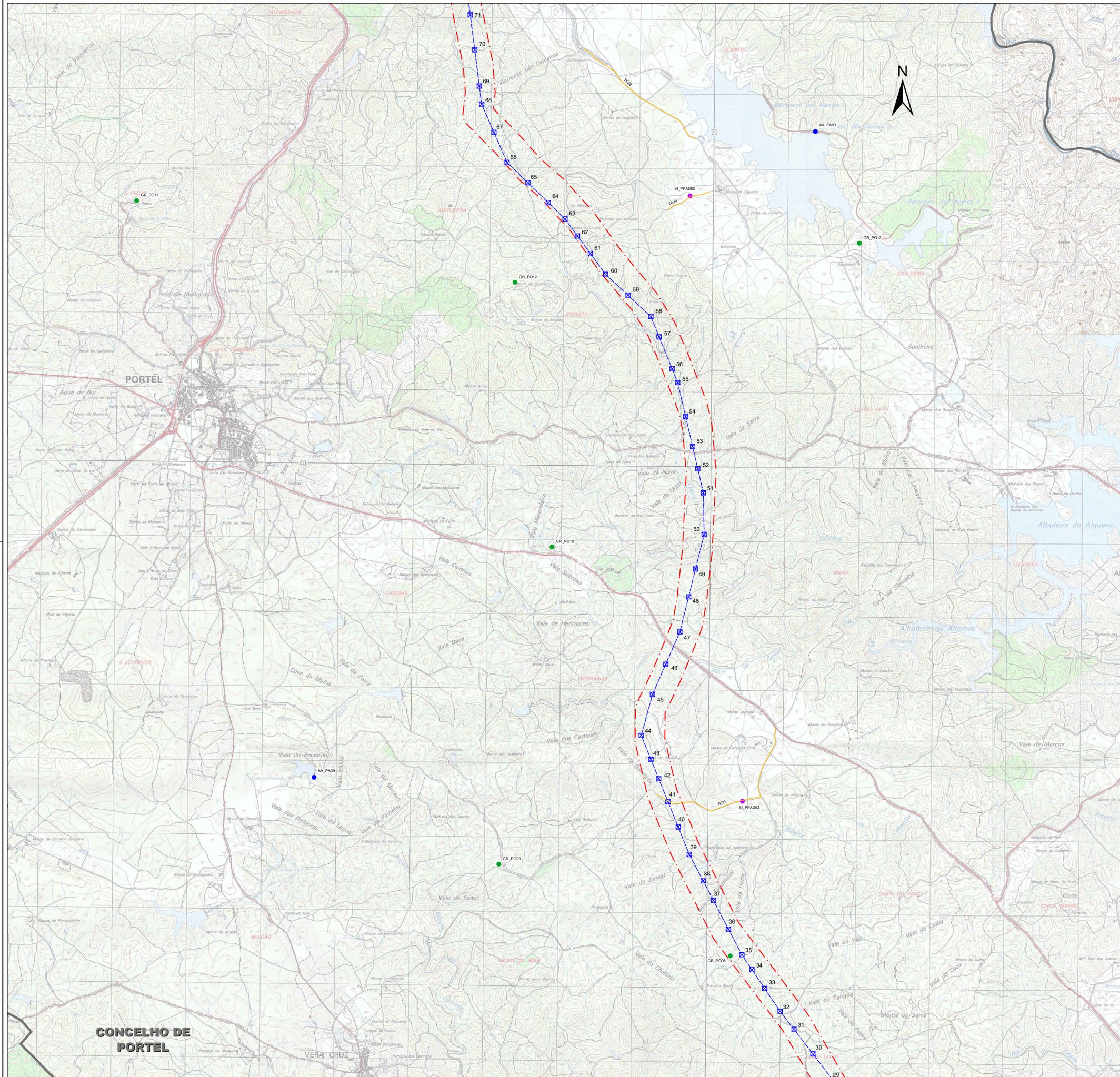
- SISAÕ
- TRANSECTOS GROU

Revisão	Descrição	Data	Rúbrica
01	Revisão no âmbito do pedido de elementos adicionais	10/10/2023	GDN

REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Projecto de Execução
 Linha Alqueva Divor a 400kV
 Estudo de Impacte Ambiental
 Monitorização da Avifauna em fase de exploração
 Folha 1/6

Projectou	2023/02	Jessica Silva	Substituído des. nº	Escalas:	1 : 25 000	DESENHO Nº
Desenhou	2023/02	Gilberto Nunes	Nº do arquivo	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008_1_6	A1	001 01
Verificou	2023/02	Helena Nascimento	Cad. Refº	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008-01_Anejo.dwg		



SIMBOLOGIA:

- LIMITE DE CONCELHO
- ÁREA DE ESTUDO
- LINHA ALQUEVA-DIVOR a 400 kV (LAV-DVR12)
- APOIOS DA LINHA ALQUEVA-DIVOR (A CONSTRUIR)
- APOIOS EXISTENTES
- APOIOS A MODIFICAR / CONSTRUIR
- SUBESTAÇÃO

PONTOS DE AMOSTRAGEM

AVES

- CEGONHA-PRETA
- GRANDES RAPINAS
- AVES AQUÁTICAS

ESTERPARIAS

- SISAÕ
- TRANSECTOS GROU

Referências Bibliográficas:

- Sistema Global de Referência - PT-TM06/ETRS89
- Limites Administrativos - CAOP 2019
- Distritos de Évora e Beja
- Escala 1:25000
- Proprietário IGeoE - Nº Carta - Edição / Ano:

Carta 438 - Edição nº3 / 2006	Carta 481 - Edição nº3 / 2003
Carta 439 - Edição nº3 / 2006	Carta 490 - Edição nº3 / 2003
Carta 449 - Edição nº3 / 2007	Carta 491 - Edição nº3 / 2002
Carta 459 - Edição nº3 / 2008	Carta 500 - Edição nº5 / 2012
Carta 461 - Edição nº3 / 2007	Carta 501 - Edição nº5 / 2012
Carta 472 - Edição nº3 / 2008	

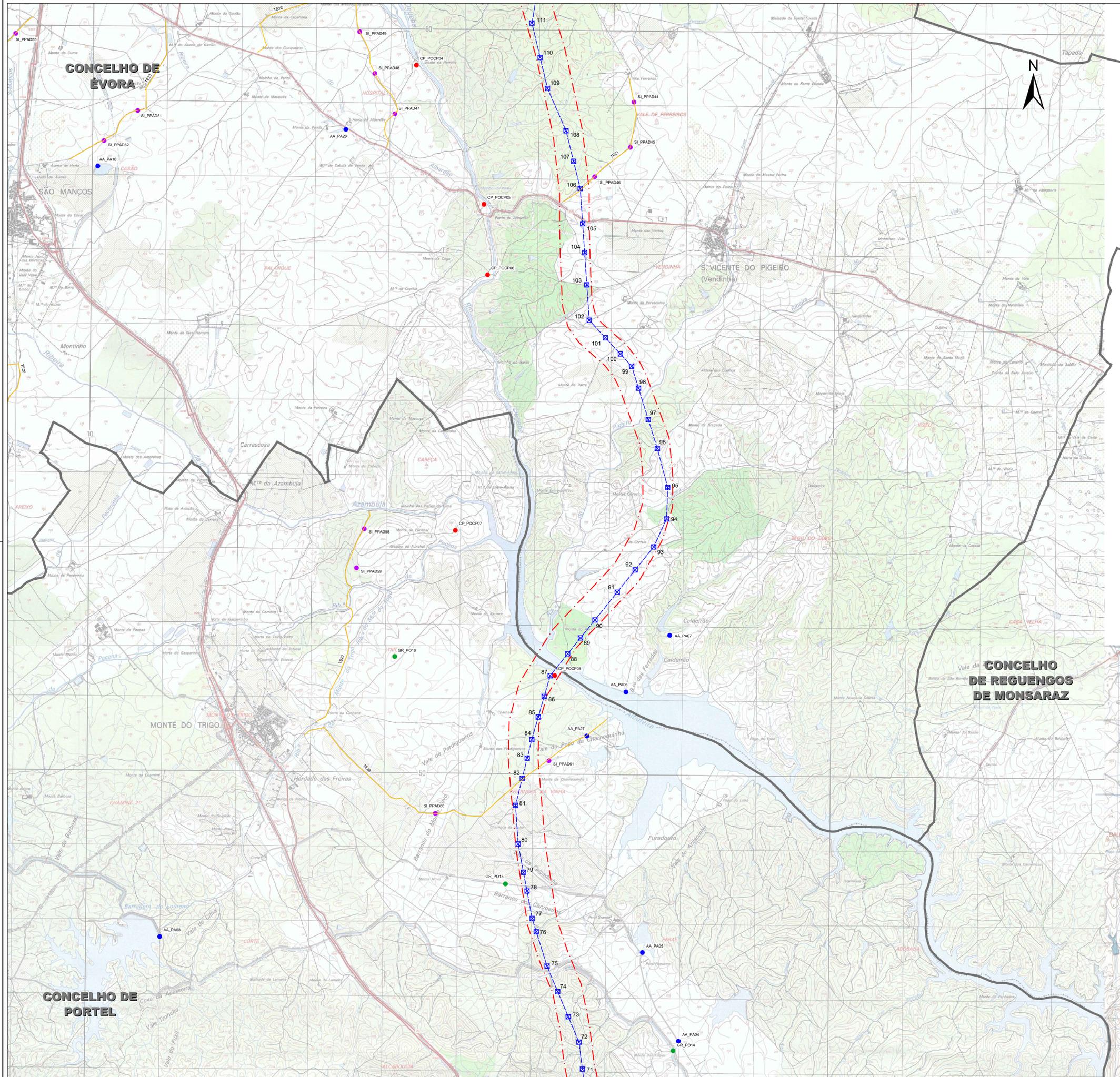
01	Revisão no âmbito do pedido de elementos adicionais	10/10/2023	GDN
Revisão	Descrição	Data	Rúbrica

REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Projecto de Execução
Linha Alqueva Divor a 400kV

Estudo de Impacte Ambiental
Monitorização da Avifauna em fase de exploração
Folha 2/6

Projectou	2023/02	Jessica Silva	Substituído des. nº		Escala: 1 : 25 000		DESENHO Nº
Desenhou	2023/02	Gilberto Nunes	Substituído por des. nº				
Verificou	2023/02	Helena Nascimento	Nº do arquivo	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008_2_6 A1			
			Cad. Refº	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008-01_Anejo.dwg			001 01



ENQUADRAMENTO				
437	438	439	440	
448	449	450	451	
459	460	461	462	
470	471	472	473	
479	480	481	482	
488	489	490	491	
498	499	500	501	

Referências Bibliográficas:

- 1 - Sistema Global de Referência - PT-TM06/ETRS89
- 2 - Limites Administrativos - CAOP 2019
- 3 - Distritos de Évora e Beja
- 4 - Escala 1:25000
- 5 - Proprietário IGEOE - Nº Carta - Edição / Ano:
 Carta 438 - Edição nº3 / 2006 Carta 481 - Edição nº3 / 2008
 Carta 439 - Edição nº3 / 2007 Carta 490 - Edição nº3 / 2003
 Carta 449 - Edição nº3 / 2007 Carta 491 - Edição nº3 / 2002
 Carta 459 - Edição nº5 / 2008 Carta 500 - Edição nº5 / 2012
 Carta 461 - Edição nº3 / 2007 Carta 501 - Edição nº5 / 2012
 Carta 472 - Edição nº3 / 2008

SIMBOLOGIA:

- LIMITE DE CONCELHO
- - - - - ÁREA DE ESTUDO
- - - - - LINHA ALQUEVA-DIVOR a 400 kV (LAV-DVR12)
- XX APOIOS DA LINHA ALQUEVA-DIVOR (A CONSTRUIR)
- XX APOIOS EXISTENTES
- XX APOIOS A MODIFICAR / CONSTRUIR
- Substation symbol SUBESTAÇÃO

PONTOS DE AMOSTRAGEM

AVES

- CEGONHA-PRETA
- GRANDES RAPINAS
- AVES AQUÁTICAS

ESTERPAIAS

- SISAÕ
- TRANSECTOS GROIU

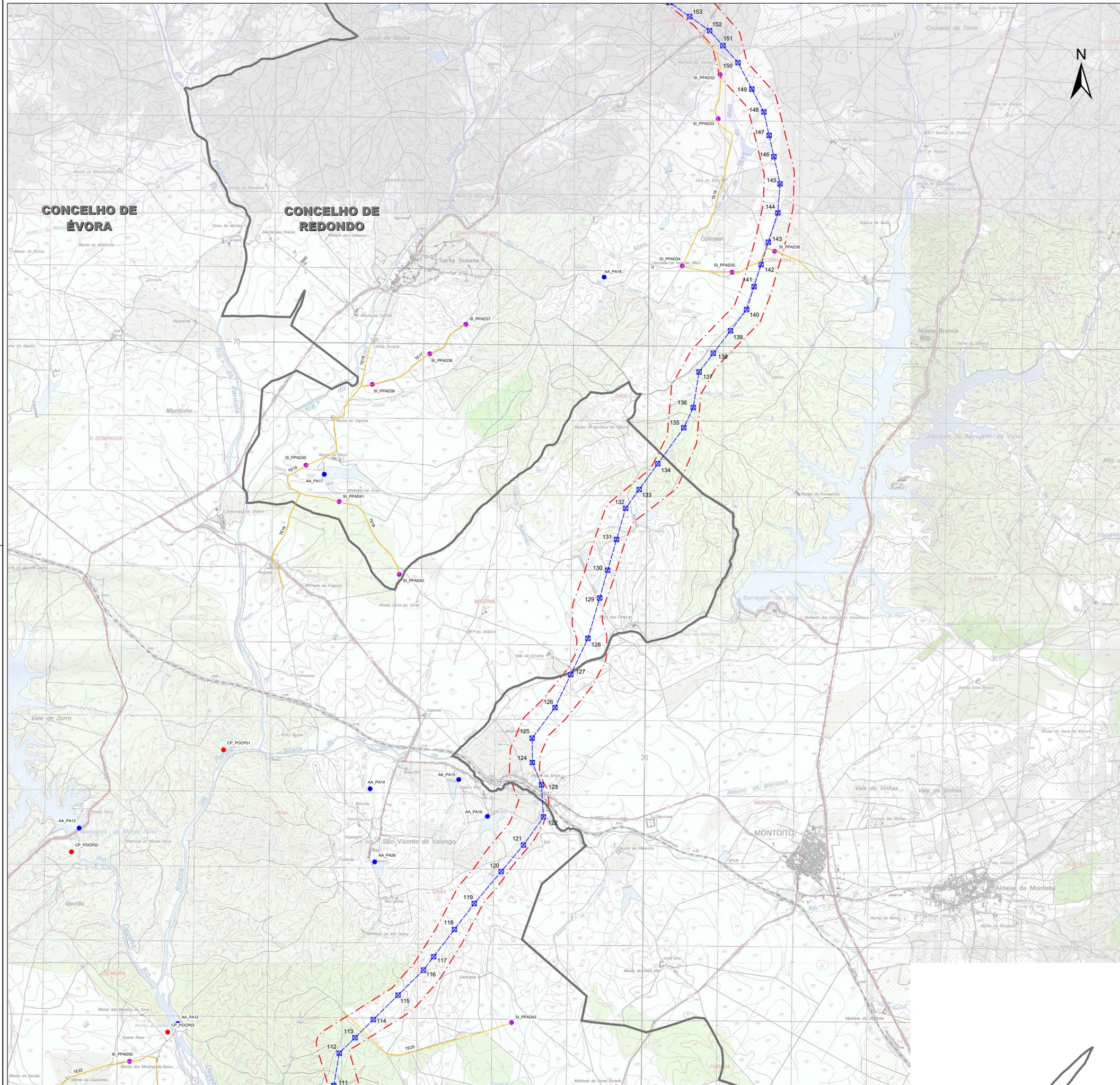
01	Revisão no âmbito do pedido de elementos adicionais	10/10/2023	GDN
Revisão	Descrição	Data	Rúbrica

REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Projecto de Execução
Linha Alqueva Divor a 400kV

Estudo de Impacte Ambiental
Monitorização da Avifauna em fase de exploração
Folha 3/6

Projecto	202302	Jessica Silva	Substituído por des. nº	Escalas: 1 : 25 000	DESENHO Nº
Desenhou	202302	Gilberto Nunes	Nº do arquivo	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008_3_6 A1	001 01
Verificou	202302	Helena Nascimento	Cad. Refº	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008-01_Anejo.dwg	



ENQUADRAMENTO				
437	ARRIAROS	438	439	ESTREMOZ
448	MONTIÇÃO DO NOVO	449	450	451
459		460	461	462
470		471	472	473
479		480	481	482
488		489	490	491
498		499	500	501

- SIMBOLOGIA:**
- LIMITE DE CONCELHO
 - - - - - ÁREA DE ESTUDO
 - - - - - LINHA ALQUEVA-DIVOR a 400 kV (LAV.DV1R2)
 - XX APOIOS DA LINHA ALQUEVA-DIVOR (A CONSTRUIR)
 - XX APOIOS EXISTENTES
 - XX APOIOS A MODIFICAR / CONSTRUIR
 - ▨ SUBESTAÇÃO

- PONTOS DE AMOSTRAGEM**
- AVES**
- CEGONHA-PRETA
 - GRANDES RAPINAS
 - AVES AQUÁTICAS
- ESTEPARIAS**
- SISAÕ
 - TRANSECTOS GROU

- Referências Bibliográficas:**
- 1 - Sistema Global de Referência - PT-TM06/ETRS89
 - 2 - Limites Administrativos - CAOP 2019
 - 3 - Distritos de Évora e Beja
 - 4 - Escala 1:25000
 - 5 - Proprietário IGEOE - Nº Carta - Edição / Ano:

Carta 438 - Edição nº3 / 2006	Carta 481 - Edição nº3 / 2008
Carta 439 - Edição nº3 / 2008	Carta 490 - Edição nº3 / 2003
Carta 449 - Edição nº3 / 2007	Carta 491 - Edição nº3 / 2002
Carta 459 - Edição nº3 / 2008	Carta 500 - Edição nº5 / 2012
Carta 461 - Edição nº3 / 2007	Carta 501 - Edição nº5 / 2012
Carta 472 - Edição nº3 / 2008	

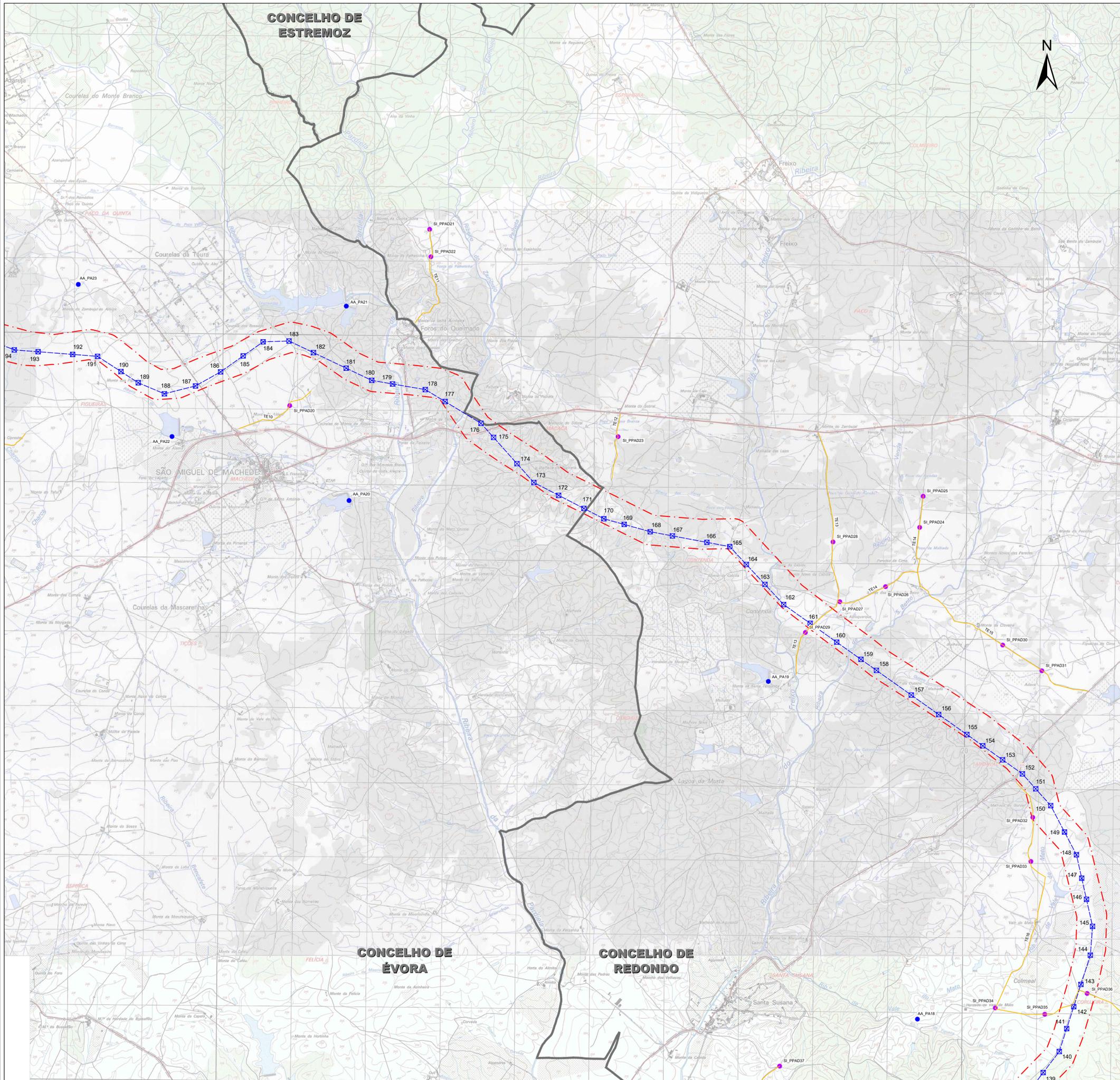
Revisão	Descrição	Data	Rúbrica
01	Revisão no âmbito do pedido de elementos adicionais	10/10/2023	GDN

REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Projecto de Execução
Linha Alqueva Divor a 400kV

Estudo de Impacte Ambiental
Monitorização da Avifauna em fase de exploração
Folha 4/6

Projectou	2023/02	Jessica Silva	Substituído por des. nº		Escala: 1 : 25 000	DESENHO Nº 001 01
Desenhou	2023/02	Gilberto Nunes	Nº do arquivo	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008_4_6 A1		
Verificou	2023/02	Helena Nascimento	Cad. Refº	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008-01_Anejo.dwg		



ENQUADRAMENTO				
437	ARRIAROS	438	439	ESTREMOZ
448	MONTIJO	449	450	451
459	460	461	462	463
470	471	472	473	474
479	480	481	482	483
488	489	490	491	492
498	499	500	501	502

Referências Bibliográficas:

- 1 - Sistema Global de Referência - PT-TM06/ETRS89
- 2 - Limites Administrativos - CAOP 2019
- 3 - Distritos de Évora e Beja
- 4 - Escala 1:25000
- 5 - Proprietário IGEOE - Nº Carta - Edição / Ano:
 Carta 438 - Edição nº3 / 2006 Carta 481 - Edição nº3 / 2008
 Carta 439 - Edição nº3 / 2008 Carta 490 - Edição nº3 / 2003
 Carta 449 - Edição nº3 / 2007 Carta 491 - Edição nº3 / 2002
 Carta 459 - Edição nº3 / 2008 Carta 500 - Edição nº5 / 2012
 Carta 461 - Edição nº3 / 2007 Carta 501 - Edição nº5 / 2012
 Carta 472 - Edição nº3 / 2008

SIMBOLOGIA:

- LIMITE DE CONCELHO
- ÁREA DE ESTUDO
- LINHA ALQUEVA-DIVOR a 400 kV (LAV.DV.R12)
- APOIOS DA LINHA ALQUEVA-DIVOR (A CONSTRUIR)
- APOIOS EXISTENTES
- APOIOS A MODIFICAR / CONSTRUIR
- SUBESTAÇÃO

PONTOS DE AMOSTRAGEM

- AVES**
- CEGONHA-PRETA
 - GRANDES RAPINHAS
 - AVES AQUÁTICAS
- ESTERARIAS**
- SISAÕ
 - TRANSECTOS GROU

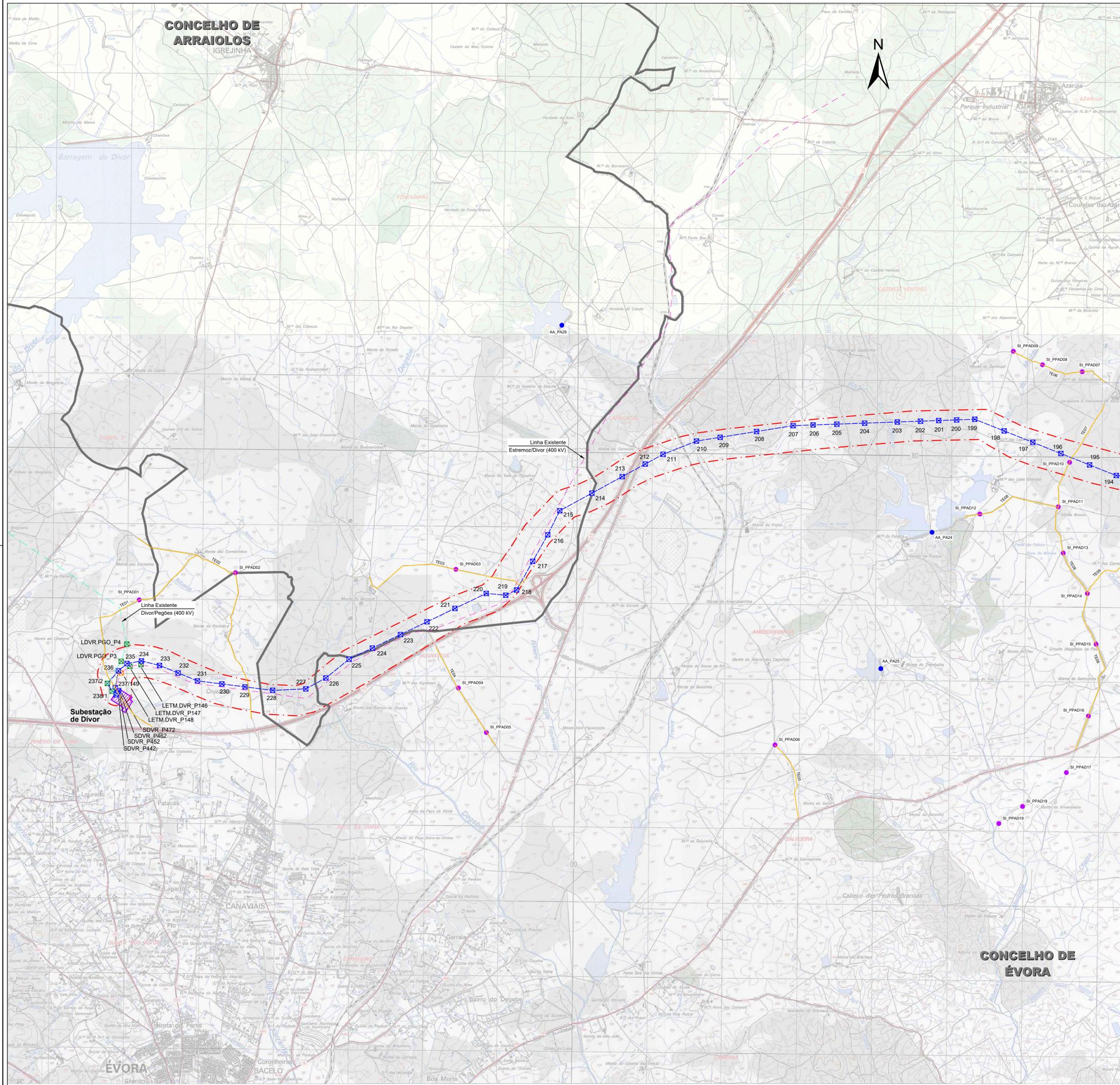
Revisão	Descrição	Data	Rúbrica
01	Revisão no âmbito do pedido de elementos adicionais	10/10/2023	GDN

REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Projecto de Execução
Linha Alqueva Divor a 400kV

Estudo de Impacte Ambiental
Monitorização da Avifauna em fase de exploração
Folha 5/6

Projecto	202302	Jessica Silva	Substituto des. nº	Escalas:	1 : 25 000	DESENHO Nº
Desenhou	202302	Gilberto Nunes	Nº do arquivo	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008_5_6	A1	001 01
Verificou	202302	Helena Nascimento	Cad. Refº	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008-01_Anejo.dwg		



ENQUADRAMENTO				
437	ARRAIÓLOS	438	439	ESTREMOZ
448	MONTIJOLO - NOVO	449	450	BEJA
459		460	461	462
470	471	472	473	
479	480	481	482	
488	489	490	491	
498	499	500	501	

Referências Bibliográficas:

- 1 - Sistema Global de Referência - PT-TM06/ETRS89
- 2 - Limites Administrativos - CAOP 2019
- 3 - Distritos de Évora e Beja
- 4 - Escala 1:25000
- 5 - Proprietário IGeoE - Nº Carta - Edição / Ano:
 Carta 438 - Edição nº3 / 2006 Carta 481 - Edição nº3 / 2008
 Carta 439 - Edição nº3 / 2008 Carta 490 - Edição nº3 / 2003
 Carta 449 - Edição nº3 / 2007 Carta 491 - Edição nº3 / 2002
 Carta 459 - Edição nº5 / 2008 Carta 500 - Edição nº5 / 2012
 Carta 461 - Edição nº3 / 2007 Carta 501 - Edição nº5 / 2012
 Carta 472 - Edição nº3 / 2008

SIMBOLOGIA:

- LIMITE DE CONCELHO
- - - - - ÁREA DE ESTUDO
- - - - - LINHA ALQUEVA-DIVOR A 400 KV (LAV-DVR12)
- XX APOIOS DA LINHA ALQUEVA-DIVOR (A CONSTRUIR)
- XX APOIOS EXISTENTES
- XX APOIOS A MODIFICAR / CONSTRUIR
- Subestação

PONTOS DE AMOSTRAGEM

AVES

- CEGONHA-PRETA
- GRANDES RAPINAS
- AVES AQUÁTICAS

ESTERPAÍAS

- SISIÃO
- TRANSECTOS GRIU

01	Revisão no âmbito do pedido de elementos adicionais	10/10/2023	GDN
Revisão	Descrição	Data	Rúbrica

REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Projecto de Execução
Linha Alqueva Divor a 400kV

Estudo de Impacte Ambiental

Monitorização da Avifauna em fase de exploração

Folha 6/6

Projectou	202302	Jessica Silva	Substituído des. nº	Escalas:	1 : 25 000	DESENHO Nº
Desenhou	202302	Gilberto Nunes	Nº do arquivo	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008_0_6	A1	001 01
Verificou	202302	Helena Nascimento	Cad. Refº	AG20018-0-00-PE-AM-DES-00-008-01_Anexo.dwg		