

REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

PROJETO PARA LICENCIAMENTO

OUTUBRO 2024

LUÍS MIGUEL
DIAS MORGADO
ALVES

Digitally signed by LUÍS MIGUEL
DIAS MORGADO ALVES
DN: cn=LUÍS MIGUEL DIAS
MORGADO ALVES, c=PT, o=Cartão
de Cidadão, ou=Cidadão Português
Date: 2024.10.25 10:15:17 +01'00'

INDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	ASPECTOS AMBIENTAIS	5
3.	ACESSOS.....	5
4.	OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	5
4.1.	FUNDAÇÕES DOS AEROGERADORES	6
4.2.	ABERTURA E TAPAMENTO DE VALA PARA INSTALAÇÃO DE CABOS	6
5.	EDIFÍCIO DE COMANDO/SUBESTAÇÃO (30/60KV).....	7
6.	EQUIPAMENTO DE MÉDIA TENSÃO – SUBESTAÇÃO EXISTENTE.....	8
7.	EQUIPAMENTO DE ALTA TENSÃO – SUBESTAÇÃO EXISTENTE	9
7.1.	SECCIONADOR AT A 60KV.....	9
7.2.	DISJUNTOR AT A 60KV	10
7.3.	TRANSFORMADORES DE MEDIDA COMBINADOS AT A 60KV	11
7.4.	DESCARREGADORES DE SOBRETENSÃO A 60KV	12
7.5.	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 60KV	12
8.	QUADROS DE COMANDO, CONTROLO E PROTEÇÃO	12
9.	QUADROS ELÉTRICOS DE SERVIÇOS AUXILIARES.....	13
10.	REDE DE TERRAS	13
11.	AEROGERADOR	14
11.1.	ESTRUTURA DA TORRE E CABINE.....	14
11.2.	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	15
11.3.	POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO	16
11.4.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO AEROGERADOR.....	17
11.5.	ALIMENTAÇÕES EM CORRENTE ALTERNADA E CONTÍNUA.....	17
11.6.	QUADROS DE POTÊNCIA E COMANDO DO AEROGERADOR.....	18
11.7.	CABOS DE LIGAÇÃO.....	19
11.8.	PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	19
12.	REDE DE CABOS DO PARQUE	19
12.1.	CABOS DE MÉDIA TENSÃO	19
13.	PROTEÇÕES - REDE DE MÉDIA TENSÃO	20
14.	PROTEÇÕES - REDE DE ALTA TENSÃO.....	21
15.	ANALISADOR DA QUALIDADE DE ENERGIA	22
16.	ENCRAVAMENTOS	22
17.	ACESSÓRIOS REGULAMENTARES.....	23
18.	REDE DE COMUNICAÇÕES E FIBRA OTICA	23
19.	SISTEMA DE CONTAGEM DE ENERGIA.....	23

1. INTRODUÇÃO

O Parque Eólico de Malhadas, está localizado na Serra da Lousã, no lugar de Malhadas, Freguesia de Cadafaz, Concelho de Góis e na freguesia de Pessegueiro, concelho de Pampilhosa da Serra, Distrito de Coimbra, conforme a planta de localização, desenho PEM-REEQUIP2024-Planta Localização-01.

A Licença de Estabelecimento tem a referência Proc. El 2.0/299, emitida em 17 de Março de 1999 e a Licença de Exploração foi emitida a 03 de Abril de 2002.

A PARQUE EÓLICO DE MALHADA GÓIS, S.A., com sede na Rua João Chagas, 53 A, Piso 5, 1495-072 Algés, promotor da remodelação do Parque Eólico de Malhadas, adiante denominada por Dono da Obra é proprietária deste Parque Eólico, já construído e em operação.

O Parque Eólico existente tem uma potência total instalada de 11.250 KVA, constituído por 15 Aerogeradores da marca VESTAS, modelo V47 com a potência unitária de 660kW/750kVA, 0,70kV, cada um deles equipado com um Posto de Transformação (situado no exterior de cada Aerogerador) com um Transformador de Potência com 750kVA, 0,70/30kV.

A interligação dos Aerogeradores ao Edifício de Comando/Subestação é feita através de dois ramais a 30kV. O ramal n.º1 é composto por um circuito que transporta a energia produzida pelo Aerogerador AG1 e o ramal n.º2 transporta a energia produzida pelos Aerogeradores AG2 a AG15.

O Edifício de Comando/Subestação existente no Parque Eólico encontra-se equipada com um transformador de potência de 10,5MVA (ONAF), 30/60kV e com um transformador para os Serviços Auxiliares de 50kVA, 30/0,4kV. A ligação à rede do Sistema Elétrico Público (SEP) é realizada através de um Posto de Seccionamento Público a 60kV (E-Redes), que interliga a Subestação do Parque Eólico de Malhadas à RESP.

Não dispomos nesta fase do valor da potência de Curto-Circuito máxima no ponto de ligação, mas tendo em atenção as características típicas de Rede de Alta Tensão da E-Redes e a localização em causa, estimamos que na pior situação ascenderá a 1.660 MVA.

De acordo com o Decreto-Lei nº15/2022, e Portarias nº 102/2015, nº246/2018 e nº43/2019, pretende-se assim melhorar o rendimento da instalação, através do aumento do número de horas anuais de funcionamento do Parque e consequentemente a energia produzida pelo mesmo.

Pretende-se assim, realizar o reequipamento e sobreequipamento da instalação, efetuando uma remodelação geral deste parque eólico, com a remoção dos 15 Aerogeradores existentes e a instalação de 2 novos Aerogeradores, da marca VESTAS, Modelo V172, com uma potência unitária de 7.200kW /7.347kVA, ou modelo equivalente disponível no mercado.

A potência máxima de injeção na RESP, passará assim dos atuais 10MVA para os 12 MVA, e a potência instalada atingirá um total de 14,7 MVA, considerando já o sobreequipamento respetivo.

Serão ainda realizadas alterações às infraestruturas existentes ao nível do Edifício de Comando/Subestação, nomeadamente;

- Substituição do Transformador de Potência existente, por um novo com 14MVA (ONAN);
- Substituição do disjuntor AT;
- Substituição de Seccionador AT (de Linha/Terra);
- Substituição de Transformadores de Intensidade AT, por transformadores de medida combinados (Transformadores de Intensidade e Tensão);
- Substituição de proteções MT e AT;
- Substituição do quadro de média tensão;
- Desmontagem das baterias de condensadores existentes;
- Substituição do Transformador de Serviços Auxiliares existente, por um novo com 100kVA;
- Substituição de todo o sistema de Comando e Controlo.

Além dos trabalhos referidos, serão realizadas beneficiações ao nível das estruturas metálicas existentes, bem como ao nível de algumas infraestruturas existentes. De igual modo, serão instalados Transformadores de Tensão no painel de saída de linha/barramento de interligação a 60 kV.

A nova configuração da interligação dos Aerogeradores, do Parque Eólico de Malhadas ao Edifício de Comando/Subestação, será feita através de 2 ramais a 30kV. O ramal n.º 1 é composto por um circuito que transporta a energia produzida pelo Aerogerador AG1 e o ramal n.º 2 por um circuito que transporta a energia produzida pelos Aerogeradores AG2.

A conceção (incluindo o projeto de detalhe), construção, instalação e ensaios de todos os trabalhos será da responsabilidade do Empreiteiro, que deverá demonstrar a sua adequabilidade e performance, de modo a permitir a maximização da produção de energia elétrica.

Como referido anteriormente, atual potência máxima aparente a injetar na RESP para o conjunto dos Aerogeradores é de 10.000kVA e pretende-se com este reequipamento, que o valor em causa seja aumentado em 20%, para os 12.000kVA, sendo que a potência total instalada atingirá um total de 14,7 MVA, considerando já o sobreequipamento respetivo.

2. ASPECTOS AMBIENTAIS

O reequipamento e sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas tornou-se possível pela publicação do Decreto-Lei n.º 51/2010, de 20 de maio, que alterou o Decreto-Lei n.º 225/2007, de 31 de maio, bem como os Decreto-Lei n.º 15/2022 e Portarias n.º 102/2015, n.º 246/2018 e n.º 43/2019, os quais permitem o aumento em 20% da potência de ligação, bem como o sobreequipamento em 20% da referida potência de ligação.

Os Projetos sujeitos ao procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental estão incluídos nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto. Os Parques Eólicos encontram-se no Anexo II e ficam sujeitos a procedimento de AIA no caso de apresentarem um número de aerogeradores superior a 20 (caso geral) ou superior a 10 (caso sensível), contando com o número de aerogeradores de outros Parques situados a menos de 2 km.

O Parque Eólico de Malhadas não se localiza em área sensível e não é composto por 20 ou mais torres (contempla apenas 15 torres). No entanto, situa-se a menos de 2 km de um parque eólico existente, o Parque Eólico do Cadafaz, constituído por 18 aerogeradores. Deste enquadramento resulta que o Sobreequipamento do Parque Eólico de Malhadas fica sujeito a avaliação de impacte ambiental por se situar a menos de 2 km de um parque eólico existente (com 18 aerogeradores).

3. ACESSOS

O acesso ao Parque Eólico de Malhadas é feito pela EN112, continuando depois por caminhos municipais existentes.

A área de implantação do Parque Eólico de Malhadas dispõe de caminhos existentes, alguns dos quais serão beneficiados ou prolongados, de modo a assegurar o acesso a todos os Aerogeradores e à passagem de veículos, durante a fase de transporte e montagem de equipamentos.

Estes acessos serão constituídos por troços existentes, a beneficiar e por troços a construir a partir dos existentes. A beneficiação, construção e constituição dos respetivos traçados, deverão ser realizados segundo o “Projeto de Execução de Construção Civil”.

4. OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

As obras de construção civil consistirão na abertura e realização dos maciços de fundação dos novos Aerogeradores, execução das valas para os cabos elétricos e restantes infraestruturas, que serão alvo de projeto específico.

Serão ainda realizados trabalhos de recuperação e/ou adaptação ao nível da subestação existente, derivados das alterações/substituições a realizar em alguns dos equipamentos. (a definir em projeto de construção civil).

Será também executada a desmontagem e remoção dos Aerogeradores existentes e a remoção parcial ou total dos respetivos maciços de fundação (a definir em projeto de construção civil).

No final dos trabalhos, serão também realizados os trabalhos de recuperação paisagística.

Em todo o caso e em anexo, apresentam-se os Desenhos PEM-REEQUIP2024-Vala e Travessia Tipo-05 e PEM-REEQUIP2024-Planta Geral e Valas-02, com indicação do tipo de valas e travessias a realizar.

4.1. FUNDAÇÕES DOS AEROGERADORES

As fundações terão incluídas, para além da malha de terra, as tubagens para os cabos de potência e de comunicação de cada Aerogerador, conforme representado no desenho PEM-REEQUIP2024-Rede Terras Aerogerador-08.

4.2. ABERTURA E TAPAMENTO DE VALA PARA INSTALAÇÃO DE CABOS

A escavação da vala será efetuada junto da via de acesso. A escavação será manual ou mecânica com as dimensões referidas no desenho PEM-REEQUIP2024-Vala e Travessia Tipo-05.

No fundo da vala será colocado o cabo de cobre nu, referente à rede de terras da instalação, devendo em seguida ser regularizado com vista à colocação da primeira camada de areia fina e o seu espalhamento, de modo a obter-se uma espessura uniforme de 0,20 m.

Os cabos de energia serão colocados em vala aberta e acondicionados em triângulo. O cabo de telecomunicações/Fibra Ótica será colocado em vala aberta conforme o desenho acima referido. Sobre os cabos instalados será colocada uma segunda camada de areia fina com uma espessura uniforme de 0,20 m.

Para proteção mecânica dos cabos serão colocadas lajetas de betão ou placas PPC de acordo com a especificação DMA-C68-040/N da E-Redes, dispostas longitudinalmente ao longo dos cabos (uma fiada para cada terno de cabos). Será ainda fornecida e instalada a fita e a rede de sinalização de acordo com os desenhos acima referidos.

O fecho da vala será efetuado em camadas sucessivas de 0,20 m, com rega e compactação de cada camada.

Os produtos sobrantes da escavação serão transportados para locais próprios de acondicionamento ou espalhados no terreno para regularização das vias de acesso.

Para permitir identificar no futuro a efetiva localização das valas, serão instalados pinos de sinalização ao longo das mesmas (tipicamente de 15 em 15 metros), incluindo as respetivas travessias, as quais serão identificadas nos seus extremos.

Os pinos de sinalização serão pintados na cor verde nas zonas onde existirem uniões de cabos e na cor amarela nas zonas das travessias.

5. EDIFÍCIO DE COMANDO/SUBESTAÇÃO (30/60kV)

No Edifício de Comando/Subestação serão realizadas as seguintes alterações e ações de melhoramento:

- Substituição do Transformador de Potência existente, por um novo com 14MVA (ONAN);
- Substituição do disjuntor AT;
- Substituição de Seccionador AT (de Linha e Terra);
- Substituição de Transformadores de Intensidade AT, por Transformadores de Medida Combinados (Transformadores de Intensidade e Tensão);
- Substituição de proteções MT e AT;
- Substituição do quadro de média tensão;
- Substituição do Transformador de Serviços Auxiliares, por outro com 100kVA de potência;
- Desmontagem das baterias de condensadores existentes;
- Substituição de todo o sistema de Comando e Controlo;
- a) Instalação de Analisador de Rede, de forma a dar cumprimentos à Portaria Nº73/2020 e Portaria 596/2000 (RRT e RRD). Este analisador, se aplicável, poderá ser incluído nas funcionalidades da nova proteção de interligação.

O esquema geral unifilar do Parque Eólico de Malhadas está representado no desenho PEM-REEQUIP2024-Esquema Unifilar-03.

A planta da Subestação e Edifício de comando encontra-se no desenho PEM-REEQUIP2024-Subestação e Edifício de Comando-09, onde se poderão também visualizar a localização de todos os equipamentos instalados, a instalar e a desmontar/desativar.

6. EQUIPAMENTO DE MÉDIA TENSÃO – SUBESTAÇÃO EXISTENTE

Como já referido anteriormente, os equipamentos de média tensão existentes serão integralmente substituídos por novos equipamentos a 30 kV, da SIEMENS, (ou equivalente existente no mercado, que sejam aprovados pelo Dono de Obra).

O equipamento de média tensão deverá respeitar as normas CEI 60056, 60129, 60185, 60186, 60265, 60298, 60420 e 60694.

O Quadro de Média Tensão incluirá as celas destinadas à interligação ao Transformador de Potência, medidas, ramais de chegada dos aerogeradores e proteção ao transformador de serviços auxiliares e resumidamente terá a seguinte constituição:

- Cela de Proteção - Saída para o Transformador;
- Cela de proteção de chegada do Aerogerador 1 (Ramal 1);
- Cela de proteção de chegada do Aerogerador 2 (Ramal 2);
- Cela de proteção de chegada - Reserva;
- Cela de proteção do TSA;
- Cela de medidas de Tensões.

As suas características principais são as seguintes:

- Tensão de Serviço..... - 30 kV
- Tensão Nominal..... - 36 kV
- Tensão de isolamento à frequência industrial (50Hz / 1min) - 70 kV
- Corrente nominal do barramento..... - 630 A
- Corrente nominal das celas..... - 630 A
- Corrente térmica (RMS 1 s) - 25 kA

Os Transformadores de Intensidade (TI) e os Transformadores de Tensão (TT), serão da marca ARTECH (ou equivalente existente no mercado, que sejam aprovados pelo Dono de Obra), apropriados para a montagem no interior das celas acima referidas, com enrolamentos para contagem, proteção e medidas, consoante as celas onde serão instalados.

Todos os disjuntores de proteção serão equipados com bobinas de disparo, por falta da tensão de comando (48 V CC), alimentada a partir da respetiva saída dos SACC e serão todos do tipo motorizado (48 V CC).

Os enrolamentos dos TI's terão as seguintes classes de precisão:

- Proteção = Classe 5P10
- Medidas = Classe 0,5
- Medidas/Contagem = 2,5 VA, cl. 0,2s FS3

As relações de transformação dos TI's previstas para as várias celas são do tipo 250-500/1-1-1 A;

No Edifício de Comando serão também instalados os quadros elétricos de comando, controlo e proteções, em baixa tensão, referentes às celas de 30 kV.

Também o Transformador de Serviços Auxiliares (TSA) será substituído, conforme referido anteriormente, sendo que o mesmo terá as seguintes características principais:

- Tipo..... - Imerso em óleo isolante
- Potência nominal..... - 100kVA
- Frequência..... - 50 Hz
- Tensão nominal..... - 30/0,40-0,23kV
- Tomadas de comutação em vazio..... - +2x2,5% a -2x2,5% (lado dos 30kV)
- Grupo vetorial de ligações..... - Dyn11
- Tipo Arrefecimento..... - ONAN

O transformador será equipado com proteções próprias, do tipo DGPT2, nomeadamente temperatura (2 escalões) e Gás, com níveis de alarme e disparo.

No Esquema Geral Unifilar, desenho PEM-REEQUIP2024- 03, encontram-se representadas as celas instaladas na Edifício de Comando da Subestação, bem como o TSA respetivo.

7. EQUIPAMENTO DE ALTA TENSÃO – SUBESTAÇÃO EXISTENTE

Como já referido anteriormente, os equipamentos de Alta Tensão existentes serão substituídos por novos equipamentos a 60 kV, da SIEMENS, (ou equivalente existente no mercado, que sejam aprovados pelo Dono de Obra).

7.1. SECCIONADOR AT A 60KV

Os seccionadores de linha têm a função de permitir isolar a instalação da restante rede de distribuição. Estes equipamentos têm um comando manual que asseguram uma abertura eficaz e simultânea das facas principais.

O seccionador a 60 kV representado no esquema unifilar tem as seguintes características principais:

- Tensão de serviço nominal, U_n : 72.5 kV;
- Intensidade de corrente nominal, I_n : 1250 A;
- Intensidade de curta duração 3 s, I_k : 25 kA;
- Tensão de choque, U_p : 325 kV.

Este seccionador terá encravamento mecânico e elétrico com o disjuntor de 60 kV. Têm acoplado dois seccionadores, um de facas de terra para o lado da linha aérea e outro de linha, com facas para o lado do transformador, que tem a função de isolar totalmente a instalação da rede da E-Redes.

O seccionador será da marca da SIEMENS, (ou equivalente existente no mercado, que sejam aprovados pelo Dono de Obra) e serão construídos ao abrigo das normas CEI, estando sujeito aos ensaios de rotina em fábrica.

Este seccionador, terá ainda encravamento por chave, com o disjuntor AT e com a E-Redes, com vista a impedir falsas manobras.

7.2. DISJUNTOR AT A 60KV

O disjuntor tripolar será adequado para montagem exterior e utilizará o gás SF6 como meio isolante e de extinção.

A pressão do SF6 necessário para a extinção do arco elétrico, gera-se com o movimento do êmbolo deslizante situado na unidade de corte, sendo a pressão do gás dos polos continuamente controlada por manóstato, com contactos auxiliares para informação de alarme.

O disjuntor é acionado através de mola acumulador de energia, comum às três fases, sendo que esta poderá ser rearmadas através de um sistema motorizado (motor-redutor), ou manualmente, através de manivela.

O disjuntor será da marca da SIEMENS, (ou equivalente existente no mercado, que seja aprovado pelo Dono de Obra) e será construído ao abrigo das normas CEI, estando sujeito aos ensaios de rotina em fábrica. Terá as seguintes características principais:

- Tensão nominal: 72,5 kV;
- Corrente nominal: 2000 A;
- Frequência nominal: 50 Hz;
- Corrente nominal curto-circuito: 31,5 kA/ 3 seg;
- Tensão isolamento à frequência industrial 1 min: 140 kV;
- Tensão isolamento ao choque atmosf. 1,2/ 50µs: 325 kV;

- Comando: manual/ motorizado;
- Bobines de abertura/fecho/mínima tensão: Sim;
- Bloco de contactos auxiliares: 7NA+7NF.

Armário de comando equipado com:

- Motor de rearme de molas;
- Acessórios de fecho e/ou abertura;
- Relé anti bombagem;
- Contador de número de manobras;
- Dispositivo de controlo de SF6;
- Contactos auxiliares de estado e alarme;
- Seletor de comando (local/distância);
- Botoneiras de ligar/desligar;
- Manivela para rearme de molas;
- Resistência anti-condensação.

7.3. TRANSFORMADORES DE MEDIDA COMBINADOS AT A 60KV

Será instalado 1 conjunto de transformadores de medida combinados (transformadores de tensão e de corrente), com as seguintes características:

- Tensão de isolamento 72,5/140/325 kV;
- Frequência nominal 50 Hz;
- Relação de transformação de tensões $\frac{60000}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3} V$ (painel de transformador);
 - W1 5 VA, cl. 0,2s;
 - W2 15 VA, cl. 0,5-3P;
 - W3 15 VA, cl. 3P.
- Fator tensão nominal e duração de 1,2 Un (contínuo);
- Relação de transformação de correntes 150/1-1-1 A;
- Enrolamentos
 - C1 10 VA, cl. 0,5
 - C2 10 VA, cl. 5P20;
 - C3 2,5 VA, cl. 0,2s FS5
- Fator corrente nominal e duração de 1,2 Un (contínuo)
- Intensidade limite térmica 31,5 kA, 3 seg;
- Intensidade limite dinâmica 80 kA.

Os transformadores de medida - corrente e tensão - monofásicos, são próprios para montagem exterior, com isolamento papel-óleo, herméticos, e isoladores em porcelana. Serão da marca ARTECHE, Modelo KA-72 ou equivalente existente no mercado, que sejam aprovados pelo Dono de Obra.

7.4. DESCARREGADORES DE SOBRETENSÃO A 60KV

Serão instalados três conjuntos de descarregadores de tensão, com as seguintes características:

Descarregadores de 60 kV (fases):

- Tensão de isolamento, Ur: 66 kV;
- Uc: 53 kV;
- Frequência nominal: 50 Hz;
- Corrente de escorvamento, In: 10 kA;
- Classe: 2.

A proteção contra sobretensões, originadas por descargas atmosféricas ou por manobras, será assegurada por descarregadores de óxidos metálicos instalados junto ao transformador. Serão da marca SIEMENS ou equivalente existente no mercado, que sejam aprovados pelo Dono de Obra.

7.5. TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 60KV

Será instalado 1 transformador de 14MVA (ONAN), 63/30 kV, com índice horário Dyn11 com as seguintes características principais:

- Potência nominal: 14MVA (ONAN);
- Regulador de Tomadas em Carga;
- Tensões nominais: $63 \pm 8 \times 1,5\%$ / 30 kV;
- Intensidade nominal primária: 128,3 A (ONAN);
- Intensidade nominal secundária: 269,4 A (ONAN);
- Tensão de isolamento primário: 72.5/140/325 (kV);
- Nível de isolamento secundário: 36/70/170 (kV).

8. QUADROS DE COMANDO, CONTROLO E PROTEÇÃO

Tendo em atenção o atrás referido, está prevista a substituição das proteções ao nível da Média Tensão (relés das celas MT) como na Alta Tensão (Proteção de Interligação e Proteção Diferencial do Transformador de potência), pelo que também os Quadros de Comando, Controlo e Proteção serão substituídos.

9. QUADROS ELÉTRICOS DE SERVIÇOS AUXILIARES

Tendo em atenção a substituição do TSA, com o seu aumento de potência de 50kVA para 100kVA, com vista a possibilitar a instalação de carregadores para viaturas elétricas, será também realizada a substituição do Quadro de Serviços Auxiliares de Corrente Alternada (QSACA), adaptado à nova potência e circuitos adicionais de carregamento elétrico.

10. REDE DE TERRAS

As ligações à terra deverão estar de acordo com as normas regulamentares e com o RSSPTS e as RTIEBT, realizadas da forma a seguir indicada.

Todas as peças metálicas, das diversas instalações, serão ligadas à rede de terras única, conforme regulamentação em vigor, nomeadamente com o RSSPTS e as RTIEBT, bem como as normas IEC aplicáveis.

A rede de terras à vista, designadamente a que acompanha os caminhos de cabos (caleiras, prateleiras, etc.) deverá ser estabelecida em barra de cobre ou cabo, fixada por abraçadeiras às paredes das caleiras ou às estruturas das prateleiras.

A rede de terras dos Aerogeradores (e respetivos PT's) consistirá na instalação de anéis de terra, sob as fundações e por malha integrada no maciço, interligados entre si e à estrutura metálica da torre, complementada por um conjunto de estacas e/ou chapas que assegurem, em cada Aerogerador, uma resistência de terra adequada de modo a cumprir o indicado de seguida.

As redes de terras dos Aerogeradores serão interligadas entre si e com a subestação existente, de modo a formar um sistema de terra única global.

Em cada Aerogerador o valor máximo de resistência de terra será de 10 Ohm, sendo que o valor global terá de ser inferior ou igual a 1 Ohm.

As malhas de terra serão formadas por barra ou cabo de aço zincado, ou cobre, (nas fundações) e por cabos de cobre nu (na envolvente ao maciço), com 95 mm² de secção mínima, além de elétrodos de terra com um comprimento de 15 m, enterrados na vertical, os quais ligarão a uma única barra coletora, com terminais amovíveis, a partir da qual será feita a ligação à rede de terras única.

As ligações e uniões serão feitas por ligadores metálicos de aperto, ou de outro tipo quando aprovado, da seguinte forma:

- Cobre/ferro: por soldadura aluminotérmica ou outra que seja aprovada pelo Dono de Obra;
- Cobre/cobre: por uniões prensadas, tipo C.

Para além do estipulado, e para obtenção do valor de resistência de terra, inferior ou igual a 10 Ohm em cada Aerogerador, serão instalados os elétrodos, chapas ou piquetes de terra necessários, com a localização e profundidade adequadas. Considera-se como mínimo necessário em cada Aerogerador, um conjunto de 4 piquetes com um comprimento de 15 m, enterrados diretamente no solo e envolvidos em Bentonite).

11. AEROGERADOR

No Parque Eólico serão instalados 2 novos Aerogeradores com a potência unitária de 7.200kW/7.347kVA, da classe IEC S. As respetivas características são as indicadas de forma resumida, nos capítulos seguintes.

11.1. ESTRUTURA DA TORRE E CABINE

A torre é constituída por uma estrutura tubular cónica, em aço, com proteção anticorrosiva por primário à base de pó de zinco e pintura final de acabamento com tinta à base de resina epoxídica. A altura da torre, medida ao eixo do rotor, é de 114 m.

A torre tem na parte superior, o rotor e a cabina que alojará o grupo gerador, a caixa de velocidades, os conversores, os sistemas de regulação e os quadros de potência à tensão de produção e de controlo, além do transformador de potência.

Na base do Aerogerador, será instalado o Quadro de Média tensão, a 30 kV.

O Aerogerador terá no lado exterior da porta um letreiro indelével, visível pelo menos a 50 m, com o seu número de ordem (ex. AG1) de identificação. No exterior será afixada uma chapa de aviso de “Perigo de Morte”. Este aviso será por pintura indelével, resistente à intempérie, na cor e dimensões regulamentares.

Em anexo, apresenta-se o Desenho PEM – REEQUIP2024 - 04 - Aerogerador.

11.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O Aerogerador cumprirá com a Legislação e Regulamentação vigentes, designadamente, quanto às Condições Técnicas de ligação ao SEP, bem como as Condições de Exploração do mesmo.

A turbina será constituída pelo cubo com 3 pás, de velocidade variável, com o ângulo (passo) das pás variável, através dos sistemas de regulação, com as seguintes características principais:

- Altura do veio ao solo – 114 m;
- Diâmetro das pás – 172 m;
- Velocidade do arranque – 3 m/s;
- Velocidade nominal – 13 m/s;
- Velocidade de paragem – 25 m/s;
- Velocidade de rotação – 4.3 a 12,1 rpm;
- Potência máxima – 7.200kW (25°C)

O gerador é do tipo assíncrono, trifásico de acoplamento através de caixa de velocidades à turbina, com:

- Tensão nominal Gerador – 800V;
- Tensão nominal do conversor e ligação -720V / 50Hz
- Potência nominal – 7.200kW (25°C)
- Classe de isolamento – F Índice de proteção – IP 54;
- Fator de potência (ajustável entre) – 1,0 (0,9 cap. a 0,9 ind);
- Arrefecimento – Ar Forçado

O sistema de regulação, para comando do ângulo das pás do Aerogerador, é constituído por conjuntos de engrenagens acionadas por motores elétricos controlados por microprocessadores. As pás serão colocadas em bandeira (0º com a direção do vento) para efeitos da travagem aerodinâmica do rotor.

Este conjunto situa-se na cabina do grupo, alimentado a partir dos serviços auxiliares respetivos ou, na falha destes, a partir de baterias de emergência.

Todos os aerogeradores a instalar terão de cumprir com a Portaria nº 73/2020, bem como a Portaria nº 596/2010.

11.3. POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO

O Posto de Transformação (PT), instalado no interior do respetivo Aerogerador tem o Transformador de Potência e o bloco de corte e proteção localizados respetivamente na cabine/nacele e na base do Aerogerador. A sua conceção obedecerá às normas CEI aplicáveis (CEI 60056, 60129, 60185, 60186, 60265, 60298, 60420 e 60694) e ao RSSPTS.

O PT inclui o transformador elevador do grupo e as celas de 30kV, equipadas com disjuntor de proteção e seccionador, para ligação às respetivas celas de MT da subestação, através da rede de cabos do parque, de acordo com o esquema da rede de média tensão indicado no desenho PEF-SOB-07 - Esquema Rede de Média Tensão.

Os Quadros de Média Tensão serão do tipo compacto, para interior, com as funções de seccionamento de linha (com interruptor seccionador) e proteção por Disjuntor e terão as seguintes características principais:

- Tensão de Serviço..... - 30 kV
- Tensão Nominal..... - 36 kV
- Tensão de isolamento à frequência industrial (50Hz / 1min) - 70 kV
- Corrente nominal do barramento..... - 630 A
- Corrente nominal das celas..... - 630 A
- Corrente térmica (RMS 1 s) - 25 kA

As celas terão os seguintes elementos principais:

- Barramentos;
- Ligação de cabos;
- Interruptor/Seccionador;
- Disjuntor;
- Compartimento de baixa tensão.

Os transformadores serão do tipo Imerso em Líquido Sintético Isolante, com uma temperatura de ignição superior a 300°C, com as seguintes características principais:

- Tipo..... - Imerso em Líquido Sintético isolante
- Potência nominal..... - 8.400kVA
- Frequência..... - 50 Hz
- Tensão nominal..... - 0,72/30kV

- Tomadas de comutação em vazio.....- +2x2,5% a -2x2,5% (lado dos 30kV)
- Grupo vetorial de ligações..... - Dyn11
- Tipo Arrefecimento..... - KF/WF
 - KW/WF - Líquido Sintético Forçado com permutador de calor arrefecido a água forçada.

O transformador será equipado com proteções próprias, nomeadamente temperatura (2 escalões), com níveis de alarme e disparo.

Existirão os encravamentos mecânicos e elétricos habituais, nomeadamente encravamentos por chave, encravamentos à abertura dos painéis das celas e elétricos através de contactos OF, de modo a garantir uma exploração segura e contra erros de manobra. O acesso à cela do transformador será encravado com a desligação dos órgãos de corte a montante e jusante desta.

No painel sinótico existirá um esquema simples e elucidativo, bem como a identificação das respetivas celas. Terão ainda 3 Leds de indicação de presença de fases e resistência de aquecimento com termóstato. Serão construídas em chapa de aço com a resistência necessária para uma exploração segura e duradoura, tratada devidamente contra a corrosão e pintada à cor RAL 7032, ou outra de definir pelo Dono de Obra.

Na saída dos cabos de 30kV, do transformador, serão ainda instalados descarregadores de sobretensões.

O PT terá chapa de identificação correspondente com o número do Aerogerador respetivo (ex: PT1 – AG1). No PT deverão ainda ser afixadas chapas de aviso de “Perigo de Morte”. Estes avisos poderão ser por pintura indelével e resistente, na cor e dimensões regulamentares.

11.4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO AEROGERADOR

As Instalações e os equipamentos estão de acordo com os Requisitos Legais e Regulamentares, designadamente as normas emanadas da Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI), o Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento (RSSPTS) e as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) constantes na Portaria n.º 949A/2006, conforme aplicável.

11.5. ALIMENTAÇÕES EM CORRENTE ALTERNADA E CONTÍNUA

Os serviços auxiliares de corrente alternada (SACA) do Aerogerador serão alimentados a 720V, a partir do barramento à tensão de produção através de um transformador 690/400/230V, instalado na cabina respetiva.

Os serviços auxiliares de corrente contínua (SACC) do Aerogerador serão alimentados a 24V ou 48V, a partir da respetiva bateria/carregador e UPS, instalados na cabina.

11.6. QUADROS DE POTÊNCIA E COMANDO DO AEROGERADOR

Os quadros de potência terão a tensão de produção nominal de 720V e a tensão auxiliar de 400/230V. Os quadros alojarão os seguintes equipamentos principais:

- Os contactores e disjuntores de proteção do gerador para ligação ao transformador de 0,72/30kV;
- O conjunto de conversores/onduladores, por ponte de tirístores, para controlo da velocidade e frequência, para a ligação à rede do Aerogerador durante o arranque e funcionamento em carga;
- O equipamento de comando e controlo, manual e automático, através de autómatos (PLC) e dos quadros de comando;
- As proteções do grupo gerador;
- As saídas para alimentação, em corrente alternada e contínua, dos auxiliares do grupo;
- As proteções do gerador contemplarão no mínimo, as seguintes funções:
 - Máxima e mínima tensão;
 - Máxima e mínima frequência;
 - Sobreintensidades;
 - Desequilíbrio de fases.

O sistema de comando e controlo automático será baseado num, ou mais, autómatos programáveis, com uma consola de acesso e respetivas ligações aos equipamentos exteriores através de relés auxiliares de interface. Este sistema realizará as sequências de arranque, ligação à rede e funcionamento em carga do grupo gerador, controlando a direção e velocidade do vento, velocidade de rotação e as grandezas elétricas e mecânicas mais relevantes.

O autómato ligará também à rede de dados do Parque, para transmissão e receção da informação relevante com o SCADA instalado na Subestação.

Em condições de paragem de emergência, por falha na alimentação auxiliar, sobrevelocidade ou falha de pressão no sistema óleo-hidráulico, o sistema de regulação do Aerogerador acionará o travão aerodinâmico, por meio de uma electroválvula de segurança, colocando as pás em bandeira.

11.7. CABOS DE LIGAÇÃO

Serão instalados todos os cabos de potência adequados para a tensão de produção de 0,72kV, para ligação do gerador ao quadro do grupo e deste até ao transformador elevador (BT/MT), que se encontra na base do Aerogerador.

Serão igualmente instalados todos os cabos de serviços auxiliares, de comando e controlo, ligando os equipamentos aos quadros respetivos na cabine.

A comunicação das informações entre os autómatos do Aerogeradores e o instalado no quadro de comando respetivo, situado no Subestação, será feito através de cabo de fibra ótica do tipo monomodo.

Serão também incluídos os cabos para ligação dos equipamentos, quer à malha à vista quer à enterrada, da rede de terras do Aerogerador, de modo a formar um sistema de terra única global. O valor global da instalação deverá ser inferior a 1 Ohm.

11.8. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas no Aerogerador será estabelecido de acordo com as normas *IEC61400-24:2019*.

O sistema de captura de descargas será colocado na extremidade das pás do Aerogerador, sendo depois conduzidas por cabo, no interior destas, até às respetivas flanges e destas para o veio principal, donde serão descarregadas para a estrutura da cabina através de escovas. A partir desta será ligada por cabo à estrutura da torre, sendo as várias secções da torre interligadas entre si, por cabo, até à malha da rede de terras subterrânea.

12. REDE DE CABOS DO PARQUE

12.1. CABOS DE MÉDIA TENSÃO

A rede de cabos de 30kV fará a interligação entre os novos Aerogeradores e a Subestação elevadora 30/60kV, sendo os mesmos enterrados em vala. Em eventuais zonas de travessia de caminhos, na entrada/saída dos Aerogeradores e na Subestação, os cabos serão enfiados em tubos com o perfil tipo e as dimensões regulamentares para os cabos de MT.

Na saída dos cabos de 30kV, do transformador do Aerogerador, serão instalados descarregadores de sobretensões.

Os cabos de potência a instalar serão do tipo LXHIOZ1(cbe) (18/30kV) com a seção de 120mm², para os Ramais e TSA e do tipo LXHIOZ1(cbe) (18/30kV) com a seção de 240mm² para o transformador de potência (TP), adequados para as correntes nominais previstas e queda de tensão admissível.

As perdas por efeito Joule não deverão ultrapassar os 0,5% da energia produzida e a queda de tensão não deverá exceder 3% do valor nominal.

No Anexo I apresentam-se os cálculos relativos ao dimensionamento dos cabos elétricos de Média Tensão.

Salvo impossibilidade técnica no seu fabrico, os cabos não deverão ter uniões ou emendas.

As ligações/terminações entre os cabos das celas de ligação e o transformador serão realizadas utilizando caixas de fim de cabo e restantes acessórios necessários, com modelos adaptados à configuração dos equipamentos, sendo do tipo Elastimold ou Termoretrátil, consoante os equipamentos que vierem a ser instalados.

\
Os cabos de energia, da rede de terras e de telecomunicações serão instalados em vala aberta para o efeito.

13. PROTEÇÕES - REDE DE MÉDIA TENSÃO

Além das proteções específicas existentes no Aerogerador, serão instaladas proteções ao nível da rede de cabos em MT, tanto ao nível do transformador de potência do próprio Aerogerador, como de ligação no Quadro de Média Tensão na subestação. Essas proteções, serão asseguradas através de relés e disjuntores apropriados.

Relativamente à corrente de curto-circuito prevista no barramento de média tensão, assume-se que a mesma terá uma variação desprezável em relação ao previsto anteriormente. Em todo o caso, tendo em atenção a potência total da instalação, nomeadamente o Transformador de Potência e as características gerais da Rede a 60 kV de interligação à RESP, considera-se que a mesma será muito inferior aos 25kA /1seg. previsto para os equipamentos.

Ao nível da rede interna de média tensão a 30 kV, as proteções, terão as seguintes funções:

- Máxima intensidade trifásica;
- Máxima intensidade homopolar (defeito à terra);
- Máxima e Mínima Tensão trifásica;
- Máxima Tensão Homopolar (defeito à terra);

Todas as proteções, de nova geração, deverão permitir a comunicação através de uma rede Ethernet, via FO ou cabo UTP, realizando a integração da informação no sistema SPCC e SCADA da instalação.

14. PROTEÇÕES - REDE DE ALTA TENSÃO

A regulação da proteção de interligação ao SEP, deverá ter em conta o "Guia Técnico das Instalações de Produção Independente de Energia Elétrica", da Direção Geral de Energia - Parte 5 - Condições Técnicas de Ligação à Rede Recetora, com as alterações aprovadas por Despacho de 3 de Agosto de 2007, bem como da Portaria 596/2010, relativa aos Regulamentos da Rede de Transporte e Rede de Distribuição de Energia.

No caso específico da proteção de saída de linha existente (interligação à RESP), a mesma será substituída por outra da Marca GE Modelo F650 (ou equivalente da ABB ou AREVA), de modo a dar resposta às novas especificações inerentes à regulamentação anteriormente definida e compreenderá pelo menos as seguintes funções:

- Máxima tensão – 1 escalão - $120\% \times U_n$;
- Mínima tensão – 3 escalões - 20%, 40% e 80% $\times U_n$;
- Máxima tensão homopolar (defeito à terra) – 2 escalões - 10% e 30 %;
- Máxima intensidade trifásica – 2 escalões;
- Máxima intensidade homopolar (defeito à terra) – 2 escalões;
- Máxima e Mínima Frequência – 2 escalões;
- Inversão ou desequilíbrio de fases;
- Máxima Potência Aparente – 12.000 kVA.

Tendo em atenção o descrito no ponto 5, deverá ser previsto (opcional) o fornecimento e instalação de um Analisador da Qualidade de Energia, que terá de ter capacidade de registar e arquivar todos os eventos ocorridos, de modo que seja possível apresentar à E-Redes, REN ou DGEG as evidências de que a instalação cumpre com o especificado.

A função do Analisador de Rede poderá ser assegurada, em simultâneo, pela Proteção de Interligação.

No caso do transformador de potência, a proteção existente será substituída por outra nova, que permita assegurar as funções de proteção, nomeadamente:

- Máxima tensão – 1 escalão - $125\% \times U_n$
- Máxima tensão homopolar (defeito à terra) – 2 escalões - 10% e 30 %
- Máxima intensidade trifásica – 2 escalões

- Máxima intensidade homopolar (defeito à terra) – 2 escalões
- Máxima intensidade diferencial (MT/AT) – 2 escalões
- Máxima e Mínima Frequência – 1 escalão

Todas as proteções, de nova geração, deverão permitir a comunicação através de uma rede Ethernet, via FO ou cabo UTP, realizando a integração da informação no sistema SPCC e SCADA da instalação.

Relativamente à corrente de curto-circuito prevista, assume-se que a mesma terá uma variação desprezável, tendo em atenção a potência total da instalação e as características gerais da Rede a 60 kV de interligação à RESP. Em todo o caso, todo o equipamento AT está previsto para uma potência de curto circuito até 2.500MVA (25kA/3s).

15. ANALISADOR DA QUALIDADE DE ENERGIA

De forma a dar resposta à legislação atual e futura em termos de qualidade de energia fornecida ao SEP, deverá ser prevista a instalação de um analisador de qualidade de energia de acordo com as necessidades da Portaria Nº73/2020 e dos Regulamentos da Rede de Transporte e Distribuição (Portaria nº 596/2010).

16. ENCRAVAMENTOS

Para segurança nas manobras na Subestação e Postos de Transformação, foram definidos os seguintes encravamentos entre aparelhagem:

- Entre o seccionador de terra e o seccionador de linha, por acoplamento mecânico;
- Entre o seccionador de linha e o disjuntor, deverá existir um encravamento que apenas possibilita a sua abertura ou fecho com o disjuntor aberto utilizando uma chave previamente retirada deste, uma vez que terá de ser operado em vazio. Por sua vez, o disjuntor só fechará com a chave reintroduzida, e por isso o seccionador respetivo estará na posição de fechado;
- Existirão ainda encravamentos entre as celas de saída da Subestação e as celas de chegada aos Aero geradores 1, 2 e 3, evitando a colocação à terra dos cabos de energia e todo o Quadro de Média Tensão da Subestação em caso de manobra inadvertida nos Quadros de Média tensão dos Aero geradores;

- No posto de transformação do aerogerador, existirão encravamentos entre a saída da cela de proteção do transformador (na base) de forma a impedir o acesso ao mesmo (localizado na nacele) em tensão e nos seccionadores de entrada saída dos Postos de Transformação dos Aerogeradores, os quais farão o encravamento respetivo com a restante instalação.

17. ACESSÓRIOS REGULAMENTARES

Os postos de transformação serão completamente equipados com todos os acessórios previstos regulamentarmente para a tensão de serviço de 20 kV, como sejam: o tapete de borracha ou o estrado de madeira para manobra, as luvas de manobra, a fonte de luz portátil com fonte de alimentação autónoma, o quadro com as instruções de primeiros socorros, o mapa para registo dos valores de resistências de terra e as chapas triangulares com o aviso “PERIGO DE MORTE”, fixadas em diversos locais mais visíveis.

18. REDE DE COMUNICAÇÕES E FIBRA OTICA

Estão previstas as comunicações entre os Aerogeradores e o SCADA do fabricante, instalado na Subestação, sendo as mesmas estabelecidas em cabo de Fibra Ótica (FO) do tipo “Single Mode”, com 6 FO cada cabo (um cabo proveniente de cada aerogerador).

19. SISTEMA DE CONTAGEM DE ENERGIA

O sistema de contagem de energia, estará de acordo com o "Guia de Medição Leitura e Disponibilização de Dados" (Guia de Medição), aprovado ao abrigo do disposto no artigo 274.º do Regulamento de Relações Comerciais, aprovado pelo Regulamento n.º 561/2014, de 22 de Setembro e no âmbito das competências regulamentares previstas no n.º 3 do artigo 9.º dos Estatutos da ERSE, anexos ao Decreto-Lei n.º 97/2002, de 12 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 84/2013, de 25 de Junho.

Ao nível da contagem de energia, está prevista a substituição do sistema existente, por outro mais moderno, com classe de precisão adequada à nova potência a instalar e como melhor sistema de comunicações, que além da Rede GSM (2G/3G/4G/5G), também permitirá a comunicação por Ethernet e RS 232.

Será da marca Landys, Série ZMD402 (Classe de Precisão 0,2 para energia ativa e Classe de Precisão 0,5 para a energia reativa)

O sistema será alvo Auditoria do Tipo I, a realizar por entidade acreditada (LABELEC).

Famões, 25 de Outubro de 2024



Luis Miguel Dias Morgado Alves

DGEG N° 28866 / Membro Sénior e Especialista da OET N° 8600

PEÇAS DESENHADAS

Desenho PEM-REEQUIP2024-Planta Localização-01

Desenho PEM-REEQUIP2024-Planta Geral e de Valas-02

Desenho PEM-REEQUIP2024-Esquema Unifilar-03

Desenho PEM-REEQUIP2024-Aerogerador-04

Desenho PEM-REEQUIP2024-Vala e Travessia Tipo-05

Desenho PEM-REEQUIP2024-Esquema Rede Terras-06

Desenho PEM-REEQUIP2024-Esquema Unifilar Rede MT-07

Desenho PEM-REEQUIP2024-Rede Terras Aerogerador-08

Desenho PEM-REEQUIP2024-Planta Geral Subestação e Posto de Corte-09

Desenho PEM-REEQUIP2024-Quadro MT do Aerogerador-10

ANEXO 1

DIMENSIONAMENTO DE CABOS

REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS

Projeto Elétrico para Licenciamento

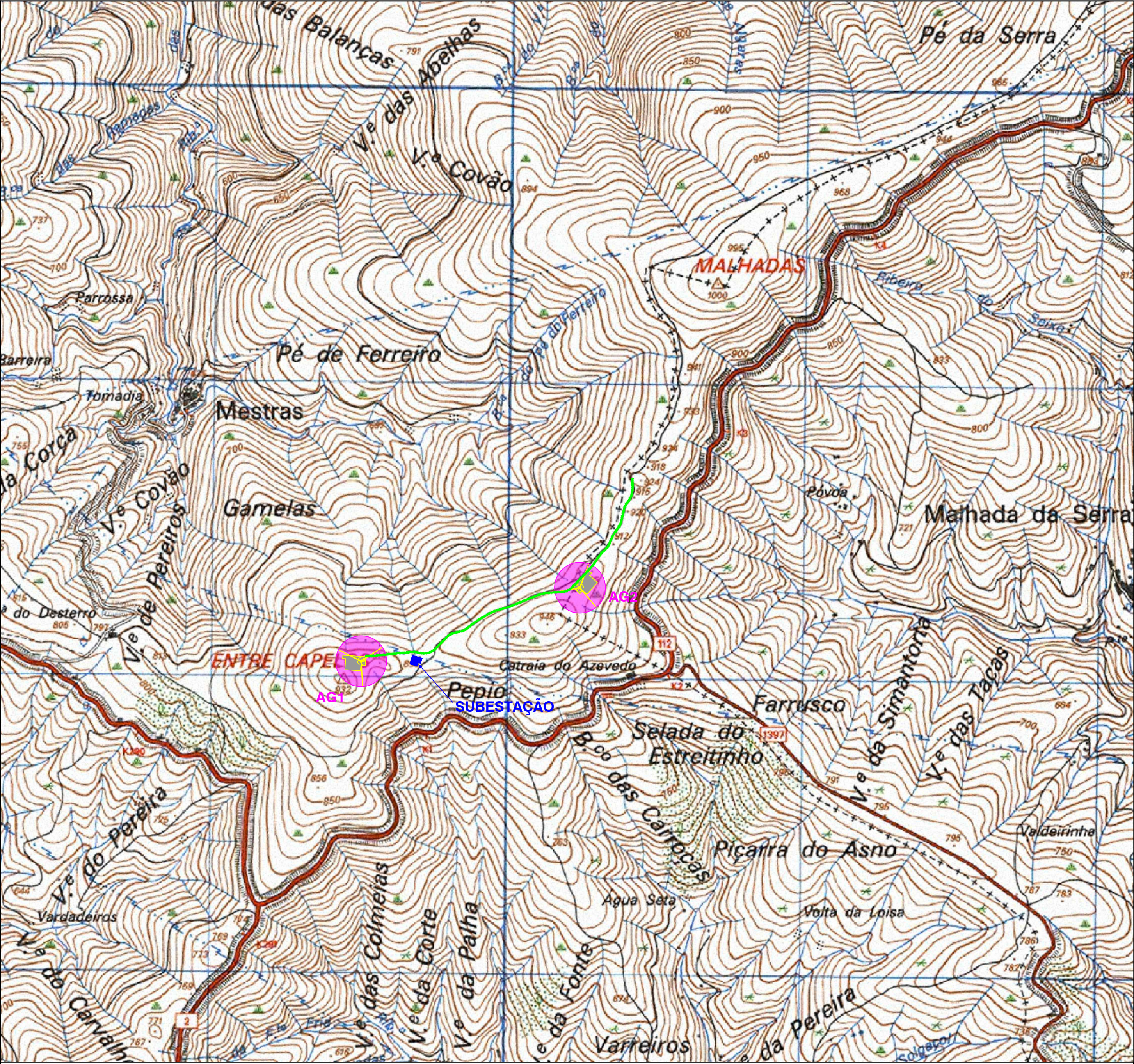
Anexo 1

Cabo LXHIOZ1(cbe) (18/30kV) - Cos ϕ =0,98 (Tg ϕ =0,2) - P=7200 kW

Ramal	Circuito	N.º aerogeradores	Comprimento (m)	Intensidade serviço (A)	Secção (mm²)	Intensidade admissível (A) FC=0,88	r (ohms/km)	x (ohms/km)	Queda tensão no ramo dU (V)				Queda tensão acum. dU (%)
									r I cos ϕ	x I sen ϕ	módulo	dU(%)	
1	AG1-SE	1	280	141,39	120,00	243,76	0,253	0,123	9,82	0,97	9,86	0,09	0,09
			280										

Ramal	Circuito	N.º aerogeradores	Comprimento (m)	Intensidade serviço (A)	Secção (mm²)	Intensidade admissível (A) FC=0,88	r (ohms/km)	x (ohms/km)	Queda tensão no ramo dU (V)				Queda tensão acum. dU (%)
									r I cos ϕ	x I sen ϕ	módulo	dU(%)	
2	AG2-SE	1	680	141,39	120,00	243,76	0,253	0,123	23,84	2,34	23,95	0,21	0,21
			680										

QMT-TP	Circuito	POTÊNCIA (MVA)	Comprimento (m)	Intensidade serviço (A)	Secção (mm²)	Intensidade admissível (A) FC=0,88	r (ohms/km)	x (ohms/km)	Queda tensão no ramo dU (V)				Queda tensão acum. dU (%)
									r I cos ϕ	x I sen ϕ	módulo	dU(%)	
	QMT-TP	14	40	269,43	240,00	356,40	0,125	0,107	1,32	0,23	1,34	0,01	0,01
			40										



CARTA MILITAR Nº 253

LEGENDA:



AEROGERADORES NOVOS A INSTALAR

AGn

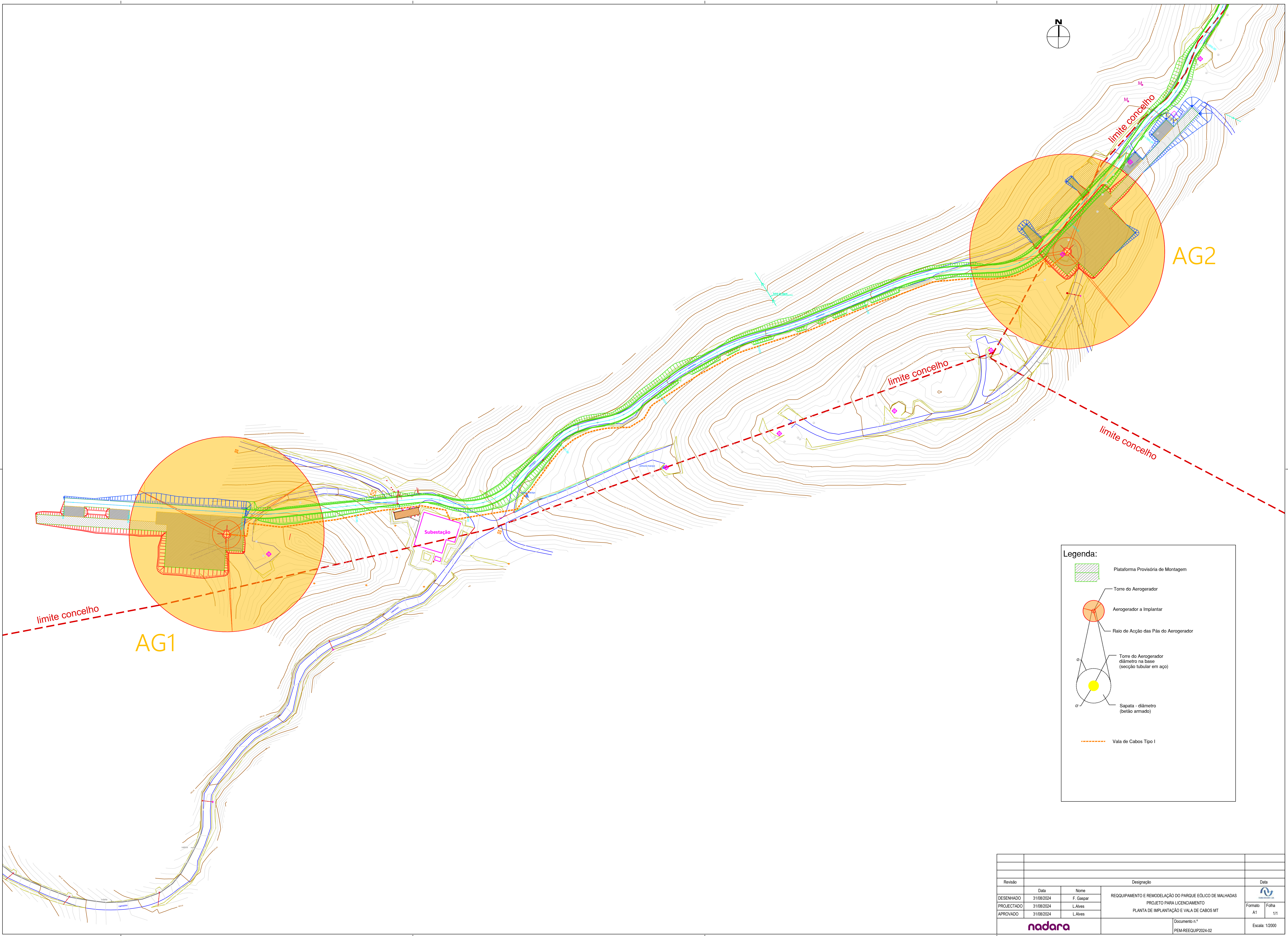


POSTO SECCIONAMENTO / SUBESTAÇÃO



ACESSO EXISTENTE A BENEFICIAR

Revisão				Designação				Data	
	Data	Nome	REQUIPAMENTO E REMODELAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS PROJETO PARA LICENCIAMENTO PLANTA DE LOCALIZAÇÃO NA CARTA MILITAR 253					Formato A2	Folha 1/1
DESENHADO	31/08/2024	F.Gaspar							
PROJECTADO	31/08/2024	L.Alves							
APROVADO	31/08/2024	L.Alves							
			Produzido com base no desenho de Ref.:		Documento n.º PEM-REEQUIP2024-01		Escala: 1/10000		



Legenda:

- Plataforma Provisória de Montagem
- Torre do Aerogerador
- Aerogerador a Implantar
- Raio de Acção das Pás do Aerogerador
- Torre do Aerogerador diâmetro na base (secção tubular em aço)
- Sapata - diâmetro (betão armado)
- Vala de Cabos Tipo I

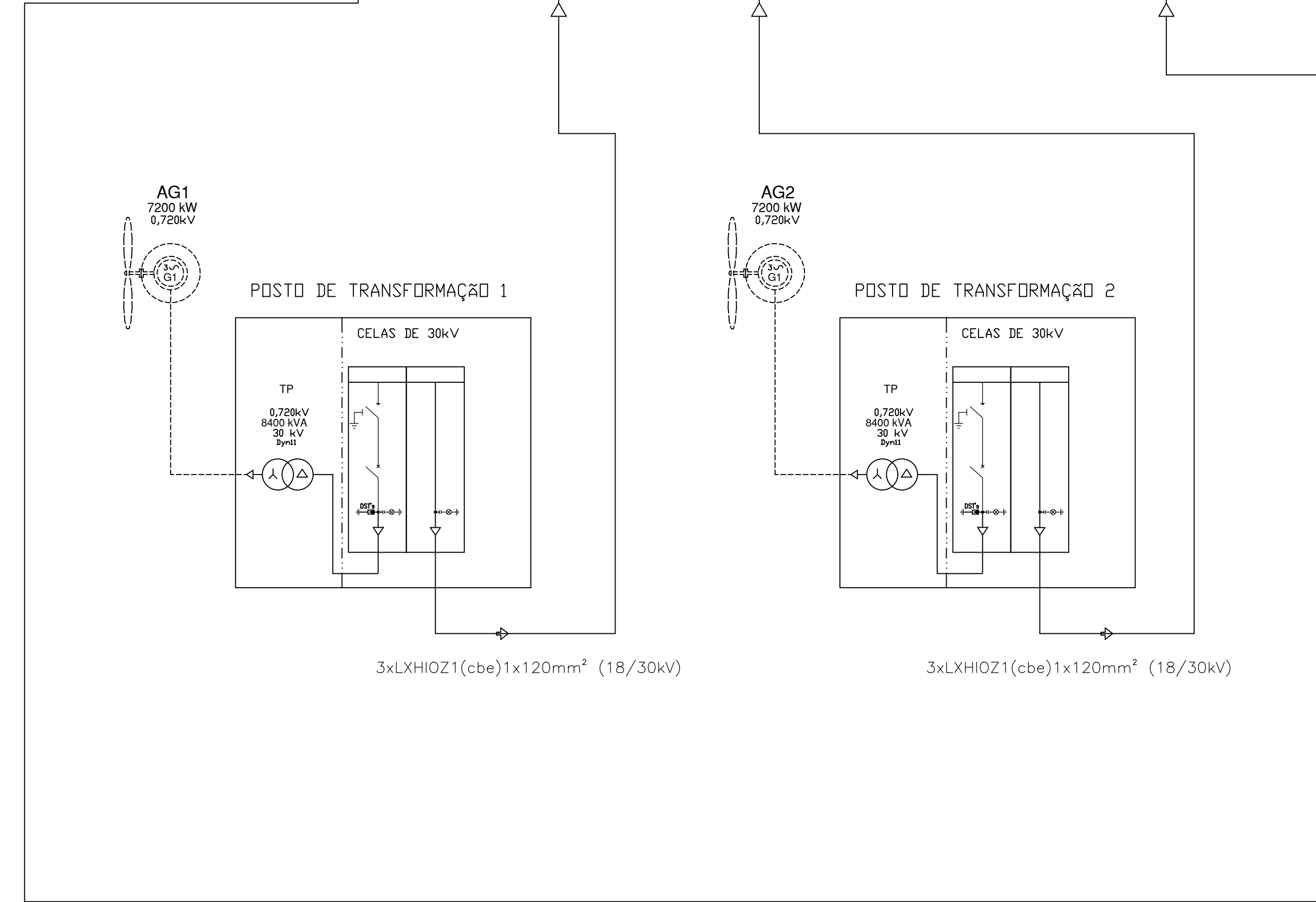
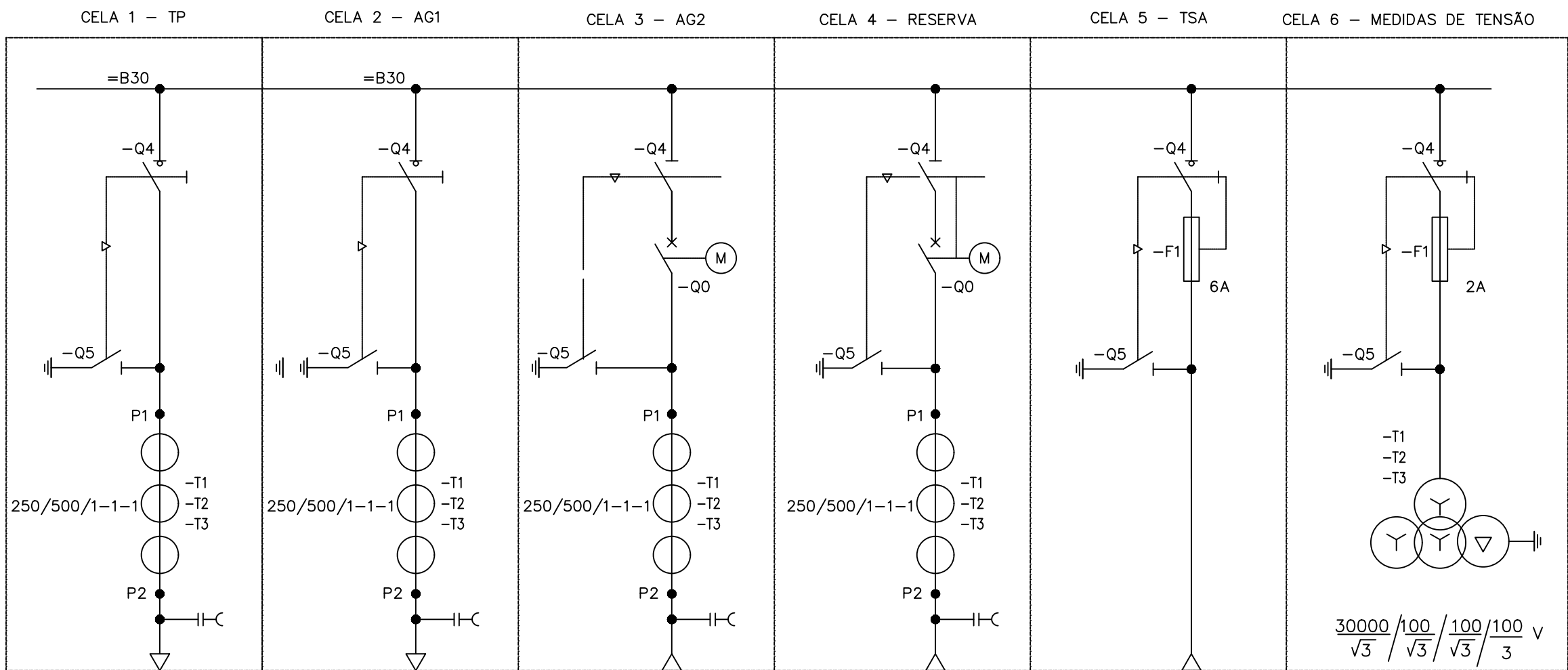
Revisão	Designação			Data	
DESENHADO	Data	Nome	REQUIPAMENTO E REMODELAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS PROJETO PARA LICENCIAMENTO PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E VALA DE CABOS MT	Formato	Folha
PROJECTADO	31/08/2024	F. Gaspar		A1	1/1
APROVADO	31/08/2024	L. Alves			
nadara			Documento n.º PEM-REEQUIP2024-02	Escala: 1/2000	

EDIFÍCIO DE COMANDO / SUBESTAÇÃO

A)

QUADRO DE MEDIA TENSÃO

30 kV/630 A – 25KA–1seg.

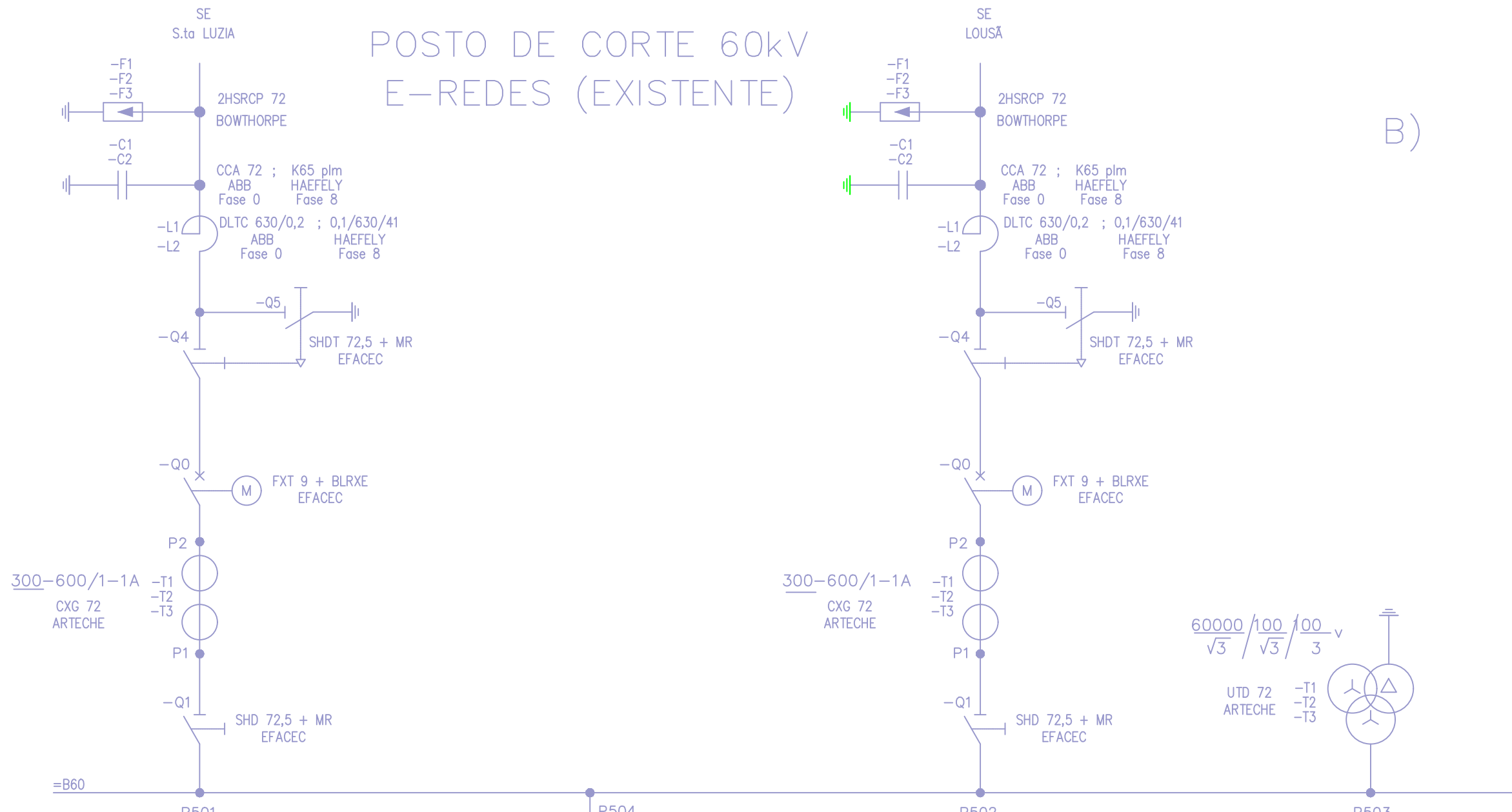


A) – A REMODELAR

B) – EXISTENTE A MANTER

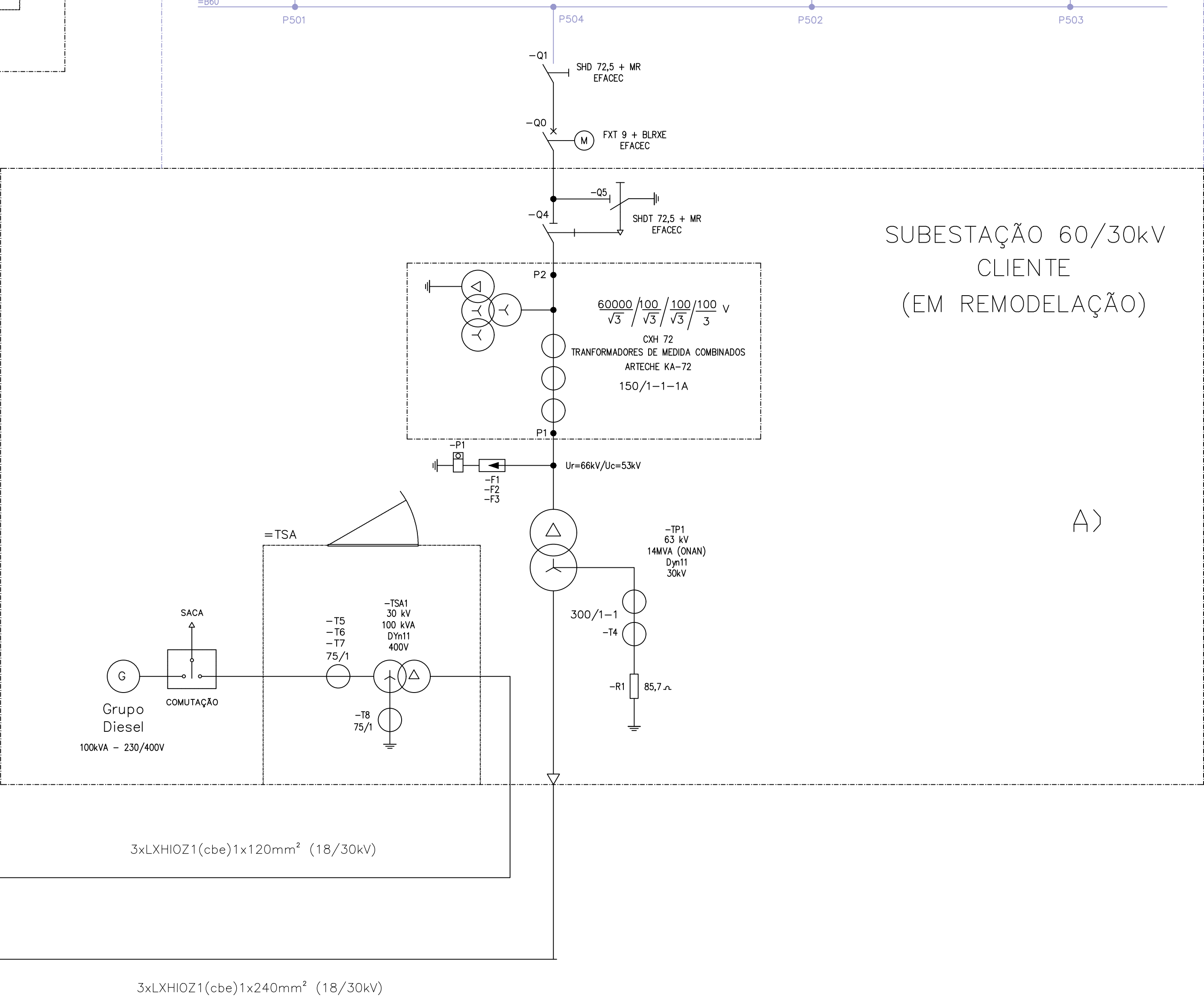
POSTO DE CORTE 60kV
E-REDES (EXISTENTE)

B)



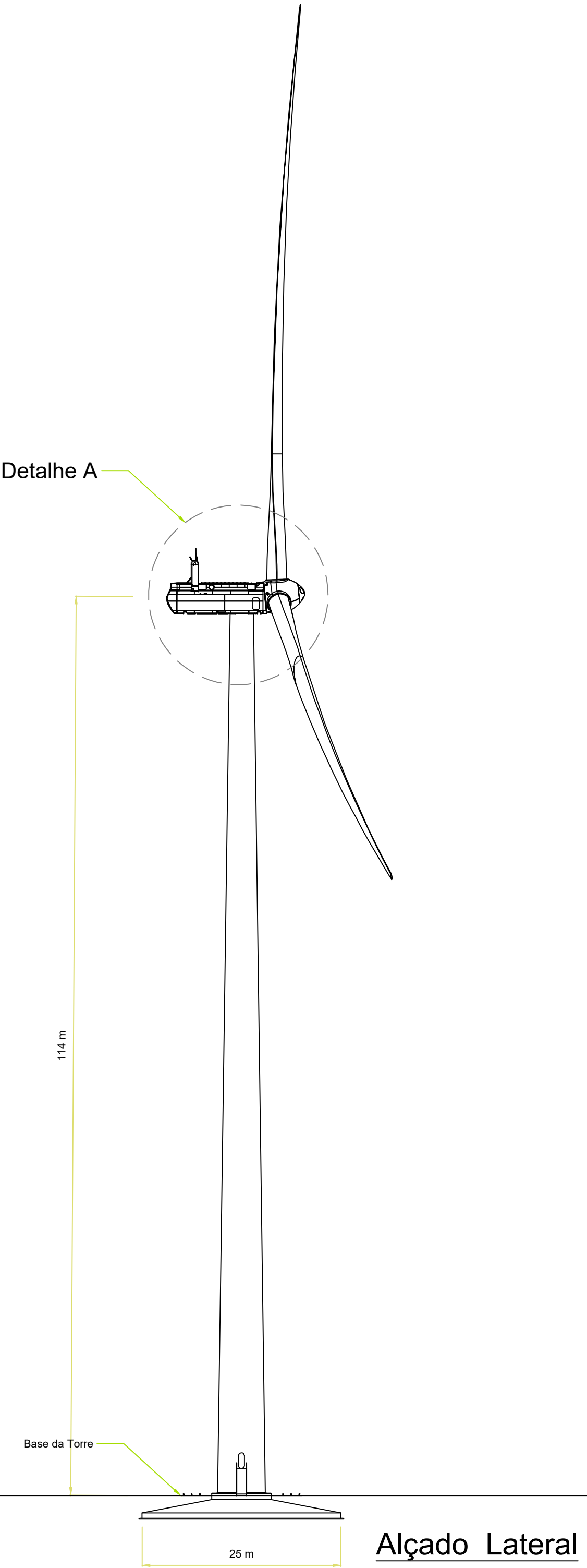
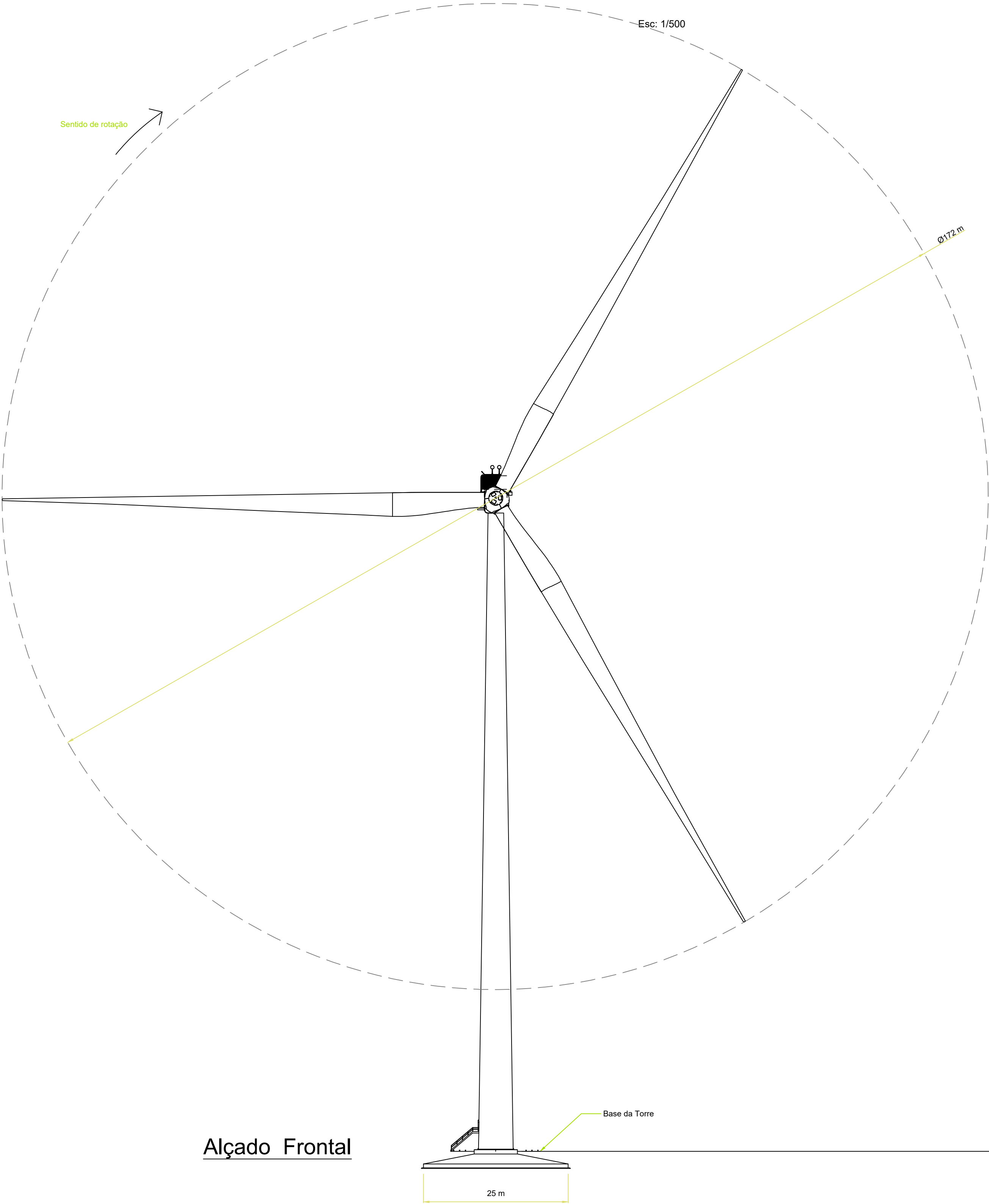
SUBESTAÇÃO 60/30kV
CLIENTE
(EM REMODELAÇÃO)

A)



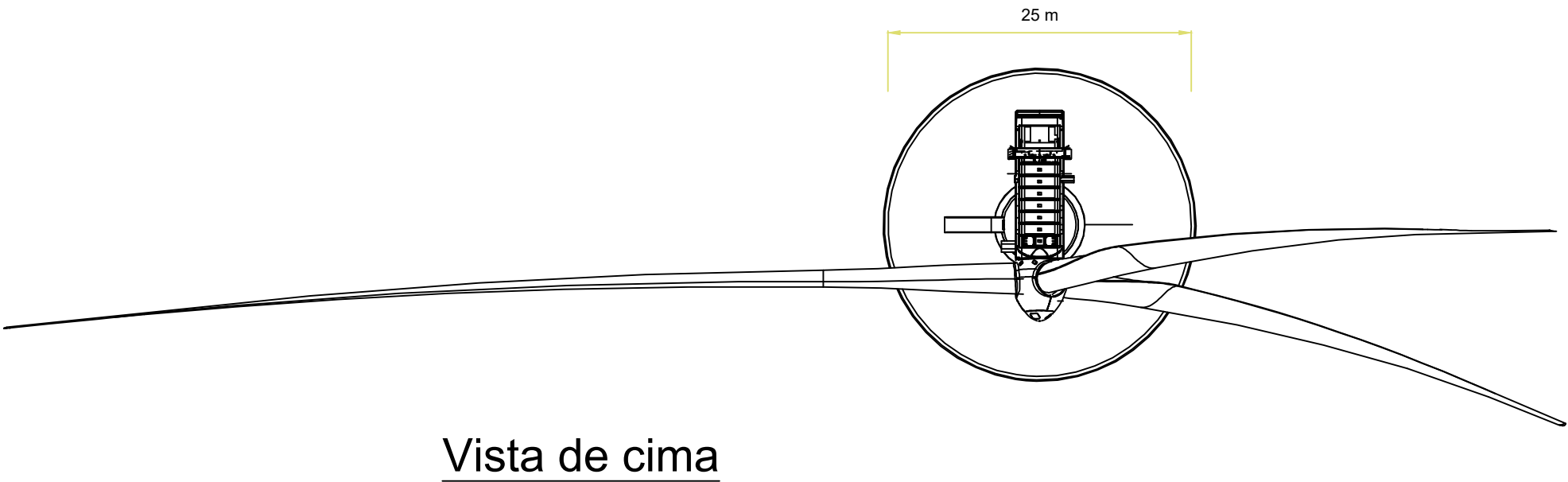
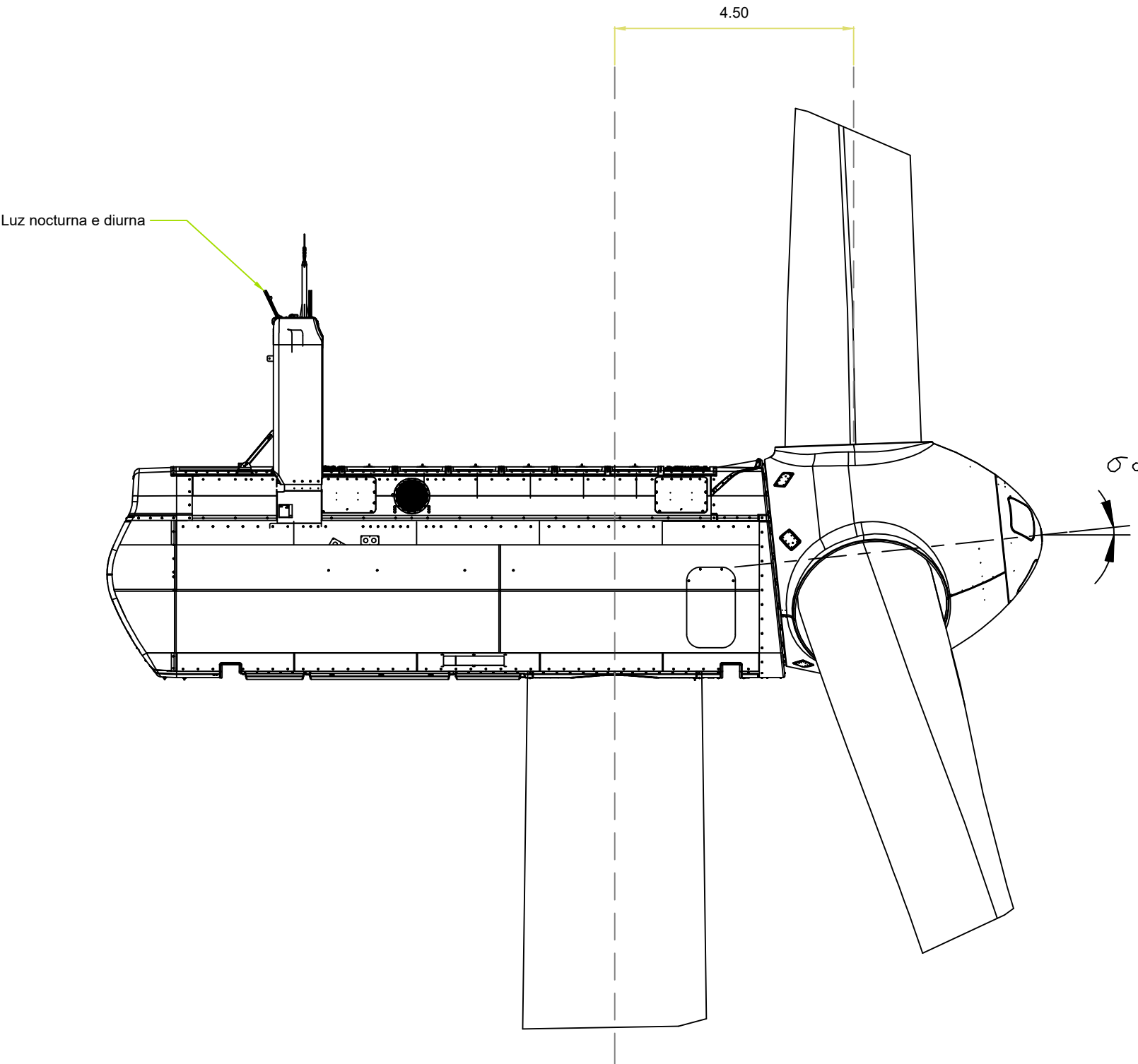
Revisão	Designação			Data	
	Data	Nome	REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS PROJETO PARA LICENCIAMENTO ESQUEMA GERAL UNIFILAR		
DESENHADO	24/10/2024	J.Ricardo			
PROJECTADO	24/10/2024	L.Alves			
APROVADO	24/10/2024	L.Alves			
nadara			Produzido com base no desenho de Ref.:	Documento n.º PEM REEQUIP2024 - 03	Escala: S/E

AEROGERADOR TIPO V172 HH172 Ø172m



Detalhe A
Pormenor tipo da Nacelle

Esc: 1/100

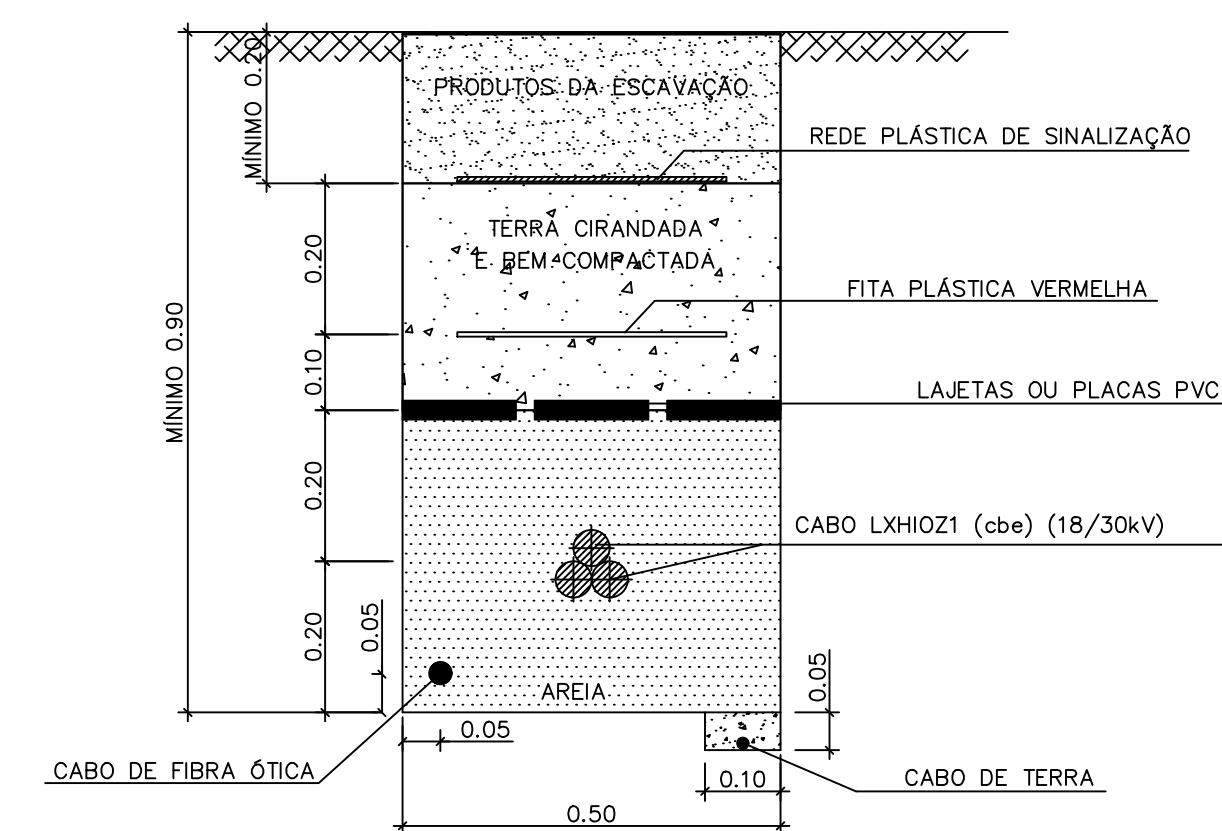


MAPA DE ACABAMENTOS
(Aerogeradores novos)

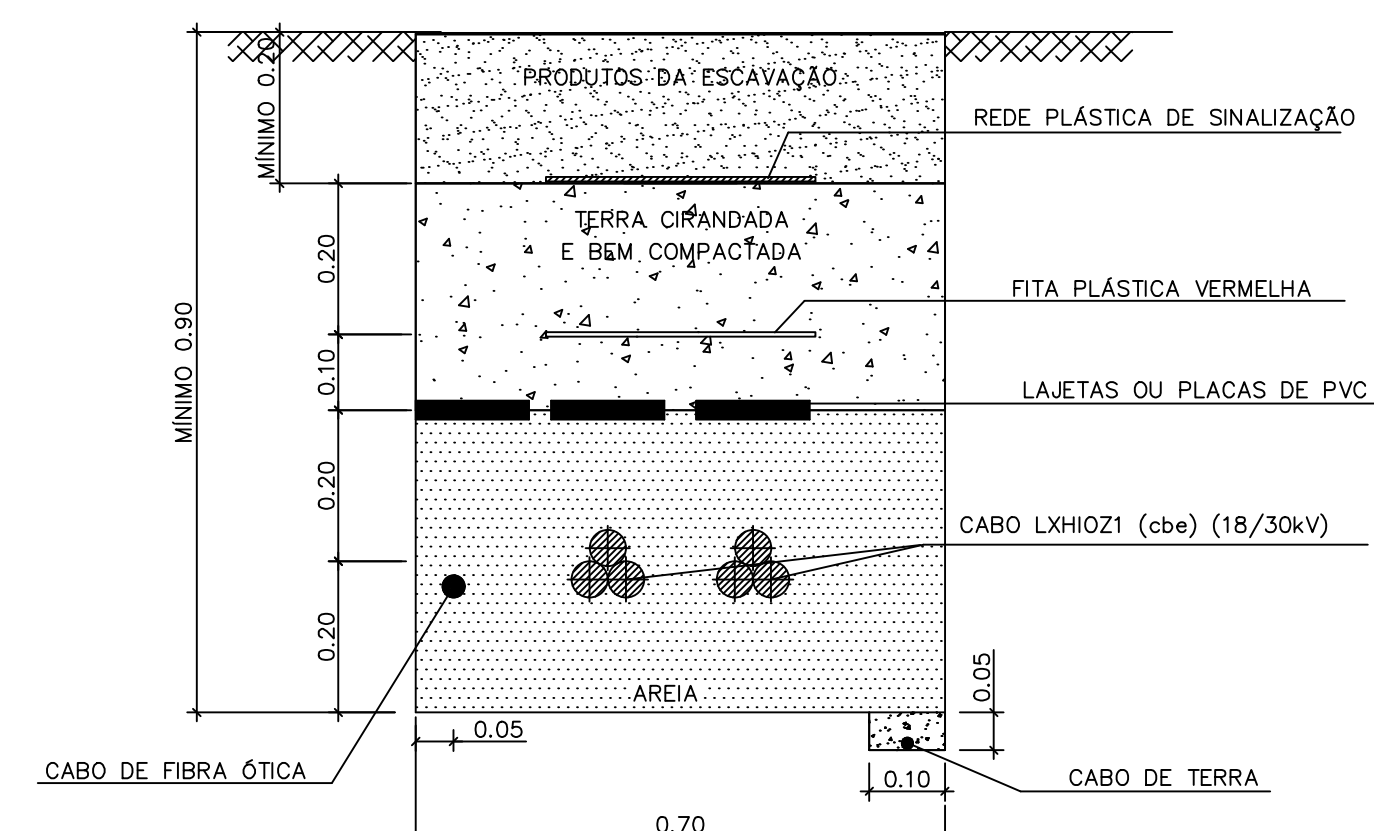
Torre do Aerogerador
Pás do Aerogerador

☒	Secção Tubular em Aço
☒	Pinhura Esmalte de Cor Branca
☒	Material de Liga Leve
☒	Pinhura Esmalte de Cor Branca

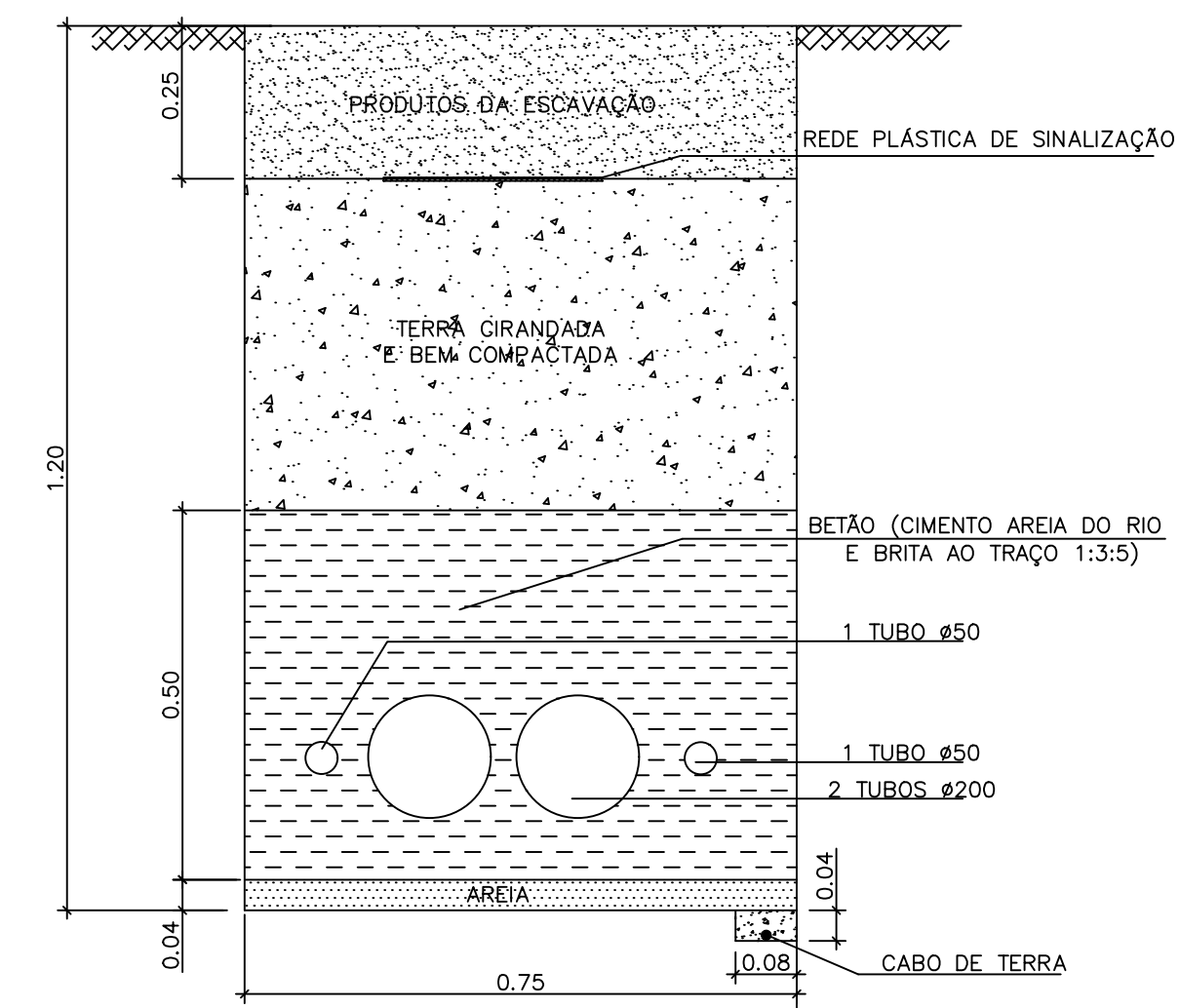
Revisão				Designação		Data	
DESENHADO				REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS		30/08/2024	
PROJECTADO				PROJECTO PARA LICENCIAMENTO		30/08/2024	
APROVADO				PLANOS E DIMENSÕES DO AEROGERADOR		30/08/2024	
Produzido com base no desenho de Ref: PEM-REEQUIP-04				Documento n.º		Formato A1	
Escala: 1/500				1/100		Folha 1/1	



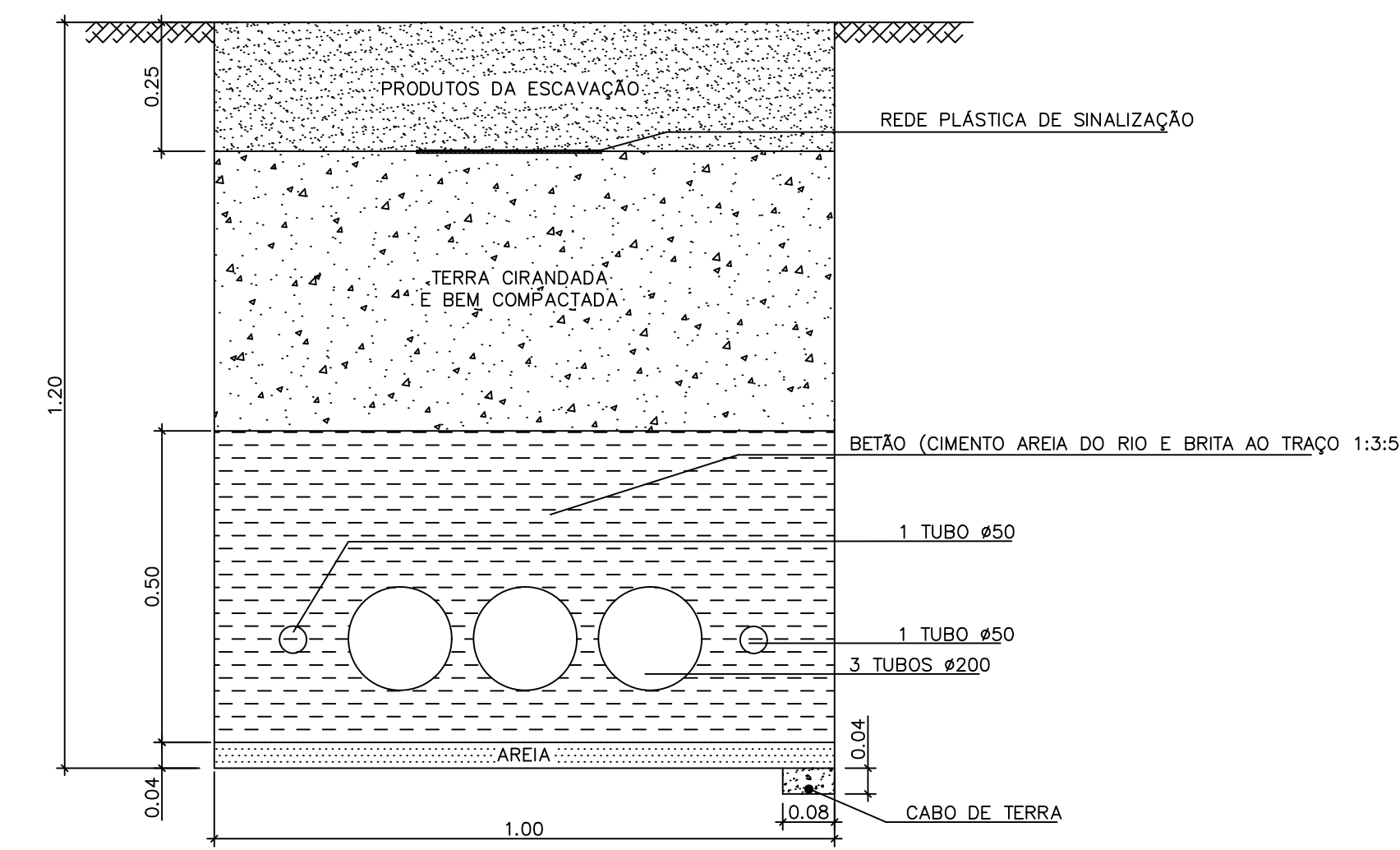
VALA TIPO I



VALA TIPO II

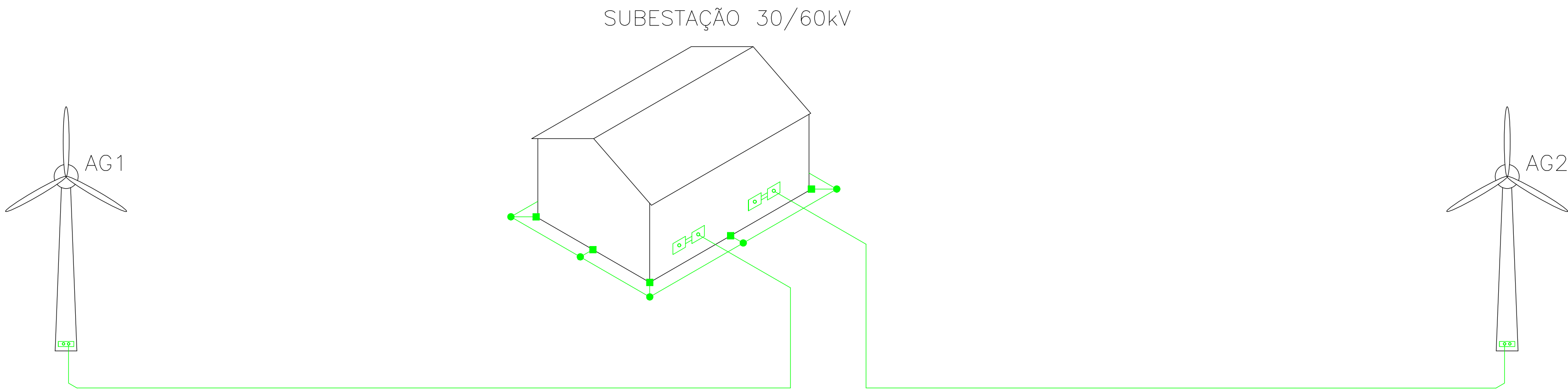


TRAVESSIA TIPO I



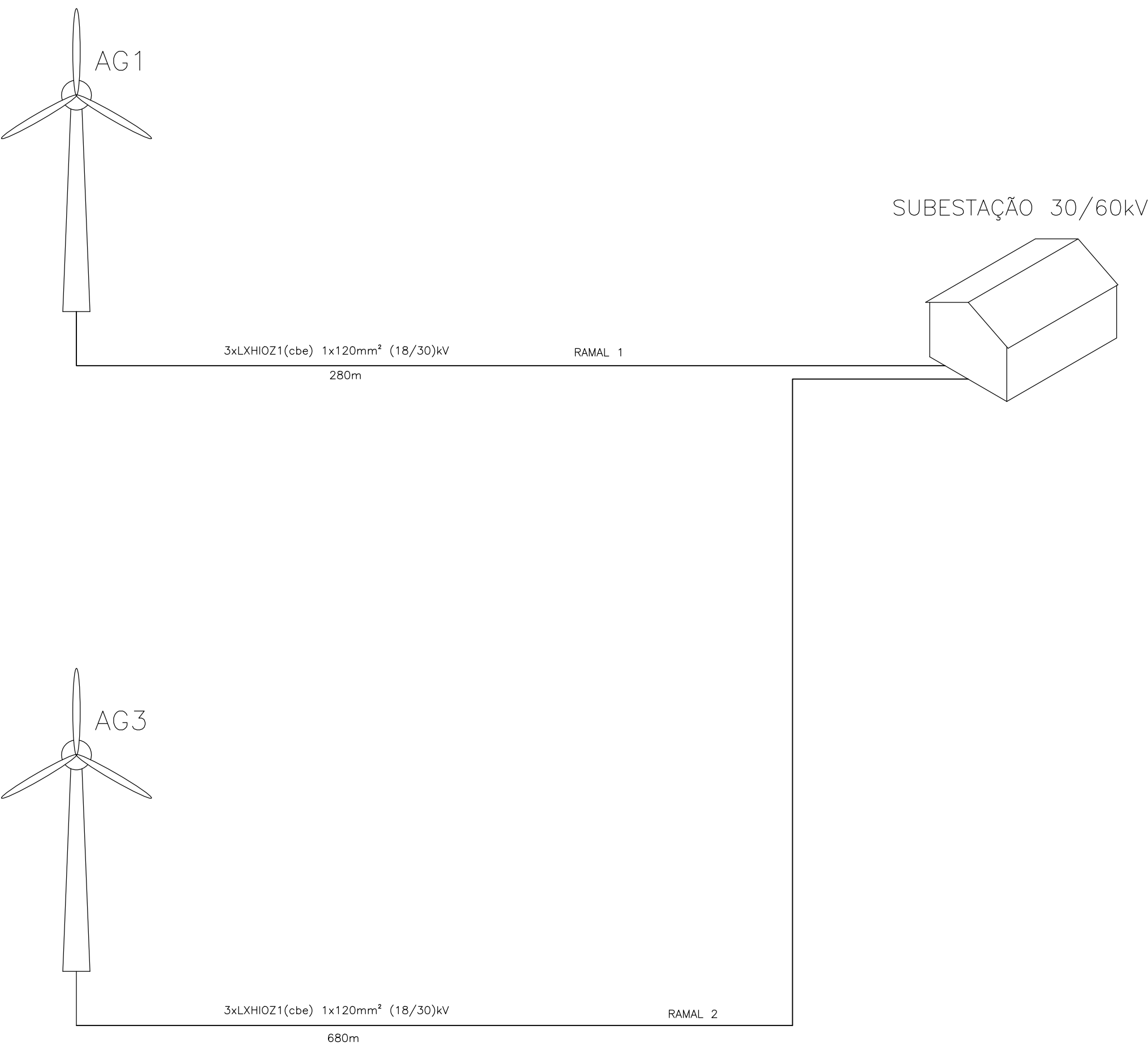
TRAVESSIA TIPO II

Revisão	Designação					Data
	Data	Nome	REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS PROJETO PARA LICENCIAMENTO VALA E TRAVESSIA TIPO DE CABOS			
DESENHADO	30/08/2024	F. Gaspar				
PROJECTADO	30/08/2024	L. Alves				
APROVADO	30/08/2024	L. Alves				
nadara			Documento n.º	Escala: S/E		
			PEM - REEQUIP2024 - 05			

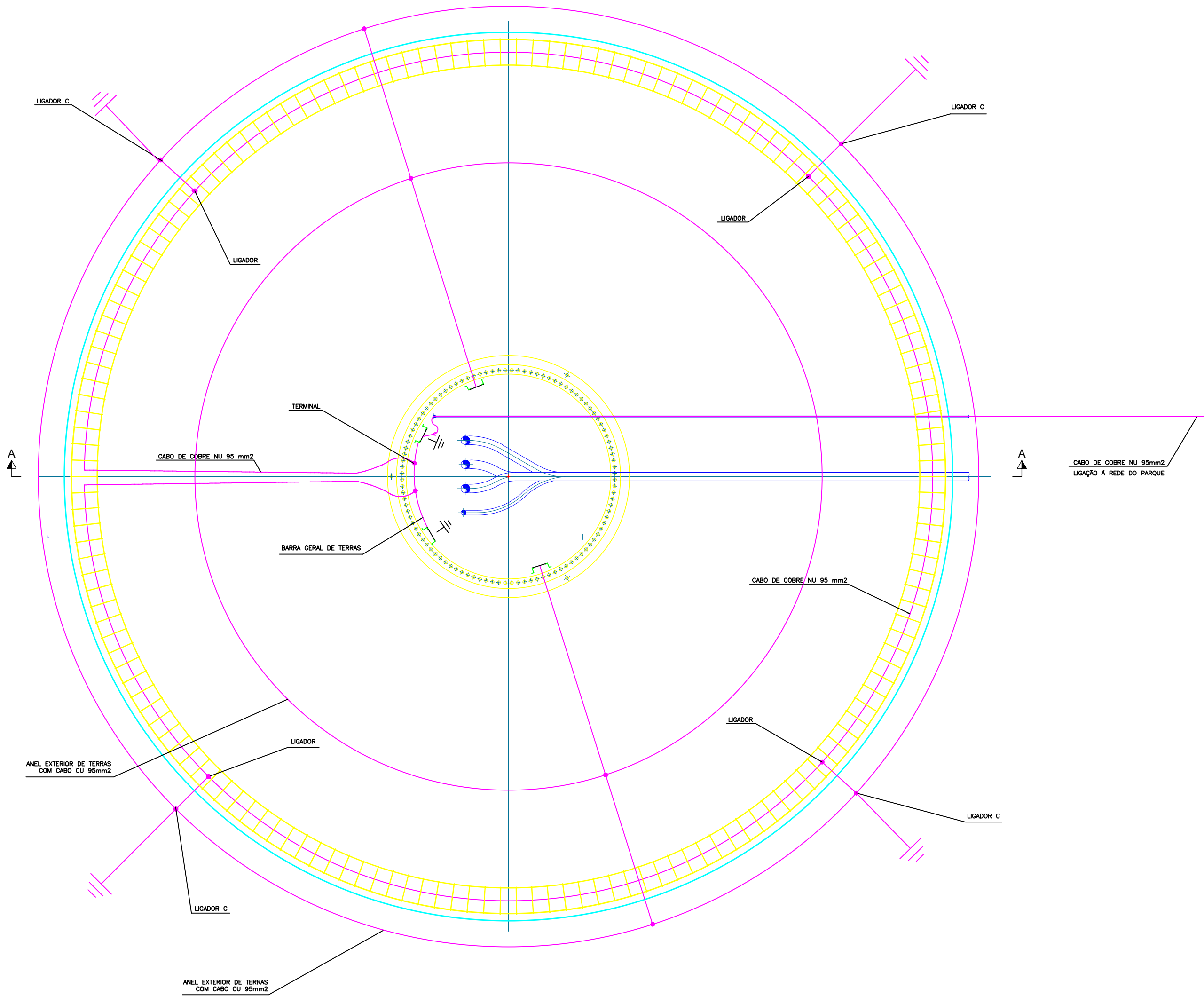


Cabo Cu 95mm²

Revisão	Designação			Data	
	Data	Nome	REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS PROJETO PARA LICENCIAMENTO ESQUEMA UNIFILAR DA REDE GERAL DE TERRAS		
DESENHADO	30/08/2024	F. Gaspar			
PROJECTADO	30/08/2024	L. Alves			
APROVADO	30/08/2024	L. Alves		Formato A2	Folha 1/1
			Documento n.º PEM - REEQUIP2024 - 06	Escala: S/E	

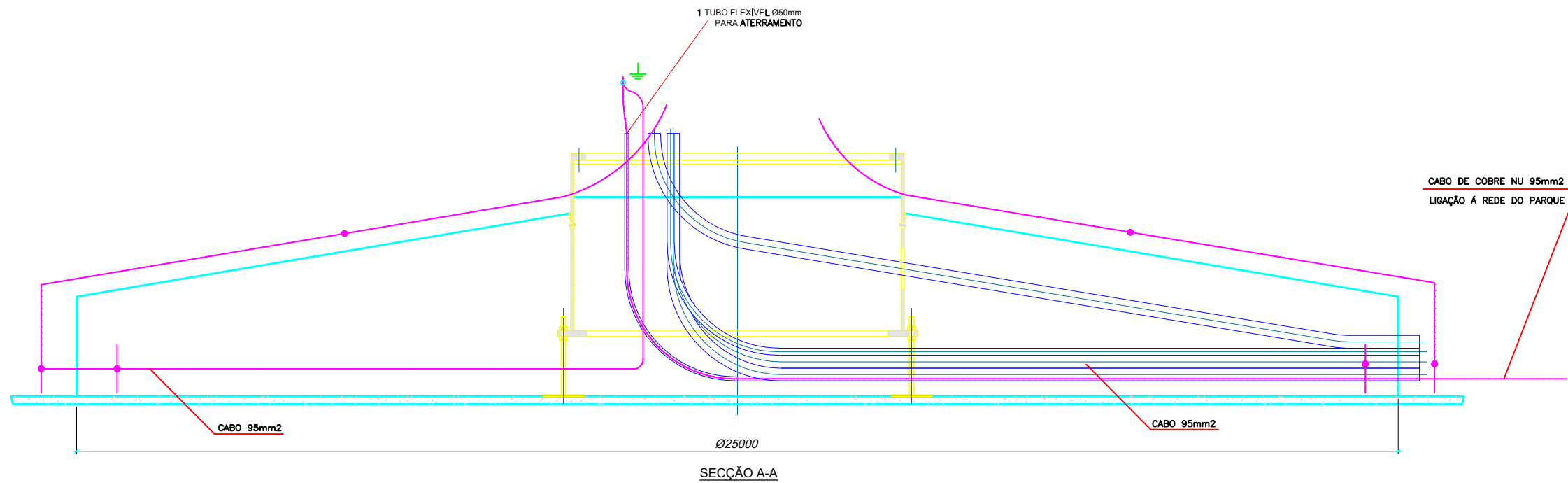


Revisão	Designação			Data	
	Data	Nome	REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS PROJETO PARA LICENCIAMENTO ESQUEMA UNIFILAR DA REDE DE MÉDIA TENSÃO	 Formato A2 Folha 1/1	
DESENHADO	30/08/2024	F.Gaspar			
PROJECTADO	30/08/2024	L.Alves			
APROVADO	30/08/2024	L.Alves			
			Produzido com base no desenho Ref°.: PEM - REEQUIP2024 - 07	Documento n.º PEM - REEQUIP2024 - 07	Escala: S/E

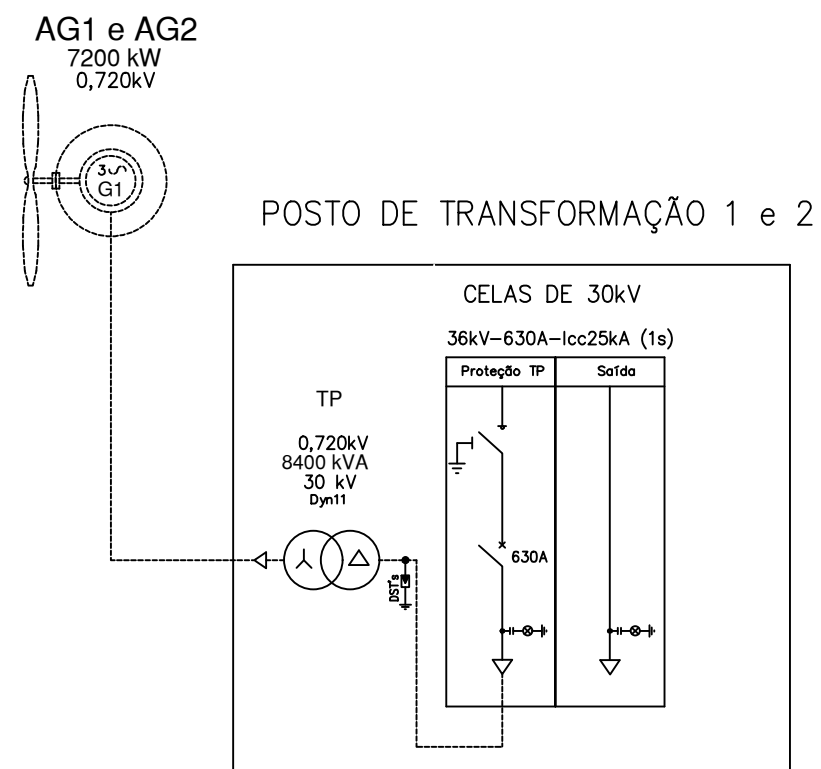


LEGENDA

- CABO DE COBRE NU 95mm2
- VARAS DE COBRE #20 ESPETADAS
DIRECTAMENTE NO SOLO(Comp=15m)



Revisão		Nome	Designação	Data
DESENHADO	30/08/2024	F.Gaspar	REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS	
PROJECTADO	30/08/2024	L.Alves	PROJETO PARA LICENCIAMENTO	Formato
APROVADO	30/08/2024	L.Alves	REDE DE TERRAS DO AEROGERADOR	A3
			Prodotizado com base no desenho de Ref.:	Folha
			Documento n.º	1/1
			PEM - REEQUIP2024 - 08	Escala: S/E



Revisão			Designação		Data
		Nome	REMODELAÇÃO E REEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DE MALHADAS PROJETO PARA LICENCIAMENTO QUADRO DE MÉDIA TENSÃO DO AEROGERADOR	 Formato A3	
DESENHADO	30/08/2024	F.Gaspar			
PROJECTADO	30/08/2024	L.Alves			
APROVADO	30/08/2024	L.Alves		Folha 1/1	
			Produzido com base no desenho de Refº.: PEM.REEQUIP2024-10	Documento n.º PEM.REEQUIP2024-10	Escala: S/E