

BLUE FUTURE II - Energias Renováveis, Lda.

PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

de

6 MW

PROJECTO BASE DE LICENCIAMENTO

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

Junho 2018

APRESENTAÇÃO

A **BLUE FUTURE II**, apresenta o Projecto Base de Licenciamento do PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO, no concelho de Porto de Mós, constituído pelos volumes:

VOLUME 1 - MEMÓRIA DESCRITIVA

VOLUME 2 - DESENHOS

VOLUME 3 - DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA.

Estarreja, 01 de Junho de 2018

Os Promotores

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 - Apresentação	3
1.2 - Objectivo do Projecto Base e de Licenciamento	4
2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PARQUE	5
2.1 - Localização	5
Existência de bons acessos;	5
2.2 - Centros populacionais vizinhos	5
2.3 - Rede Viária e acessos	6
2.4 - Caracterização geral do terreno	6
2.5 - Composição geral do Parque	6
2.5.1 - Aerogeradores	7
2.5.2 - Postos de Transformação e Seccionamento	9
2.5.3 - Rede eléctrica interna de distribuição a 30 kV	9
2.5.4 - Posto de Corte do Parque	10
2.5.5 - Acessos	10
2.5.5.1 - Acessibilidade do parque e aerogeradores	10
2.5.5.2 - Perfil transversal tipo	10
2.5.6 - Plataformas de Montagem e Manutenção	10
2.6 - Recuperação paisagística	11
3 - CONCEPÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO	12
3.1 - Esquema de princípio das instalações de energia	12
3.2 - Regimes de neutro e terras	12
3.3 - Exploração e condução	13
3.4 - Protecções	14
4 - INTERLIGAÇÃO COM A REDE	16
4.1 - Compatibilidade da Instalação de Produção com a Rede	16
4.2 - Influência do Parque na Rede	17
5 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EQUIPAMENTO PRINCIPAL	18
5.1 - Qualidade dos equipamentos. Normas e regulamentos	18
5.2 - Grupos aerogeradores	18
5.3 - Postos de transformação e seccionamento	20
5.3.1 - Transformadores de grupo	20
5.3.2 - Celas de seccionamento de 30 kV	20
5.3.3 - Serviços Auxiliares dos Aerogeradores e Postos de Transformação e Seccionamento	20
5.4 - Posto de Corte Geral do Parque	21
5.4.1 - Concepção e descrição geral	21
5.4.2 - Equipamentos mais relevantes	21
Quadro dos serviços auxiliares de CA e CC	22
Quadro da bateria e carregador	22
Quadro de comando e controlo e protecção	23
Aparelhagem de comando e controlo	23
Quadro de contagem	24
Detecção de intrusão e incêndios	24
Iluminação e tomadas	24
5.5 - Cabos eléctricos	25
Cabos eléctricos de potência	25
Cabos eléctricos de comando e controlo	25
6 - Automação	26
Telecomunicações	27
7 - POTENCIAL EÓLICO DA ZONA	28

Características Principais do Parque

Designação:	Parque Eólico do Cabeço Gordo
Registo DGEG:	EI/2.0/1218
Freguesia:	União de Freguesias Arrimal e Mendiga
Concelho:	Porto de Mós
Rede Natura 2000:	PTCON0015 Serra de Aires e Candeeiros
Instalações:	
N.º de aerogeradores:	2
Dimensões aerogerador:	Rotor eólico, diâmetro: 114m; altura torre: 93 m
Cartas Militares 1:25.000	317 e 327
Cotas aproximadas de implantação:	500 a 540 m
Potência unitária aerogerador:	3.000 kW
Gerador:	Tipo Assíncrono
Transformadores PTS:	3 TP 1 / 30 kV - 3.500 kVA potência nominal
Transformadores SA Aerog. e PTS:	1 / 04 kV, 5 kVA potência nominal
Transformador SA Posto de Corte:	30 / 0,4 kV, 25 kVA potência nominal
Tensão de Interligação:	30 kV
Sinalização:	Luminosa, luz vermelha intermitente de 2.000 lúmens (nocturna), luz branca de 20.000 lúmens (diurno), segundo a Circular de Informação Aeronáutica 10/03 de 6 de Maio de 2003

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DO PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação

A sociedade BLUE FUTURE II, criada com o propósito de investir na área das energias renováveis através da promoção e construção do **PARQUE EÓLICO DE TAVIRA** participou no CONCURSO PARA ATRIBUIÇÃO DE CAPACIDADE DE INJEÇÃO DE POTÊNCIA NA REDE ELÉCTRICA DE SERVIÇO PÚBLICO E PONTO DE RECEPÇÃO ASSOCIADO PARA ENERGIA ELÉCTRICA PRODUZIDA EM CENTRAL EÓLICA (LOTE 12 – 6 MVA NAS ZONAS DE REDE 53 E 54) tendo apresentado a proposta vencedora do mesmo. Em 21 de Novembro de 2008 foi celebrado o respectivo contrato na DGEG.

Diversas ocorrências em sede de Avaliação de Incidências Ambientais forçaram à realocização e reformulação do Projecto. Apresenta-se neste documento a configuração e elementos constituintes do Projecto resultante com a designação de **PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO**.

Os mesmos promotores promoveram e construíram -no ano de 2014- um parque eólico de dimensões semelhantes que se revelou um dos mais produtivos do país, com uma média de produção superior a 4.000 hepc. Solicitou a empresa, em consequência, à DGEG a alteração de localização do Ponto de Recepção do Lote 12 em causa o que foi autorizado em 28 de Julho de 2017, conforme Ofício 10977 em anexo no **Volume 3 - Documentação Administrativa**.

Para o efeito a empresa promoveu os seguintes procedimentos prévios principais:

- Assinou um CONTRATO DE CESSÃO DE EXPLORAÇÃO DE TERRENOS BALDIOS PARA FINS INDUSTRIAIS com a União de Freguesias de Arrimal e Mendiga, anexado no Volume 3;
- Elaborou um Estudo de Recurso Eólico complementar executado pelo INEGI da Universidade do Porto;
- Promoveu um levantamento prévio dos Elementos para apreciação prévia e decisão de sujeição a Avaliação de Impacte Ambiental, pela empresa BioInsight. Este estudo será submetido à apreciação da DGEG conforme a Portaria 395/2015, de 4 de novembro.
- Obteve uma série de pareceres preliminares dos quais se realça o da Câmara Municipal de Porto de Mós, anexado no Volume 3.

.O ponto de ligação situar-se-á num local da Rede de Distribuição em Média Tensão, a 30 kV.

1.2 - Objectivo do Projecto Base e de Licenciamento

O objectivo principal do presente Projecto é o de licenciar o Parque Eólico do Cabeço Gordo, considerado Instalação de Produção Independente, no âmbito do Sistema Eléctrico Independente (SEI), ao abrigo do regime jurídico definido nos Decretos-Lei nº 189/88, de 27 de Maio, nº 168/99, de 8 de Maio, nº 312/2001, de 10 de Dezembro e nº 339-C/2001, de 29 de Dezembro, e demais legislação relacionada subsequente e no cumprimento dos requisitos fixados nesses mesmos decretos.

A solução apresentada ao longo deste projecto consiste num parque equipado com 2 grupos aerogeradores de 3.000 kW de potência unitária, nas localizações resultantes dos vários estudos já realizados.

2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PARQUE

2.1 - Localização

O Parque Eólico de Cabeço Gordo, localiza-se na Serra dos Candeeiros, relativamente próximo da orla costeira ocidental da Zona Centro de Portugal continental, em território do distrito de Leiria, concelho de Porto de Mós, freguesia de Arrimal. Desenvolve-se num cabeço situado em linha de cumeada sensivelmente entre as cotas 500 - 550 m de altitude.

Conforme já referido, a experiência positiva de construção de um parque - na Portela do Pereiro- com as mesmas características e situado na mesma zona, faz supor que diversos factores favoráveis se encontrem presentes para um desenvolvimento bem sucedido deste Projecto:

- Recurso energético de boa qualidade segundo os estudos preliminares executados na zona. O estudo elaborado pelo INEGI avalia em cerca de 4260 horas equivalentes de produção anual à plena carga, para um tipo de aerogerador de 3 MW com 114 m de diâmetro de rotor;
- Disponibilidade de terrenos para arrendamento;

Existência de bons acessos;

- Conhecimento das condicionantes administrativas e ambientais do Projecto, o qual se encontra em zona do Parque Natural de Serra de Aires e Candeeiros, tal como Portela do Pereiro.

A zona em que se insere o Parque Eólico do Cabeço Gordo, está indicada no *Desenho 01 – Localização* e situa-se na cumeada da Serra dos Candeeiros, num cabeço que possibilita a instalação de aerogeradores em cotas mais elevadas do que o vizinho Parque Eólico da Portela do Pereiro.

2.2 - Centros populacionais vizinhos

A distâncias maiores que as mencionadas na regulamentação específica - Despacho Conjunto nº 251/2004, de 23 de Abril - e a cotas inferiores às do parque, verifica-se a existência de habitações esparsas, nomeadamente em Arrabal (cota 350) a Nascente.

2.3 - Rede Viária e acessos

O acesso à zona do Parque é feito através da EM1321 que deriva directamente do IC1 (antiga EN1). Esta estrada foi recentemente objecto de melhorias várias (incluindo tapete de asfalto novo), quer ao nível de drenagens quer quanto ao piso.

Na zona do Parque haverá necessidade de correcção pontual de traçado numa das curvas mais apertadas de acesso ao aerogerador A1 (*Desenho 01 – Localização e Desenho 02 – Planta Geral*).

Haverá ainda a necessidade de abrir os acessos às plataformas de montagem dos aerogeradores. O comprimento de acessos novos, a serem abertos, num total de cerca de 150 m será bastante reduzido face à dimensão do projecto.

2.4 - Caracterização geral do terreno

Fazendo parte integrante da Serra dos Candeeiros, a cumeada onde o Parque se insere tem a uma orientação e cotas semelhantes a toda a cumeada situada a sul onde se instalaram parques de grande dimensão num total de 37 aerogeradores. Os aerogeradores situam-se num cabeço que se destaca em altitude da cumeada principal.

A zona em causa encontra-se bastante intervencionada e é ainda objecto de exploração de pedreiras.

Geologicamente, o sítio é genericamente composto por terrenos calcários que ocupam vasta mancha na região. A geomorfologia da zona em causa apresenta-se como típica desta serra.

As características deste terreno permitem uma fácil ligação de acessos entre as várias estruturas componentes.

2.5 - Composição geral do Parque

O Parque é fundamentalmente composto por:

- Acessos.
- Plataformas de montagem e manutenção dos aerogeradores.
- Fundações dos aerogeradores, em betão armado.
- Dois aerogeradores de 3.000 kW de potência unitária, com cerca de 93 m de altura útil das torres e equipados com rotores eólicos de 114 m de diâmetro.

- Postos de transformação 1 / 30 kV a serem instalados na torre dos aerogeradores.
- Rede interna de distribuição a 30 kV, por cabos enterrados em valas.
- Posto de corte do parque, a 30 kV, a ser instalado nas proximidades do aerogerador A1.
- Linha de interligação com a Rede de Distribuição de Média Tensão de 30 kV.

2.5.1 - Aerogeradores

Os aerogeradores dispõem-se no terreno, como apresentado no *Desenho 02*.

A localização individual de cada aerogerador foi definida em função dos vários estudos de produtividade eólica levados a cabo e das condicionantes construtivas resultantes dos vários estudos feitos. Destacam-se condicionantes relativas à existência de terrenos privados e administrativas de ordem ambiental, designadamente devidas ao Plano de Ordenamento do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (POPNSAC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 58/2010, de 12 de agosto.

Os aerogeradores de 3.000 kW de potência unitária, terão cerca de 93 m de altura útil das torres e serão equipados com rotores eólicos de 14 m de diâmetro conforme o *Desenho 03 – Aerogerador. Disposição Geral*.

No que respeita às fundações dos aerogeradores, realizou-se, nesta fase dos estudos, o seu dimensionamento com base em desenhos disponibilizados por alguns fabricantes de máquinas desta gama de potências.

Posteriormente as fundações poderão sofrer ajustes em conformidade com indicações fornecidas pela caracterização geológica e geotécnica de cada um dos locais de fundação – recordando que esta é uma área com cavidades cársticas esporádicas - e pelo fabricante dos aerogeradores finalmente seleccionado. Face às características já conhecidas do terreno serão contudo baseadas em maciços de betão armado e relativamente pouco profundos.

No *Desenho 09 – Fundação Tipo*, apresenta-se, a título indicativo, a fundação tipo prevista para os aerogeradores.

Apresentam-se as características fundamentais do aerogerador na tabela seguinte

Dados gerais do aerogerador	
Potência nominal	3.000kW
Posição do eixo de rotação	Horizontal
Altura do eixo de rotação	95 m
Diâmetro do rotor	114 m
Velocidade de rotação	9,3 - 16,6 rpm
Velocidade do vento para a potência nominal	12 m/s
Velocidade do vento de início de funcionamento	3 m/s
Velocidade do vento máxima de serviço	25 m/s

Turbina	
Número de pás	3
Comprimento da pá	55 m
Tipo de regulação de potência	Pás de ângulo de ataque variável e velocidade variável.
Material das pás	Fibra de vidro reforçada por resina de poliéster.

Gerador	
Potência nominal	3.000kW
Tipo	Assíncrono com caixa de engrenagem e com velocidade variável, dotado de conversor de frequência para adaptação à frequência de rede.
Velocidade de rotação	750 rpm

De acordo com a Circular de Informação Aeronáutica nº 10/03, de 6 de Maio, será necessário dotar todos os aerogeradores com balizagem aeronáutica. A balizagem diurna será constituída por uma luz branca com uma intensidade de 20 000 (vinte mil) candelas piscando com uma frequência entre 20 fpm (flash per minute) e 60 fpm. Esta balizagem com colocação no cimo da nacelle deverá funcionar desde meia hora antes do nascer do sol e desligar meia hora depois do pôr do sol e ser visível em 360 graus. A frequência das sinalizações deve ser a mesma e sincronizadas entre si e piscando em simultâneo. A balizagem luminosa nocturna deverá consistir de luzes de cor vermelha instaladas no cimo da nacelle, visíveis em 360 graus, com uma intensidade mínima de 2000 (duas mil) candelas e um funcionamento constante.

2.5.2 - Postos de Transformação e Seccionamento

Dentro da torre de cada aerogerador será instalado o posto de transformação associado ao respectivo grupo aerogerador, por vezes referido como “PTS”.

Estes postos de transformação serão essencialmente constituídos pelos transformadores elevadores da tensão de produção 1 kV, para a tensão de rede de distribuição interna a 30 kV. Por conseguinte cada PTS será dotado de um transformador 1 / 30 kV, 3.500 KVA e ainda pelas celas de corte e protecção a 30 kV, para protecção e ligação do transformador referido e saída dos cabos da rede interna de distribuição a 30 kV.

2.5.3 - Rede eléctrica interna de distribuição a 30 kV

A rede de média tensão que interliga os Postos de Transformação e Seccionamento de cada um dos aerogeradores e o Posto de Corte Geral é subterrânea, constituída por cabos monopolares secos enterrados em vala.

Essa vala é aproveitada também para se estabelecer um eléctrodo de terra, em cabo de cobre nu, ao longo de todo o seu comprimento, interligando todos os eléctrodos de fundação previstos em cada aerogerador, aos respectivos Postos de Transformação e Seccionamento e ao Posto de Corte Geral do parque, conforme o *Desenho 02 – Planta Geral*.

Ainda na mesma vala é instalado o cabo de dados que interliga os vários autómatos de grupo, localizados na torre de cada aerogerador com o autómato de condução.

A definição das valas é apresentada no *Desenho 10 – Valas Tipo para Cabos Eléctricos. Cortes*. A implantação das valas teve em atenção a sempre desejável minimização do correspondente impacte ambiental, localizando-as sempre junto e ao longo dos acessos.

Os cabos a serem utilizados serão com isolamento seco, em polietileno reticulado, monopolares, para a tensão nominal de serviço de 30 kV, tensão máxima de serviço de 36 kV, com condutores em alumínio, com protecção por blindagem por fio de cobre, do tipo LXHIOV 1 x 120 ou 1 x 150 mm².

As secções dos condutores deverão ser posteriormente confirmadas tendo em atenção a corrente máxima a ser transmitida, a capacidade térmica dos cabos, as correntes de curto-circuito a serem suportadas e as quedas de tensão em jogo e ainda a optimização da relação custo de investimento/perdas eléctricas. Estes cálculos só serão estabelecidos após o conhecimento das características do ponto de interligação.

A ligação dos aerogeradores entre si e ao Posto de Corte será feita através de um único circuito de interligação conforme o Esquema Unifilar do *Desenho 05*. Com esta configuração, as valas a abrir serão apenas para um terno o que facilita a obra, é mais económico e diminui as incidências ambientais. Apenas num pequeno troço junto ao Posto de Corte, com cerca de 20 m, a ligação será com dois ternos.

2.5.4 - Posto de Corte do Parque

Em caseta pré-fabricada do tipo PFU, será instalado o posto de seccionamento geral do parque eólico, conforme representado no *Desenho 04 - PFU's - Postos de Corte e Transformação. Dimensões*. Este posto de corte terá instalados os equipamentos necessários à entrada do circuito de interligação do parque, a sua ligação e corte à rede e ainda o equipamento de protecção, de medida e contagem. Disporá ainda de um quadro de Serviços Auxiliares de Corrente Alternada alimentado a partir de um transformador 30/0,4 kV a instalar em cela própria com as protecções. Também aqui será instalado o autómato de condução do parque e o equipamento de telecontagem e telecomando.

2.5.5 - Acessos

2.5.5.1 - Acessibilidade do parque e aerogeradores

Os acessos locais ao Parque a partir da rede viária nacional, conforme se referiu anteriormente, já existem e são de uma maneira geral de dimensões adequadas e estão em razoável estado de conservação. Conforme referido anteriormente haverá apenas uma correcção pontual de traçado numa das curvas de acesso.

De resto estes acessos carecerão apenas de algumas obras de beneficiação, nomeadamente a regularização pontual do respectivo piso e algum tratamento da superfície de rodagem, por pavimentação com uma camada de *toutvenant* devidamente regada e compactada e uma melhoria do correspondente sistema de drenagem das águas pluviais.

No *Desenho 02 – Planta Geral*, identificam-se os acessos já existentes e as pequenas derivações a implementar. No *Desenho 08 - Plataforma Tipo*, são apresentadas as características a que devem obedecer o traçado dos acessos.

2.5.5.2 - Perfil transversal tipo

O perfil transversal tipo a adoptar apresenta uma plataforma de 5 m de largura (incluindo a zona para colocação dos cabos eléctricos), onde se pavimentará, com *toutvenant*, uma faixa de rodagem de 4 m de largura. Em escavação será executada uma valeta de drenagem das águas pluviais conforme indicado no referido *Desenho 09*.

2.5.6 - Plataformas de Montagem e Manutenção

Para as operações de montagem dos aerogeradores e eventuais operações de grande manutenção e reparação, serão executadas plataformas de trabalho no local de implantação de cada um dos grupos aerogeradores, com as

dimensões necessárias para manipular os principais componentes dos aerogeradores, através de duas gruas de elevada capacidade, a utilizar durante as operações de montagem.

A plataforma tipo será praticamente de nível, com uma pequena inclinação (1 a 2%) para drenagem das águas pluviais. As suas dimensões úteis são de cerca de 45 x 25 m², sendo adaptadas a cada situação particular. Deverão ser pavimentadas com uma camada de *toutvenant*, devidamente regada e compactada. Na periferia da plataforma e onde necessário, serão instaladas valetas de drenagem.

No *Desenho 08 - Plataforma Tipo*. Apresenta-se a configuração tipo da plataforma.

2.6 - Recuperação paisagística

Em fase final da construção, após a montagem dos aerogeradores, serão realizados os trabalhos de recuperação paisagística dos locais intervencionados, de forma a minimizar o impacto paisagístico e a prevenir possíveis acções erosivas, conforme segundo o plano de recuperação paisagística exposto no Estudo de Incidências/ Ambientais.

3. CONCEPÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO

3.1 - Esquema de princípio das instalações de energia

O conjunto das principais instalações eléctricas de produção e de emissão de energia, está representada no *Desenho 05 - Esquema Eléctrico Unifilar*.

Conforme representado no esquema eléctrico unifilar, as instalações eléctricas de produção e de emissão de energia são essencialmente constituídas por:

- Os 2 painéis de grupo, constituídos por aerogeradores de 3.000 kW, a 1000 V, cada um dotado de um posto de transformação e de corte, equipado com um transformador de 3.500 kVA, 1.000/30.000 V, e com um monobloco de 30 kV compacto, de 3 funções, equipado com um interruptor-seccionador fusível, para corte e protecção do transformador, e com interruptor-seccionador para corte da rede interna. Cada painel terá o seu próprio transformador de serviços auxiliares 1000/400-230 V, de 5 kVA;
- Uma rede de 30 kV, com um único ramal (circuito), interligando os painéis de grupo entre eles e ao posto de corte;
- Um posto de corte de 30 kV constituído por um monobloco blindado de interior, com:
 - 1 cela de entrada dos aerogeradores;
 - 1 cela de medidas.
 - 1 cela de Saída de Linha
 - 1 cela do Disjuntor de Interligação
 - 1 cela do TSA - Transformador de Serviços Auxiliares do Posto de Corte de 30/0,4-0,23 kV com uma potência prevista de 25 kVA.

3.2 - Regimes de neutro e terras

As instalações de produção e de emissão de energia dividem-se em 2 níveis de tensão:

- tensão de interligação à rede a 30 kV;
- tensão de produção a 1 kV, entre os geradores e os respectivos transformadores de grupo.

Mercê das características particulares deste processo de licenciamento não se dispõe ainda de definição técnica das condições de ligação à rede pelo que posteriormente deverá ser confirmado o regime de neutro.

A concepção da rede de terras será do tipo terra única, em cabo de cobre nu. Inclui a rede de terras subterrânea, constituída pelos anéis envolventes do maciço de fundação das torres dos aerogeradores e respectivos Postos de Transformação e Seccionamento bem como do Posto de Corte Geral do Parque conforme representado no *Desenho 07 - Rede Geral de Terras*.

A rede de terras no aerogerador será constituída pelos eléctrodos da fundação da torre, interligados por um anel subterrâneo, com derivações para ligação à barra de terra da torre, através de cabos de cobre nu. A terra de serviço, será obtida a partir da ligação à terra única do neutro do transformador.

A rede de terras em cada Posto de Seccionamento e no Posto de Corte Geral, será constituída a partir de um anel subterrâneo (terra de protecção), interligados com um anel exterior, em barra de cobre (terra de serviço), no interior de cada Posto. Esta rede de terras será interligada com a rede de terras do aerogerador. Atendendo à necessidade de estabelecer terras de protecção de baixa impedância, sobretudo devido aos riscos agravados de descargas atmosféricas directas sobre os aerogeradores, entendeu-se por conveniente aproveitar as fundações das torres para efectuar eléctrodos extensos, ligando-os, por soldadura, às armaduras do betão armado, e reforçado com a instalação de piquetes.

Todas as peças metálicas serão ligadas à rede de terras.

Em suma, tendo presente a dificuldade de se garantir a separação entre as terras de serviço dos postos de transformação (instalados no interior dos aerogeradores) e as terras de protecção do aerogerador e do próprio posto de transformação e atendendo ainda à possibilidade que a interligação de todas as terras representa para a obtenção de um valor global baixo da impedância do eléctrodo de terra, opta-se por um regime de terra única geral materializado num eléctrodo de grande extensão, interligando todos os eléctrodos dos aerogeradores, dos respectivos postos de transformação e ainda do posto de corte, esperando-se que o mesmo vá conseguir, sem qualquer melhoramento, um valor de contacto com a terra de menos que 1 ohm.

3.3 - Exploração e condução

O regime de cargas de um parque eólico não é constante, mas sim condicionado à velocidade e direcção dos ventos existentes em cada momento. Apesar da instabilidade dos ventos, o estado actual da concepção e da tecnologia de construção de aerogeradores permite já obter funcionamentos estáveis e seguros, sem introduzir perturbações de maior na rede a que os mesmos são interligados e conseguindo mesmo atenuar os efeitos na potência entregue à rede das pequenas variações no binário motor resultantes da passagem das pás em frente às torres ou de fenómenos de turbulência.

O arranque e paragem de cada grupo serão determinados pela avaliação do potencial eólico e das condições de funcionamento que a medição contínua do vento, feita pelo anemómetro de cada aerogerador, permitirá estimar. A entrada em serviço dos grupos apenas será condicionada à verificação de que o valor da tensão e frequência da rede está dentro dos limites regulamentares e a outras condições de reposição do paralelo, tais como tempos de espera, cadência das ligações dos aerogeradores que possam vir a ser imposta pela EDP, condicionamentos todos eles geridos pelo autómato de grupo.

A concepção do Parque, por questões de maior fiabilidade e economia, está dirigida no sentido deste funcionar em regime de “abandonado ou não assistido” e de condução automática, sem necessidade de intervenção de um operador local ou à distância, sendo apenas telecontrolado a partir de um “Centro de Exploração” onde se disporá continuamente de informação relativa a medidas, estados e defeitos das instalações do Parque e de informação relativa às grandezas características da exploração de cada um dos grupos (ventos, potências, energias produzidas, etc.).

Para o efeito, a instalação de Comando e Controlo do Parque, será constituída por:

- Um autómato de condução (AC): instalado no posto de corte, constituído por um microcomputador industrial equipado com programas de condução geral das instalações e de gestão da exploração do parque e dotado de meios de ligação ao Centro de Exploração, via modem. Este autómato fará ainda a condução e controlo do posto de corte, incluindo a monitorização da protecção de linha e da religação do Parque, sempre que houver condições da rede para o efeito.
- Os autómatos de grupo (um por cada aerogerador): cujas funções principais são as de controlar a entrada e a saída do grupo da rede e de supervisionar toda a informação recolhida dos vários sensores instalados nos diferentes órgãos do aerogerador. Com base nos dados recolhidos, o autómato desempenha todas as funções de controlo das diferentes operações, verificando, continuamente o valor dos parâmetros de segurança e, em caso de ultrapassados os limites, promover as acções necessárias à condução do grupo para um estado seguro. O autómato procede ainda, ciclicamente, à memorização dos dados de exploração, os quais podem ser consultados em vídeo-monitor no local ou, à distância, no autómato de condução ou, ainda, no referido Centro de Exploração.

3.4 - Protecções

A protecção da interligação à rede será assegurada por um conjunto de relés, que, em caso de defeito, provocarão o disparo do disjuntor de 30 kV da interligação separando-se assim o Parque da rede. Desligado este disjuntor, por inter-disparo, desligará também o disjuntor de cada grupo.

Os grupos aerogeradores, os transformadores de grupo, a rede interna de média tensão, e o painel de saída da linha de interligação são dotados das protecções necessárias à sua completa segurança contra defeitos eléctricos e, no caso dos grupos, também contra defeitos mecânicos de funcionamento ou condições anormais de vento.

A protecção da rede interna subterrânea de 30 kV será assegurada por relés, que actuarão sobre os disjuntores das respectivas saídas.

A protecção de cada aerogerador será assegurada, contra defeitos eléctricos, por um relé multifunção que actuará sobre o respectivo disjuntor de ligação do gerador.

O transformador dos serviços auxiliares do Posto de Corte encontra-se protegido pelos fusíveis da respectiva cela de protecção de 30 kV que, em caso de fusão, provocam a abertura tripolar do interruptor-seccionador combinado. Para além disso, serão equipados com protecções internas que actuarão sobre o referido rupto-fusível.

4 - INTERLIGAÇÃO COM A REDE

4.1 - Compatibilidade da Instalação de Produção com a Rede

A Instalação foi concebida tendo em atenção o respeito pelos requisitos técnicos e de segurança definidos no Decreto-Lei nº 189/88, de 27 de Maio, com as alterações introduzidas pelos D.L. nº 313/95, de 24 de Novembro e D.L. nº 168/99, de 18 de Maio.

Recentemente assumiu especial relevância a Portaria n.º 596/2010, de 30 de Julho, que define o Regulamento da Rede de Distribuição e particularmente no que se refere às condições técnicas de ligação às redes de distribuição (Capítulo 4).

Como ilustra o esquema de eléctrico unifilar das instalações de produção e emissão de energia, atrás referido, esse objectivo geral será conseguido na presente Instalação mediante a utilização do seguinte equipamento:

- 2 aerogeradores equipados com geradores assíncronos de potência unitária de 3.000 kW, com $\cos \varphi = 1$ (e após compensação própria), originando uma potência total instalada de 6 MW (6 MVA). Cada aerogerador terá capacidade para efectuar a correcção do factor de potência segundo os valores previstos na regulamentação. Cada unidade deverá assim ter a capacidade de variar o factor de potência entre 0,989 capacitivo (horas de vazio) e 0,928 indutivo (horas de ponta e cheia), isto é, fornecer a energia reactiva necessária para elevar o factor de potência de 0,989 capacitivo para 1 durante as horas de vazio do diagrama de carga e a energia reactiva necessária para elevar o factor de potência para 0,928 indutivo durante as horas de ponta e cheia, permitindo assim cumprir os requisitos fixados no Decreto-Lei nº 313/95 relativos à troca de energia reactiva com a rede;
- 2 transformadores elevadores de grupo 1 / 30 kV com uma potência unitária de 3.500 kVA;
- Órgãos de corte (disjuntores, fusíveis e interruptores necessários ao isolamento automático das instalações, ou de parte da instalação em defeito, e às manobras normais de exploração.
- Protecções necessárias à detecção de defeitos nas instalações de produção, no monobloco de 30 kV e no ramal de interligação, incluindo a detecção da situação de “rede isolada” e o impedimento da entrada em paralelo, quando a tensão da rede e ou a frequência estiverem fora de limites aceitáveis.
- Equipamento de controlo dos aerogeradores englobando meios automáticos de controlo da tensão, frequência e fase e garantindo que o paralelo dos grupos com a rede é feito com um controlo da velocidade de rotação eléctrica e de limitação da corrente de ligação.
- Instalação de corrente contínua, provida de baterias de acumuladores para alimentação fiável dos circuitos de comando e controlo da instalação, incluindo protecções e órgãos de corte.

A contagem da energia activa fornecida e energia reactiva fornecida e recebida da rede será feita por contadores de tarifa múltipla, preparados para telecontagem e instalados em conformidade com os requisitos estabelecidos pela EDP-Distribuição para o efeito. Esta contagem será feita no Posto de Corte, nos 30 kV, através da sua ligação a transformadores de medida com enrolamentos secundários da classe 0,2. Haverá ainda um sistema de contagem distinto para a energia auxiliar consumida pelas instalações, sempre que não houver nenhum aerogerador em serviço.

4.2 - Influência do Parque na Rede

A linha de interligação com a rede será uma linha dedicada. As variações de tensão expectáveis no ponto de interligação, devidas à operação do Parque, deverão estar dentro dos limites técnicos legais. Aliás os próprios aerogeradores estão equipados com sistemas de protecção contra tensões inadequadas, permitindo apenas funcionar numa banda de tensões normalmente mais estreita que a autorizada na rede de distribuição.

As perturbações criadas na frequência da rede pela operação do parque deverão ser assim insignificantes.

Na sequência de abertura, para eliminação de defeito, do órgão de corte da rede os aerogeradores serão de imediato desligados por actuação das respectivas protecções de frequência, ainda antes de ser feito o reengate rápido dos referidos órgãos de corte. Tal será garantido por conveniente regulação das protecções de frequência, quer em valor quer em tempo de operação.

Por outro lado, a ligação dos aerogeradores após o disparo ou manobra de abertura do órgão de corte da interligação, só será possível de efectuar após a existência de tensão no barramento de 30 kV do parque, evitando-se desta forma a possibilidade de realização de um paralelo intempestivo.

A variação do factor de potência, entre 1 e 0,93 é assegurada pelos próprios aerogeradores e possibilita que o fornecimento de energia activa seja acompanhado do fornecimento de 40% de energia reactiva, fora dos períodos de vazio, permitindo ainda que, nos períodos de vazio, os aerogeradores funcionem com um factor de potência igual ou inferior a 1.

5 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EQUIPAMENTO PRINCIPAL

5.1 - Qualidade dos equipamentos. Normas e regulamentos

Com a finalidade de garantir a qualidade dos equipamentos principais do Parque Eólico, os fornecedores de aerogeradores, serão escolhidos entre os mais conceituados do mercado e que apresentem na sua gama de fabrico aerogeradores certificados - em termos de projecto, construção e funcionamento - por organismos de certificação especializados, independentes e internacionalmente aceites e que possuem sistemas de garantia da qualidade.

Com a mesma finalidade de garantia da qualidade dos equipamentos a instalar, será exigido nos respectivos concursos de fornecimento e montagem que esses equipamentos sejam construídos segundo normas de fabrico e de ensaio reconhecidas - por exemplo, CEI, CENELEC, NP, etc - e ainda certificados por organismos da especialidade competentes e reconhecidos internacionalmente.

O fabrico e a montagem dos aerogeradores serão acompanhados de planos de inspecção e ensaios específicos. Os restantes equipamentos serão, no mínimo, submetidos a ensaios de fim de fabrico. No fim da montagem, realizar-se-ão ensaios de entrada em serviço e de comissionamento dos equipamentos, a que se seguirá uma fase de serviço experimental finda a qual, se nada obstar, se considerarão os equipamentos aptos para o serviço industrial.

Na elaboração do presente projecto, respeitaram-se as prescrições dos regulamentos de segurança em vigor e, em particular, as disposições dos Decretos-Lei nº 189/88, nº 313/95, nº 168/99 e nº 312/2001.

Deverão ainda os fornecedores apresentar o documento mencionado no ponto 4.4.7. da Portaria n.º 596/2010, de 30 de Julho, designado por "declaração de fabricante dos aerogeradores".

5.2 - Grupos aerogeradores

Cada aerogerador é constituído como sumariamente se descreve de seguida e se apresenta esquematicamente no *Desenho 03 – Aerogerador. Disposição Geral*.

É essencialmente composto de uma turbina eólica (rotor eólico), um multiplicador por engrenagens mecânicas e um gerador assíncrono, sendo este equipamento alojado numa cabina ("nacelle") orientável com o vento, uma torre metálica e diverso equipamento acessório mecânico e eléctrico.

A cabina ("nacelle") é a fuselagem de chapa de aço ou de fibra de vidro disposta no topo da torre e que alberga a maior parte do equipamento. Apresenta forma aerodinâmica e é orientável, rodando em torno do seu eixo vertical, permitindo dispor o plano das pás da roda na posição mais conveniente face à direcção do vento. Superiormente é fechada por uma tampa amovível, cuja abertura permite as operações de grande manutenção / reparação. A fuselagem, devidamente vedada nas juntas, constitui um conjunto resistente às maiores intempéries, garantindo um

alto grau de protecção aos equipamentos. Permite também um eficaz isolamento anti-ruído e assegura a protecção dos equipamentos contra descargas atmosféricas. Na “nacelle” está ainda instalado um dispositivo de medição de velocidade (anemómetro) e da direcção do vento (sensor direccional).

O sistema de declinação (“yaw system”), de orientação automática da “nacelle” face à direcção do vento, é constituído por um sistema equipado com motores hidráulicos ou por motores eléctricos.

O rotor da turbina eólica que se prevê instalar será equipado com 3 pás de fibra de vidro e poliéster, sendo estas do tipo de passo variável (“pitch regulated”), através da actuação de motores hidráulicos ou eléctricos, e por um cubo central o qual poderá estar acoplado a um eixo que, através de um multiplicador de velocidade, o liga ao rotor do gerador assíncrono.

Para garantir a paragem do rotor eólico existe um sistema de frenagem em que o conjunto das peças rotativas é frenado normalmente por dois dispositivos, um travão normal hidráulico ou eléctrico, e um travão mecânico de encravamento para trabalhos de manutenção.

Devidamente equilibrado em fase de montagem, todo o conjunto rotativo funcionará sem vibrações prejudiciais, suportando todos os regimes de vento previsíveis, sem risco de destruição ou de danos importantes, sendo certo que, em casos extremos de velocidade ou de direcção, os dispositivos de segurança actuarão no sentido de colocar o rotor eólico em bandeira e a frenagem actuará para imobilizar o rotor.

O gerador está ligado ao quadro eléctrico de BT, de comando, controlo e alimentação dos auxiliares, localizado na base da torre, através de cabos isolados. O 1º troço destes cabos está livre, não fixado, de forma a permitir a rotação completa da “nacelle” (várias voltas). O autómato de grupo controla o número de rotações completas, procurando sempre que possível desenrolar os mesmos. Contudo, se forem atingidas três voltas completas, originará a paragem do aerogerador e a rotação da “nacelle” em sentido contrário.

No quadro eléctrico estão instalados o contactor geral de ligação do aerogerador, a protecção multifunções e os dispositivos de ligação à rede.

Ao lado destes quadros, está o quadro com o autómato de grupo, que comanda e controla todo o funcionamento do aerogerador. Ao autómato estão ligados todos os dispositivos de medida e de vigilância da máquina.

A torre de suporte da “nacelle” é metálica, constituída por diversos troços tronco-cónicos de chapa de aço devidamente tratada contra a corrosão e projectada para, em conjunto com a fundação, suportar a carga estática da “nacelle” e do rotor, e todos os esforços normais e excepcionais de funcionamento - resultantes de frenagens bruscas ou de curto-circuito, por exemplo - bem como todos os esforços devidos à acção do vento, a acções sísmicas e outras. O acesso à “nacelle” é feito por escada metálica, com guarda-costas, instalada no interior da torre. A altura da torre tem a ver com critérios de segurança face à classe de ventos do local e também com uma análise benefícios / custos relativa ao aumento de produção com o aumento da altura e consequente aumento de custo (a campanha de avaliação do

recurso eólico inclui a medição de ventos a várias alturas, permitindo estabelecer a lei de variação da produção com a variação da altura de instalação do rotor).

5.3 - Postos de transformação e seccionamento

Cada aerogerador terá um posto de transformação e seccionamento instalado na base da torre do aerogerador. Descrevem-se a seguir os equipamentos mais relevantes a instalar.

5.3.1 - Transformadores de grupo

Serão transformadores trifásicos, de 3.500 kVA, 1 / 30 kV, em banho de óleo, herméticos, de instalação interior, equipados com um dispositivo de controlo e protecção, que vigiará a temperatura do óleo, a pressão interna e o aparecimento de gases, permitindo a emissão de um alarme ou de uma ordem de disparo ao aparelho de corte de MT. Possuirão ainda válvula de escape de sobrepressões exageradas.

5.3.2 - Celas de seccionamento de 30 kV

Serão do tipo monobloco compacto de isolamento integral, com o barramento e a aparelhagem em atmosfera de SF6, no interior de cuba estanque, constituindo "sistemas de pressão selados", dispensando assim qualquer acto de limpeza interna. Cada monobloco assegura 2 funções e é equipado com a seguinte aparelhagem cujos valores são, nesta fase e mercê das condicionantes já mencionadas, meramente indicativos:

- Alimentação do transformador - Interruptor-seccionador de 250 A, combinado com fusíveis instalados em caixa própria.
- Saída de rede - Interruptor-seccionador de 250 A.

5.3.3 - Serviços Auxiliares dos Aerogeradores e Postos de Transformação e Seccionamento

Cada aerogerador e respectivo PTS serão dotados de um transformador de 5 kVA com a relação 1 000 / 400-230 V e respectivos equipamentos de protecção e corte, de forma a assegurar a alimentação dos serviços auxiliares de corrente alterna trifásica e monofásica do aerogerador e do próprio posto de transformação e seccionamento.

A partir dos serviços auxiliares de corrente alterna serão alimentados os serviços auxiliares de corrente contínua através de um sistema carregador/baterias.

5.4 - Posto de Corte Geral do Parque

5.4.1 - Concepção e descrição geral

O posto de corte será equipado com a aparelhagem necessária para assegurar o corte e o isolamento da linha e do parque tendo, do lado da linha, um seccionador de terra, necessário à segurança da realização das operações de conservação. Será também equipada com os transformadores de medida de intensidade e de tensão necessários à protecção, medida e a contagem de energia.

O seccionamento geral do posto de corte será efectuado pela abertura do seccionador de linha de 30 kV.

Para evitar o estabelecimento ou corte de corrente durante a manobra de abertura e fecho do seccionador de linha, este será encravado mecanicamente de forma a não permitir essas manobras sem que esteja o disjuntor de interligação de 30 kV na posição de desligado (aberto).

O fecho do seccionador de terra também só é mecanicamente possível na dupla situação de disjuntor aberto e linha sem tensão, condições materializadas por 2 chaves, somente obtidas com a consignação da linha e disjuntor aberto.

A protecção contra sobretensões, originadas por descargas atmosféricas e/ou por manobras, é assegurada por descarregadores junto ao poste de chegada da linha.

O eléctrodo de terra do posto de corte (ver *Desenho 07 – Rede Geral de Terras*) será constituído por uma malha de cabo de cobre nu enterrado directamente no solo (de secção não inferior a 100 mm²), a uma profundidade e com um grau de emalhamento que permita assegurar a necessária equipotencialidade em toda a área de serviço. Este eléctrodo, que desempenhará as funções de terra de serviço e de terra de protecção, será interligado no eléctrodo geral do Parque, descrito em 3.2.

5.4.2 - Equipamentos mais relevantes

Os equipamentos eléctricos mais relevantes no Posto de Corte estão representados no Esquema Geral Unifilar que constitui o Desenho 05.

O Posto de Corte será constituído essencialmente por:

- Uma cela de chegada para cada aerogerador, a 30 kV, com os respectivos órgãos de corte (rupto-fusíveis);
- Uma cela do disjuntor de protecção de linha (disjuntor SF6 de corte da interligação do Parque e facas de terra);
- Uma cela de medidas equipada com:
 - Transformadores de medida de tensão, TT's, protegidos por fusíveis, com enrolamento secundário para protecção e medidas (classe 3P) e contagem (classe 0,5).

- Transformadores de medida de corrente, TI's, com enrolamento secundário para protecção e medidas (classe 5P10) e contagem (classe 0,5).
- Uma cela de saída de linha com um seccionador geral equipado com facas de terra.
- Uma cela do transformador dos serviços auxiliares 30 / 0,4 kV, de 25 kVA e respectivos equipamentos de protecção e corte.
- O equipamento de ligação à rede (a ser instalado no poste fim de linha).
- Os cabos de interligação do Posto de Corte ao poste de fim de linha da EDP.
- O quadro de telecontagem.
- Os quadros dos SACA em baixa tensão (400 V)
- Quadro da Bateria e Carregador
- Quadro de comando, controlo e protecção.

Os comandos dos equipamentos de manobra serão locais.

Quadro dos serviços auxiliares de CA e CC

Este quadro será constituído por uma cela metálica, com compartimentos separados um para os SACA e outro para os SACC, e incluirá:

- Alimentação eléctrica de corrente alternada (400 / 230 V) e de corrente contínua (24 ou 48 V) aos auxiliares do posto.
- Aparelhos indicadores de tensão e corrente nos SACA e nos SACC.

Quadro da bateria e carregador

A bateria e o carregador serão instalados no mesmo quadro, constituído por uma cela metálica, com compartimentos separados. A bateria será instalada num recipiente em aço inox preparado para receber eventuais derrames de líquido.

A bateria será alcalina, de Níquel-Cádmio (Ni-Cd), para 24 ou 48 V CC. Deverá ter a capacidade mínima de 50 Ah / 5 h e funcionar de modo a assegurar um perfil estável na carga e na descarga, com variações de tensão não superiores a 10%.

O carregador deverá ser adequado à carga deste tipo de bateria e ter uma corrente de saída não inferior a 20 A.

Este equipamento poderá eventualmente ser instalado no quadro dos serviços auxiliares de CA e CC, atrás referido.

Quadro de comando e controlo e protecção

Este quadro será constituído por uma ou mais celas metálicas e nele será instalada a aparelhagem de controlo e protecção eléctrica do Posto de Corte do Parque.

Aparelhagem de comando e controlo

Esta aparelhagem deverá permitir o comando e controlo locais das instalações eléctricas do Posto de Corte, sendo nele instalado o seguinte equipamento:

- Aparelhagem de indicação das grandezas eléctricas mais relevantes nos 15 kV.
- Aparelhagem de protecção constituída pelos seguintes relés de protecção eléctrica da interligação com a rede:
 - Máximo e mínimo frequência.
 - Máximo tensão.
 - Mínimo tensão temporizado (80 %).
 - Mínimo tensão instantâneo.
 - Defeito à terra.

A regulação dos relés da interligação com a rede será feita de acordo com as indicações constantes do Guia Técnico de Produção Independente de Energia Eléctrica da DGE e da EDP - Distribuição.

Quadro de contagem

O quadro de contagem será equipado com um contador para a contagem da energia activa fornecida ou recebida (classe 0,5) e da energia reactiva fornecida ou recebida (classe 2), alimentado a partir dos transformadores de medida das celas de 15 kV. Deverá ser previsto um comutador horário (ou programador) adequado ao ciclo tarifário em vigor, para comutação do período tarifário. Prevê-se ainda a instalação neste quadro, pela EDP - Distribuição, de um contador da energia activa consumida, quando o Parque estiver colocado fora de serviço ou parado.

Os equipamentos a serem instalados deverão obedecer aos requisitos da EDP - Distribuição para as instalações de contagem de produtores independentes. Estes requisitos constam de um documento publicado para o efeito pela EDP, tendo nomeadamente em conta a telecontagem.

Neste mesmo quadro, poderá ser instalado, pela EDP - Distribuição, aparelhagem de contagem própria, para o qual deverá ser previsto o espaço adequado.

Detecção de intrusão e incêndios

No Posto de Corte será instalado um sistema de detecção de intrusão e outro de incêndios, constituído por uma central de detecção para cada um e diversos detectores.

Será também instalado no interior do Posto de Corte um extintor de incêndio portátil como meio de primeira intervenção no combate a um eventual foco de incêndio.

Iluminação e tomadas

A iluminação será assegurada por armaduras fluorescentes no interior do Posto de Corte. No exterior será instalada, pelo menos, uma armadura equipada com lâmpada de baixo consumo e comandada por célula fotoelétrica. Serão também instaladas uma tomada monofásica e uma trifásica, para alimentação eventual de aparelhos eléctricos. Para iluminação de emergência será instalado um bloco autónomo e uma lanterna portátil, com carregador incorporado.

Quanto à utilização, o interior do Posto de Corte é considerado como local afecto a serviços eléctricos.

As características dos aparelhos de iluminação e tomadas deverão ter em conta os índices de protecção (IP) adequados.

5.5 - Cabos eléctricos

Segue-se uma descrição dos principais cabos eléctricos de potência e de comando e controlo.

Cabos eléctricos de potência

Como ligações principais para o circuitos internos do Parque, há a considerar as cablagens de baixa tensão entre o quadro à tensão de produção do aerogerador e o respectivo transformador no posto de transformação e seccionamento, incluindo as respectivas caixas de fim de cabo. Estes cabos de potência serão do tipo monopolar e secos de 0,6/1,0 kV. O encaminhamento das ligações será feito através de caleiras ou esteiras de cabos no interior da própria torre e serão convenientemente separados, por forma a reduzir a possibilidade de interferências electromagnéticas. Devido à rotação da “nacelle”, terá de ser exercida particular atenção no controlo do enrolamento dos cabos de potência de ligação entre o quadro à tensão de produção e a própria “nacelle”. Deverá ser previsto um sistema de controlo do número de voltas e desenrolamento automático.

Para a ligação a 30 kV entre os postos de transformação e seccionamento de cada aerogerador e a cela de chegada no Posto de Corte do parque serão usados cabos monopolares secos do tipo LXHIOV 18/30 kV com secção não inferior a 120 mm². O encaminhamento desta ligação por cabo será feito por enterramento, em valas.

Para a ligação entre a cela de saída do Posto de Corte e o seccionador de linha serão instalados, também em vala, até ao poste fim-de-linha cabos do mesmo tipo LXHIOV com secção não inferior a 120 mm².

Cabos eléctricos de comando e controlo

Como ligações principais, para o aerogerador, há a considerar as necessárias entre o quadro à tensão de produção do aerogerador, as instalações do aerogerador e o Posto de Transformação e Seccionamento e ainda entre estes e o Posto de Corte do Parque.

Os dados relativos a estas instalações, necessários ao bom funcionamento do aerogerador, serão transmitidos através de cabos multifilares. Estes serão enterrados, em valas, dispostos às distâncias necessárias dos cabos de potência para evitar interferências electromagnéticas.

No interior do aerogerador os cabos de comando e controlo serão instalados em esteiras metálicas e convenientemente separados, por forma a reduzir a possibilidade de interferências electromagnéticas.

6 - Automação

A exploração automática das instalações será baseado na existência de um sistema de autómatos e/ou computadores industriais a ser instalado nos quadros de grupo dos aerogeradores e no Posto de Corte.

As unidades constituídas pelos autómatos de grupo e o autómato de condução (ou outra configuração a ser proposta pelo fornecedor) gerirão a condução em exploração automática do aerogerador.

Os dados relativos ao controlo e comando das instalações serão transmitidos ao autómato de grupo através de um ou mais cabos de controlo e serão geridos por estes, que deverão estar equipado para o efeito (em hardware e software).

Os equipamentos correspondentes a este sistema incluirão:

- Três autómatos de grupo e um autómato de condução, onde residirão os programas de exploração automática do Parque, de tratamento de dados (medidas, estados e sinalizações), de encravamentos e temporizações, com todos os seus acessórios.
- Modems de ligação.
- Monitorização vídeo e impressora para registo cronológico de dados.
- Sinalização acústica de defeitos, temporizada.

Os autómatos de grupo terão a seu cargo as seguintes funções:

- Comando automático dos aerogeradores, activando os programas sequenciais de arranque e paragem e exploração em função das características do vento, ou instruções recebidas do autómato de condução.
- Aquisição de estados, alarmes, disparos e medidas eléctricas, mecânicas e eólicas dos aerogerador e envio das informações para o autómato de condução.
- Sinalização de estados, alarmes e disparos nos quadros de grupo.
- Permitir a ligação de um computador portátil, que terá acesso a todas as funções dos autómatos, incluindo as de programação.

Os autómatos de grupo coordenarão as acções de comando e controlo dos aerogeradores, de acordo com programas previamente estabelecidos.

O autómato de condução terá a seu cargo as seguintes funções:

- Aquisição de estados, alarmes, disparos e medidas eléctricas, mecânicas e eólicas dos aerogeradores, via autómatos de grupo.

- Tratamento dos dados adquiridos, incluindo a elaboração de listagens de estados e mapas de exploração, e seu armazenamento em memória e apresentação através de um monitor vídeo ou/e de uma impressora.
- Comando automático remoto dos aerogeradores, através do sistema SCADA, autorizando o arranque dos programas de exploração automática residente no autómato e gestão da exploração do Parque.
- Permitir a ligação de um computador portátil, que terá acesso a todas as funções do autómato, incluindo as de programação.
- Ligação, via linha telefónica.

De referir, que todas as entradas e saídas digitais e entradas e saídas analógicas no quadro de automação, deverão ter isolamento galvânico, através de relés de interface e de separadores galvânicos. Em telecomando o aproveitamento será comandado por um computador instalado num local remoto, e que comunicará com as instalações através do autómato de condução, via linha telefónica.

Telecomunicações

O equipamento de telecomunicações, para além dos *modems* atrás referidos será constituído por terminais telefónicos, a serem instalados no interior dos Aerogeradores, nos Postos de Transformação e Seccionamento e no Posto de Corte Geral Seccionamento e que serão ligados à rede telefónica pública.

7 - POTENCIAL EÓLICO DA ZONA

Em Março de 2018 foi elaborado um estudo do potencial energético da área em causa, pelo INEGI da Universidade do Porto. Para máquinas de classe II com diâmetro de rotor de 114 m, o estudo apontava para valores líquidos de produção, superiores a 4.200 horas equivalentes à plena carga.

Técnico Responsável

Paulo Jorge de Sousa Gonçalves
Engenheiro Electrotécnico
Inscrito da DGE com o n.º 37975

BLUE FUTURE II - Energias Renováveis, Lda.

PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

de

6 MW

PROJECTO BASE DE LICENCIAMENTO

Volume 2 – Desenhos

Junho 2018

APRESENTAÇÃO

A **BLUE FUTURE II**, apresenta o Projecto Base de Licenciamento do PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO, no concelho de Porto de Mós, constituído pelos volumes:

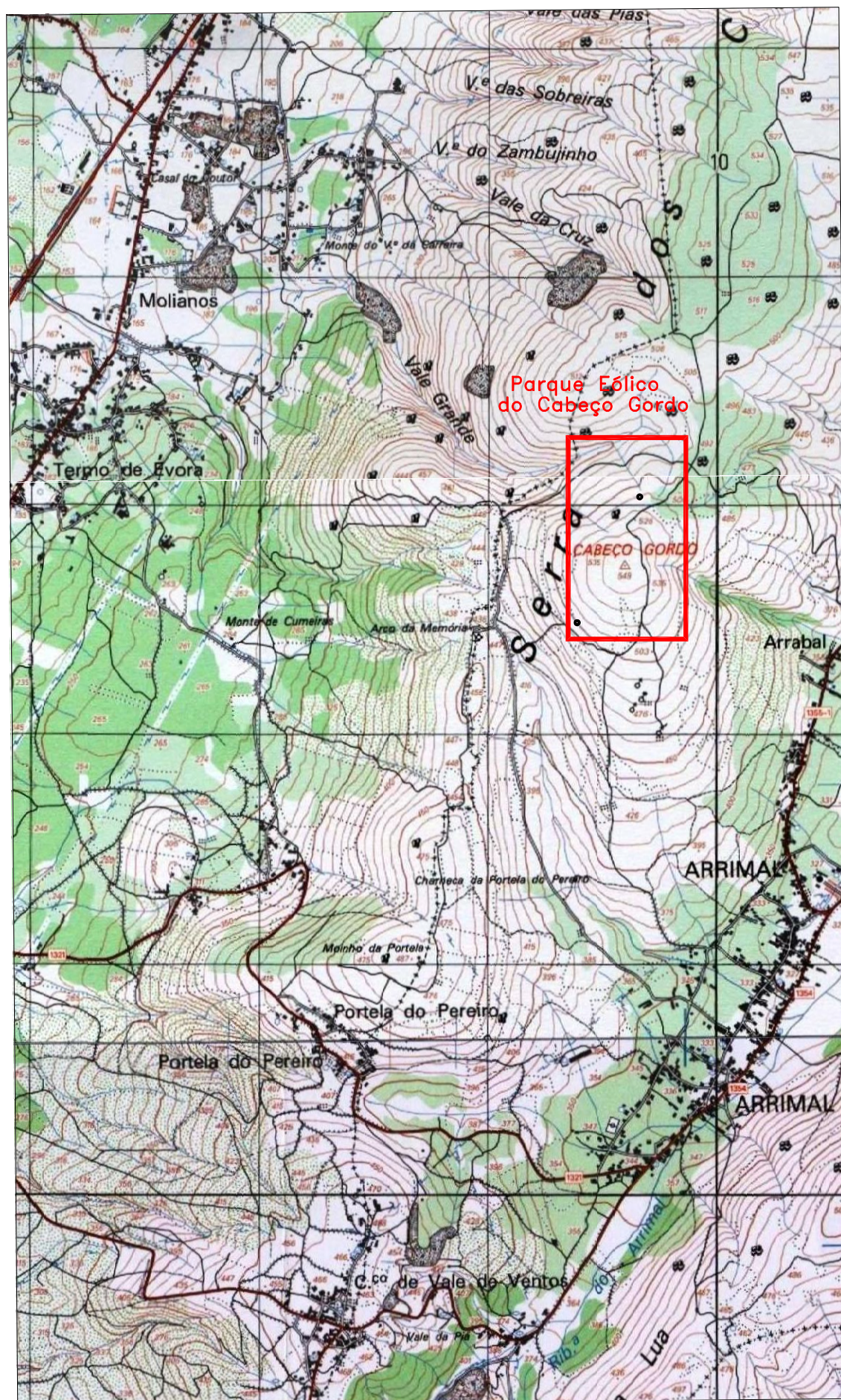
VOLUME 1 - MEMÓRIA DESCRITIVA

VOLUME 2 - DESENHOS

VOLUME 3 - DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA.

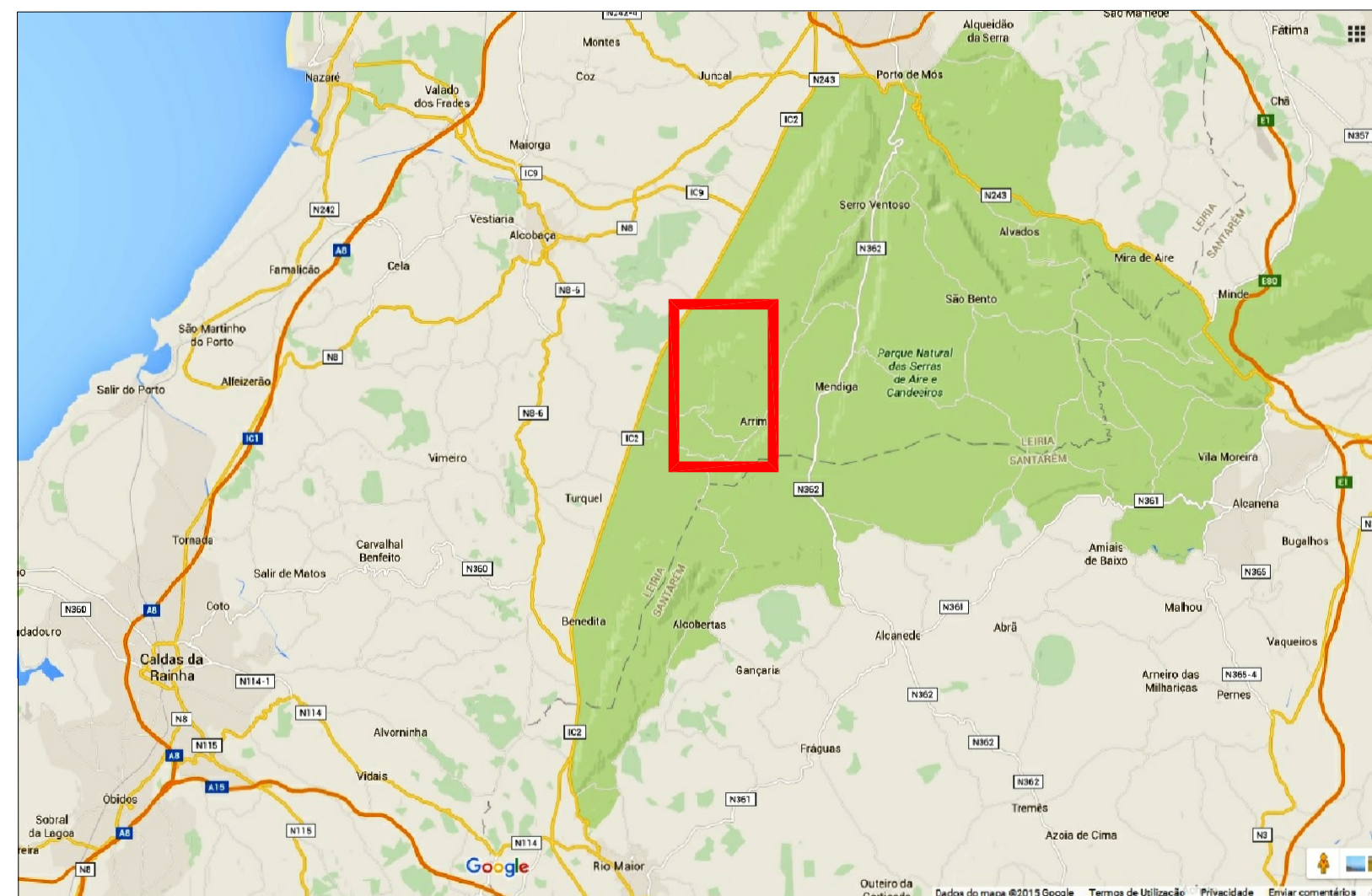
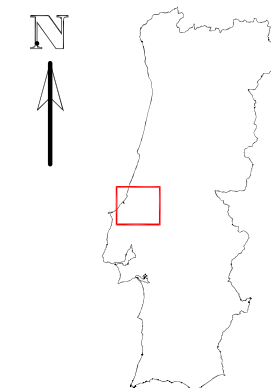
Estarreja, 01 de Junho de 2018

Os Promotores

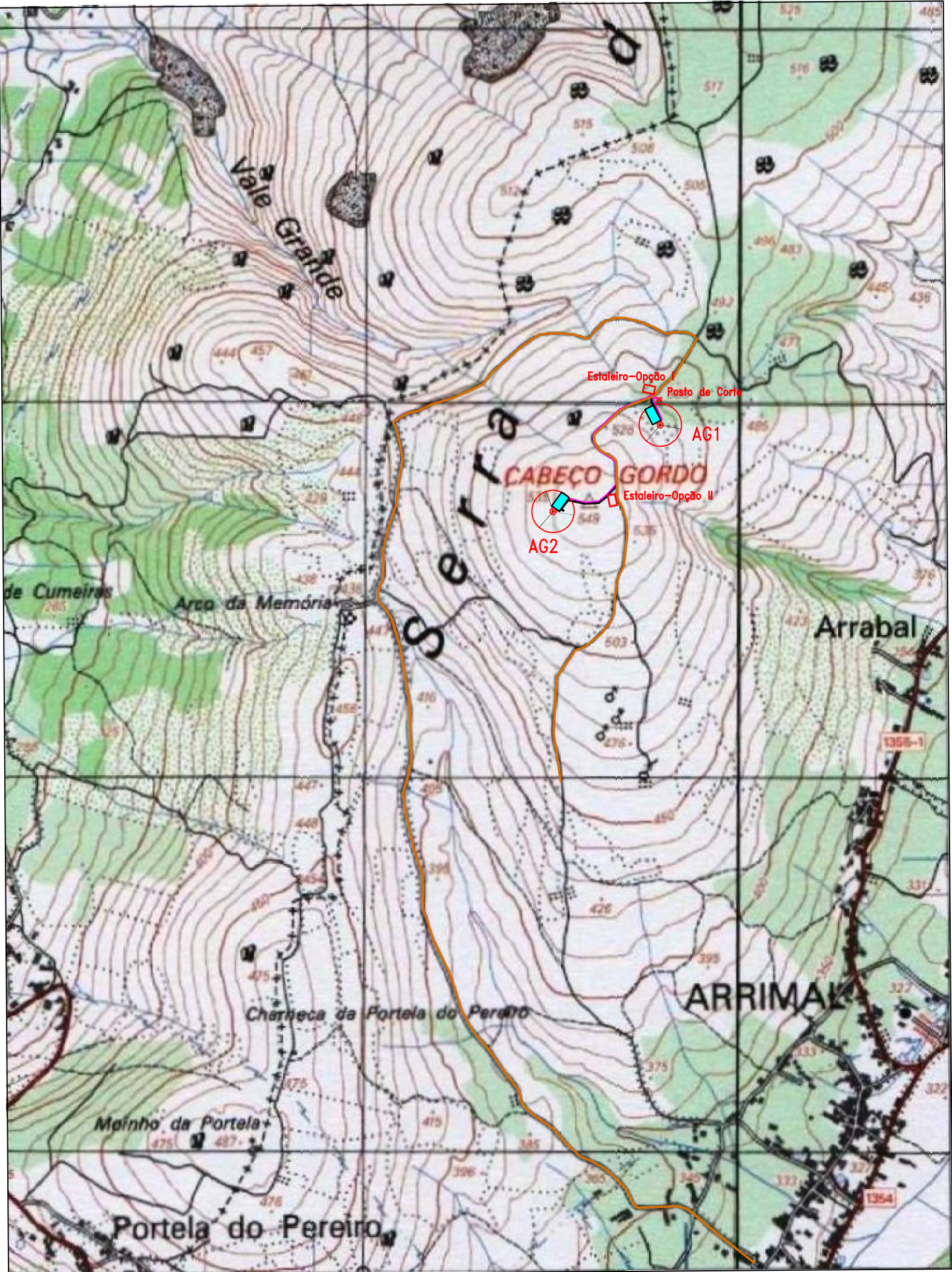


Extracto da Carta Militar n° 317 e 327 à escala 1/25.000

Coordenadas UTM WGS84		
AG1	509.788	4.372.946
AG2	509.500	4.372.714



Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:		Projecto:		
 CAVALUM, sgps Blue Future II				
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Localização	Data:	Esc.	
Des.		Agosto 2017	S/Esc.	
Ver.				
Aprov.			Des. 01	



Extracto Carta Militar 317

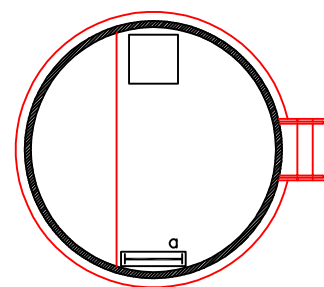
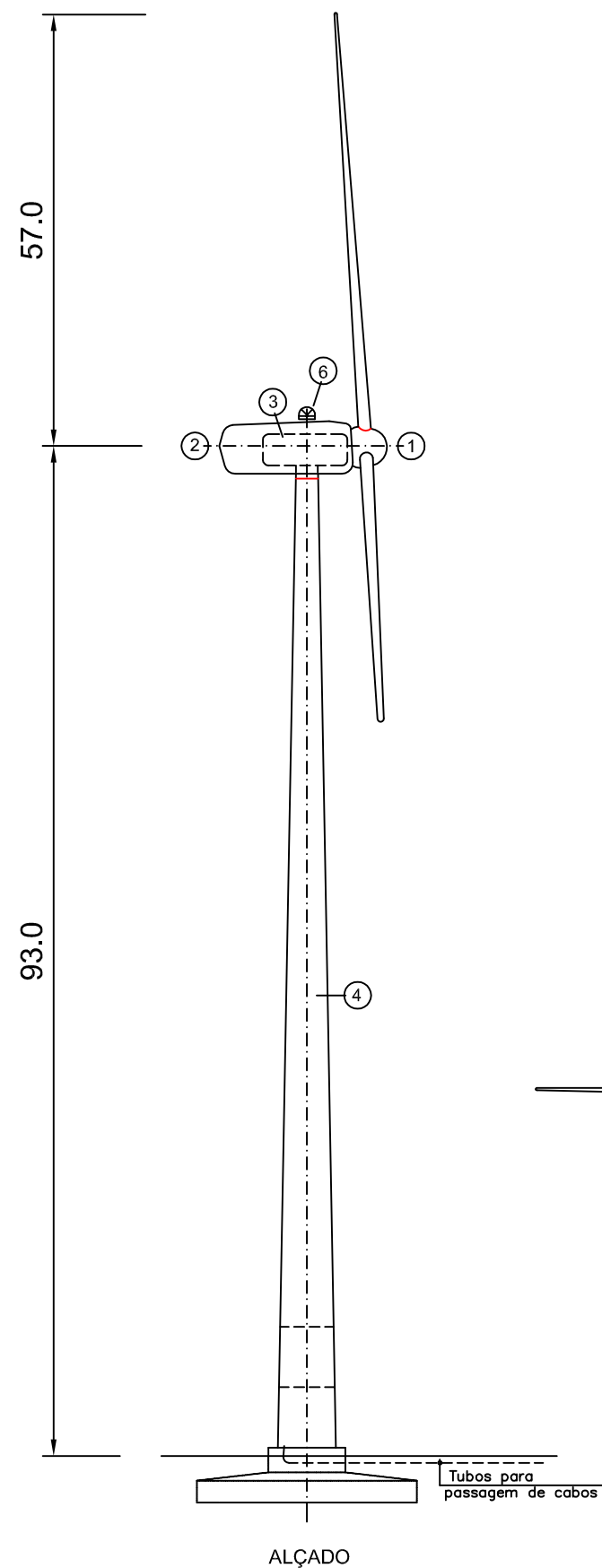


Legenda:

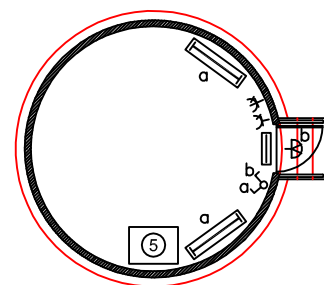
- Acesso Principal
- Vala de cabos
- Acessos
- Aerogerador

Coordenadas UTM WGS84		
AG1	509.788	4.372.946
AG2	509.500	4.372.714

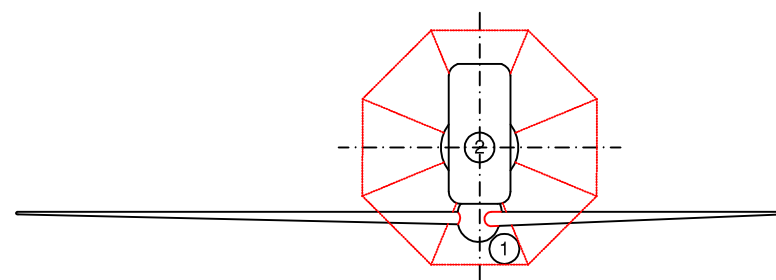
Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor: Cavalum CAVALUM, sgps Blue Future II Projecto: SAIGRENE ENERGIAS RENOVÁVEIS				
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Layout		Data:	Esc.
Des.			Agosto 2017	1/12.500
Ver.				
Aprov.				Des. 02



PLANTA AO NÍVEL SUPERIOR



PLANTA AO NÍVEL TÉRREO



PLANTA

LEGENDA

- ① Rotor
- ② Nacelle
- ③ Gerador e caixa de velocidades
- ④ Torre
- ⑤ Quadro de comando e controlo
- ⑥ Armaduras de sinalização aérea:

Sinalização diurna:

- Luz branca intermitente com a frequência entre 20 e 60 fpm

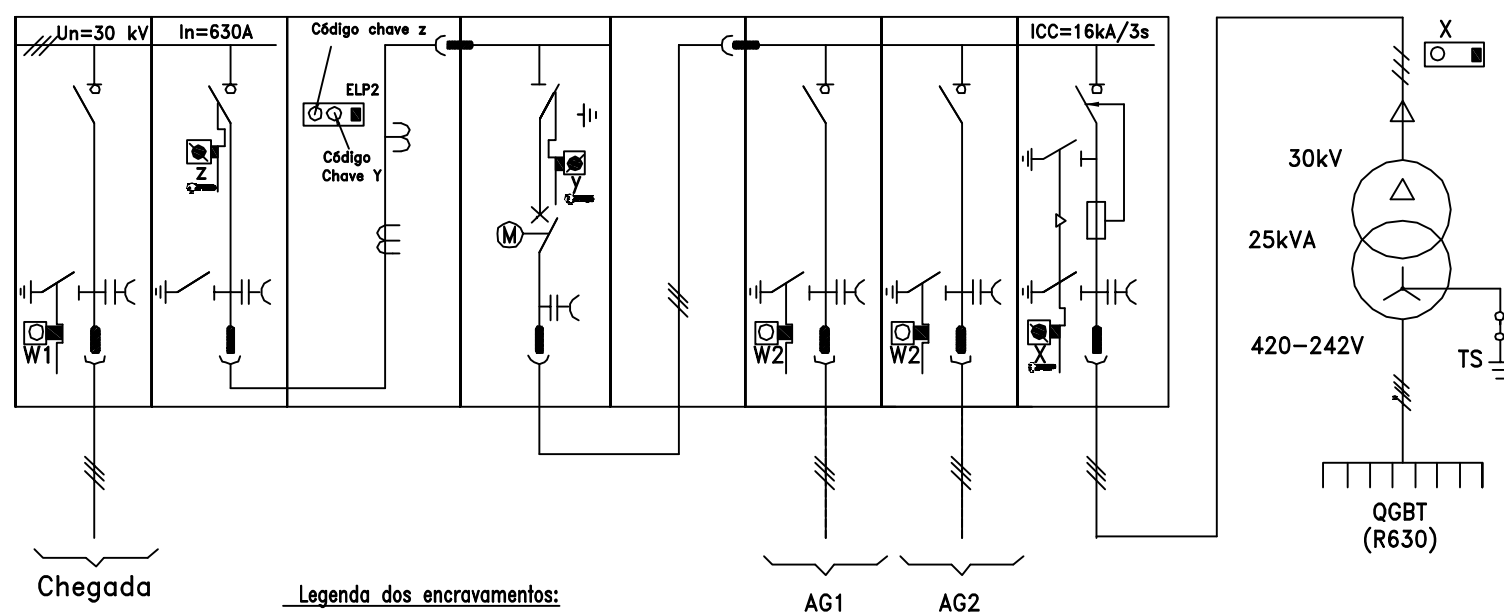
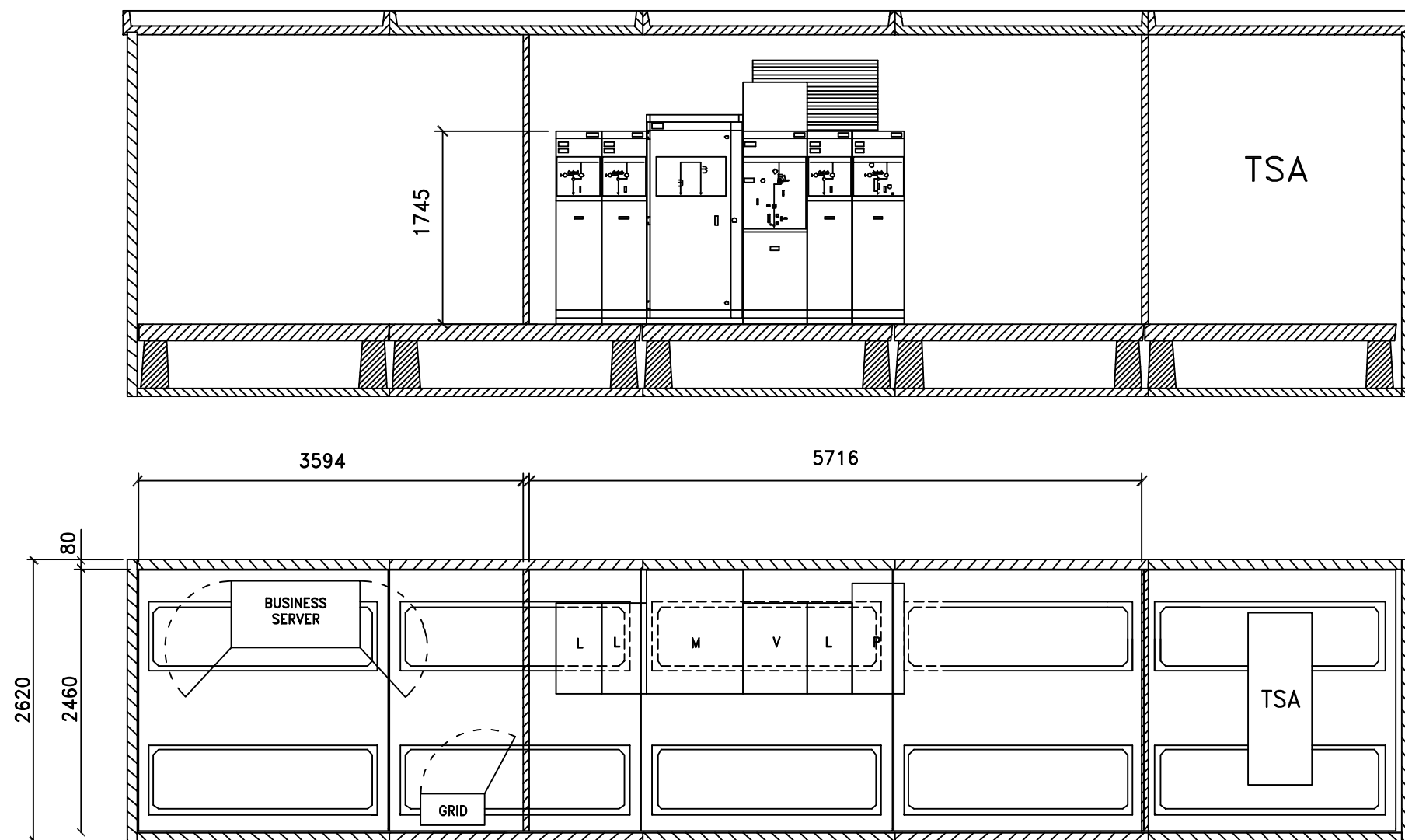
Sinalização noturna:

- Luz vermelha fixa

SIMBOLOGIA ELÉCTRICA

-  Interruptor duplo
-  Armadura com lâmpada fluorescente de 36W com aba reflectora, instalada na parede
-  Armadura anti-vândalo p/exterior, c/lâmpada de vapor de sódio de alta pressão
-  Bloco autónomo (armadura de emergência)
-  Tomada monofásica c/polo de terra
-  Tomada trifásica c/polo de terra

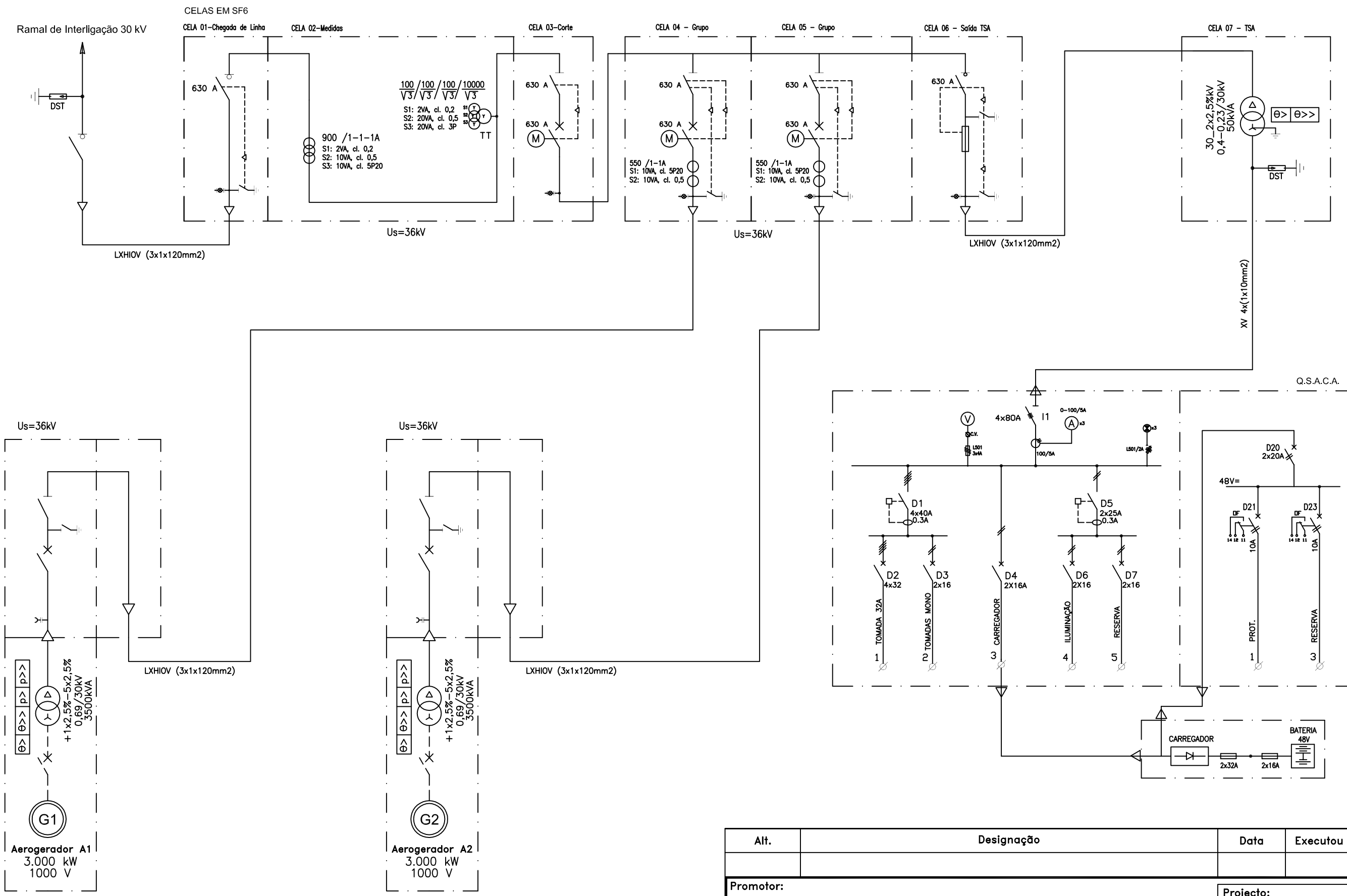
Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:		Projecto:		
 CAVALUM, sgps Blue Future II		 SAIGRENE ENERGIAS RENOVÁVEIS		
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Aerogerador. Disposição Geral		Data:	Esc.
Des.			Agosto 2017	S/Esc
Ver.				
Aprov.				Des. 03



Legenda dos encravamentos:

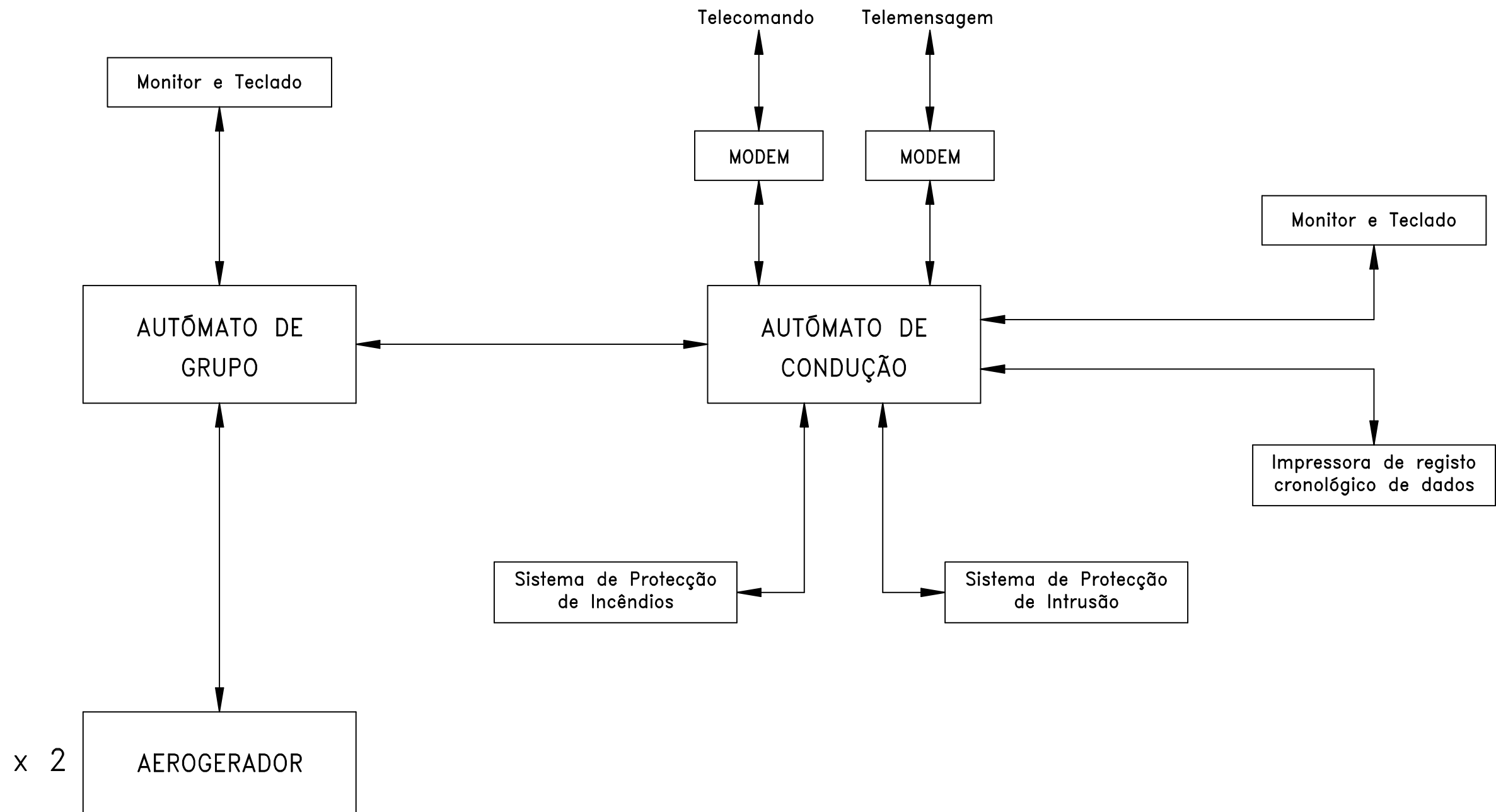
- Sem chave
- Chave prisioneira
- Chave prisioneira
- Sem chave
- Sem chave

Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:		Projecto:		
CAVALUM, sgps Blue Future II		SAIGRENE ENERGIAS RENOVÁVEIS		
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo PFU - Posto de Corte Geral Dimensões.		Data:	Esc.
Des.			Agosto 2017	S/Esc.
Ver.				
Aprov.				Des. 04

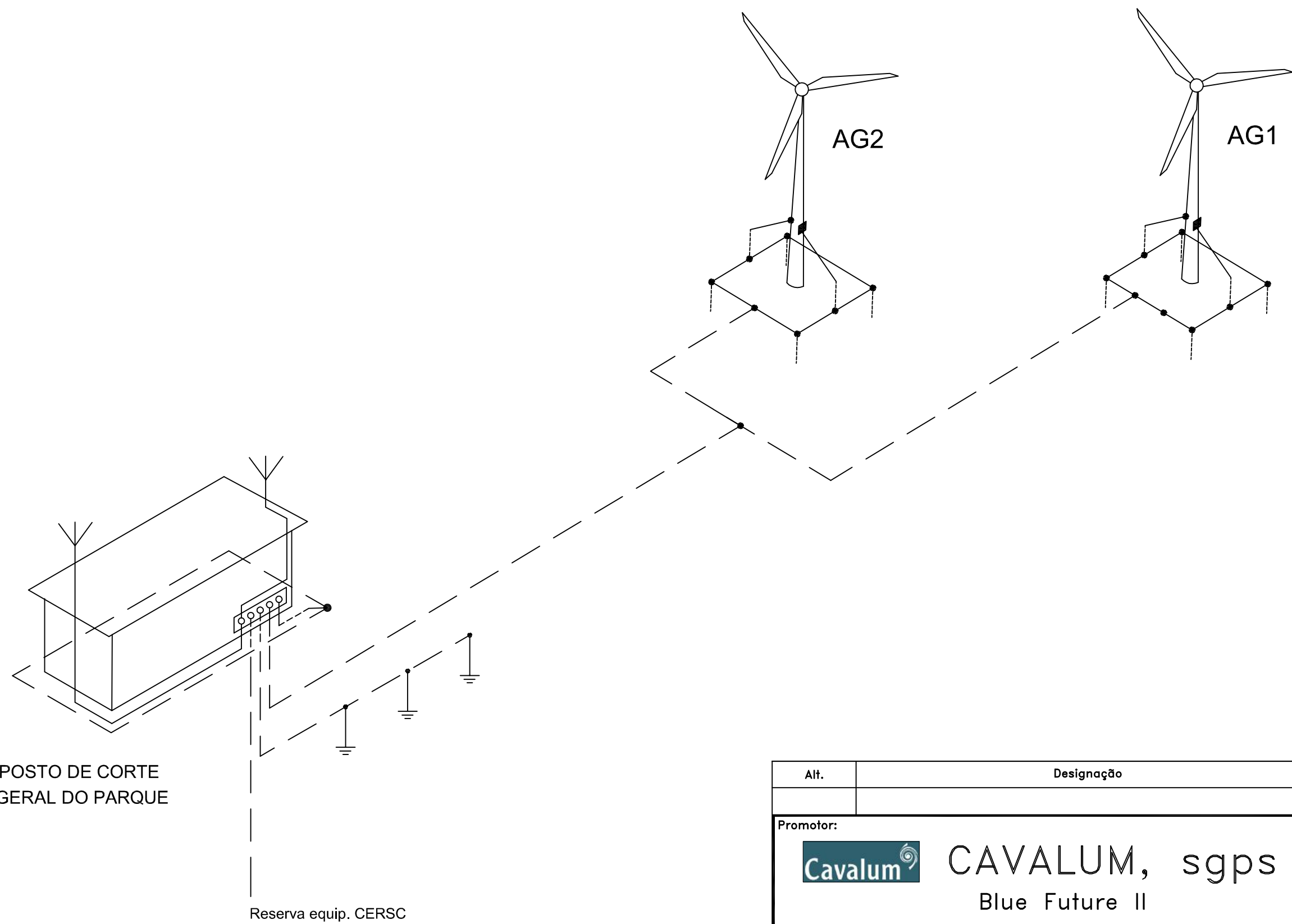


NOTA: Os valores de Intensidade de Corrente e Secções deverão ser actualizados posteriormente.

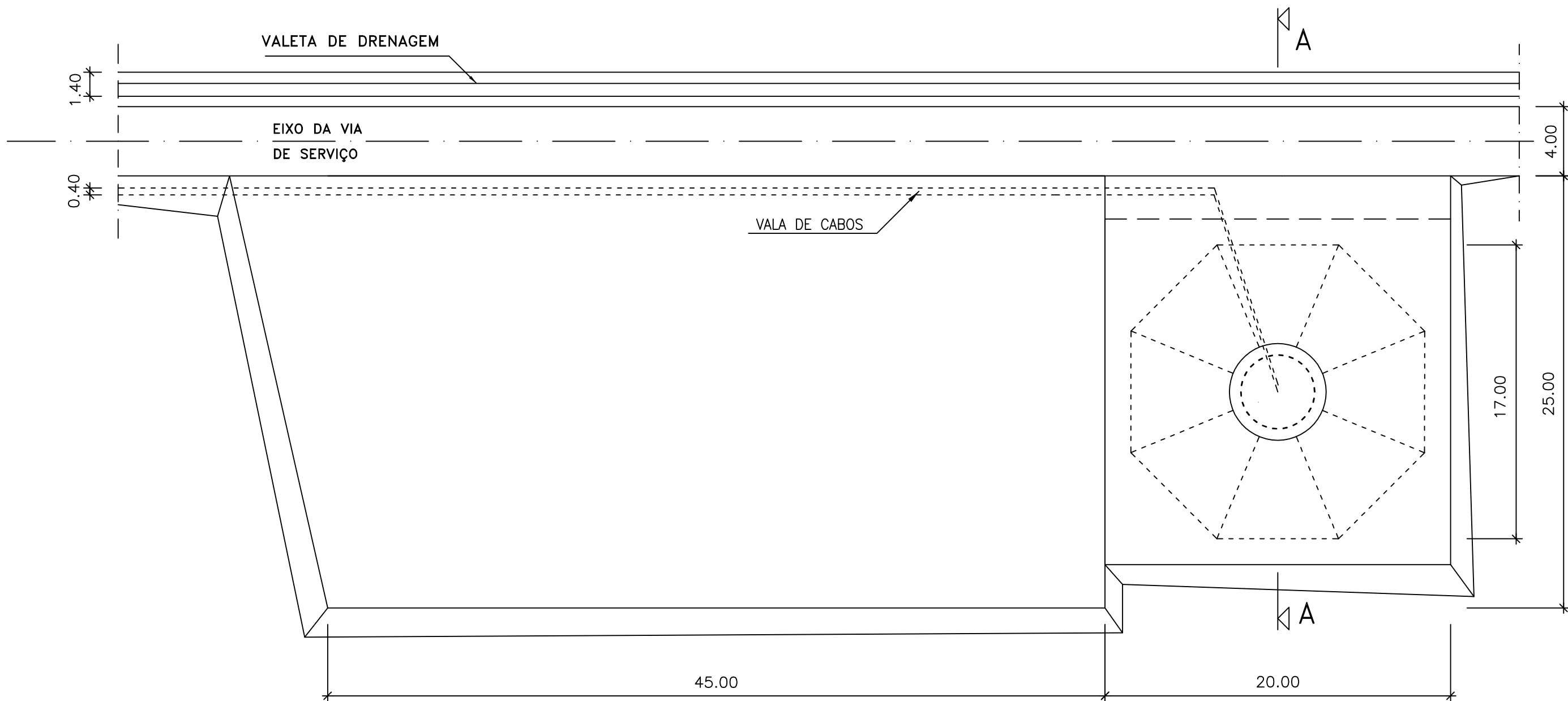
Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:		Projecto:		
CAVALUM, sgps Blue Future II				
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Esquema Unifilar.	Data:		Esc.
Des.		Agosto 2017		S/Esc.
Ver.				
Aprov.				Des. 05



Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:		Projecto:		
CAVALUM, sgps Blue Future II				
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Sistema de Automação.	Data:	Esc.	
Des.		Agosto 2018	S/Esc.	
Ver.				
Aprov.				
		Des. 06		



Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:  CAVALUM, sgps Blue Future II		Projecto:  SAIGRENE ENERGIAS RENOVÁVEIS		
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Rede Geral de Terras.		Data: Agosto 2018	
Des.			Esc. S/Esc.	
Ver.				
Aprov.			Des. 07	



VIAS – NOTAS:

TRAÇADO EM PLANTA

RAIO MÍNIMO SEM SOBRELARGURA: 40m

SOBRELARGURA PARA RAIOS INFERIORES:

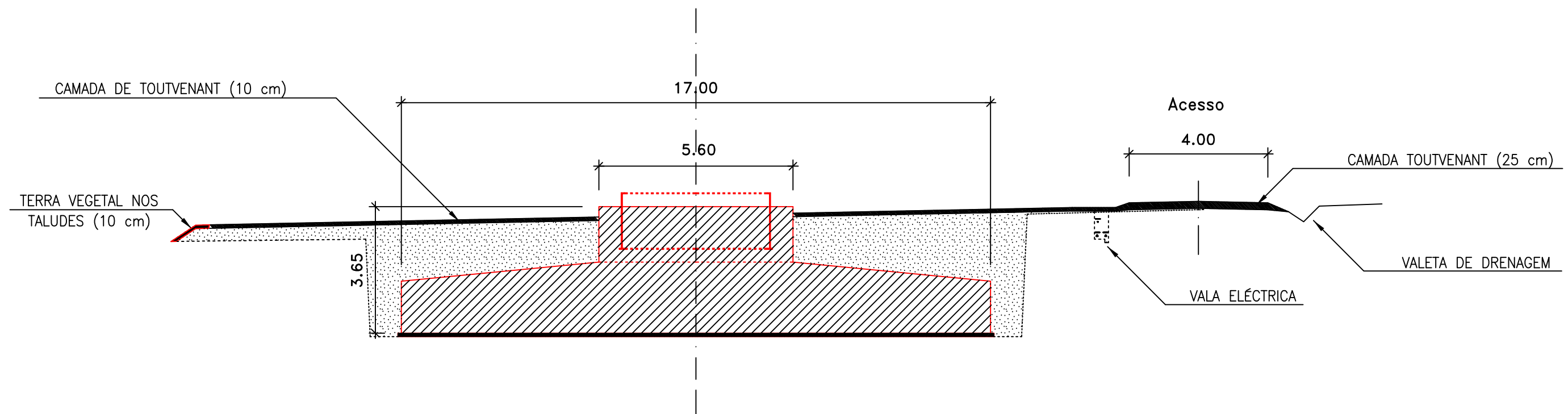
RAIO	SOBRELARGURA
30 m	0.80 m
20 m	1.50 m
16 m (1)	4.00 m

(1) – MÍNIMO ABSOLUTO

TRAÇADO EM PERFIL

PENDENTE MÁXIMA COM PAVIMENTO DE MACADAME: 12%
PENDENTE MÁXIMA ABSOLUTA: 16–17%
PENDENTE MÁXIMA EM ZONA DE PLATAFORMA DE MONTAGEM: 2%
PARÂMETRO DE CONCORDÂNCIA MÍNIMO: Kv.>250

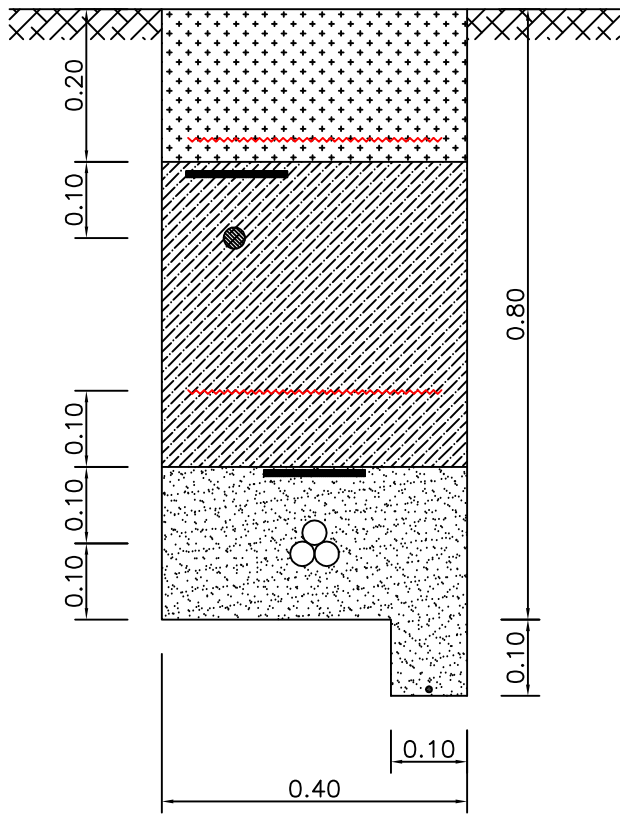
Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:		Projecto:		
 CAVALUM, sgps Blue Future II				
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Plataforma de Montagem	Data:		Esc.
Des.		Agosto 2017		S/Esc.
Ver.				
Aprov.		Des. 08		



FUNDAÇÃO TIPO.
SEGUNDO O CORTE A - A DO DESENHO 08.

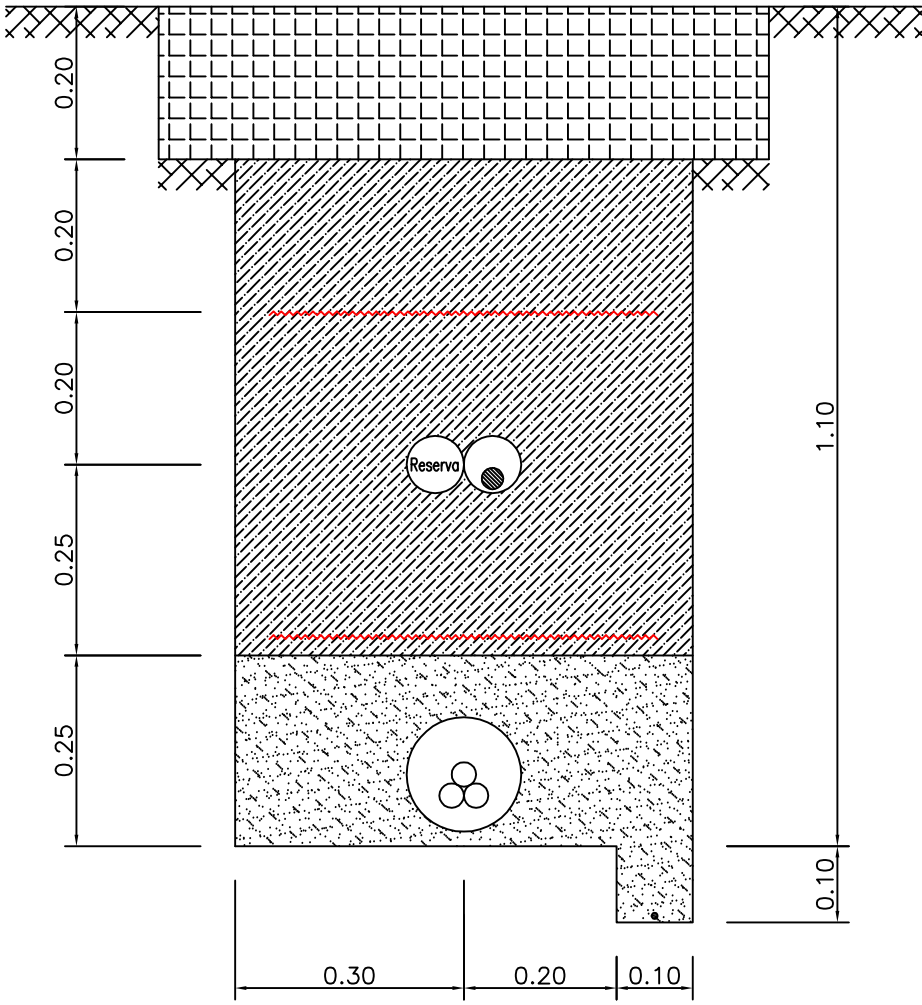
Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:  CAVALUM, sgps Blue Future II		Projecto: 		
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Fundação Tipo. Dimensões	Data:		Esc.
Des.		Agosto 2017		1/125
Ver.				
Aprov.		Des. 09		

VALAS EM TERRENO NORMAL



Para um terno

VALAS EM TRAVESSIAS DE ACESSOS E PLATAFORMAS



Para um terno

LEGENDA

- Caixa de Pavimento
- Areia
- Terra Vegetal
- Terra Cirandada
- Placa Betão (0,3mx0,15m)
- Cabo de Terra (Cu 100mm2)
- Cabo de Comando
- Cabo de 30kV
- Tubo PVC DN75, 6 bar
- Rede Plástica Sinalizadora
- Tubo PVC DN150, 6 bar

Alt.	Designação	Data	Executou	Aprov.
Promotor:		Projecto:		
Cavalum CAVALUM, sgps Blue Future II		SAIGRENE ENERGIAS RENOVÁVEIS		
Proj.	Parque Eólico do Cabeço Gordo Valas Tipo.		Data:	Esc.
Des.			Agosto 2017	1/10
Ver.				
Aprov.				Des. 10

BLUE FUTURE II - Energias Renováveis, Lda.

PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

de

6 MW

PROJECTO BASE DE LICENCIAMENTO

Volume 3

– Documentação Administrativa

Junho 2018

APRESENTAÇÃO

A **BLUE FUTURE II**, apresenta o Projecto Base de Licenciamento do PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO, no concelho de Porto de Mós, constituído pelos volumes:

VOLUME 1 - MEMÓRIA DESCRITIVA

VOLUME 2 - DESENHOS

VOLUME 3 - DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA.

Estarreja, 01 de Agosto de 2018

Os Promotores

PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA

CONTRATO DE CESSÃO DE EXPLORAÇÃO DE TERRENOS BALDIOS PARA FINS INDUSTRIAIS

Entre:

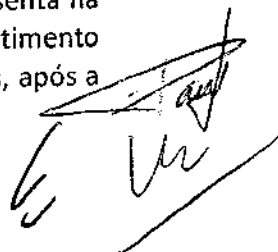
A União de Freguesias de Arrimal e Mendiga, do Concelho de Porto de Mós, com sede em Rua Principal, nº 60, 2480-215 MENDIGA, contribuinte nº 510.834.680, aqui representada pelo Presidente da Junta de Freguesia Jorge Paulo da Costa Carvalho, portador do Cartão de Cidadão nº 04486914, adiante designado por Primeiro Outorgante;

e

"BLUE FUTURE II- ENERGIAS RENOVÁVEIS, LDA.", sociedade comercial por quotas, titular do número único de matrícula e de identificação de pessoa colectiva 507 343 085, com sede no Parque Industrial da Quimigal, Beduido, freguesia de Beduído e Veiros, 860 - 680 Estarreja, com o capital social de € 50.000,00 A representada no acto pelos gerentes CARLOS MANUEL DA SILVA CARDOSO, NIF 107 153 661, residente na Rua Mestre António Joaquim, 3, Santa Maria da Feira e JOSÉ VALENTIM ABREU BEÇA PEREIRA DA CUNHA, NIF 162 082 142, residente na Avenida Marechal Gomes da Costa, nº 1446, no Porto, com plenos poderes para o acto, adiante designada por Segundo Outorgante;

Considerando que:

- I. O Primeiro Outorgante tem sob sua administração, com exclusão de terceiros, e livre de quaisquer ónus ou encargos, os terrenos baldios situados na União de Freguesias de Arrimal e Mendiga, Concelho de Porto de Mós, identificados e delimitados na planta à escala 1:25.000, que constitui o Anexo I (área assinalada a azul) deste contrato;
- II. A Segunda Outorgante pretende instalar no terreno sobredito um ou mais Parques Eólicos para produção de energia eléctrica (doravante designado por Parque);
- III. Ambas as Outorgantes aceitam e reconhecem que a eficácia do presente Contrato depende da obtenção, pela Segunda Outorgante, das licenças e autorizações emitidas pelas entidades administrativas competentes e dos resultados das medidas de vento demonstrarem a viabilidade económica do Parque;
- IV. A acrescer às condições essenciais acima descritas, a instalação do Parque implica investimentos vultuosos amortizáveis a longo prazo, razão pela qual o interesse da Segunda Outorgante na outorga do presente Contrato assenta na duração do mesmo pelo período necessário à amortização do investimento previsto para instalação e exploração do Parque, estimado em 20 anos, após a sua entrada em serviço; E



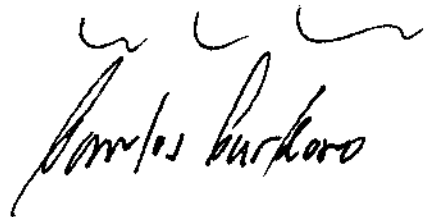
3. Para todos os litígios emergentes da interpretação e execução deste contrato será territorialmente competente o Tribunal Judicial da Comarca de Leiria, foro esse que as Contraentes escolhem com expressa renúncia a qualquer outro.

Feito em duplicado e assinado em Mendiga 25 de Setembro de 2014, ficando cada uma das partes com um exemplar.

O Primeiro Outorgante


UNIÃO DAS FREGUESIAS
ARRIMÃO E MENDIGA

A Segunda Outorgante


Carlos Barroso

PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA

Parque Eólico do Arrimal

Elementos para apreciação prévia e decisão de sujeição a Avaliação de Impacte Ambiental

Relatório Ambiental

Janeiro de 2017



NP 4457
BUREAU VERITAS
Certification



LOOKING
DEEP INTO
NATURE

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução	5
1.1.	Identificação do Projeto	5
1.2.	Identificação do Proponente	5
1.3.	Entidade Licenciadora	5
1.4.	Identificação da Equipa Técnica	5
1.5.	Enquadramento Legal	6
2.	Caraterização do Projeto	8
2.1.	Objetivo do Projeto.....	8
2.2.	Caraterísticas do Projeto	8
2.3.	Calendarização das fases do projeto	13
2.4.	Utilização dos recursos naturais.....	15
2.5.	Produção de efluentes, resíduos e emissões	15
2.6.	Risco de acidentes	16
2.7.	Descrição dos projetos associados	17
2.8.	Alternativas consideradas	17
2.9.	Instrumentos de gestão territorial (IGT) aplicáveis	18
3.	Descrição do local do projeto	19
3.1.	Localização do Projeto e Áreas Sensíveis	19
3.2.	Conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial e servidões administrativas.....	21
3.3.	Caracterização do estado atual do ambiente.....	43
4.	Identificação e Avaliação de Impactes	76
4.1.	Introdução	76
4.2.	Metodologia	76
4.3.	Avaliação de Impactes	81
4.4.	Efeitos cumulativos relativamente a outros projetos.....	90
5.	Medidas de Minimização.....	93
5.1.	Considerações Gerais	93
5.2.	Fase de Construção	93
5.3.	Fase de Exploração	97
5.4.	Fase de Desativação	98
6.	Referências bibliográficas	100

7.	Anexos.....	103
7.1.	Anexo III - Listagem de espécies de flora potencialmente ocorrentes na área de estudo.....	104
7.2.	Anexo IV- Listagem de espécies de fauna potencialmente ocorrentes na área de estudo.....	122

PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA



MUNICIPIO DE PORTO DE MÓS
CÂMARA MUNICIPAL
DIVISÃO DE PLANEAMENTO E LICENCIAMENTO URBANO

DECLARAÇÃO

----- João Salgueiro, Presidente da Câmara Municipal de Porto de Mós, -----

----- Declara, face ao pedido, exarado no requerimento constante no proc. n.º 6/2015, apresentado por Blue Future II - Energias Renováveis, Ld.ª, NIPC 507343085, com sede em Ecoparque – Estarreja, que por deliberação camarária de 01/10/2015, não existe oposição na instalação de aproveitamentos eólicos, em Cabeço Gordo, União das Freguesias de Arrimal e Mendiga.-----

----- E para constar, se passou a presente certidão que assino e faço autenticar com selo branco em uso neste Município.-----

----- Porto de Mós, 05-10-2015. -----

O Presidente da Câmara Municipal,



(João Salgueiro)

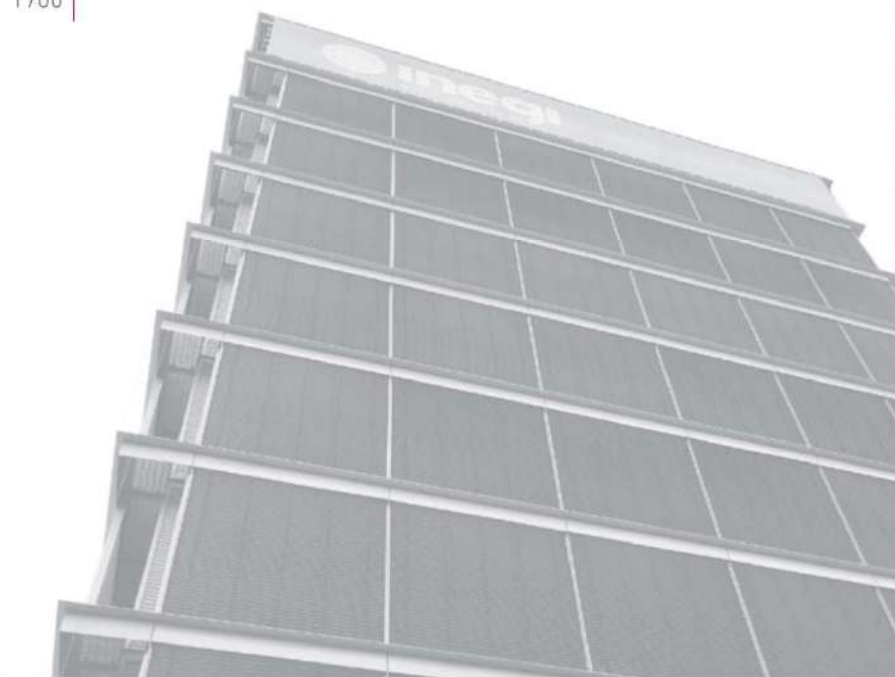
PARQUE EÓLICO DO CABEÇO GORDO

DOCUMENTAÇÃO ADMINISTRATIVA

since 1986

1986 | 30 | 2016

inegi driving science & innovation



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

Arrimal Wind Farm Energy Yield Estimates

Prepared for:
Blue Future II – Energias Renováveis, Lda.

24th of March 2016
036.16.ED



0 Document Control**0.1 Document Identification**

Document Name	Arrimal Wind Farm Energy Yield Estimates
Document File Name	036.16.ED_Arrimal_Wind_Farm.pdf

0.2 Version Control

Version	Date	Description
a	24-03-2016	Original version

0.3 Author

Name	Signature
Rui Moura	

0.4 Reviser

Name	Signature
Bruno Silva	

0.5 Approved by

Name	Signature
José Carlos Matos	

0.6 Distribution List

Name	Entity
Paulo Gonçalves	Blue Future II – Energias Renováveis, Lda.
Maria Helena Brandão	Blue Future II – Energias Renováveis, Lda.

0.7 Document classification

Name	
Confidential	
Internal document	
Client's discretion	X
Other	

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | Portugal
Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt