



GEOMETRIC TALKS

CONSULTING



SOLID TOMORROW ENERGIA UNIPessoal, LDA



Central Solar Fotovoltaica do Alqueva

Alqueva, Moura

388 MWp – 354 MVA

Memória Descritiva

Versão A



ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	ELEMENTOS CONSTITUINTES DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA	2
3.	CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE SERVIÇO	2
4.	ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO CIVIL	4
4.1	SUBESTAÇÃO	4
4.2	EDIFICADO: EDIFÍCIO DE COMANDO E ARMAZÉM	4
4.3	PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO – MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS	9
5.	FUTURO SISTEMA DE ARMAZENAGEM DE ENERGIA POR BATERIAS (BESS).....	9
6.	VIAS E ACESSOS	11
6.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	11
6.2	DESCRIÇÃO DAS VIAS DE ACESSO.....	12
6.3	VIAS DE ACESSO INTERNAS DA CENTRAL	12
6.4	VIAS DE ACESSO NO EXTERIOR DA CENTRAL	13
6.5	FAIXA PROTEÇÃO PERIMETRAL	13
6.6	PAVIMENTO DAS VIAS.....	13
7.	REDE DE DRENAGEM PLUVIAL	14
8.	VALAS DE CABOS.....	15
9.	ESTALEIROS	17
10.	VEDAÇÃO	17
11.	POSTOS DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO	18
12.	ONDULADORES	19
13.	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS E ESTRUTURAS DE SUPORTE.....	20
13.1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	20
13.2	ESTRUTURAS DE SUPORTE (MESAS).....	21
14.	SUBESTAÇÃO ELEVADORA 30/400KV	23
14.1	LOCALIZAÇÃO	23
14.2	CONCEPÇÃO GERAL	24

14.2.1	TIPOLOGIA DA SUBESTAÇÃO NO NÍVEL DE 400kV – INSTALAÇÃO EXTERIOR	24
14.2.1.1	PAINEL DE LINHA	24
14.2.1.2	PAINÉIS DOS TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA	24
14.2.1.3	BARRAMENTO 400kV.....	25
14.2.1.4	TIPOLOGIA DA SUBESTAÇÃO NO NÍVEL DE 30kV - INSTALAÇÃO INTERIOR	25
14.3	CONFIGURAÇÃO DA SUBESTAÇÃO.....	25
14.3.1	INSTALAÇÃO EXTERIOR	25
14.4	EDIFÍCIO.....	26
14.5	SERVIÇOS AUXILIARES E INSTALAÇÃO ELÉTRICA GERAL	27
14.5.1	INTRODUÇÃO	27
14.5.2	SERVIÇOS AUXILIARES DE CORRENTE ALTERNADA.....	27
14.5.3	INSTALAÇÃO ELÉTRICA GERAL.....	28
14.5.4	PROTEÇÃO DAS PESSOAS.....	29
14.5.5	PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS	29
14.5.6	PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS	29
14.5.7	QUADROS ELÉTRICOS.....	29
14.5.8	ILUMINAÇÃO.....	29
14.5.8.1	ILUMINAÇÃO PERMANENTE DE SEGURANÇA.....	30
14.5.8.2	ILUMINAÇÃO FUNCIONAL DE TRABALHO.....	31
14.5.9	SERVIÇOS AUXILIARES DE CORRENTE CONTÍNUA	31
15.	REDE DE TERRAS	32
15.1	PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - TERRA AÉREA NA SUBESTAÇÃO	32
15.2	REDE DE TERRA SUBTERRÂNEA NA SUBESTAÇÃO	32
15.3	REDE DE TERRA SUBTERRÂNEA DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA	33
16.	TELECOMUNICAÇÕES.....	34
17.	SISTEMA DE CONTAGEM DE ENERGIA	34
18.	SISTEMAS INTEGRADOS DE SEGURANÇA	34
19.	ARRANJOS EXTERIORES	35
20.	QUADRO SINOTICO - RESUMO	37
21.	MOVIMENTAÇÕES DE TERRA – QUADRO RESUMO	38
22.	ESTIMATIVA DE EMISSÕES ANUAIS DE HEXAFLUORETO DE ENXOFRE (SF6).....	39

23. PREVENÇÃO E CONTROLO DA BACTERIA LEGIONELLA NOS SISTEMAS DE ÁGUA.. 40

1. INTRODUÇÃO

Refere-se o presente projeto ao estabelecimento dos elementos necessários à construção da Central Fotovoltaica do Alqueva, incluindo o respetivo Edifício de Comando e a Subestação Elevadora, a edificar nos locais da Herdade das Colaças, da Herdade da Defesa de São Brás e do Monte do Ratinho, sítos na união das freguesias de Santo Agostinho, São João Batista e Santo Amador, Município de Moura, cuja pretensão foi requerida pela empresa SOLID TOMORROW, Energia Unipessoal, Lda, com sede na Rua Castilho, nr. 50, 1250-071 Lisboa, NIF 515 492 590.

A Central Fotovoltaica do Alqueva, refere-se a um centro electroprodutor constituído por oito zonas de instalação de produção de energia elétrica por módulos fotovoltaicos designadas por:

- Zona 1; (sítua na Herdade das Colaças) com uma área vedada de 112 135,9 m²*
- Zona 2; (sítua na Herdade das Colaças) com uma área vedada de 77 668,9 m²*
- Zona 3; (sítua na Herdade das Colaças) com uma área vedada de 20 244 m²*
- Zona 4; (sítua no Mt. do Ratinho e Herd. Defesa S. Brás) com área vedada de 86 531,6 m²*
- Zona 5; (sítua na Herdade da Defesa de São Brás) com uma área vedada de 192 282,3 m²*
- Zona 6; (sítua na Herdade da Defesa de São Brás) com área vedada de 875 446,5 m²*
- Zona 7; (sítua na Herdade da Defesa de São Brás) com uma área vedada de 1 721 262,4 m²*
- Zona 8; (sítua na Herdade da Defesa de São Brás) com uma área vedada de 1 314 747,5 m²*
- Zona 9; (sítua na Herdade da Defesa de São Brás) com uma área vedada de 284 225,1 m²*

Globalmente, as áreas vedadas que constituem a Central Solar Fotovoltaica do Alqueva ocupam uma área de 4 684 544,2 m².

As zonas constituem núcleos independentes devidamente vedados com vedação em rede metálica de malha retangular de 2 m de altura, acessíveis apenas por portão. O acesso às zonas é feito a partir da EN 255, seguindo por caminhos existentes em terra batida a beneficiar, até aos portões de acesso às diferentes zonas da central, a partir dos quais, terão início os caminhos novos a construir para operação e manutenção dos respetivos equipamentos, por exemplo os Onduladores e os Postos de Seccionamento e Transformação (PST).

Os PST serão instalados no interior da Central, num total de 54 unidades, distribuídos pelas sete zonas acima descritas.

Similarmente no interior da Central Fotovoltaica, será construída uma subestação elétrica elevadora, 30/400kV, 3x140MVA e respetivo edifício de comando, num terreno com a área de 29 362,94 m² localizado na Herdade da Defesa de São Brás, inscrito na Matriz Predial Rustica nrs. 5 e 6, secção 1M-1M1-1M2, registado na Conservatória do Registo Predial de Moura sob o nº 786, Livro B-7.

Na imediação da Subestação, será construída uma plataforma para instalar futuramente um sistema de armazenamento de energia elétrica por baterias, num terreno com a área de 9 952,14 m².

A proposta consiste na construção das duas plataformas e respetivos caminhos de acesso, perfazendo uma área aproximada de intervenção de 39.315,08 m².

A interligação da subestação elevadora à RESP (Rede Elétrica de Serviço Público) será efetuada por uma linha elétrica de muito alta tensão em 400kV.

2. ELEMENTOS CONSTITUINTES DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

A central fotovoltaica será composta no geral por:

- *Subestação elevadora, incluindo edifício de comando;*
- *Espaço de reserva para instalação futura de sistema de armazenamento de energia por baterias;*
- *Postos de seccionamento e transformação: 54un.;*
- *Cabos elétricos, de média e baixa tensão, enterrados em vala;*
- *Onduladores, para conversão da corrente continua em alternada;*
- *Módulos fotovoltaicos, instalados em mesas de suporte, agrupando 30 módulos ligados em série;*
- *Vias e acessos;*
- *Passagens hidráulicas e canaletas de drenagem/proteção de taludes, ao longo das plataformas, vias e acessos.*
- *Estaleiros temporários para construção;*
- *Vedações perimetrais;*
- *Portões;*

3. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE SERVIÇO

As condições ambientais de serviço a considerar no dimensionamento dos equipamentos e estruturas, são as seguintes:

<i>- Temperatura máxima</i>	<i>+40 °C</i>
<i>- Temperatura mínima</i>	<i>-15 °C</i>
<i>- Temperatura média ambiente</i>	<i><30 °C</i>
<i>- Velocidade máxima do vento</i>	<i>34 m/s</i>
<i>- Nível de poluição</i>	<i>Médio (25mm/kV)</i>

- Altitude	<200 m	
- Radiação solar	1000 W/m ²	
- Classificação Sísmica:	Zona 1.3 <>	$a_{gr} = 1,5 \text{ m/s}^2$
	Zona 2.3 <>	$a_{gr} = 1,7 \text{ m/s}^2$
- Vida útil:	35 anos	

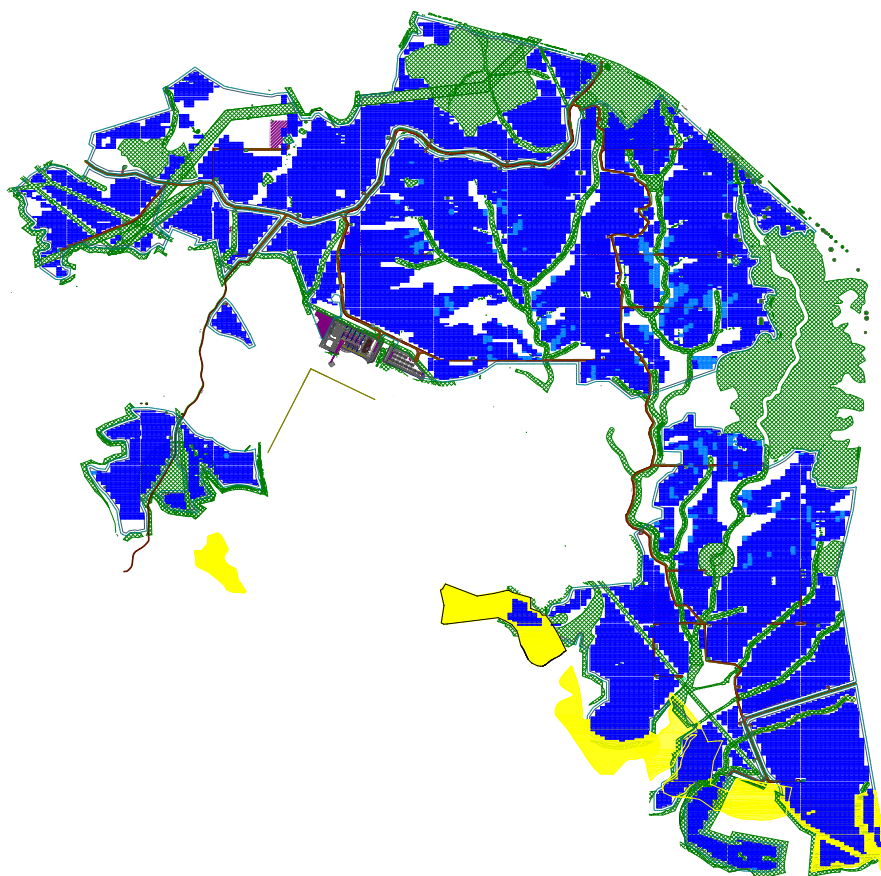


Imagem 1 – Central Solar Fotovoltaica do Alqueva

4. ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO CIVIL

Os elementos edificados são partes constituintes da Subestação Elevadora, nomeadamente o edifício de comando e o armazém.

4.1 SUBESTAÇÃO

A subestação elevadora será composta genericamente por:

- Edifício de Comando e Armazém.
- Plataforma nivelada, por meio de escavações e aterros compactados.
- Arruamentos de circulação interior em pavimento betuminoso.
- Parque exterior de equipamento de 400kV e 30kV.
- Zona de armazenagem exterior.
- Ecoponto.
- Parqueamento para 12 viaturas, sendo 4 no interior e 8 no exterior da Subestação.
- Vedação periférica de segurança da zona do parque de 400kV, com portão de acesso.

4.2 EDIFICADO: EDIFÍCIO DE COMANDO E ARMAZÉM

A edificação aqui proposta localiza-se no extremo oeste da referida CSF e junto ao portão de acesso. Este portão de acesso no lado oeste da plataforma, vai ligar a subestação à EN nr. 255.

A edificação terá uma implantação de 1.163,19m², desenvolvendo-se em 1 cave, 1 piso térreo e um terraço rebaixado na cobertura, é caracterizada por dois volumes idênticos diferenciados entre si pela altura da cércea.

Em toda a edificação a opção arquitetónica consiste na existência de platibanda ornamentada continua ao nível dos alçados principais e tardo, como também a marcação do embasamento e da envolvente dos vãos com faixa de destaque em azul-cobalto. As fachadas serão pintadas na cor branca,

Pretende-se caracterizar o edifício na traça clássica tradicional alentejana, respeitando os paramentos, as coberturas e fenestração, assim como a opção cromática.

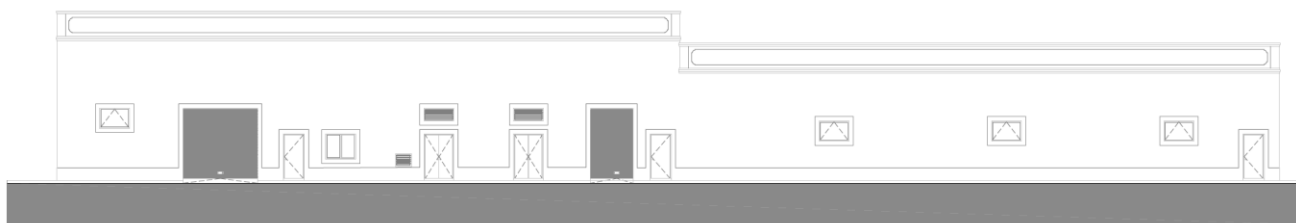


Imagem 2 – Edifício e Armazém, alçado traseiro

Embora exteriormente a edificação seja identificada por dois volumes, interiormente podemos considerar no piso térreo, três zonas com diferentes pé-direito e uma cave técnica:

*A **zona 1** correspondente à área de gabinetes e respetivo apoio – instalações sanitárias, balneários, copa – com uma cota de 3,00m de pé direito para proporcionar um maior conforto ambiental e acústico.*

É constituída pelos seguintes compartimentos:

- *Sala de Comando.*
- *Gabinete.*
- *Sala de Reunião.*
- *Instalação sanitárias.*
- *Balneários.*
- *Arrumos.*
- *Copa.*
- *Escada de acesso à cave técnica e ao terraço na cobertura.*
- *Sala de Baterias.*

As zonas de circulação têm uma largura de 1,80 e 2,50 para facilitar o transporte de material.

*A **zona 2** correspondente à sala de Sala do Quadro de 30kV está incluída no mesmo volume estrutural da zona 1, com um pé direito 4,50m.*

É constituída pela Sala de Quadros de 30kV, tem esta uma ligação direta com exterior e também ligação ao interior do edifício, via sala de comando.

*A **zona 3** incorpora diversas zonas técnicas, corresponde ao corpo mais alto da edificação e terá um pé direito de 5,50. É constituída pelos seguintes compartimentos:*

- *Sala dos armários de comunicações, dos armários dos sistemas de proteção, dos armários dos sistemas de segurança, dos armários dos sistemas de CCTV e dos armários dos sistemas de controlo e comando.*
- *Grupo Gerador de 160 kVA*
- *Sala dos transformadores dos serviços auxiliares, 3x 160 kVA*
- *Armazém com Estantes para Paletes*
- *Oficina de Manutenção*
- *Zona de Armazenagem Pesada*

Todos estes espaços possuem uma ligação direta ao exterior para entrada ou saída de equipamento.

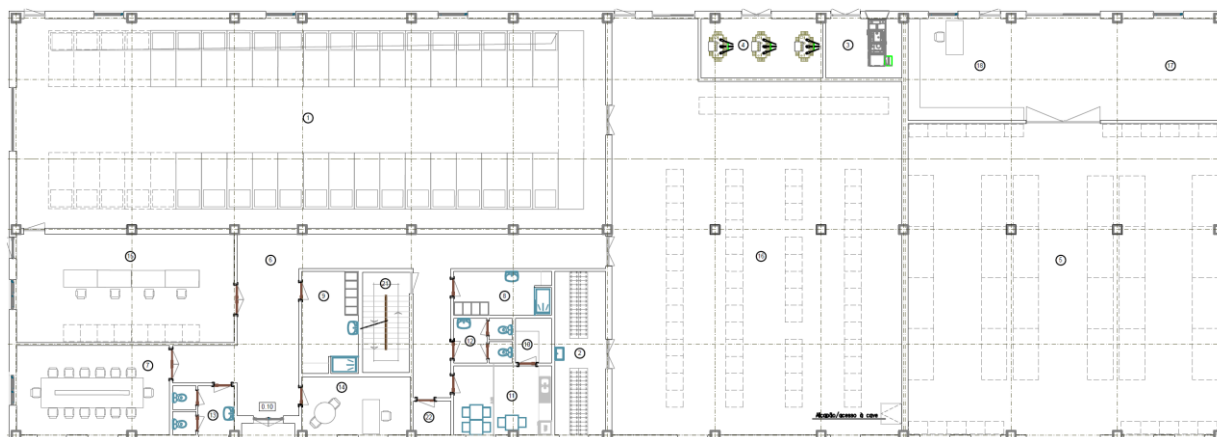


Imagem 3 – Edifício, piso térreo

A **zona 4** é constituída pela cave do edifício, totalmente enterrada e será uma zona técnica que terá como função a entrada, encaminhamento e saída de cabos elétricos de potência, em média e baixa tensão, dos cabos de comando e controlo assim como os cabos dos sistemas de comunicações e dos sistemas de segurança. O acesso a esta cave será feito por uma escada que interliga verticalmente todo o edifício, incluindo o terraço técnico superior.

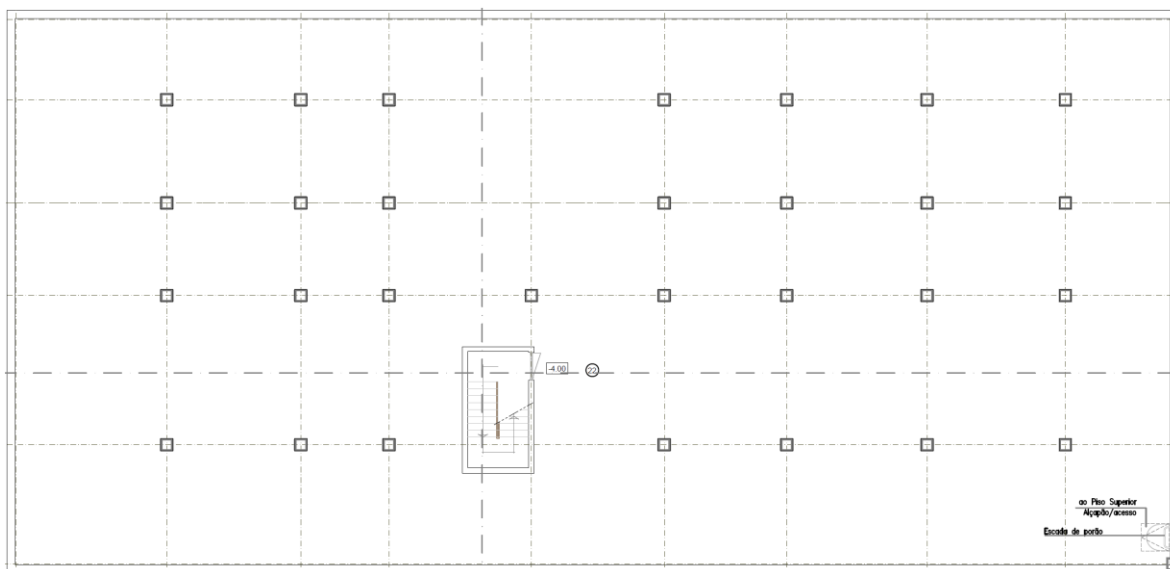


Imagem 4 – Edifício, cave técnica

A proposta construtiva para todo o edificado aqui apresentada, tem por base a solução estrutural porticada em betão armado, com lajes de betão armado nos pisos e na cobertura, de modo a permitir os vãos e as cêrceas necessárias aos equipamentos.

Ao nível da cobertura a proposta tem como base a colocação de painéis sandwich sobre estrutura metálica, apoiada na laje de cobertura. A única exceção é a cobertura na zona do terraço técnico, em nível rebaixado, que será plana com acabamento a mosaico industrial de alta resistência para a colocação das unidades exteriores de ar condicionado e ventilação. O acesso a esta cobertura é efetuado por uma escada, conforme assinalado nas peças desenhadas.

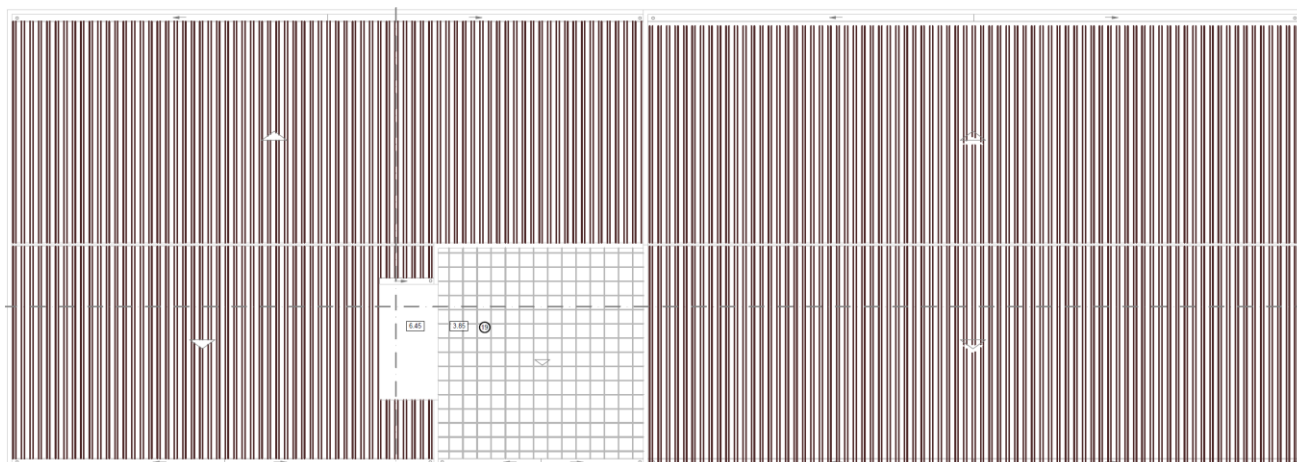


Imagem 5 – Edifício, cobertura

Ao nível das paredes exteriores a execução será realizada com blocos de betão do tipo Artebel 500x200x250mm com acabamento de reboco pintado a tinta plástica branca.

As paredes interiores executadas em alvenaria, terão o acabamento também em reboco pintado de branco nas zonas técnicas. Nas zonas sociais, nomeadamente na Copa, no Gabinete e na Sala de Comando (Zona 1 atrás identificada) irá ter pelo interior revestimento a XPS com 6cm e acabamento com placas de gesso cartonado pintado a tinta plástica branco, para garantir um conforto térmico adequado e enquadrado na legislação em vigor.

Nos espaços incluídos na zona 1 irá existir teto falso à cota 3,00m de pé direito livres com isolamento (tipo Lã de rocha) para igualmente garantir as condições de isolamento térmico dessas zonas.

Nas restantes áreas com carácter técnico não há razão para existir teto falso.

Ao nível dos pavimentos interiores a proposta é a execução de um pavimento autonivelante poliuretano do tipo SikaFloor ConfortFloor, que será aplicado nas áreas de circulação e sociais, incluindo instalações sanitárias.

Na zona 3, com maior solicitação mecânica, a opção para o pavimento será aplicar uma pintura espessa Epóxi tipo SikaFloor 264, sobre uma base de betão novo, para oferecer um maior grau de resistência.

A edificação irá possuir excelentes condições de habitabilidade e funcionalidade e dotada de todas as infraestruturas básicas, nomeadamente arruamentos de acesso, principal e a tardoz, rede de águas, rede de esgotos domésticos privados, rede de energia elétrica, comunicações e estacionamento.

Em conformidade com o disposto no RMEU, a transição dos desníveis entre o interior e o exterior do lote, efetua-se exclusivamente dentro do respetivo lote, pelo que não contraria o respetivo regulamento.

O sistema de abastecimento de água ao edifício será autónomo, visto não existir rede municipal de abastecimento. Será constituído por um depósito enterrado, em polietileno reforçado, com capacidade de 20m³ equipado com bomba hidropressora e ligado à rede de distribuição do edifício. Este depósito será abastecido periodicamente por autotanque dos serviços locais de abastecimento de água.

O sistema de esgotos será também autónomo, visto não existir rede de saneamento próxima. Este sistema será constituído por um depósito enterrado, totalmente estanque, em polietileno reforçado, com capacidade para 30m³. Será interligado com a rede de esgotos sanitários do edifício. Este depósito será esvaziado periodicamente pelos serviços locais de saneamento.

Em relação ao Estacionamento está previsto existir no interior da subestação 4 lugares para veículos. No exterior da subestação junto à entrada localizam-se também 8 lugares de estacionamento, existindo deste modo 12 lugares descobertos para veículos.

Áreas úteis dos espaços interiores:

1	Sala do Quadro de 30kV	273,60	m ²
2	Sala de Baterias dos Sistemas de 48V e 110V CC	18,45	m ²
3	Grupo Gerador de 160 kVA	10,10	m ²
4	Transformadores de Serviços Auxiliares	15,95	m ²
5	Armazém	212,50	m ²
6	Circulação	63,90	m ²
7	Sala de Reunião	30,20	m ²
8	Balneário / Vestiário-F	9,40	m ²
9	Balneário / Vestiário-M	12,65	m ²
10	Arrumos copa	3,60	m ²
11	Copa	14,90	m ²
12	Instalações Sanitárias - M/F	5,60	m ²
13	Instalações Sanitárias - M/F	6,50	m ²
14	Gabinete	13,95	m ²
15	Sala de Comando	52,20	m ²
16	Sala do SCCP, Telecom, Rede de Dados, SACA e SACC	239,20	m ²
17	Oficina de Manutenção	26,80	m ²
18	Zona de Armazenagem 'pesados'	26,80	m ²
19	Piso intermédio (Terraço Técnico)	86,80	m ²
20	Arrumos edifício (área de apoio logístico)	3,80	m ²
21	Escada de acesso à cave e ao terraço técnico	9,30	m ²
22	<u>Cave técnica (Não contabilizável na área útil)</u>	811,20	m ²

TOTAL DE ÁREA ÚTIL

977,00 m²

4.3 PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO – MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS

A subestação será implementada numa plataforma devidamente nivelada na cota altimétrica de referência 187,00m com um declive aproximado de 1% na direção sul-sudoeste. Entre a vedação periférica da subestação e o limite da plataforma, existirá uma faixa de proteção com cerca de 5m de largura.

A plataforma será construída da seguinte forma:

- Desmatção e limpeza dos terrenos.*
- Decapagem da camada de terra vegetal, cerca de 0,3m e armazenamento temporário para reutilização.*
- Escavação. Os materiais da escavação serão quando possível, utilizados no aterro, ou depositado em vazadouro autorizado.*
- Aterro e compactação por camadas. O aterro será feito sobre terreno natural decapado, após compactação de maneira a atingir um $CBR > 10\%$. A compactação dos aterros será efetuada por camadas de 0,3m de maneira a conseguir um resultado não inferior ao do Proctor Modificado de 95%.*

5. FUTURO SISTEMA DE ARMAZENAGEM DE ENERGIA POR BATERIAS (BESS)

O sistema de armazenamento de energia elétrica tem como objetivo principal armazenar a energia elétrica produzida pela Central nas horas em que a demanda de energia é menor e utilizar esta mesma energia durante o período de horas de maior demanda, também denominadas ‘horas de ponta’.

Poderá adicionalmente assegurar serviços de suporte à rede elétrica de serviço público (RESP), por exemplo como elemento ativo, na supressão da instabilidade resultante de cavas de onda ou distorção harmónica.

Será instalado, junto à subestação da central fotovoltaica, um sistema de armazenamento (parque de baterias) com uma capacidade máxima de armazenamento de 108,1 MVA correspondendo a 86 MW_P por um período máximo de 2 horas (172 MWh).

O sistema funcionará como “consumidor” quando estiver a armazenar energia e como “gerador” nos períodos em que estiver a descarregar energia elétrica para a rede.

O sistema está interligado eletricamente com a subestação elevadora e respetivamente com a RESP por intermédio de três circuitos em cabo subterrâneo em vala, cada um com cerca de 36MVA em 30kV.

Os bancos de baterias serão equipados com módulos em lões de Lítio, tecnologia LFP, (fosfato de ferro), com arrefecimento a água, refrigerada por uma unidade exterior do tipo ‘Chiller’ podendo trabalhar num ciclo de bomba de calor. Cada banco será equipado com um sistema de gestão local que comunica com outro centralizado. Estes equipamentos serão alojados em contentores metálicos pré-fabricados de 12mx2,3mx2,4m (Comprimento x Largura x Altura) do tipo contentor marítimo, assentes em fundações de betão armado sobre-elevadas.

As características elétricas de cada banco de baterias serão as seguintes:

288KWh, 1200Vcc, cada contentor alberga onze bancos de baterias, num total de 3,17MWh.

O nível total de pressão sonora desenvolvida nas imediações de cada contentor de baterias será da ordem dos 73dBA, devendo-se maioritariamente aos equipamentos de refrigeração

Cada conjunto de 4 contentores de baterias, irá conectar-se com um sistema de conversão de corrente continua para corrente alternada, (PCS), alojado num contentor metálico prefabricado de 12mx2,3mx2,4m (Comprimento x Largura x Altura) do tipo contentor marítimo, assentes em fundações de betão armado sobre-elevadas.

Este contentor (PCS) será equipado da seguinte maneira:

- 4un. Onduladores para conversão da CC em CA 50Hz, 1200Vcc/630Vca – 1500kVA
- 2un. Transformadores elevadores 630+630 / 30000V, 3150kVA, isolados a óleo mineral, com construção hermética (estanque).
- 1un. Quadro de Média Tensão interior, 630A, 30kV (tipo unidade em anel, 1Int+1Disj+1SCabo, isolado a SF6)
- 1un. Quadro de Baixa Tensão (CA).
- 1un. Transformador de Serviços Auxiliares, 10kVA, 630/400V, 50Hz de isolamento seco, em resina.
- Iluminação e tomadas de serviço.
- Sistema de deteção de incêndio e intrusão.
- Sistema centralizado de comando e controlo.

O nível total de pressão sonora desenvolvida nas imediações de cada contentor de conversores será da ordem dos 85dBA, devendo-se maioritariamente aos onduladores e aos equipamentos de ventilação e refrigeração.

Os circuitos em Media Tensão reagrupam-se num Posto de Seccionamento, equipado com 6 celas disjuntor (entrada/saída) 1250A, 30kV; 3 semi-barramentos 2500A, 2 interbarras 2500A. Estes equipamentos serão também alojados num contentor metálico pré fabricado, com 12mx2,3mx2,4m (Comprimento x Largura x Altura) do tipo contentor marítimo, assentes em fundações de betão armado sobre-elevadas.

Não existe pressão sonora adicional relativa ao funcionamento do Posto de Seccionamento.

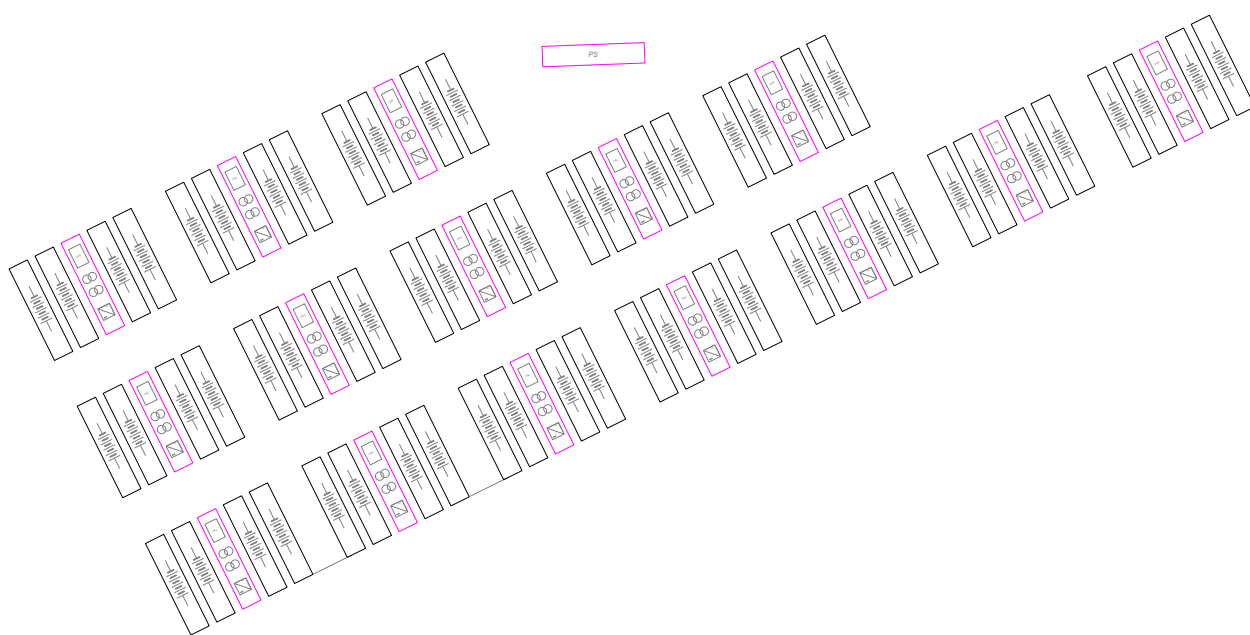
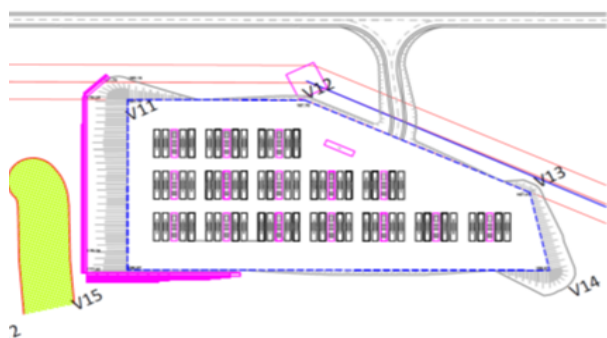
Globalmente a plataforma está prevista para a instalação de:

60un. Contentores de Baterias num total de 190,2MWh / 95,1MW

15un. Contentores de conversores (PCS) num total de 94,5MVA

1un. Posto de seccionamento, 2500A, 30kV, para interligação com a Subestação.

Figuras abaixo: Futuro sistema de armazenamento de energia por baterias.



6. VIAS E ACESSOS

6.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

O traçado das vias de acesso foi projetado de forma a respeitar as condicionantes ambientais existentes e a dar resposta às exigências funcionais requeridas, ao nível de espaços mínimos, inclinações máximas e raios de curvatura mínimos. Simultaneamente, tentou-se que estas obras resultem, tanto quanto possível, adaptadas ao perfil natural do terreno de forma a minimizar os movimentos de terra. As terras sobrantes de movimentos deverão ser usadas para atenuação de depressões no traçado longitudinal da via.

Em perfil transversal, a via de acesso à subestação terá uma largura total de 7m, implantada numa plataforma de 9m, enquanto as restantes vias da central terão largura total de 4m, implantada em plataforma de 6m, com inclinação transversal, de 1%.

A plataforma incorpora também as valas de cabos, nas laterais das faixas de rodagem.

O traçado em perfil longitudinal apresenta trainel com inclinação máxima de 16% e raios de curva vertical mínimo de 250m, à exceção da via de acesso à subestação com declive máximo de 7%.

As transições laterais nas zonas de aterro são em talude com inclinação de $H/V=3/2$, e nas zonas de escavação terão uma vala de drenagem de águas pluviais em perfil 'V' com profundidade de 0.50m e inclinações laterais de $H/V=1/1$. Os taludes de escavação de solo terão uma inclinação máxima de $H/V=1/3$.

6.2 DESCRIÇÃO DAS VIAS DE ACESSO

A central fotovoltaica é constituída por um total de 15 615 m de vias, dos quais, 10 340 m são acessos no interior da central, enquanto os restantes 5 275 m são acessos no exterior da central utilizados para aceder aos portões da mesma. As vias de acesso interno são caminhos novos a construir. No exterior da central, utilizou-se sempre os caminhos existentes a beneficiar.

As vias em questão apresentam as seguintes denominações nas peças desenhadas em anexo.

6.3 VIAS DE ACESSO INTERNAS DA CENTRAL

- VI 1, de extensão total 3 539 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 2, de extensão total 652 m, nova a construir - 7m faixa de rodagem, em plataforma de 9m.
- VI 3, de extensão total 570 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 4, de extensão total 157 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 5, de extensão total 163 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 6, de extensão total 73 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 7, de extensão total 381 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 8, de extensão total 1 104 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 9, de extensão total 470 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 10, de extensão total 495 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 11, de extensão total 332 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 12, foi removida do plano original.
- VI 13, de extensão total 458 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.

- VI 14, de extensão total 162 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 15, de extensão total 553 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 16, de extensão total 478 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 17, de extensão total 227 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 18, de extensão total 175 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- VI 19, de extensão total 119 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- Acessos diretos a PST desde via externa: (12 PST) 153 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.
- Acesso plataforma BESS 76 m, nova a construir - 4m faixa de rodagem, em plataforma de 6m.

6.4 VIAS DE ACESSO NO EXTERIOR DA CENTRAL

- VE 1, de extensão total 1692 m, 7m faixa de rodagem, em caminho existente a beneficiar.
- VE 2, de extensão total 148 m, 4m faixa de rodagem, em caminho existente a beneficiar.
- VE 3, de extensão total 1198 m, 4m faixa de rodagem, em caminho existente a beneficiar.
- VE 4, de extensão total 1429 m, 1,8m faixa de rodagem, em trilho existente, que por condicionantes ambientais não será beneficiado.
- VE 5, de extensão total 808 m, 4m faixa de rodagem em caminho existente a beneficiar.

6.5 FAIXA PROTEÇÃO PERIMETRAL

Junto à vedação perimetral da central (no geral), foi fixada uma faixa com largura mínima de 10m entre a vedação e as mesas dos módulos Fotovoltaicos, na qual, na ausência de vias de acesso interno, será usada também como caminho perimetral, destinado somente à limpeza e manutenção da central.

A intervenção em causa, será a mínima possível, limitando-se ao corte de vegetação e compactação do terreno natural, com aterros pontuais, de modo, a permitir a circulação das máquinas utilizadas para o controlo de vegetação e limpeza de módulos fotovoltaicos, não se prevendo nenhum material de enchimento externo.

6.6 PAVIMENTO DAS VIAS

As vias de acesso serão utilizadas numa fase inicial para a construção da central fotovoltaica, sendo submetidas a tráfego de veículos pesados até 30t no transporte e descarga de todos os materiais necessários à construção da central, enquanto que, durante a fase de manutenção e exploração da mesma, as referidas vias serão submetidas à circulação periódica de veículos ligeiros e pontualmente à circulação de veículos pesados, assim como, às máquinas utilizadas para o controlo da altura da vegetação e limpeza de módulos fotovoltaicos.

No que respeita à via de acesso à subestação, esta, será submetida também ao tráfego de veículos pesados no transporte dos transformadores de potência até à subestação.

Considerando um tráfego de veículos de manutenção, com carga de 6 ton / 4 rodas por eixo, baseado na norma AASHO, só será necessária uma camada de material de base com 20cm de espessura. Para o tráfego de veículo pesado com 12 ton / 8 rodas por eixo, que resulta em 1.5 ton por roda, indica que as camadas de material de base e sub-base deverão ter no mínimo 20cm de espessura.

Após realizados todos os trabalhos de movimentação de terras, a camada de fundação, após a escavação ou antes do aterro, deverá ser compactada devidamente (CBR >10%).

Do que resulta:

- Via de acesso à subestação (VE 01 e VI 02) com 7m de largura – aplicação de 20cm de ABGE (agregado britado de granulometria extensa) de calcário compactado a 98% P.M., sobre outra camada de 20cm de ABGE de calcário compactado a 95% P.M., assente sobre o solo natural devidamente compactado (CBR>10%). No final da obra, será feita nova recarga em ABGE de granito compactado a 98% P.M. com 10cm de espessura para garantir que, para a fase de operação e manutenção, a camada final permaneça em boas condições para a circulação rodoviária.*
- Restantes vias da central com 4m de largura - aplicação de 20cm de ABGE (agregado britado de granulometria extensa) de calcário compactado a 98% P.M. assente sobre o solo natural devidamente compactado (CBR>10%). No final da obra, será feita nova recarga em ABGE de granito compactado a 98% P.M. com 10cm de espessura para garantir que, para a fase de operação e manutenção, a camada final permaneça em boas condições para a circulação rodoviária.*

Na zona das linhas de água e solos moles, onde se prevê que não seja realizável o CBR > 10%, pelo menos nas estações de chuva, deverá ser aplicada uma camada de pedra calcária britada de diâmetro 100/180mm, numa espessura média de 40cm, envolto em geotêxtil 150g/m², aplicado contra o solo de fundação para aumentar a sua resistência superficial.

As vias de um modo geral não serão revestidas, de modo a garantir-se a permeabilidade do solo.

Apenas as vias no interior da Subestação Elevadora serão revestidas com acabamento em pavimento betuminoso.

7. REDE DE DRENAGEM PLUVIAL

Este capítulo será alvo de um estudo específico em separado da Memória Descritiva, onde serão apresentados todos os cálculos, dimensionamentos e medidas de mitigação da erosão dos solos.

8. VALAS DE CABOS

A interligação entre os módulos fotovoltaicos, os onduladores, os postos de transformação e a subestação será efetuada por cabos elétricos isolados. O encaminhamento dos circuitos de CC e CA tanto na baixa como na média tensão será maioritariamente enterrado em vala.

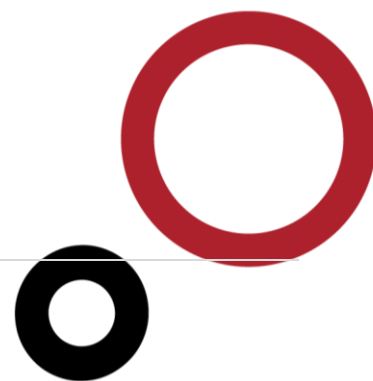
A dimensão das valas a abrir será:

- Perfil Baixa Tensão: 0,6 a 1 m de largura média e profundidade de 0,8 m.

- Perfil Média Tensão: 0,6 a 1 m de largura média e profundidade de 1,0 m.

A execução destas valas terá de ser coordenada com a execução de outros trabalhos e compreenderá a seguinte sequência de operações:

- abertura da vala;*
- remoção dos produtos de escavação para fora da vala e armazenamento dos mesmos de forma diferenciada consoante a sua natureza, tendo em vista a sua posterior reutilização no aterro da vala ou na recuperação paisagística;*
- desenrolamento e lançamento de cabo de cobre nu no fundo da vala, constituinte da rede de terras;*
- recobrimento do cabo de cobre com terra cirandada e respetiva compactação por calcagem;*
- colocação de uma camada de areia fina de 10 cm de espessura média para leito de assentamento dos cabos na vala;*
- desenrolamento e lançamento dos cabos respetivos, conforme definido nos perfis tipo de valas apresentado nas peças desenhadas respetivas;*
- colocação de uma segunda camada de areia de 10 cm de espessura média acima do topo dos cabos para envolvimento dos cabos lançados na vala;*
- colocação de placas de pvc para sinalização e proteção mecânica, ou de outro material com o mesmo índice de proteção.*
- recobrimento das placas com terra cirandada e com cerca de 50 cm de espessura;*
- instalação de rede de sinalização ao longo do traçado;*
- recobrimento da rede e aterro final da vala com produtos da escavação da vala, por camadas devidamente regadas e compactadas;*
- Nas travessias das vias, serão utilizados tubos 160 ou 200 mm de diâmetro, envoltos em betão e os respetivos cabos passam no interior.*



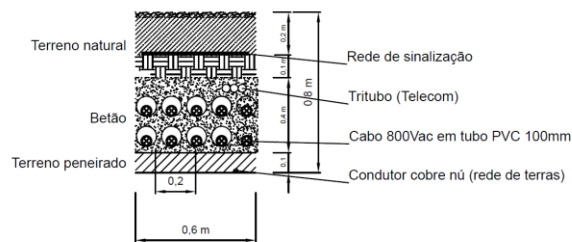
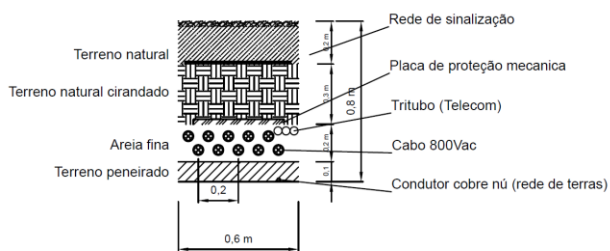


Imagem 6 e 7 – Vala e Travessia de Via em perfil Baixa Tensão CA

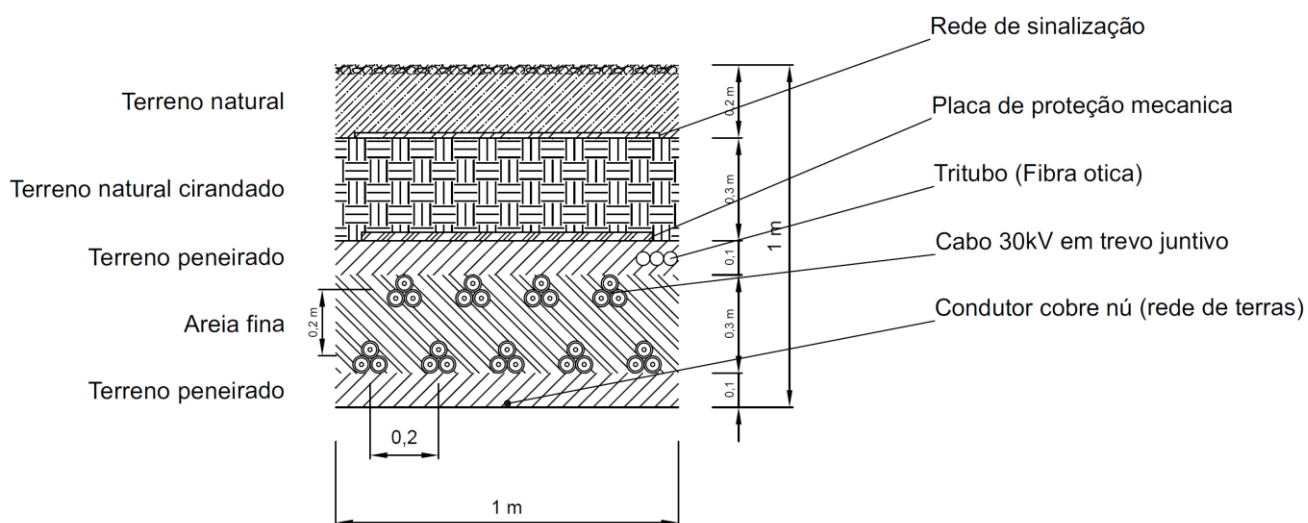


Imagem 8 – Vala em perfil Média Tensão

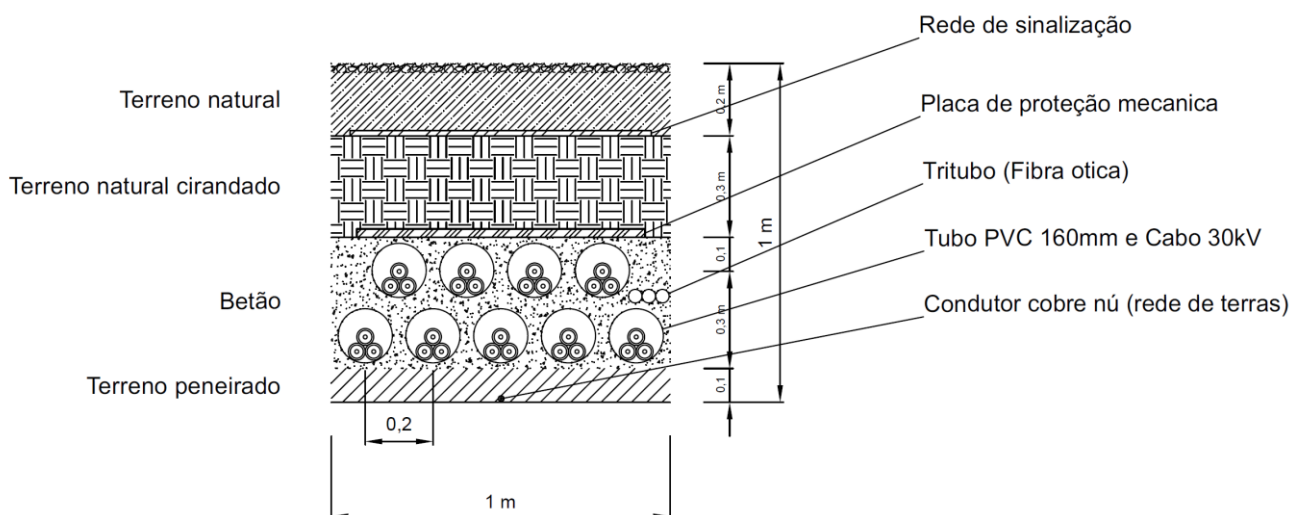


Imagem 9 – Travessia de Via em perfil Média Tensão

9. ESTALEIROS

Na zona de montagem da central fotovoltaica serão constituídas sete (7) plataformas com área total de cerca de 69232m², destinadas a estaleiros temporários e depósito de materiais. Após ligeira regularização do terreno, apenas nas zonas mais acidentadas, as referidas plataformas serão revestidas a ABGE compactado a 95% P.M. com 10cm de espessura, aplicado sobre manta geotêxtil, que impedirá a contaminação do solo. Os estaleiros em causa destinam-se ao armazenamento dos componentes da central antes da sua montagem, à instalação dos contentores sociais e sanitários, estacionamento de viaturas e materiais. Pretende-se evitar ao máximo qualquer intervenção no terreno natural, sendo por isso previsto a movimentação de terras apenas para a construção dos acessos aos estaleiros e pequenas regularizações de declives.

Quando os estaleiros já não forem necessários, serão retirados o ABGE e a manta geotêxtil, ficando o solo natural apto para a montagem de estruturas fotovoltaicas.

Para a construção da subestação e da linha de 400kV será constituído um estaleiro central, construído sobre uma plataforma com cerca de 4961m² que após a finalização dos trabalhos de construção ficará como plataforma de apoio durante a exploração, não sendo essa área objeto de recuperação.

10. VEDAÇÃO

A central fotovoltaica com área total de 468,54ha, encontra-se subdivida em nove núcleos independentes, devidamente vedados acessíveis apenas por portões.

Toda a vedação dos núcleos da central fotovoltaica do Alqueva, será com malha retangular progressiva com extensão total de 31 963 m, sendo que, parte da vedação nova seguirá o traçado da vedação já existente. Os restantes troços serão em vedação nova com 2m em malha retangular progressiva galvanizada, fixa a postes de metal do tipo C-Clip, com afastamento entre si de cerca de 2m, cravados em fundação cilíndrica de betão de diâmetro adequado e cerca de 1m de profundidade. Sendo que, apenas a vedação da Subestação, será do tipo Betafence / Securifor fixa a postes de metal.

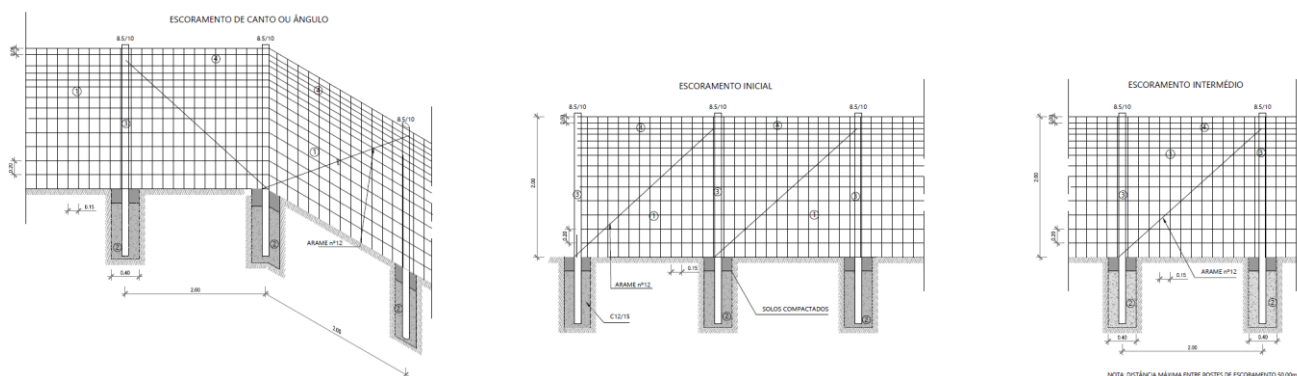


Imagem 10 – Vedação

Haverá portões de acesso rodoviário ao interior do núcleo respetivo da central, com 4m de largura e 2m altura, normalmente fechado, em rede galvanizada de 50x50mm. Esse portão dará acesso às estações fotovoltaicas e postos de seccionamento e transformação, para operação e manutenção dos mesmos, apenas acessível a funcionários habilitados e autorizados. A vedação terá ainda contraventamento dos postes a cada 50m e nas mudanças de direção.

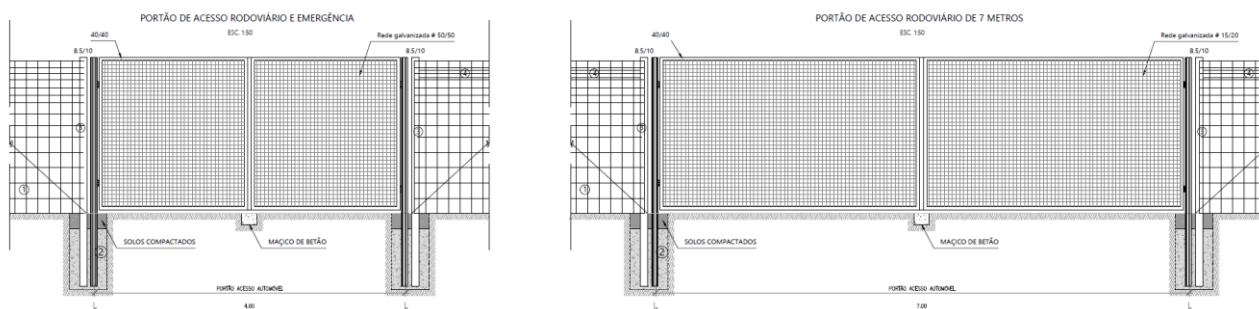


Imagem 11 – Portões rodoviários

11. POSTOS DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO

Os postos de seccionamento e transformação a instalar, caracterizam-se por estruturas com equipamentos pré-fabricados de carácter temporário de secção retangular com 6,058m x 2,438m e 2,896m de altura acima da superfície do terreno, assentes sobre uma fundação em betão, instalada sobre plataforma regularizada com 12,20 x 7,15 m devidamente compactada após regularização e compactação do terreno natural. Será construída uma fossa estanque de recolha de óleo, em betão armado, adjacente ao PST com capacidade de conter o óleo do transformador. As suas localizações encontram-se definidas nas peças desenhadas.

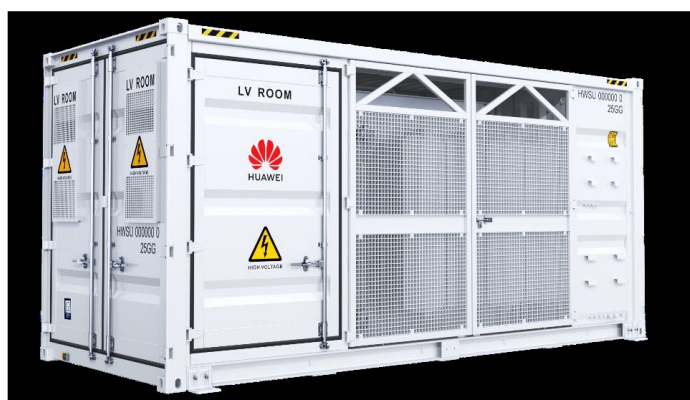


Imagem 12 – Posto de Seccionamento e Transformação (tipo)

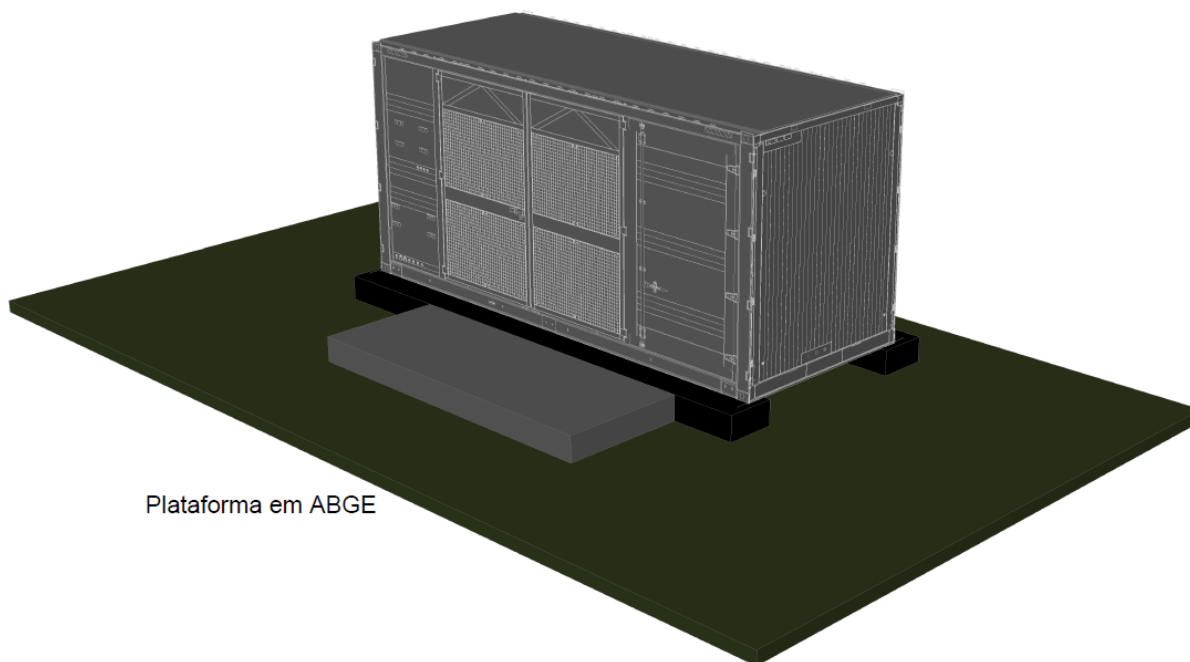
Os Postos de Seccionamento e Transformação, serão constituídos por:

- Contentor metálico exterior.
- Quadro de Média Tensão interior, 630A, 30kV (tipo unidade em anel, 1Int+1Disj+1SCabo, isolado a SF6)
- Transformador elevador 800-800/30000V, duplo secundário, 6500kVA (40°C)
- Quadro geral de baixa tensão (800V)
- Sistema de comunicações

Está previsto instalar 54 postos de transformação.

Cada PST agrupa até 22 Onduladores de 800V/330kVA.

- Nível de pressão sonora a 1 m: 72 dB



Plataforma em ABGE

Imagem 13 – Posto de Seccionamento e Transformação (tipo) em plataforma

12. ONDULADORES

Às unidades que convertem a energia produzida nos módulos fotovoltaicos em corrente continua para corrente alterna a 50Hz, denominamos por onduladores (inverter).

Os onduladores reagrupam até 20 linhas (string) de 30 módulos fotovoltaicos ligados em serie, num máximo de 411 kWp / 500-1500Vdc de entrada e 330kVA / 800Vac de saída. Cada ondulador possuirá até seis entradas com capacidade máxima de 65A por cada entrada de: 4/5/5/4/5/5 para ligação de linhas (strings).

As características mecânicas dos onduladores são as seguintes:

- Dimensões: 1048 x 732 x 395 mm.
- Grau de proteção: IP 66 / IK10.
- Peso: 108kg.

- *Instalação: descentralizada, montado na estrutura da mesa de suporte dos módulos fotovoltaicos.*
- *Nível de pressão sonora medido a 1 m: 75 dB.*
- *Quantidade: 1073 unidades*



Imagem 14 – Ondulador 330kVA/800V

13. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS E ESTRUTURAS DE SUPORTE

13.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Os módulos fotovoltaicos são basicamente geradores solares, compostos por células fotovoltaicas de silício, que convertem a energia irradiada pelo sol em energia elétrica, em corrente contínua, com uma característica tensão/corrente dependente da intensidade da irradiação solar.

Os módulos preconizados no presente projeto, serão de tecnologia de silício monocristalino, bifacial, vidro duplo, montados em estrutura de liga de alumínio anodizado de alta resistência mecânica e química.

Globalmente cada modulo poderá suportar 5400 Pa de pressão positiva e 2400 Pa de pressão negativa cumprindo também um IP 68.

As características principais são as seguintes (considerando para as STC – 1000W/m²@25°C):

- *Dimensões: 2384 x 1303 x 33 mm*
- *Peso: 38,7 kg*
- *Potência nominal (pico): 685 Wp*
- *Tensão à potência nominal de pico: 39,8 V*
- *Corrente à potência nominal de pico: 17,18 A*
- *Tensão em circuito aberto: 47,7 V*
- *Corrente de curto-circuito: 18,21 A*
- *Rendimento: 22,1%*
- *Número total de Módulos Fotovoltaicos: 566 460 unidades (388MWp)*

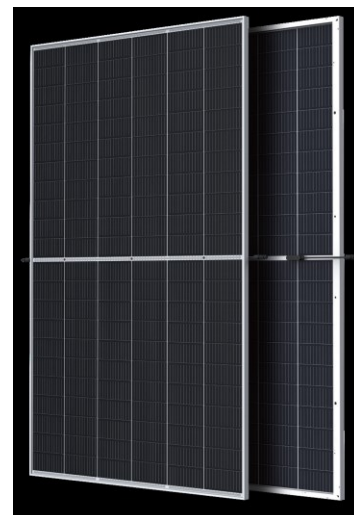


Imagem 15 – Modulo Gerador Fotovoltaico, tecnologia Monocristalina bifacial

13.2 ESTRUTURAS DE SUPORTE (MESAS)

Os módulos fotovoltaicos serão instalados numa estrutura fixa, designada por 'Mesa' capaz de suportar o seu próprio peso e os esforços do vento, definidos na legislação em vigor. As mesas serão instaladas em linhas contíguas no sentido Este – Oeste e em filas espaçadas orientadas Sul – Norte,

A separação entre as estruturas no sentido Norte-Sul deve ser tal que se minimizem os efeitos de sombreamento entre elas. Para o presente projeto o passo será de 7,5m, de acordo com a figura abaixo.

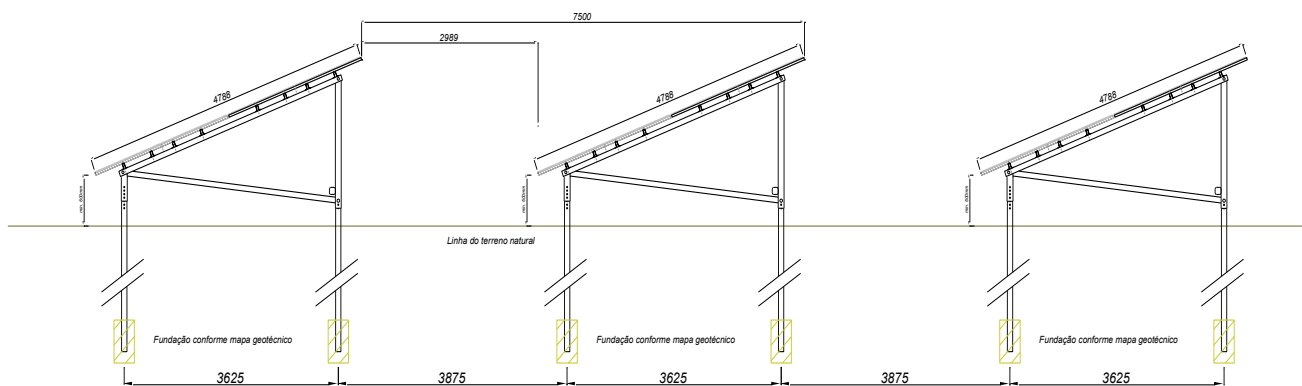


Imagem 16 – Estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos (fila de Mesas)

As estruturas serão de aço, com características mínimas equivalentes ao S275 JR, galvanizado por imersão em zinco quente para garantir uma proteção adequada contra a corrosão. A espessura do galvanizado será no mínimo de 80 microns. Do mesmo modo, todas os parafusos, porcas e outros componentes utilizados na montagem da estrutura são de aço zincado por imersão a quente, com resistência da classe 8.8 de acordo com a norma DIN / ISO 898.

A parte principal é composta por uma estrutura em forma de viga contínua, apoiada por uma série de pilares. Os módulos fotovoltaicos serão instalados sobre os perfis que também atuam como vigas secundárias, formados por perfil estrutural tipo 'C' de dimensões apropriadas. O ângulo de inclinação com a horizontal será 20°.

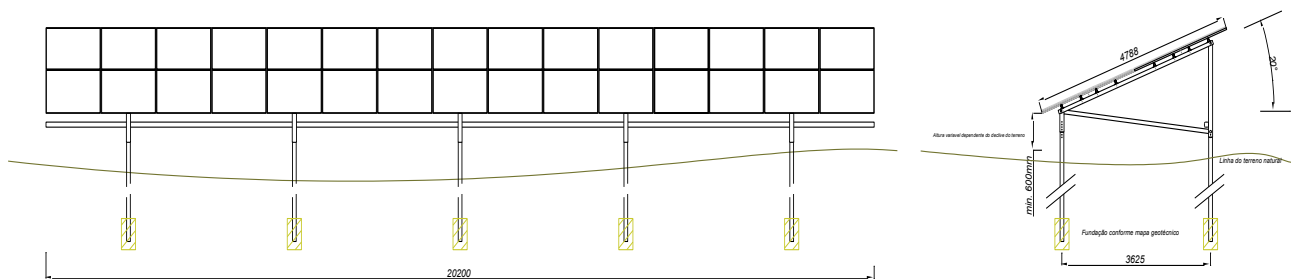


Imagem 17 – Estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos (Mesas)

Em cada mesa, os módulos serão montados em colunas de dois painéis na orientação vertical (retrato), repetidas na horizontal até perfazer 15 colunas contíguas. O espaçamento entre módulos contíguos numa mesa

será de 20mm, para permitir ventilação e expansão mecânica. Entre mesas numa mesma fila (Este-Oeste) será respeitado um espaçamento de 300mm.

Os pilares de suporte são tubulares, os quais serão implantados no solo, aparafusados a estacas cravadas, dependendo estas do tipo e características mecânicas do mesmo.

As fundações das estruturas serão feitas por perfuração do solo a uma profundidade suficiente para alcançar a estabilidade e resistência adequadas.

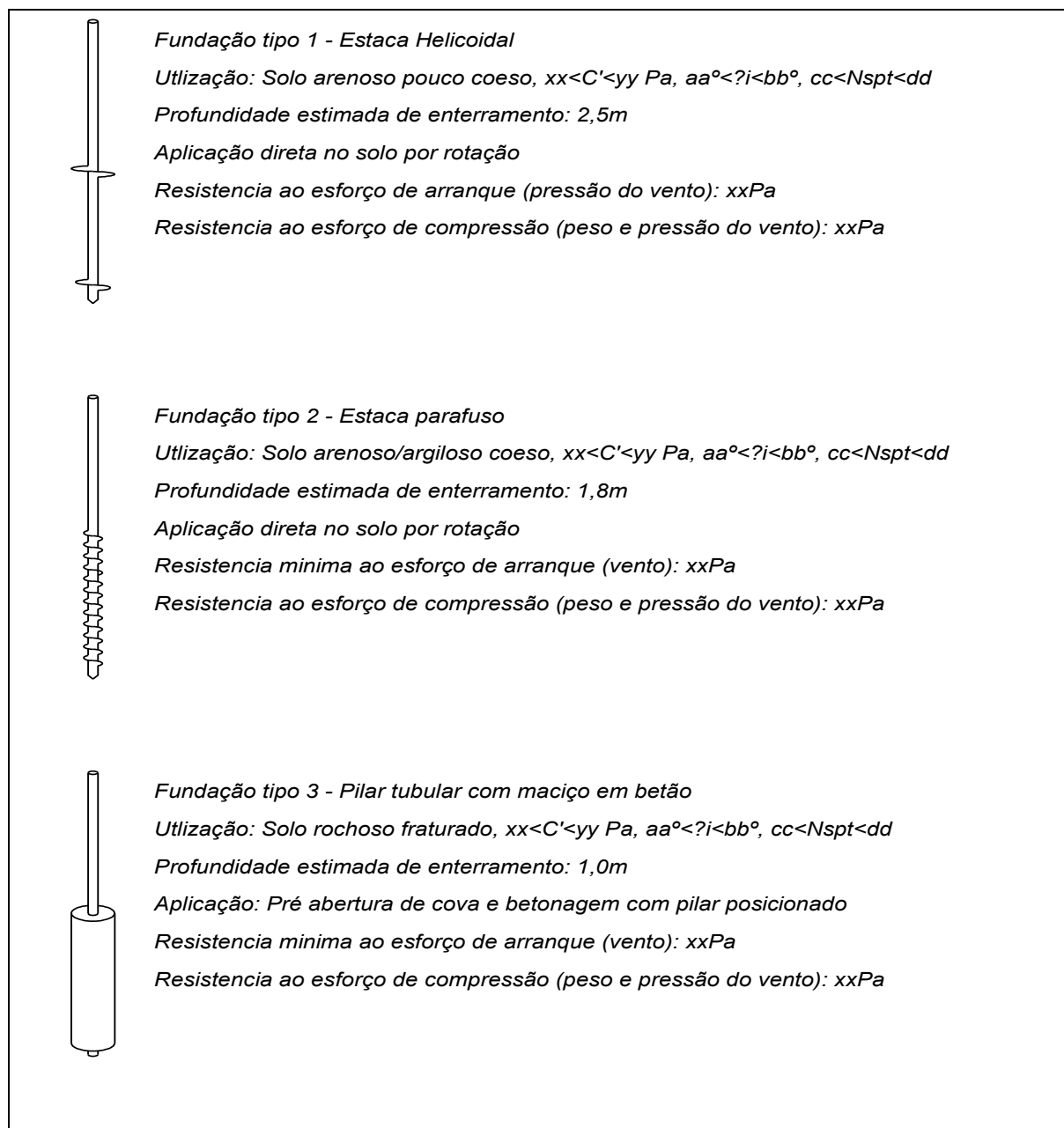


Imagem 18 – Tipo de estacas para suporte das Mesas

O estudo geotécnico do terreno, já efetuado, conjuntamente com ensaios de tração e impulso laterais determinarão o tipo de estaca e a profundidade necessária.

Estes ensaios serão realizados por amostragem, de maneira a caracterizar toda a extensão de terreno ocupado pelo parque fotovoltaico, para ter em conta as necessidades específicas em cada área, de acordo com a variação das características do terreno.

As estruturas serão instaladas em terrenos até ao declive máximo de 47% (25,17°) no perfil natural e após corte da vegetação, não estando previstos trabalhos de movimentos de terras para regularização, salvo raras exceções ocasionais.

Número total de Mesas a instalar: 18 882 unidades

14. SUBESTAÇÃO ELEVADORA 30/400kV

14.1 LOCALIZAÇÃO

A escolha do local de implantação da Subestação teve em conta os condicionalismos de natureza ambiental e também fatores técnicos e económicos para a realização do empreendimento.

COORDENADAS DA PLATAFORMA E DA IMPLANTAÇÃO DA SUBESTAÇÃO REFERENCIADAS NO SISTEMA ETRS 89		
Pontos	M	P
V1	58693.7346	164349.3057
V2	58653.0531	164431.2398
V3	58644.1159	164433.8605
V4	58523.7952	164374.1196
V5	58516.9680	164375.8584
V6	58502.8020	164404.4342
V7	58439.1847	164372.8930
V8	58454.5416	164342.2193
V9	58451.3816	164339.4667
V10	58429.7291	164278.5607
V11	58433.4782	164277.1270
V12	58440.7330	164261.9288
V13	58429.4586	164242.7910
V14	58424.6863	164240.8911
V15	58434.3550	164221.9618
V16	58751.6745	164377.8610
V17	58813.6646	164408.7913
V18	58874.9152	164483.5794
V19	58866.9100	164517.1154
V20	58718.9987	164443.6754

A Subestação ficará localizada conforme as peças desenhadas. A localização e orientação da Subestação resultam da respetiva integração com o corredor previsto para a linha aérea de 400 kV, bem como as linhas subterrâneas a 30 kV de interligação com Núcleos da Central Solar Fotovoltaica.

As coordenadas da plataforma da Subestação, conjuntamente com a plataforma do futuro sistema de armazenamento de energia por baterias e a plataforma do estaleiro central, referenciadas no sistema ETRS 89 serão as seguintes:

A área conjunta das duas plataformas principais, ocupará de cerca de 39.315,08 m².

A Linha de 400 kV será amarrada na Subestação pelo quadrante Sul-Este, a entrada dos cabos de 30kV provenientes dos Núcleos Produtores será conforme peças desenhadas, Norte-Oeste.

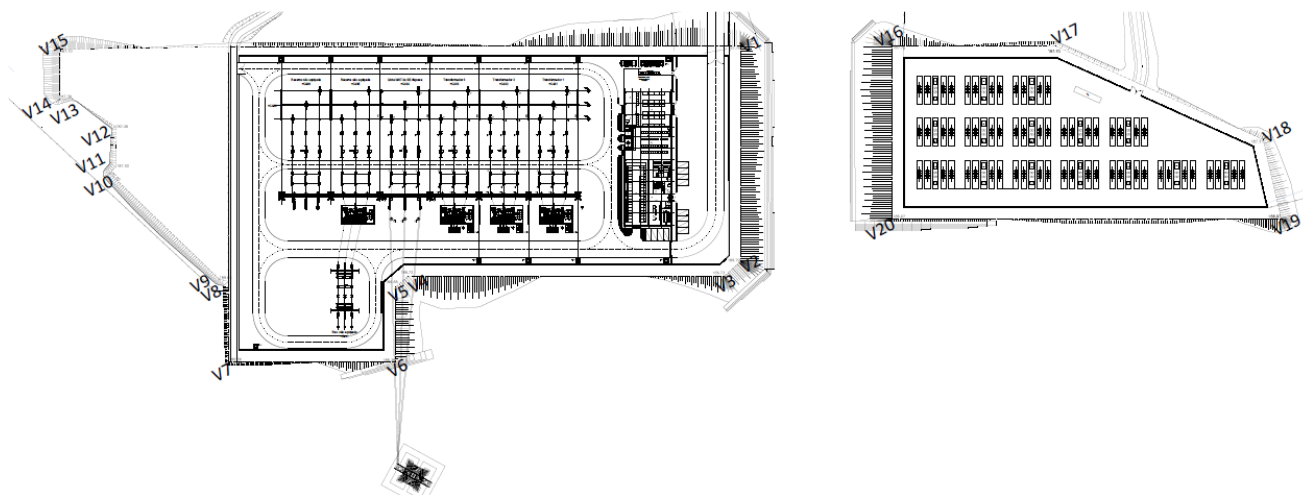


Imagem 19 – Subestação e BESS – Vista em Planta

14.2 CONCEPÇÃO GERAL

14.2.1 TIPOLOGIA DA SUBESTAÇÃO NO NÍVEL DE 400kV – INSTALAÇÃO EXTERIOR

14.2.1.1 PAINEL DE LINHA

Construtivamente é uma instalação convencional exterior, com isolamento no ar, em que os painéis funcionais têm largura (passo) de 21 m e as ligações de potência em 400 kV entre aparelhos, se desenvolvem num plano horizontal à cota média de aproximadamente 8,00 m.

A ligação à linha de 400 kV será efetuada na viga do pórtico de amarração de linha (PAL) à cota altimétrica aproximada de 17m, interligada aos restantes equipamentos do painel por um seccionador de abertura vertical. A jusante do painel, a interligação ao barramento, que se situa à cota aproximada de 12,00 metros é executada por meio de seccionadores do tipo pantógrafo.

As manobras de abertura e fecho dos circuitos, assim como o disparo em caso de defeito, serão efetuadas por disjuntores.

Serão instalados transformadores de medição de correntes e tensões.

14.2.1.2 PAINÉIS DOS TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

Os Transformadores de Potência são máquinas elétricas estáticas, trifásicas, com isolamento em banho de óleo mineral e instalados em zona individual. Serão instaladas três unidades com 140MVA cada, 30/400kV, separados por um muro pára-chamas.

Estas unidades serão assentes e fixadas diretamente em maciços de fundação, com recolha periférica de óleo e respetivo encaminhamento para um depósito de retenção enterrado.

Similarmente ao Painel de Linha, construtivamente é uma instalação convencional exterior, com isolamento no ar, em que os painéis têm largura (passo) de 21 m e as ligações de potência em 400 kV entre aparelhos, se desenvolvem num plano horizontal à cota média de aproximadamente 8,00 m.

A ligação aos painéis do barramento, que se situa à cota aproximada de 12,00 metros é executada por meio de seccionadores do tipo pantógrafo. As manobras de abertura e fecho dos circuitos, assim como o disparo em caso de defeito, serão efetuadas por disjuntores.

Existirá ainda, entre o transformador e o disjuntor respetivo, um seccionador de abertura vertical, equipado com facas de terra.

Serão instalados transformadores de medição de correntes e tensões.

14.2.1.3 BARRAMENTO 400kV

Será igualmente no exterior com isolamento no ar, em que os painéis têm largura (passo) de 12 m e é constituído por tubos de liga de alumínio, suportados por colunas isolantes rígidas, apoiadas em pórticos metálicos à cota aproximada de 12,00 metros.

O barramento de distribuição será ainda equipado com transformadores de medida de tensão e seccionador de ligação do barramento à terra.

Os tubos serão em liga de alumínio, do tipo 6063 T6, com mínimo 200/180mm de diâmetro exterior/interior

14.2.1.4 TIPOLOGIA DA SUBESTAÇÃO NO NÍVEL DE 30kV - INSTALAÇÃO INTERIOR

A instalação interior é constituída por um Quadro de Média Tensão (QMT) equipado com 3 semi-barramentos e dois disjuntores de inter-barras, cada um dos semi-barramentos será alimentado a partir do Transformador de Potência respetivo.

A tecnologia do Quadro de Média Tensão utiliza o isolamento no ar ou em SF6, sendo composto por módulos unitários, cada um cumprindo a função de proteção, medida, manobra, conforme o Diagrama Unifilar da Instalação.

Construtivamente os módulos também denominados por 'Celas', têm involucro metálico, blindado e compartimentado, com equipamento extraível, possuirão ensaios tipo segundo a CEI 602271-200.

O equipamento de corte, nomeadamente os disjuntores, serão de corte em camara de vácuo ou SF6.

A ligação aos enrolamentos secundários dos transformadores de potência, situados no exterior, é feita por cabos subterrâneos isolados.

A interligação com os diversos Subsistemas Solares Fotovoltaicos (SSF), é feita por cabos subterrâneos isolados.

14.3 CONFIGURAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

A configuração inicial da subestação comporta um total de 5 painéis da instalação exterior e 31 celas da instalação interior, assim distribuídos:

14.3.1 INSTALAÇÃO EXTERIOR

- 400 kV:

- 1 Painele de Linha;
- 3 Painéis de Transformador de Potência;
- 1 Painele Barramento / Transformadores de Tensão (TT) / Seccionador de Terra (ST).

14.3.2 Instalação Interior

- 30 kV:
 - 3 Celas de chegada para Transformador de Potência 30/400 kV, 140 MVA;
 - 2 Celas de Paralelo de Semi-Barramentos (Inter-Barras);
 - 2 Celas de subida de Barramento;
- 1 conjunto de Barramento blindado e isolado para interligação do QMT entre semi-barramentos.
 - 3 Celas de medida de Tensão;
 - 3 Celas de Proteção dos Transformadores dos Serviços Auxiliares (TSA);
 - 3 Celas de Proteção das Reatâncias de Neutro (RN);
 - 18 Celas para Proteção das Interligações em Linha Subterrânea com os PST.
 - 4 Celas de reserva equipada.

14.4 EDIFÍCIO

Existirá um Edifício que globalmente irá albergar alguns serviços, estando dividido nas seguintes áreas:

- Sala de Comando e Controlo.
- Sala de Reunião.
- Compartimentos e salas para apoio, nomeadamente sanitários, balneários, copa, arrumos, etc.
- Sala dos Armários de Proteção, Comando e Controlo, Telecomunicações, Serviços Auxiliares de Corrente Alternada e Continua, CCTV e Segurança.
 - Sala das Baterias de acumulação elétrica.
 - Sala dos Transformadores dos Serviços Auxiliares.
 - Sala do Gerador de Emergência.
 - Armazém e oficina.
 - Cave técnica.

14.5 SERVIÇOS AUXILIARES E INSTALAÇÃO ELÉTRICA GERAL

14.5.1 INTRODUÇÃO

Os Serviços Auxiliares, estarão de acordo com o esquema unifilar de princípio representado nas peças desenhadas, devem assegurar a existência e a distribuição de corrente alternada em 400/231V~50Hz e de 110V em corrente continua para alimentação dos circuitos auxiliares do equipamento e alimentação de circuitos gerais da Subestação.

Os serviços auxiliares de corrente alternada possuem duas fontes de energia alternativas: uma fonte normal e uma fonte de emergência.

14.5.2 SERVIÇOS AUXILIARES DE CORRENTE ALTERNADA

Os serviços auxiliares de corrente alternada serão assegurados por 3 transformadores de serviços auxiliares (TSA) 30 / 0,4-0,231kV, 160kVA, isolamento a óleo mineral, herméticos. Estes TSA serão alimentados a partir do Quadro de 30kV, cada um no seu semi-barramento, a partir do enrolamento secundário de cada transformador de potência. Cada transformador será capaz de alimentar por si toda a carga da Subestação, funcionando de modo alternado ou em falha um do outro. Constituirão a 'Fonte Normal' e alimentam todos os consumidores, sejam cargas essenciais ou não essenciais.

Em alternativa existirá um grupo gerador diesel de 400-231V~50Hz, 160kVA, denominado como 'Fonte de Socorro' de arranque automático em caso de falha da 'Fonte Normal'. Este gerador será objeto de projeto e Licenciamento separado.

A distribuição de tensões auxiliares 400-231 V é feita a partir de um quadro geral de serviços auxiliares de corrente alternada (QGSACA), situado no edifício, onde são estabelecidos os diversos circuitos necessários ao funcionamento da Subestação e apoio à CSF.

Este quadro possui dois barramentos: barramento de Serviços Não Essenciais (SNE) e barramento de Serviços Essenciais (SE).

No Barramento SNE ligam a alimentação proveniente dos TSA alimentados por celas de 30 kV, que constituem as duas alimentações 'Fonte Normal', através de disjuntores motorizados de chegada, convenientemente encravados mecânica e eletricamente, por forma a não ser possível estabelecer o paralelo entre os dois TSA. A comutação entre ambas é automática e assegurada através de um Autómato de Serviços Auxiliares (ASA), o qual deverá poder ser ligado por rede informática ao Sistema de Comando e Controlo.

Este barramento alimenta os circuitos não prioritários da Subestação, como sejam as tomadas para tratamento de óleo dos transformadores, aquecimento, climatização, iluminação não essencial, etc...

O barramento de SE, dado o seu carácter prioritário, é assistido pelo Grupo de Socorro (GS) em caso de falha de energia no barramento de SNE que o alimenta normalmente. Por comutação automática de interruptores motorizados, devidamente encravados, a falha de energia em SNE desliga o barramento SNE e desencadeia o arranque do GS que assim assegura a continuidade da alimentação dos circuitos prioritários ligados ao SE. O Grupo de Socorro possuirá arranque e paragem automáticos e será controlado por um autómato dedicado.

A este barramento ligam todos os circuitos que não podem sofrer interrupções prolongadas.

Existirá ainda uma unidade de alimentação ininterrupta (UPS) para alimentação dos circuitos críticos que em nenhum momento poderão sofrer interrupção. A UPS será alimentada a partir do barramento de SE e terá as características seguintes:

Entrada: 400-231V~50Hz, Saída: 400-231V~50Hz, Potência Nominal: 15kVA – 10 minutos de autonomia.

Os circuitos de alimentação dos consumidores serão protegidos contra sobrecargas e curto-circuitos por disjuntores com sensores magneto-térmicos com poder de corte adequado às correntes de defeito calculadas.

O regime de neutro da instalação será o TN-S (terra pelo neutro com condutor separado), sendo que na proteção contra contatos indiretos, serão utilizados aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual de sensibilidade adequada, sempre que os disparadores magneto-térmicos dos disjuntores não cumprirem a condição seguinte: o disparo do circuito deverá ocorrer sempre que a tensão de contato convencional limite admissível ultrapassar os 50V em 0,4 segundos.

14.5.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA GERAL

No presente capítulo estabelece-se as condições referentes projeto das Instalações de Utilização de Energia Elétrica da Subestação.

As instalações elétricas projetadas são constituídas por:

Alimentações gerais e específicas;

Iluminação normal;

Iluminação de segurança;

Tomadas de uso geral e específicas;

Alimentação de Equipamentos;

Quadros elétricos;

Interligação à rede geral de terra.

As Instalações de Utilização de Energia Elétrica integrar-se-ão perfeitamente na perspectiva geral do Projeto da Subestação e serão concebidas de acordo com as Normas, Regulamentos e Regras em vigor, das quais se destacam as seguintes:

Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), definidas pela Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro, com entrada em vigor a 11 de Dezembro de 2006; Conformidade do material com a marca CE e Normas Portuguesas NP e Normas Europeias EN aplicáveis, as recomendações técnicas da CEI, do CENELEC e demais regulamentação aplicável;

Deverão ser ainda consideradas as determinações das entidades reguladoras e licenciadoras: DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia

14.5.4 PROTEÇÃO DAS PESSOAS

Foram tomadas medidas de forma a garantir a proteção das pessoas contra os efeitos nocivos da corrente elétrica no corpo humano. Desta forma, a proteção será de dois tipos: Proteção Contra Contactos Diretos e Proteção Contra Contactos Indiretos.

14.5.5 PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS

A proteção contra contactos diretos é garantida pela interposição de barreiras físicas, materializadas pela escolha e uso apropriado do índice de proteção dos invólucros de proteção dos aparelhos e quadros elétricos, pelo isolamento das partes ativas e outras disposições regulamentares adotadas.

14.5.6 PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS

A proteção contra contactos indiretos é assegurada através de:

Emprego de aparelhos sensíveis a correntes diferenciais residuais com sensibilidade adequada, de modo que nunca se ultrapassem as tensões de contacto máximas admissíveis.

Estabelecimento de ligações equipotenciais entre as massas metálicas acessíveis e o circuito da Terra de Proteção.

14.5.7 QUADROS ELÉTRICOS

Os quadros elétricos deverão ser construídos de acordo com o disposto nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) e com as seguintes recomendações:

Quadros elétricos: CEI 61439 – Forma 2b

Classe de proteção: CEI 60529 – IP43/IK7 ou IP66/IK9

As condições técnicas de serviço serão:

Tensão nominal: 231/400V, 50 Hz;

Tensão nominal de comando e controlo: 110 V, continua;

Regime de neutro da instalação: TN-S.

Temperatura máxima: 40°C.

Os quadros deverão cumprir entre outras, as seguintes secções das RTIEBT:

Qualidade do Equipamento Utilizado: secção 511;

Conjuntos de Aparelhagem: secção 558;

Conjuntos de Aparelhagem: secção 251.6;

14.5.8 ILUMINAÇÃO

Os aparelhos de iluminação serão de tecnologia LED e protegidos contra a corrosão.

Os aparelhos de iluminação serão de encastrar, de justapor ou com elementos de suspensão e de conceção que permitam fácil acesso às luminárias e aparelhagem auxiliar.

Todos os aparelhos de iluminação de classe I deverão ter as peças metálicas ligadas à terra.

A conceção da Iluminação Exterior e Interior desta Subestação será efetuada tendo em conta o seguinte:

- Segurança das pessoas e equipamentos;*
- Circulação pedonal e rodoviária;*
- Necessidades funcionais em situação de atividades noturnas;*
- Economia de energia;*
- Limitação da poluição luminosa;*
- Facilidade de manutenção dos equipamentos;*
- Integração arquitetónica.*

Nestes termos, são considerados os tipos de iluminação seguintes:

- Iluminação Permanente de Segurança.*
- Iluminação Funcional de Trabalho.*

14.5.8.1 ILUMINAÇÃO PERMANENTE DE SEGURANÇA

A Iluminação Permanente de Segurança, estabelecida para as vias e áreas exteriores de circulação interna da Subestação destina-se a demarcar a área da Subestação, permitir com segurança as deslocações noturnas de pessoal de serviço e ainda produzir um nível de iluminação adequado ao correto funcionamento do sistema de Videovigilância CCTV. O nível de iluminância deverá ser adequado, de maneira a afastar toda a avifauna noturna das peças e equipamentos em tensão

O comando do conjunto deste sistema de iluminação é efetuado a partir do Edifício, por meio de um Interruptor horário programável instalado no Quadro Geral do SACA, associado a uma célula fotoelétrica crepuscular instalada no exterior do Edifício em posição não afetada por qualquer dos sistemas de iluminação da Subestação.

Os pontos de luz serão constituídos por luminárias equipadas com lâmpadas LED montadas nas torres de para raios, no pórtico de chegada, nos muros para-fogo e na fachada do Edifício.

Na iluminação da área envolvente do Edifício utiliza-se luminárias do tipo refletor simétrico, fixadas às paredes a uma altura média de 4,5 m, enquanto no muro para-fogo são previstos projetores fixados no topo a cerca de 9 m de altura, do tipo refletor simétrico.

Na iluminação das zonas de circulação e do parque exterior de 400kV, os projetores serão tipo refletor simétrico e serão montados no pórtico de chegada da linha e nas torres de para-raios a uma altura de cerca de 14 m.

Na escolha das luminárias procurar-se-á um aparelho de utilização corrente, mas ao mesmo tempo com elevadas características de robustez, durabilidade, facilidade de manutenção, qualidade fotométrica e

integrabilidade estética. Deverão ser consideradas luminárias com refletor, corpo em alumínio, difusor em vidro temperado (insensível aos raios UV e às cargas electroestáticas) com potência luminosa adequada aos níveis de iluminância requeridos.

No interior do Edifício as armaduras serão de montagem encastrada, nas zonas com teto falso e montagem saliente nas restantes zonas.

O projeto de execução deverá ser confirmado após a construção com os níveis de iluminância confirmados em obra. A definição e o traçado dos caminhos de cabos serão conforme o projeto de execução.

Os níveis luminotécnicos de projeto, tendo em consideração a utilização das áreas em causa, são os seguintes:

Iluminância média:

25 lux (vias periféricas)

35 lux (via dos transformadores)

10 lux (circulação pedonal no exterior)

150 lux (zonas não especificadas no interior do edifício)

400 lux (gabinete, sala de comando e sala de reunião)

250 lux (sala do quadro de média tensão)

250 lux (sala dos armários do SCCP, Telecom, SACA e SACC)

400 lux (oficina)

150 lux (armazém)

14.5.8.2 ILUMINAÇÃO FUNCIONAL DE TRABALHO

A Iluminação de Trabalho, afeta às áreas do parque de Aparelhagem MAT/MT, destina-se a permitir a execução de trabalhos naquelas áreas, proporcionando níveis de iluminação adequados.

Será um reforço da iluminação permanente de segurança e será constituída por projetores apropriados, montados no pórtico de amarração, no muro para-fogo dos transformadores e nas torres de para-raios. Pretende-se conjuntamente com a iluminação permanente de segurança, atingir um nível de 100 lux de iluminância média ao nível do parque exterior de 400kV.

14.5.9 SERVIÇOS AUXILIARES DE CORRENTE CONTÍNUA

O Sistema de Alimentação em Corrente Contínua (CC), a 110V, é constituído por um conjunto de dois armários de retificadores e dois conjuntos de baterias de acumulação de energia elétrica de 110Vcc, de tecnologia Níquel-Cadmio ou Iões de Lítio, ligadas em circuito tampão.

Cada retificador por si alimenta toda a carga da subestação, havendo comutação automática para o outro retificador em caso de avaria do primeiro.

Esta fonte alimenta um quadro geral de corrente contínua com dois barramentos: barramento de polaridades 1 e barramento de polaridades 2, a partir dos quais são estabelecidos os diversos circuitos que alimentam as diferentes cargas.

A capacidade estimada para cada banco de baterias de 110Vcc, referida a 8h, deverá ser da ordem dos 160Ah.

Os Serviços Auxiliares de Corrente Contínua serão equipados com um dispositivo de controlo permanente do isolamento dos circuitos, para a deteção e sinalização da ocorrência de defeitos à terra. Em caso de defeito não será provocado o disparo automático do circuito devido aos condicionalismos da exploração.

15. REDE DE TERRAS

15.1 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - TERRA AÉREA NA SUBESTAÇÃO

A infraestrutura de proteção contra descargas atmosféricas diretas é constituída por cabos de guarda estabelecidos entre o apoio de fim de linha e o pórtico da linha de 400 kV e complementada por para-raios de mastros de descarga, do tipo Franklin, montadas sobre torres de suporte dedicadas.

Estes dispositivos estão ligados à rede de terras subterrânea através das massas metálicas das próprias estruturas, as quais possuirão na sua base ligadores adequados.

Para o cálculo das zonas de proteção é utilizado o método electro geométrico recomendado pela Associação Alemã para a Pesquisa de Técnicas de Alta Tensão e Elevada Intensidade FGH.

Nas peças desenhadas apresentamos o estudo da cobertura do sistema de para-raios.

15.2 REDE DE TERRA SUBTERRÂNEA NA SUBESTAÇÃO

A rede de terra subterrânea será constituída por condutores de cobre nu de 120 mm² de secção, enterrados à profundidade mínima de 0,80 m, constituindo uma malha que se estende cerca de 1,0 m para além dos limites da vedação.

Esta malha tem a configuração indicada na peça desenhada respetiva, sendo utilizados ligadores de compressão do tipo "C" para a conexão dos pontos nodais da malha.

Nos pontos externos extremos das malhas e nas zonas da malha onde se irá ligar neutros de transformadores, descarregadores de sobretensões e torres de para-raios, a malha será reforçada com a instalação de um elétrodo vertical com 4m, interligando dois ramos da malha.

O valor da resistência de terra é calculado na memória de calculo respetiva, pressupondo que a resistividade do terreno é de 150 ohm.m.

Pretende-se determinar os valores da resistência de contato, de maneira a minorar os valores das tensões de passo e de contacto para os máximos de segurança.

A esta rede de terra subterrânea serão ligados:

- Estruturas metálicas;
- Massas da aparelhagem;

- *Neutros dos transformadores de potência e de medição;*
- *Descarregadores de sobretensões;*
- *Para-raios e cabos de guarda;*
- *Edifício;*
- *Vedação exterior.*

O ponto de massa dos seccionadores de terra e dos transformadores de medição, bem como os armários de comando dos seccionadores e disjuntores, são ligados à rede de terras subterrânea por barras de cobre eletrolítico, meio rijo de 30 x 5 mm² de secção, a montar sobre a estrutura de suporte dos aparelhos por intermédio de ligadores apropriados.

Antes da entrada em serviço da subestação, dever-se-á proceder aos ensaios de verificação da eficiência da malha de terra, com as seguintes medições:

- *Resistência de terra vista da subestação;*
- *Ligações dos equipamentos e armários à rede subterrânea;*
- *Potenciais ao longo de perfis longitudinais e transversais da plataforma;*
- *Tensões de passo e de contacto.*

Caso os valores medidos não satisfaçam os requisitos regulamentares será realizado o reforço da rede de terra até que novos ensaios a certifiquem.

A plataforma utilizável e que não seja pavimentada, será recoberta por uma camada de gravilha de 10 cm, com resistividade superficial não inferior a 3000 Ohm/m.

15.3 REDE DE TERRA SUBTERRÂNEA DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

Todas as estruturas metálicas de suporte de módulos fotovoltaicos serão interligadas entre si, por meio de um condutor de cobre nú, instalado no fundo da vala de cabos. Ao redor dos Postos de Seccionamento e Transformação será instalado um anel de terra, constituído por 4 elétrodos verticais, interligados entre si pelo condutor de cobre nu assim como todas as massas metálicas. Todos estes sistemas interligam entre si, incluindo a subestação, de maneira a garantir a equipotencialidade de toda a central fotovoltaica.

A secção mínima do condutor equipotencial de cobre nú será:

- *35 mm² para as estruturas metálicas da central.*
- *50 mm² para os Postos de Seccionamento e Transformação.*
- *120 mm² para a Subestação.*

Em alternativa ao condutor de cobre nú de 35mm² na central, poderá ser utilizada barra de aço galvanizado com as dimensões mínimas de 40x4mm como condutor equipotencial.

16. TELECOMUNICAÇÕES

Será construída uma rede de telecomunicações privada, com os objetivos seguintes:

- *Interligar os módulos onduladores com os PST.*
- *Interligar os Postos de Seccionamento e Transformação da Central Solar Fotovoltaica com a Subestação Elevadora.*
- *Interligação eventual com um fornecedor de Internet, via WAN ou FTTX.*
- *Interligar a Subestação Elevadora com a Rede de Telecomunicações de Segurança da REN, cumprindo as recomendações do documento 'LIGAÇÃO À REDE TELECOMUNICAÇÕES DE SEGURANÇA - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA'.*

No interior da Subestação, no Edifício, será implementada uma rede estruturada, em fibra ótica e em par de cobre, de acordo com as recomendações do ITED4.

17. SISTEMA DE CONTAGEM DE ENERGIA

Será instalado um sistema de contagem de energia elétrica para fins de controlo e estatística, baseado nos relés de comando e proteção e baseado no sistema de controlo comando e proteção.

A contagem comercial será realizada por intermédio de contadores adequados, sendo instalado um sistema de contagem, cumprindo as disposições dos documentos normativos da REN.

Estes sistemas serão instalados em armários próprios, com porta inviolável, na sala respetiva do edifício na subestação.

18. SISTEMAS INTEGRADOS DE SEGURANÇA

Os sistemas integrados de segurança, serão constituídos por:

- *Sistema de Vídeo Vigilância (CCTV), sistema instalado na Central Solar Fotovoltaica, ficará residente na sala de armários do Edifício da Subestação. Será objeto de fornecimento separado dos sistemas da Subestação, mas compreenderá as áreas periféricas da Subestação, as vias de circulação internas e a periferia do Edifício.*
- *Deteção de intrusão: Este sistema cobrirá os portões de acesso e as entradas do edifício na subestação, incluindo as janelas.*
- *Deteção de automática de incêndio: Este sistema cobrirá apenas o interior do edifício, sendo instalados detetores óticos e termo velocimétricos em todos os compartimentos, de maneira a cobrir eficazmente todas as áreas.*
- *Sistema de controlo de acessos: funcionamento biométrico ou por cartão magnético.*
- *Sistema de intercomunicação: Instalado apenas no portão exterior da subestação.*
- *Sinalética de segurança.*

19. ARRANJOS EXTERIORES

Dadas as características da vegetação existente na área de implantação da central, será necessário proceder-se apenas ao corte de mato e à ceifa de ervas na área afeta à implantação dos painéis fotovoltaicos e respetivos equipamentos de apoio. Prevendo-se durante o período de operação e manutenção da central o corte de vegetação espontânea rasteira. Não se prevê a aplicação de revestimentos impermeabilizantes em toda a área da central.

Após a conclusão dos trabalhos de construção, todos os locais de estaleiro e zonas de trabalho deverão ser meticulosamente limpos. Onde necessário será feita a recuperação do perfil topográfico dos solos e de recuperação do coberto vegetal. Repor, sempre que possível, uma situação final próxima da situação inicial. Para isso os trabalhos poderão envolver a remoção de entulhos, a estabilização de taludes, o restabelecimento, tanto quanto possível, das formas originais de morfologia, a descompactação do solo e a recuperação do coberto vegetal afetado.

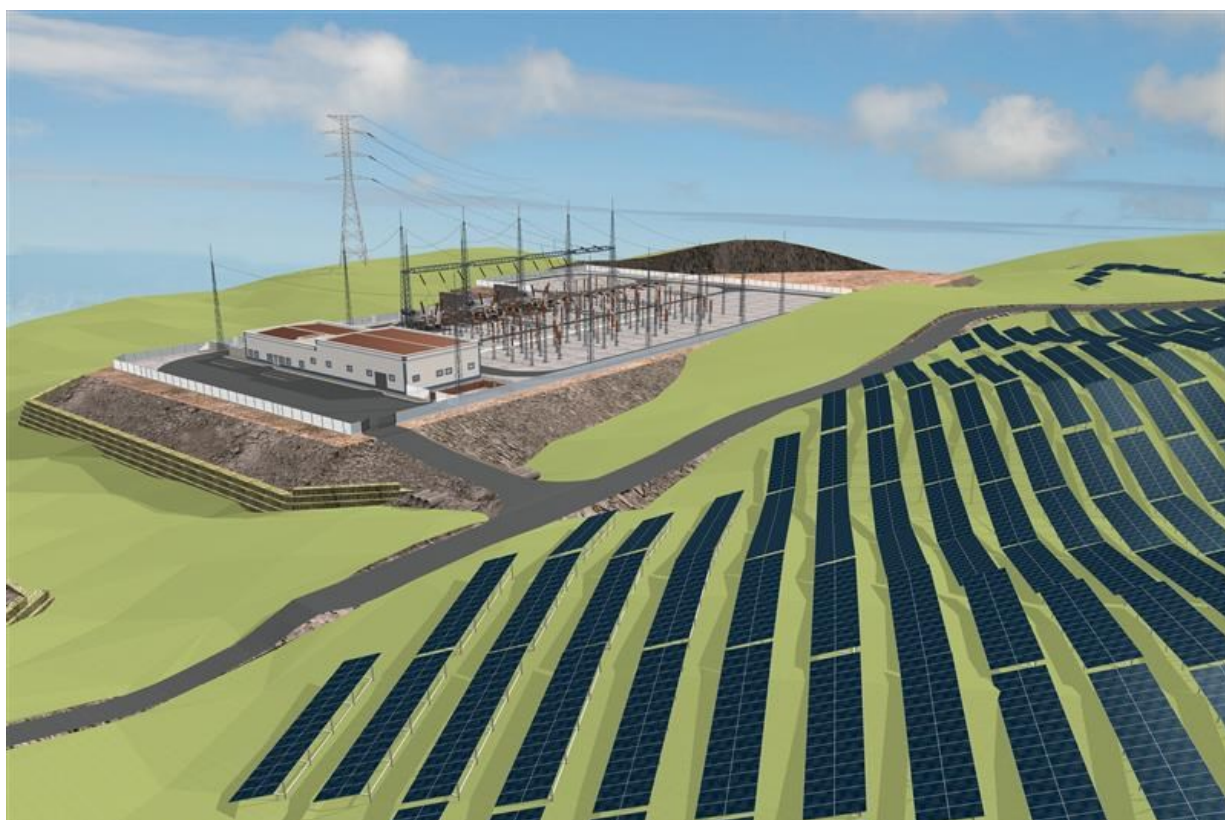
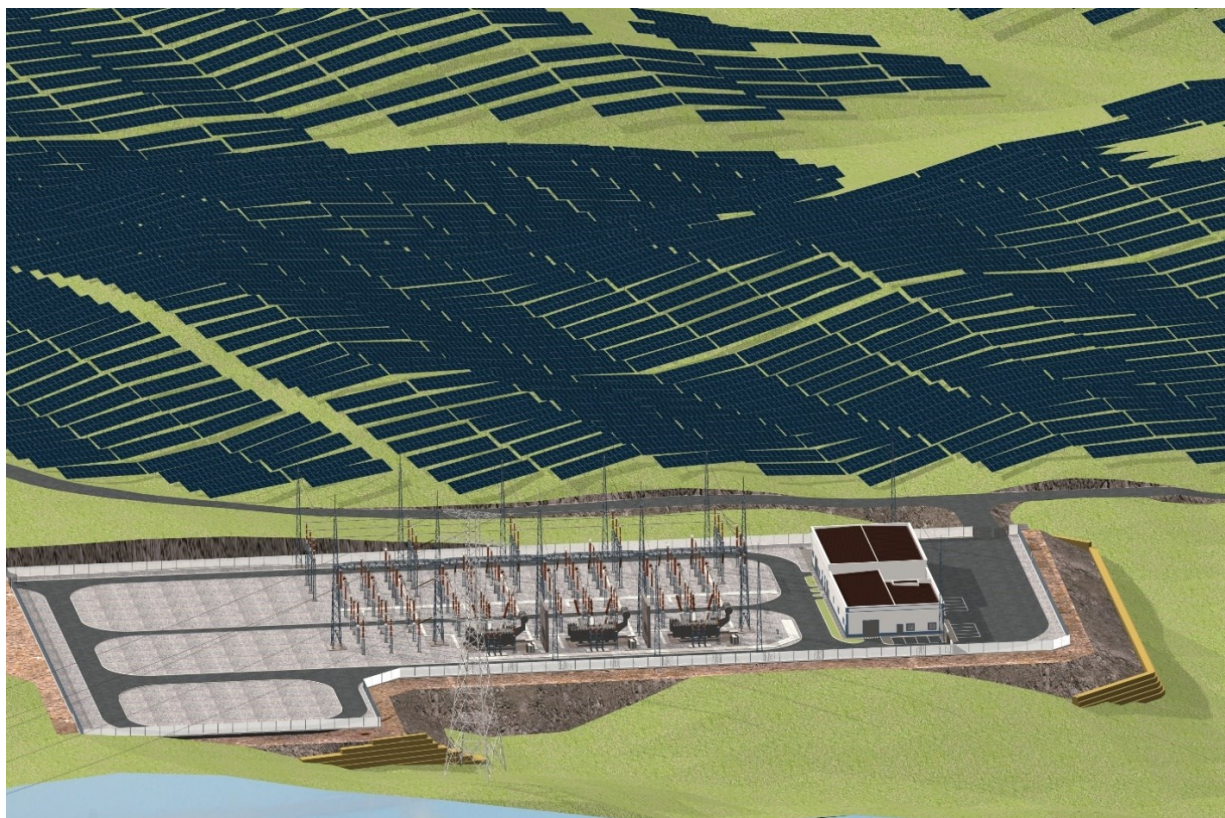
As superfícies de terreno exposto serão recobertas com a terra vegetal oriunda dos locais anteriormente escavados de forma a possibilitar o rápido crescimento das espécies.

Serão implementadas técnicas de estabilização dos solos e controlo da erosão hídrica, em zonas que apresentem riscos de erosão, descritas em projeto próprio de controle da erosão dos solos em separado.

Os trabalhos de desmatção e decapagem de solos serão limitados às áreas estritamente necessárias. A decapagem das áreas de terreno a escavar ou a aterrar, que permite a obtenção da terra vegetal necessária às ações de recuperação das áreas intervencionadas, deverá ter lugar imediatamente antes dos trabalhos de movimentação de terras.

As zonas de vazadouro temporário da terra vegetal proveniente da decapagem superficial do solo deverão localizar-se na vizinhança dos locais de onde foi removida a terra vegetal, em zonas planas e bem drenadas, para posterior utilização nas ações de recuperação.

Não estão previstos dimensionamentos, nem qualquer detalhe ou pormenor, sendo que a GT utilizará equipamentos, maciços e depósito tipo semelhantes, em uso pela GT noutros projetos.



Imagens 20/21 – Arranjos Exteriores da Subestação

CSF do ALQUEVA
Memoria Descritiva / 22044 CSF MDG 01_D

21. MOVIMENTAÇÕES DE TERRA – QUADRO RESUMO

Designação	Tipologia da intervenção	Área (m ²)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)	Totais (m ³)	Profundidade Máxima (m)	OBS
<i>Subestação, BESS e Estaleiro central</i>	<i>Plataformas de implantação</i>	46723	133884	49930	183814	6	
<i>Subestação</i>	<i>Edifício: Fundações e cave</i>	1107	6430	1120	7550	5	
<i>Subestação</i>	<i>Maciços, caleiras de cabos e rede de drenagem</i>	na	12542	4556	17098	4	
<i>PST 1 a 52</i>	<i>Plataforma de implantação e fundações</i>	4536	1999,3	3671,4	5670,7	1,5	
<i>Vias interiores</i>	<i>Pavimentação e drenagem</i>	62040	60138	36083	96 220,9	2	
<i>Vias exteriores</i>	<i>Pavimentação e drenagem</i>	23540	36911	14764	51765	1	
<i>Vias</i>	<i>Passagens Hidráulicas</i>	na	4805	4320	9125	5	
<i>Valas de cabos</i>	<i>Perfil MT / FO</i>	na	19200	18240	37440	1	
<i>Valas de cabos</i>	<i>Perfil BT CA / FO / Telecom</i>	na	29626	28145	57771	0,8	
<i>Valas de cabos</i>	<i>Perfil BT CC / FO / Telecom</i>	na	44393	26325	70718	0,8	
<i>Módulos Fotovoltaicos</i>	<i>Regularização Pontual de Terrenos</i>	10282	53751	89123	142 874	0,9	
<i>Estaleiros Temporários</i>	<i>Regularização dos terrenos</i>	69232	26449	4190	30639	3	

23. PREVENÇÃO E CONTROLO DA BACTERIA LEGIONELLA NOS SISTEMAS DE ÁGUA

No caso presente, uma rede predial de água para consumo humano (tubagens, reservatórios e torneiras) e as de água quente sem circuito de retorno são instalações com menor probabilidade de proliferação e dispersão de Legionella. Não obstante dando cumprimento à legislação em vigor apresentamos abaixo as medidas de prevenção e controlo a implementar.

22.1. Medidas preventivas:

As redes prediais de água quente e fria, em particular com grandes dimensões, podem conduzir ao desenvolvimento bacteriano, quer devido ao baixo teor de cloro residual livre na água, quer devido à entrada de sedimentos por roturas na rede.

As zonas mais sensíveis são as que estão associadas à formação de aerossóis, nomeadamente as saídas dos chuveiros, torneiras de água quente e banhos.

As instalações de rede predial de água para consumo humano devem ter as seguintes características:

- *Garantir a total estanquicidade e a correta circulação de água, assim como dispor de suficientes válvulas de descarga para esvaziar completamente a instalação e que estejam dimensionadas para permitir a remoção dos sedimentos acumulados;*
- *Facilitar a acessibilidade aos equipamentos para a sua inspeção, limpeza, desinfeção e recolha de amostras;*
- *Utilizar materiais, em contacto com a água para consumo humano, capazes de resistir a uma desinfeção com recurso a elevadas concentrações de cloro ou de outros desinfetantes ou com recurso a elevadas temperaturas. Nas junções das canalizações aconselha-se a não usar os seguintes materiais: linho, borrachas naturais e óleos de linhaça; em contrapartida é importante aplicar materiais com características anticorrosivas em aço inox ou PEX;*
- *Manter a temperatura da água no circuito de água fria o mais baixo possível, procurando desde que as condições climatológicas o permitam, uma temperatura inferior a 20°C, sendo que as tubagens devem estar suficientemente afastadas das tubagens de água quente ou por defeito isoladas termicamente;*
- *Garantir que os reservatórios de redes prediais de água para consumo humano são instalados em locais devidamente ventilados, sendo as aberturas de ventilação equipadas com redes anti insetos. Devem dispor de uma cobertura impermeável que se ajuste perfeitamente, mas que permita o acesso ao seu interior. Se estes reservatórios estiverem instalados ao ar livre devem estar termicamente isolados. As entradas e saídas de água dos reservatórios devem estar posicionadas em pontos diametralmente oposto e de modo a evitar curto-circuitos hidráulicos e o fundo deve estar ligeiramente inclinado para facilitar a descarga de fundo. Caso se utilize*



cloro como desinfetante este deve ser adicionado aos reservatórios, através de doseadores automáticos. Devem dispor de uma válvula de descarga de fundo;

- Os reservatórios de redes prediais devem ser limpos e desinfetados de seis em seis meses ou no mínimo uma vez por ano;*
- Dispor de um sistema de válvulas de retenção, de acordo com a Norma EN 1717, que evitem o retorno de água por perda de pressão ou diminuição do caudal fornecido e em especial quando seja necessário evitar misturas de água de diferentes circuitos, qualidade ou usos;*
- A velocidade de escoamento nas tubagens da rede predial interna deve ser, pelo menos de 1 m/segundo a fim de evitar a deposição de materiais na própria rede.*

Água quente:

- Evitar temperaturas entre os 20 e os 50°C;*
- Os depósitos e os termoacumuladores de armazenamento de água devem manter a temperatura da água próxima dos 60 °C, de modo a permitir em qualquer ponto da rede uma temperatura mínima de 50°C;*
- No caso de existir mais do que um termoacumulador estes devem obedecer a uma montagem em paralelo, e se a temperatura for usada como meio de controlo então à saída dos mesmos deve-se atingir os 60°C;*
- Manter a temperatura da água, no circuito de água quente, acima dos 50 °C, no ponto mais afastado do circuito ou na tubagem de retorno ao acumulador. A instalação deverá permitir que a água alcance uma temperatura de 70°C;*
- As tubagens de água quente devem ser corretamente isoladas, garantir uma adequada estanqueidade e correta circulação da água, posicionando-se por cima das de água fria;*
- No circuito de retorno da água quente, deve existir uma bomba de recirculação com válvula de retenção;*
- Inspeccionar todos os elementos da rede (válvulas, tubagens, chuveiros, torneiras, juntas cegas etc.), substituindo os elementos defeituosos, mais suscetíveis de terem sofrido as ações de corrosão e / ou incrustação;*
- Aplicação de acessórios, cuja composição não favoreça o crescimento bacteriano, durante a substituição de elementos da rede;*

- *O valor do cloro residual livre na água quente deve estar compreendido entre 0,2 e 0,4 mg/l, no caso do tratamento em contínuo, podendo ir até 1 mg/l, no caso de tratamento ser intermitente de modo a diminuir os riscos de corrosão;*
- *Deve ser evitada a libertação de aerossóis e a pulverização da água*
- *Assegurar em toda a água armazenada nos acumuladores de água quente finais, ou seja imediatamente anteriores ao seu consumo, uma temperatura homogénea e evitar o arrefecimento de zonas interiores que possam propiciar a formação e proliferação da flora bacteriana;*

Água fria:

- *Evitar temperaturas superiores a 20 °C;*
- *Os valores de cloro residual livre devem situar-se entre os 0,2 e 0,4 mg/l, tendo em conta os valores de pH da água;*
- *Os depósitos devem estar em locais acessíveis para efetuar a sua limpeza, apresentando-se corretamente isolados e estanques, dispor de válvula de purga, boa ventilação, fundo ligeiramente inclinado, tubagem de saída 15 cm acima do fundo e a dosagem do cloro deve-se fazer na tubagem de adução ao depósito;*
- *Efetuar purgas regulares para minimizar a ocorrência de pontos mortos;*
- *Inspecionar todos os elementos da rede incluindo acessórios e equipamentos;*

Água fria e quente:

- *Executar os procedimentos de limpeza, desinfecção, inspeção e outros definidos nos protocolos que fazem parte do programa de operação e manutenção dos sistemas e equipamentos implicados, de modo a minimizar o aparecimento de sedimentos, nutrientes e desenvolvimento de biofilmes, devendo-se ter em conta que a eficácia das medidas tomadas dependem:*
- *Estado geral e conceção da rede de distribuição;*
- *Estado e composição dos depósitos existentes nas redes;*
- *Materiais utilizados, sua compatibilidade entre si e destes com os produtos químicos aplicados;*
- *Microrganismos presentes na água.*
- *Executar os programas de tratamento da água, tendo em especial atenção a luta contra os fenómenos de corrosão e incrustação;*

Os produtos químicos usados no tratamento da água, quer nos protocolos de limpeza e desinfeção, no caso de serem biocidas e os restantes produtos usados na água de consumo humano carecem de uma autorização da autoridade competente.

A seleção dos pontos de amostragem deve ser criteriosa e a mais representativa da qualidade da água existente nos sistemas e nos equipamentos, tendo em conta as condições propícias para o desenvolvimento da Legionella, dando uma indicação global do estado de contaminação, devendo-se optar por pontos fixos e variáveis, sugerindo-se os seguintes:

- Na rede de água fria, deve-se recolher à entrada da rede predial, nos depósitos e zonas de extremidade de rede representativos (chuveiros e torneiras);*
- Na rede de água quente, deve-se recolher amostras na válvula de descarga de fundo do depósito de água quente ou do termoacumulador, saída do depósito ou num ponto o mais próximo possível deste, saída do permutador de placas, rede de retorno de água quente e pontos de extremidade (chuveiros e torneiras).*

Algés, 20 de Abril de 2025

O técnico responsável

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

