ELO ENERGIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS

MEMORIAL DESCRITIVO
Usina Fotovoltaica

MAIO/2023

Sumário

1. JUSTIFICATIVA 3
2. OBJETIVO 4
3. UNIDADES CONSUMIDORAS 4
4. LOCALIZAÇAO DO SISTEMA FOTOVOLTÁICO 7
5. EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA 8
6. NORMAS TÉCNICAS 8
7. PADRÃO DE ENTRADA 10
8. CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA 13
9. INSTALAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO 15
10. ESTRUTURAS DE SOLO 23
11. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CC E CA 25
12. CONDUTORES E ELETRODUTOS 26
13. ALAMBRADO DE PROTEÇÃO E PORTÕES DE ACESSO 29
14. SISTEMA DE DRENAGEM 33
15. BRITA DE SOLO 33
16. PORTÕES DE ACESSO 34
17. CONCERTINA SOBRE O ALAMBRADO 34
18. SISTEMA DE CAMERAS DE MONITORAMENTO E VIGILANCIA 34
ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE MONITORAMENTO 34
PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DAS CAMERAS DE MONITORAMENTO 37
19. ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA USINA FOTOVOLTAICA 38
20. SISTEMA DE CERCA ELÉTRICA INTERNA AO ALAMBRADO 38
21. EDIFICAÇÃO E SALA DE CONTROLE E VISITAÇÃO 41
Conforme projeto anexo 41
22. FUNDAÇÃO / INFRA-ESTRUTURA (CONSTRUÇÃO) 42
23. SUPER ESTRUTURA E ALVENARIA (CONSTRUÇÃO) 42
24. FORRO E COBERTURA 43
25. INSTALAÇÃO HIDRO SANITÁRIAS 43
26. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 43
27. TELEFONIA E DADOS 44

28. PORTAS E JANELAS 44
29. PINTURA E REVESTIMENTO DAS PAREDES 45
30. PISO 45
31. VIDROS 45
32. BOMBEIRO 45
33. COMISSIONAMENTOS E LAUDOS 46
34. DOCUMENTOS PARA ENVIO À DISTRIBUIDORA 46

DADOS CLIENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS
ENDEREÇO: RUA SIQUEIRA CAMPOS, S-64 – CENTRO
PEDERNEIRAS/SP
CNPJ: 46.189.718/0001-79
REPRESENTANTE LEGAL
IVANA MARIA BERTOLINI CAMARINHA – PREFEITA MUNICIPAL

1. JUSTIFICATIVA

A PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS pretende instalar uma planta de Minigeração Distribuída com geração de energia solar fotovoltaica com potência estimada de 1 MW com **geração mínima garantida de 112.175 KWh/médio/mês**, cuja finalidade é a geração de energia elétrica para o consumo dos prédios próprios da Administração Pública e injeção de excedente de energia na rede de Média Tensão da Concessionária Distribuidora de Energia Elétrica CPFL, caracterizando o sistema de compensação de energia elétrica previsto na REN nº 482 de ANEEL como GD – AUTO CONSUMO REMOTO.

RESUMO DO EMPREENDIMENTO

CONSUMO ATUAL NECESSÁRIO (KWH)	93.479
ENERGIA GERADA (KWh)	112.175
POTÊNCIA ESTIMADA (MW)	1
ÁREA NECESSÁRIA (M2)	14.833

2. OBJETIVO

Este memorial descritivo tem como objetivo apresentar informações necessárias para compreensão de todos os detalhes de instalação e equipamentos eletroeletrônicos utilizados no projeto.

Serão apresentados: Projeto básico, desenhos, cálculos, diagramas unifilares, descrição técnica dos equipamentos que deverão possuir certificados de laboratórios Internacionais e nacionais de equipamentos eletroeletrônicos (inversor e módulo fotovoltaico), e indicação de Anexos e Formulários para obtenção da autorização de acesso e registro da unidade geradora junto a CPFL.

O Projeto prevê a instalação de uma Usina Solar em um único local em área da Prefeitura para geração de energia elétrica que será injetado na rede de distribuição de energia elétrica em média tensão da Concessionária Distribuidora de Energia Elétrica CPFL e compensado nas Unidades Consumidoras de Propriedade da Prefeitura Municipal de Pederneiras.

3. UNIDADES CONSUMIDORAS

Abaixo segue descrição das unidades consumidoras que participarão do sistema de compensação de energia de GD AUTO CONSUMO REMOTO, em ordem de prioridade de compensação para as Unidades de maior consumo, que estão em nome do mesmo Cliente e mesmo CNPJ.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS				
Nº DA INSTALAÇÃO	CNPJ	IDENTIFICAÇÃO DA UC	ENDEREÇO UC	CONSUMO REMOTO
5190053	46.189.718/0001-79	RESID.CENTRO LAZER	R DQ DE CAXIAS, 507 ZN NORTE	7.970
5200865	46.189.718/0001-79	GARAGEM DE ONIBUS	R CASTELO BRANCO, 1165 ZN OESTE	6.581
5204682	46.189.718/0001-79	DEPTO ADMINISTRATIVO	TR ANCHIETA, 55 ZN SUL	5.154
5188229	46.189.718/0001-79	BIBLIOTECA MUNICIPAL	R SANTOS DUMONT, 80 ZN OESTE	4.942
4000640345	46.189.718/0001-79	TORRE DE TELEVISAO	R DQ DE CAXIAS, 1300 LT ZN TR NORTE	4.511
5174350	46.189.718/0001-79	PACO MUNICIPAL	R SIQUEIRA CAMPOS, 64 ZN SUL	3.890
5192309	46.189.718/0001-79	PEDERNEIRAS ASSIST SOCIAL	AV PAULISTA, 307 ZN SUL	3.756
5174287	46.189.718/0001-79	COLETORIA PORAO	R SANTOS DUMONT, 65 ZN SUL	3.292
5204160	46.189.718/0001-79	CEO	R SANTOS DUMONT, 332 ZN SUL	2.446
4001164433	46.189.718/0001-79	CRECHE PACAEMBU	R MARIO SCHIAVON, 1550 CA ZN TR OESTE	2.401

5236673	46.189.718/0001-79	CRECHE MARIA ELENA	R RICIERI MAI, 945 ZN OESTE	2.297
5251435	46.189.718/0001-79	QUADRA DE ESPORTES	R GOMES COIMBRA, 90 ZN OESTE, VANGLÓRIA	2.227
5210470	46.189.718/0001-79	RESID.EMEF MONS CELSO	R JOSE LEANDIM, 913 ZN OESTE	2.148
27456293	46.189.718/0001-79	EMEF NAGIBA MARIA RIZEK MALUF	R CLARICE SOUZA FRANCO DA ROCHA, 930 ZN OESTE	1.899
4002011202	46.189.718/0001-79	CCI IR JOANA	AV JOAO DELLA COLETA, 2170 zn EA LESTE	1.814
5236614	46.189.718/0001-79	REPRESSA PQ ECOLOGICO	AV BERNARDINO FLORA FURLAN, 1925 ZN NORTE	1.785
5215838	46.189.718/0001-79	FONTE LUMINOSA	AV TIRADENTES, S/N1 AR FONTE LUMINOSA	1.743
5174201	46.189.718/0001-79	EEPG E BRAGA PEDERNEIRAS	R ELEAZAR BRAGA, 132 ZN OESTE	1.703
40167127	46.189.718/0001-79	PEDERNEIRAS BOMBEIROS	AV BERNARDINO FLORA FURLAN, 1877 ZN NORTE	1.609
4000969282	46.189.718/0001-79	ATERRO SANITARIO	CRT 213B BAIRRO MACUCO, S/N1	1.441
41686659	46.189.718/0001-79	ASSENTAMENTO	CRT 213A, 268 LT 133, GUAIANAS	1.426
5213924	46.189.718/0001-79	TERMINAL RODOVIARIO	R SANTOS DUMONT, 724 ET TERMINAL RODOV	1.380
39229475	46.189.718/0001-79	CENTRO MÉDICO DA MULHER	AV BERNARDINO FLORA FURLAN, 1555	1.368
4001275955	46.189.718/0001-79	CRECHE JD PARAISO	R MATEUS CANTATORE, 1630 UNICA	1.302
42286956	46.189.718/0001-79	PEDERNEIRAS - QUADRA - FACCIOLO	R SEBASTIAO RODRIGUES ROCHA, 431 ZN SUL	1.258
40673766	46.189.718/0001-79	FERROVIARIA	R PRUDENTE DE MORAES, 211 ZN SUL	1.238
39320235	46.189.718/0001-79	CCI FLORA FERRO	R ELEAZAR BRAGA, 77 ZN OESTE	1.086
40153290	46.189.718/0001-79	PEDERNEIRAS CEJUSC	AV BERNARDINO FLORA FURLAN, 1630 CA LESTE	1.076
5209471	46.189.718/0001-79	CCI CIDADE NOVA	R JOSE LEANDIM, 1043 ZN OESTE	1.060
5192510	46.189.718/0001-79	ESCOLA MUN 2 N M NEME	R MARCELO CANELADA, 1160 ZN OESTE	994
4000234806	46.189.718/0001-79	CRECHE PRÓ INFÂNCIA	R JOCELINO CAMPOS RAMOS, 3099	953
5147956	46.189.718/0001-79	CENTRO ACOMPANHAMENTO PSICO - SOCIAL	R QUINZE DE NOVEMBRO, 57 ZN NORTE	934
4000562665	46.189.718/0001-79	MINI-GINASIO	AV JOSEPHINA LORENZETI, 1102 CA ZN TR SUL	929
40739910	46.189.718/0001-79	CRECHE JD. PLANALTO	R JOSE VICENTE ARANTES, 1955 ZN LESTE	840
42369533	46.189.718/0001-79	TEATRO MUNICIPAL	TR LIBERDADE, 333 ZN SUL	823
5192765	46.189.718/0001-79	GINASIO DE ESPORTES	R FELIPE ANTONIO FRANCO, 55 ZN LESTE	740
4001166317	46.189.718/0001-79	EMEF NIVALDO DIAS	R MAURO MAXIMIANO, 1016 ZN LESTE	706
39389286	46.189.718/0001-79	EMEI CID.NOVA	R ANTONIO FRANCISCO DE OLIVEIRA, 635 ZN OESTE	699
40991024	46.189.718/0001-79	CORREGO MONJOLO	R CAP JOAQUIM BARRETO, S/N1 ZN LESTE	694

31002242	46.189.718/0001-79	ESTADIO DE FUTEBOL	AV DA SAUDADE, S/N1 ZN LESTE	620
4000252726	46.189.718/0001-79	BOX 11 - SACOLAO MUNICIPAL	R SANTOS DUMONT, 29 PREFEITURA DE PEDERNEIRAS BX	600
5174180	46.189.718/0001-79	CREAS	R PROF MASSUD NACHEF, 46 ZN OESTE	578
4001059074	46.189.718/0001-79	ESTAC BOLSÃO	R SANTOS DUMONT, 263 PI ZONA CA SUL TR	546
5186080	46.189.718/0001-79	CEMITERIO MUNICIPAL	AV DA SAUDADE, 172 ZN LESTE	511
31077102	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 19	R SANTOS DUMONT, S/N1 CR CAMPOS SALLES	469
40773329	46.189.718/0001-79	CRAS	R FELISBERTO JOSE MAGNANI, 1133 ZN OESTE	464
5229952	46.189.718/0001-79	CRECHE CIDADE NOVA	R JOSE LEANDIM, 1360 ZN OESTE	446
34361537	46.189.718/0001-79	EMEI ANTONIO FACCIOLO	R JOSE ROSANTE, 1010	402
5237181	46.189.718/0001-79	PEDERNEIRAS - BARRACAO	AV ANTONIO FRANCHESCHI, 235 ZN LESTE	375
5250374	46.189.718/0001-79	RESID.EMEI VANGLORIA	R JOAO DE OLIVEIRA SOUZA, 50 ZN OESTE	345
31539416	46.189.718/0001-79	CRAS VOLANTE	AV JOSEPHINA LORENZETI, 1085	341
5174228	46.189.718/0001-79	EMEI PARQUINHO	R SANTOS DUMONT, 262 ZN SUL	331
34626190	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 20	R SIQUEIRA CAMPOS, S/N1 EQ SEMAFORO	316
5250269	46.189.718/0001-79	ESCOLA MARIA J C DE CONTI	R GOMES COIMBRA, 60 ZN OESTE	314
5235340	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 7	AV PAULISTA, S/N1 EQ ELEAZAR BRAGA	309
5227925	46.189.718/0001-79	CEMITERIO MUNIC PED	AV DA SAUDADE, 866 ZN LESTE	295
42244536	46.189.718/0001-79	ESCOLA ASSENTAMENTO	R UM, S/N1, HORTO AYMORES	287
5203066	46.189.718/0001-79	CONSELHO TUTELAR	R PROF ANTONIO VOLPONI, 89 ZN OESTE	250
30282497	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 18	R QUINZE DE NOVEMBRO, S/N1 EQ 9 DE JULHO	228
5237297	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 15	R STA LUCIA, S/N1	228
5174236	46.189.718/0001-79	EMEI SANTA RITA	R ANTONIO FREITAS PEREIRA, 122 ZN SUL	227
5242100	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 17	R NOVE DE JULHO, S/N1	221
4000833742	46.189.718/0001-79	CENTRO DE SAÚDE	CRT 213A, S/N1 LT 133, GUAIANAS	217
5235359	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 8	R ELEAZAR BRAGA, S/N1 EQ AV PAULISTA	211
5235367	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 9	AV PAULISTA, S/N1 EQ DUQUE CAXIAS	148
5177952	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 6	R DQ DE CAXIAS, S/N1 EQ AV TIRADENTES	148
5215846	46.189.718/0001-79	CORETO E SANITARIOS	R BELMIRO PEREIRA, S/N1 ZN NORTE	146
5242096	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 16	R NOVE DE JULHO, S/N1 EQ AV TIRADENTES	143
5235383	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 11	AV BRASIL, S/N1 EQ AV PAULISTA	143
5235391	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 12	AV PAULISTA, S/N1 EQ AV BRASIL	131

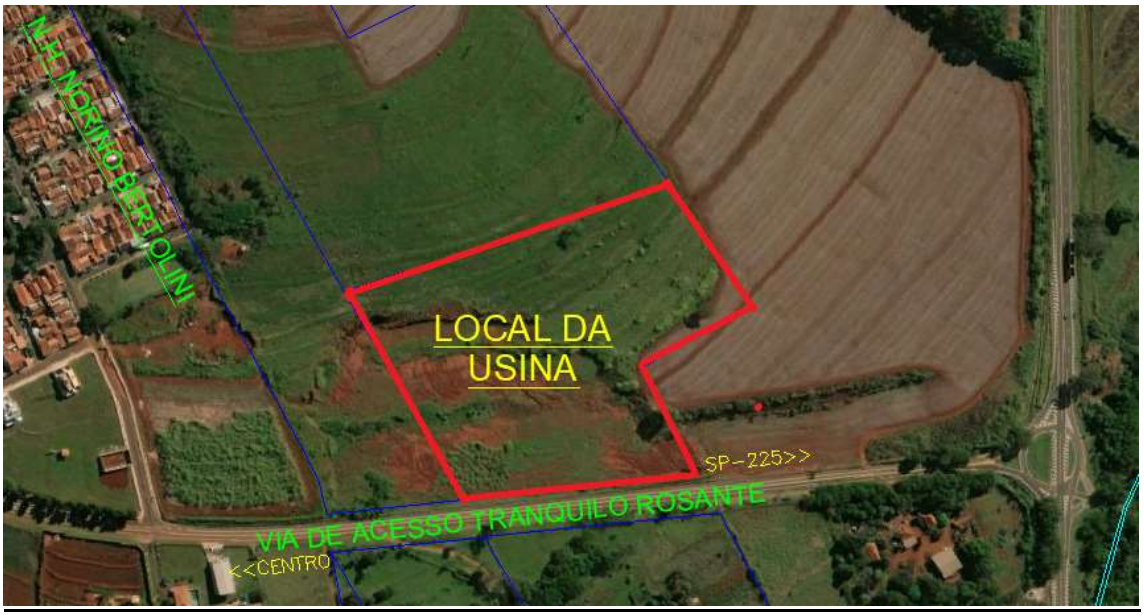
5235375	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 10	R DQ DE CAXIAS, S/N1 EQ AV PAULISTA	131
5177944	46.189.718/0001-79	SEMAFORO 5	AV TIRADENTES, S/N1 ZN NORTE	131
5206260	46.189.718/0001-79	ABRIGO TELEFONICO	PCA DR JOAQUIM DE SALLES, S/N1 PC JOAQUIM SALES	112
CONSUMO TOTAL				**93.479**
ENERGIA NECESSÁRIA + 20% (KWh)				**112.175**

Inicialmente a energia gerada será compensada nas Unidades Consumidoras indicadas na relação acima, podendo posteriormente serem incluídas novas instalações com titularidade da Prefeitura.

4. LOCALIZAÇAO DO SISTEMA FOTOVOLTÁICO

A localização da instalação corresponde aos seguintes dados:

Município:	PEDERNEIRAS
Localização	São Paulo – Brasil
Latitude:	-22.3486949334
Longitude:	-48.7617447094



5. EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA

A empresa responsável pela distribuição de energia elétrica no Município de PEDERNEIRAS é a Companhia Paulista de Força e Luz- CPFL, situada na Rua Jorge de Figueiredo Correa, nº 1632, Jd. Prof. Tarcília – Campinas/SP. CEP: 13.087-397, inscrita no CNPJ sob o nº 33.050.196/0001-88.

O fornecedor da Usina Fotovoltaica ficará responsável pelos custos da conexão na rede de distribuição de energia com a Concessionária local no valor estimado de até R$673.647,00, conforme apresentado na informação de acesso.

Os custos referentes a obras de interligação e adequação na Rede da CPFL que ultrapassar o valor estimado na Informação de Acesso será de responsabilidade da Prefeitura Municipal de PEDERNEIRAS, pois trata-se de obra fora das instalações da Usina Fotovoltaica e conhecido apenas após a aprovação do projeto e elaboração dos estudos de interligação por parte da CPFL.

6. NORMAS TÉCNICAS

Todos os projetos deverão ser elaborados e executados de acordo com as normas da ABNT, Resoluções da Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL, e normas e

padrões da Companhia Concessionária de Energia Elétrica (CPFL). Todos os materiais aplicados na obra deverão atender as normas da ABNT e especificações da Concessionária. Para a execução dos serviços deverão ser utilizadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, NR10, NR35, entre outras correlacionadas, por exemplo:

- MÓDULO 3 (PRODIST) - Modulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) – Acesso ao Sistema de Distribuição - Seção 3.7;
- MÓDULO 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- GED-2855 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 1;
- GED-2856 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 – Tabelas;
- GED-2858 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 3 – Anexos;
- GED-2859 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 4.1 – Desenhos;
- GED-2861 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 4.2 – Desenhos;
- GED-4732 - Sistema CPFL de Projetos Particulares Via Internet - Fornecimento em Tensão Primária;
- NBR 7117 - Medição de resistividade e determinação da estratificação do solo;
- NBR 15749 - Sistemas de aterramento de subestações - Requisitos;
- NBR 13231 - Proteção contra incêndio em Subestações Elétricas;
- NBR 14039 - Instalações Elétrica de Média tensão de 1,0kV a 36,2kV;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- ABNT NBR 16149 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 482 - Resolução Nº 482 de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 687 - Resolução Nº 687 de 24 de Novembro de 2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 414 - Resolução Nº 414 de 09 de setembro de 2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica;

- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 517 - Resolução Nº 517 de 11 de dezembro de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade;
- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 6323 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente;
- GED 15303 - Conexão de Micro e Mini Geração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica;

7. PADRÃO DE ENTRADA

Deverá atender os requisitos técnicos mínimos a serem implementados nas instalações elétricas a serem conectadas à rede de média tensão da Distribuidoras de Energia (CPFL), nos termos regulamentados por meio da Resolução Normativa (REN) n° 482/2012, de 17/04/2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), com revisões dadas pelas Resoluções Normativas ANEEL n° 517/2012, de 11/12/2012, nº 687/2015, de 24/11/2015, e nº 786/2017, de 17/10/2017.

A conexão física da minigeração à rede de distribuição da CPFL será em média tensão (MT – rede primária), e conforme Norma Técnica da CPFL 15303 - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Deverá também atender os requisitos da Norma Técnica da CPFL n° 2855 – Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV (composto, além desta própria, daqueles com a seguinte numeração: 2856, 2858, 2859 e 2861).

Solicitação de Acesso da minigeração distribuída à rede elétrica da CPFL, assim como a aprovação do projeto Técnico, Proteção e Comercial será executada por Empresa Especializada contratada previamente e fornecida pela Prefeitura, cabendo à empresa contratada para execução, elaborar o Projeto “is biult”, ART de execução e apresentar os laudos solicitados pela CPFL na inspeção.

É importante observar que, neste aspecto, outros documentos técnicos normativos da CPFL podem se aplicar, em função das características próprias das instalações da unidade consumidora como, por exemplo, acesso por rede ou ramal subterrâneo, ou

acesso de propriedades de uso coletivo. Toda a documentação acima citada está disponível na página na Internet da CPFL (Publicações Técnicas).

7.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Documentos do Órgão Regulador

As atividades, projetos, serviços, orientações e procedimentos estabelecidos neste documento deverão atender aos princípios, políticas e diretrizes da ANEEL, autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia, criada para regular o setor elétrico brasileiro. Dentre os documentos desta Agência, destaca-se a pertinência das informações dispostas em suas Resoluções Normativas e PRODIST, conforme aplicável:

- REN n° 235/2006, de 14/11/2006 e suas atualizações;
- REN n° 414/2010, de 09/09/2010 e suas atualizações;
- REN n° 482/2012, de 17/04/2012;
- REN n° 517/2012, de 11/12/2012;
- REN nº 687/2015, de 24/11/2015;
- REN nº 786/2017, de 17/10/2017;
- PRODIST – Módulo 3 – Acesso aos Sistema de Distribuição
- PRODIST – Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica
- Ofício Circular nº 0010/2017-SRD/ANEEL, de 22/03/2017

7.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS CPFL

A CPFL dispõe de outras Normas, Orientações e Procedimentos Técnicos, conforme aplicável:

- 13 – Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição
- 33 – Ligação de Autoprodutores em Paralelo com o Sistema de Distribuição da CPFL
- 2855 – Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV – Volume 1
- 2856 – Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV – Volume 2 – Tabelas
- 2858 – Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV – Volume 3 – Anexos

- 2859 – Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV – Volume 4.1 – Desenhos
- 2861 – Fornecimento em Tensão Primária 15 kV, 25 kV e 34,5 kV – Volume 4.2
- 4732 – Sistema CPFL de Projetos Particulares Via Internet - Fornecimento em Tensão Primária
- 10099 – Requisitos para Conexão de Cargas Potencialmente Perturbadoras ao Sistema Elétrico da CPFL
- 14945 – Padrões de Entrada com Caixas de Medição e Proteção Incorporadas ao Poste de Concreto
- 15197 – Religador Automático de Distribuição Classes 15 – 24,2 – 36,2 kV
- 15384 – Diretrizes de segurança e saúde do trabalho para aproximação ou intervenção nas redes das distribuidoras
- 15578 – Padrão de Entrada para Micro e Minigeração Distribuída

7.3 MEIO AMBIENTE

As atividades, projetos, serviços, orientações e procedimentos estabelecidos neste documento deverão atender aos princípios, políticas e diretrizes de Meio Ambiente da CPFL, bem como atender a todos os requisitos de normas e procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental da CPFL.

Complementarmente, os casos específicos relativos a este documento estão detalhados no corpo do texto, incluindo-se as designações de órgãos externos responsáveis, quando aplicável.

Documentos complementares (GEDs) da CPFL:

- 2292 – Aspectos ambientais
- 2293 – Controle operacional
- 2294 – Comunicação
- 2295 – Requisitos legais
- 2296 – Riscos ambientais
- 2299 – Controles de não conformidades em meio ambiente
- 2314 – Utilização e armazenamento de agrotóxicos e afins
- 2428 – Gerenciamentos controle e disposição de resíduos
- 2430 – Planejamento e controle da arborização na coexistência com o sistema elétrico
- 2592 – Vazamentos de óleo em equipamento hidráulico de caminhões

- 3404 – Inspeção e limpeza de fossa séptica
- 3462 – Planos de emergência para queda de condutor
- 5656 – Diretrizes ambientais para empresas contratadas
- 12669 – Análise e investigação de contaminação de derramamento de óleo
- 12671 – Desmantelamentos de áreas operacionais e avaliação de passivos ambientais
- 12672 – Ações emergenciais para limpeza de derramamento de óleo
- 12689 – Avaliações ambientais de novos empreendimentos
- 13020 – Licenciamento ambiental
- 13102 – Cadastro no IBAMA - Atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais.

8. CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

8.1 DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO DO SISTEMA

Deverá ser apresentado pelo Fornecedor todos os dados técnicos e cálculos de dimensionamento do sistema que comprovem o resultado pretendido pela Prefeitura que é a geração de 112.175 KWh/médio/mês, resultado que será aferido após 12 meses de funcionamento para recebimento definitivo da obra.

- POTÊNCIA DE CADA CIRCUITO DE PAINÉIS SOLARES
- TENSÃO EM CADA CIRCUITO
- POTÊNCIA DE ENTRADA NOS RASTREADORES DO INVERSOR
- POTÊNCIA DE SAÍDA DO INVERSOR
- POTÊNCIA TOTAL DO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTÁICO

8.2 CÁLCULOS ELÉTRICOS

- SEÇÃO MÍNIMA DOS CONDUTORES E PROTEÇÕES DO SISTEMA
  - CARACTERISTICAS ELÉTRICAS E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DE CADA CIRCUITO
  - CARACTERISTICAS ELÉTRICAS E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DO INVERSOR
  - SEÇÃO DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO
- PRODUÇÃO ANUAL DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA
  - Para a irradiância média mensal e anual sobre superfície horizontal e inclinada Gdm(0) em kWh/(m2*dia), se utilizam

dados do SWERA - Atlas Solarimétrico do Brasil (INPE, 2021).

- CÁLCULO DE PRODUÇÃO ANUAL DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA
  - Dados do site Swera, para a cidade de PEDERNEIRAS, São Paulo e tamanho do sistema apresentado.

SITE

https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-dados-do-atlas-brasileiro-de-energia-solar-atlas-solar

8.3 DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

A conexão dos módulos fotovoltaicos faz-se tendo em conta as descrições elétricas de entrada do inversor. A tensão de máxima potência de cada série deve estar dentro da faixa de tensão de máxima potência do inversor. Isto deve cumprir-se em condições semelhante aos padrões de teste STC e a 60 ºC de temperatura de célula solar. A tensão de circuito aberto de cada serie com uma temperatura de célula de 10 º C deve estar dentro da faixa de tensão de máxima transferência de potência do inversor.

A faixa de tensão são valores entre mínimos e máximos. A tensão de cada série tende a aumentar com a diminuição da temperatura. O quanto diminui esta tensão por graus °C acima do padrão de teste estão na tabela gerador, deste mesmo projeto. A corrente de curto-circuito de todas as séries deve ser inferior à intensidade de corrente contínua máxima do inversor. A seguir dados do dimensionamento da instalação em função do Standard Test Condition (Condição de Teste Padrão) dos módulos fotovoltaicos.

8.4 ATERRAMENTO

Apresentar o memorial descritivo do sistema de aterramento em concordância com as seguintes normas técnicas:

- NBR 7117-1 – Medição de Resistividade e Estratificação do Solo;
- NBR 15751 – Sistemas de Aterramento de Subestações – Requisitos;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão – 1,0 a 36,2kV.

Para a elaboração do projeto da malha de aterramento da subestação, demonstrar a execução das seguintes etapas:

- Medição da Resistividade do Solo;
- Estratificação do Solo;
- Definição dos Eletrodos e Conexões da Malha;

- Determinação da Configuração da Malha de Aterramento;
- Cálculo da Resistência de Malha;
- Determinação dos potenciais perigosos;

8.5 ATERRAMENTO DE INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

A instalação de aterramento cumpre com a norma ABNT NBR 5419 proteções de estruturas contra descargas atmosféricas. Toda peça condutora da instalação elétrica que não faça parte dos circuitos elétricos, mas que, eventualmente ou acidentalmente, possa ficar sob tensão, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos.

A este aterramento se conectará a estrutura de fixação dos geradores fotovoltaicos e o borne de aterramento do inversor. O sistema de aterramento da instalação fotovoltaica deve ser interligado ao sistema de aterramento principal da instalação.

O aterramento está presente em diversos sistemas de proteção dentro da instalação fotovoltaica: proteção contrachoques, contra descargas atmosféricas, contra sobtensões, proteção de linhas de sinais, equipamentos eletrônicos e proteções contra descargas eletrostáticas.

O valor da resistência de aterramento será tal que qualquer massa não possa dar tensões de contato superiores a 25 V (situação 2 tabela C.2 ABNT NBR 5410:2004).

A norma brasileira de proteção contra descargas atmosféricas (NBR 5419) recomenda uma resistência de terra com valor máximo de 10 ohms, para isto é necessário conhecer o tipo e a resistividade do solo e as opções de aterramento.

9. INSTALAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

9.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

O sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica será formado pelos seguintes elementos:

- Módulos fotovoltaicos;
- Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- Inversor AC/DC;
- Cabos de conexão;
- Dispositivos de proteção CC e CA;
- Aterramentos.

O sistema de geração fotovoltaica será composto por alinhamentos de séries de módulos, onde cada série é composta por diversos módulos fotovoltaicos, que por sua vez são compostos de diversas células fotovoltaicas (as células fotovoltaicas captam a luz do sol, fonte primária de energia, transformando a energia luminosa em energia elétrica).

Os módulos fotovoltaicos são montados sobre a estrutura metálica, denominado como suporte dos módulos, que por sua vez são fixados sobre bases de forma adequada.

Os cabos provenientes dos diversos conjuntos de series se conectam entre si por intermédio de uma caixa de junção, a saída da caixa de junção é ligada ao inversor.

Os inversores transformam a corrente contínua (C.C) em corrente alternada (C.A).

A energia elétrica produzida é consumida pelos locais das instalações ou injetada na rede elétrica por meio do ponto de entrega de energia da distribuidora, caso a demanda seja inferior a energia produzida.

A quantidade de energia gerada em um dia por um sistema fotovoltaico, é proporcional à irradiação disponível no plano dos módulos fotovoltaicos. A energia gerada pelos módulos fotovoltaicos, em corrente contínua, é fornecida a carga local ou injetada na rede de forma sincronizada através dos inversores, que por sua vez, é transformada em corrente alternada.

Durante a noite o inversor deixa de operar e se mantém em estado de “stand by”, com o objetivo de minimizar o consumo do sistema. Os inversores supervisionam a tensão e a frequência da rede, entrando em operação somente quando os valores estão dentro da faixa de regime normal de operação. O conjunto de proteções de conexão dos inversores não permite que funcione de forma ilhada, ou seja, em caso de falha da rede elétrica a planta deixará de funcionar.

9.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DA INSTALAÇÃO DA USINA FOTOVOLTAICA

As placas serão instaladas no solo em área de propriedade do Município de PEDERNEIRAS, conforme foto abaixo.

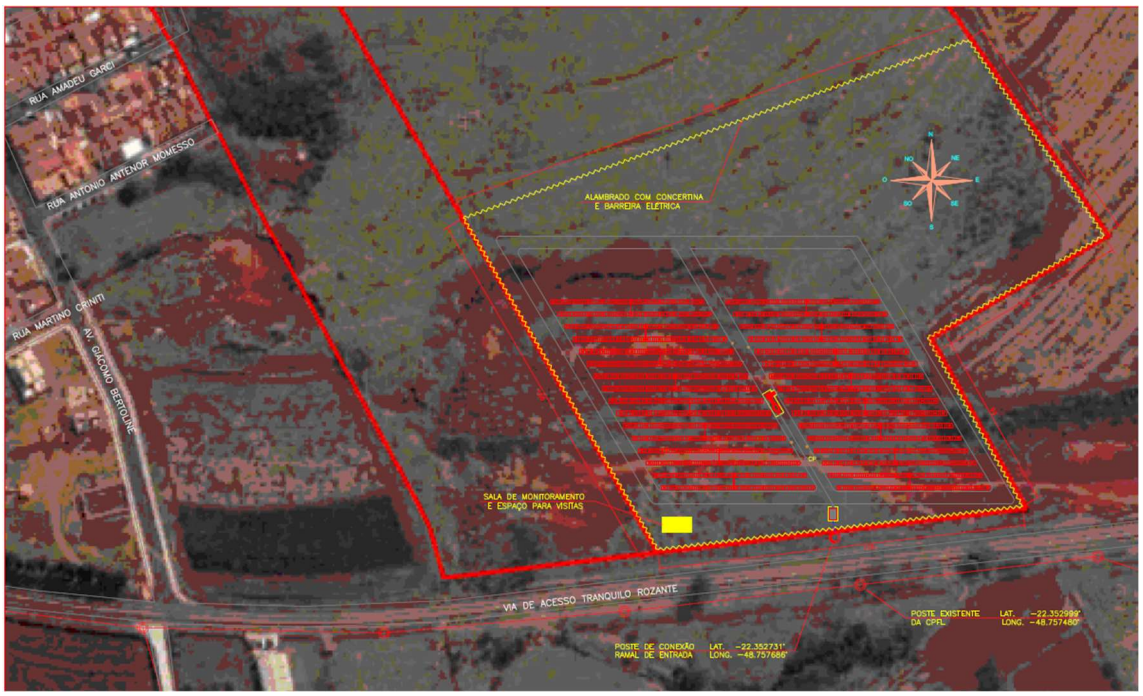


Foto – ÁREA PARA INSTALAÇÃO DA USINA FOTOVOLTAICA EM PEDERNEIRAS.

9.3 MÓDULO FOTOVOLTAICO

O módulo fotovoltaico fabricado deverá ser constituído de células de silício monocristalino, possuir robustas esquadrias de alumínio resistente à corrosão e independentemente ser testado para suportar altas cargas de vento e cargas de neve.

Os módulos deverão dispor das certificações de qualidade TÜV Rheinland to ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e BS OHSAS 18001:2007.

O módulo fotovoltaico deverá apresentar elevada eficiência e classificação “A” pelo INMETRO. A garantia do produto contra defeitos de fabricação deverá ser de no mínimo de 10 anos de duração.

A garantia de produção mínima deverá ser de 91,02% após 10 anos e 80,7% após 25 anos de sua potência nominal (Wp). A seguir, estão presentes as características técnicas desse módulo:

Módulo Monocristalino com o mínimo de 120 células, eficiência mínima de 20,5%

Certificações

certificação IEC61215(2016)

certificação IEC61730(2016), garantia de desempenho linear de 25 anos

garantia de desempenho linear mínima de 25 anos.

Tabela 1 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO MÓDULO FOTOVOLTAICO

MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Marca/Modelo	-
Tecnologia	Monocristalino
Potência Nominal - P em (Wp)	510
Tensão de Circuito Aberto - Voc (V)	49,27
Tensão de Máxima Potência - Vmp (V)	40,61
Corrente de Curto Circuito - Isc (A)	13,64
Corrente de Máxima Potência - Imp (A)	12,93
Coef. Temperatura da Potência (%/C)	-0,35
Coef. Temperatura Isc (%/C)	0,048
Coef. Temperatura Voc (%/C)	-0,28
NOCT (ºC)	45 (+/- 2)
Comprimento (mm)	2274
Largura (mm)	1134
Altura (mm)	35
Peso (Kg)	28,9

9.4 INVERSOR SOLAR

O inversor é o equipamento responsável por transformar a energia elétrica gerada nos módulos fotovoltaicos em corrente contínua (DC), na forma de corrente alternada (AC) para entregar à rede.

Em casos de perda ou anormalidades de tensão e frequência na rede AC, o inversor deixa de fornecer energia AC, evitando o funcionamento ilhado, ficando uma garantia de segurança para os trabalhadores de manutenção da rede elétrica da companhia. Voltando os valores de tensão e frequência a sua normalidade, o inversor se conecta à rede automaticamente.

Os inversores aplicados em sistemas fotovoltaicos devem atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR IEC 62116. Funcionará também como dispositivo de monitorizarão de isolamento, para desconexão automática da instalação fotovoltaica, no caso de perda da resistência de isolamento.

O lado de corrente contínua (DC) do inversor, será conectado aos módulos fotovoltaicos, e no lado de corrente alternada (AC), será conectado ao quadro de distribuição elétrica mais próximo da planta fotovoltaica, com tensão monofásica de saída AC de 230 V. Caso a tensão FN do ponto de conexão seja de 127 V, as saídas F e N do inversor serão ligadas em duas fases, conforme digrama fasorial a seguir.

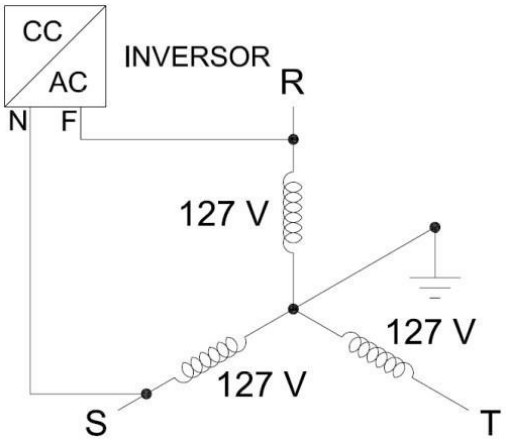


Figura 1 - Diagrama fasorial do ponto conexão

O inversor terá um microprocessador, garantindo que a corrente alternada será uma curva senoidal com o mínimo de distorção.

O inversor é especialmente projetado para perseguir o ponto de máxima transferência de potência do gerador fotovoltaico (MPPT), e entregar esta potência a rede com o mínimo de perdas possíveis. Este modelo de inversor garante uma ótima qualidade de energia com baixa distorção harmônica (<3%).

Ele atua como uma fonte de corrente sincronizado com a rede, do tipo auto comutação, por meio de bandas de histerese de operação. Tem a função de anti-ilhamento, através da medição da impedância da rede.

O equipamento é parametrizado pelo fabricante de acordo com a "ABNT NBR 16149, capítulo 4 - *Compatibilidade com a rede e* capitulo 5 – *Segurança pessoal e proteção do sistema FV*", quanto às faixas de operação normal de: Tensão CA, Injeção de Componente CC, Frequência (Hz), Fator de Potência, Distorção harmônica de corrente, Proteção contra ilhamento, Reconexão, Isolação e Seccionamento.

Para certificação dos ajustes oriundo do fabricante, foi anexado nos arquivos do projeto o documento "Descrição Técnica & Certificados dos Equipamentos - ALEXSANDRO ALBERTIN – 1409283" que apresenta no item 1.2, os parâmetros elétricos do equipamento e as certificações de laboratórios internacionais, e uma declaração de Veracidade das Informações Técnicas dos Certificados Internacionais, garantindo que o equipamento está de acordo com as normas ABNT NBR 16149:2013, ANBT NBR16150:2013, ABNT NBR 62116-2012 e que o mesmo já foi aprovado e homologado em outros projetos da solicitada.

Para poder comparar as eficiências de diferentes células ou módulos fotovoltaicos, foi criado um padrão chamado STC, Standard Test Condition (condição de teste padrão), no qual o módulo fotovoltaico é exposto há uma irradiância correspondente a 1000W/m², temperatura de 25° C e AM=1.5. O nome AM vem de massa de ar, (Air Mass em inglês) e 1.5 é o espectro Solar para um dado angulo de inclinação (ângulozenital).

O inversor pode continuar injetando energia para a rede em termos de irradiação Solar 10% maior do que STC, incluindo 30% maior por apenas 10 segundos, isso ocorre quando a radiação solar supera o valor de 1000 W/m².

Quando atinge valores de irradiação maiores que 30% de STC, o inversor sai do ponto de potência máxima, e vai para um ponto de potência mais baixo, garantindo que valores de potência elevada não venham prejudicar o equipamento que é dimensionado em função de STC.

Enquanto a tensão de entrada permanece dentro da faixa de segurança, o inversor não é prejudicado. Para garantir isso, a unidade foi dimensionada com uma tensão de circuito aberto que está sempre abaixo da tensão máxima de entrada do inversor.

O inversor possui um rendimento de 96% a 100% da potência nominal. Em operação seu consumo é inferior a 30 W, e a noite fora de operação, o consumo é de 1 W. Tem um fator de potência igual a um, para a faixa de potência requerida.

Quando o gerador fornece uma potência acima de 180 W, o inversor tem condições de alimentar a rede de energia. Este valor é para dias de radiação muito baixa, de modo que satisfaz facilmente a necessidade do inversor para fornecer energia a rede.

O equipamento conta com classe de proteção IP - 65, com uma faixa de temperatura tolerável, de -25°C a +60°C, e uma umidade relativa de 0 a 100%. A seguir está às principais características do modelo do inversor.

9.5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS INVERSORES

- Os inversores deverão ser trifásicos 380/220 Vca.

- Data de fabricação não superior a um (1) ano e serem todos da mesma marca e modelo, devendo possuir uma quantidade mínima de MPPTs (Maximum Power point tracking) que permitam uma correta instalação.

- Eficiência, de acordo com sua ficha técnica, igual ou superior a 95% em seus pontos de operação, quando o equipamento opera entre 30% e 100% de sua potência de entrada

Interface de comunicação RS485, Ethernet ou WIFI para sistema de monitoramento.

- Serviço técnico verificável no Brasil.

- Fornecido com o ajuste de seus parâmetros operacionais de acordo com os as normas e regulamentos vigentes no Brasil e atuais.

- Cumprir todos os parâmetros exigidos pela rede elétrica do projeto, esses requisitos deverão proteger aspectos como geração harmônica, geração de energia reativa, FRT (Fault Ride Through), variação de frequência e variação de tensão.

- Possuir pelo menos os seguintes elementos de proteção:

- Interruptores de desconexão CC e CA.
- Polaridade reversa.
- Proteção contra temperatura máxima de operação.
- Desconexão contra tensão CC máxima e mínima.
- Tensão máxima e mínima da rede.
- Frequência máxima e mínima da rede.

• Proteção anti-ilha.

• Proteção contra sobretensão CC e CA.

• Monitoramento de faltas à terra e níveis de isolamento de circuitos elétricos.

• Falha na desconexão.

• Detector de assimetria de fase.

- Inversores deverão estar de acordo com as seguintes normas técnicas.

- IEC-62109-1, IEC-62109-2 – Segurança.
- VDE-AR-N-4105, AS-4777, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016 - Padrões de conexões à rede.

9.6 CAIXA DE COMBINAÇÃO CC - STRING BOX

- De aço inoxidável ou PVC e devem ser resistentes as condições exteriores e resistentes a UV e livres de alógeno.
- Proteção mínima IP54.
- A entrada do cabo deve ser apenas de baixo, selada, garantindo a classe de proteção IP, respeitando a normativa vigente no país.
- Por razões de segurança, todas as caixas devem ser rotuladas adequadamente com sinais de alerta claros e visíveis.
- Os componentes utilizados devem ser adequados para aplicações CC / CA, quando aplicável.
- Os terminais deverão dimensionados de acordo com a seção do cabo e as características do núcleo do cabo (rígido, flexível e ultra flexível).
- Este equipamento deve incluir os seguintes elementos de proteção:
    - • Fusíveis;
    - • Seccionadores capazes de interromper o carregamento normal e devem desconectar os dois polos (positivo e negativo);
    - • Proteção contra sobre tensão entre condutor positivo e negativo e terra;
    - • A saída da caixa de combinação deve ter um interruptor;

- • Ele deve incorporar proteção contra surtos de classe II;
- • Eles devem operar nas seguintes condições: -25°C a + 50°C e umidade relativa de até 95%;
- • Incorporarão filtros para favorecer a convecção natural.

10. ESTRUTURAS DE SOLO

Fundação das bases

- "Armadura em aço Φ3/08" CA 50 B
- Estribos em aço Φ1/4"
- Concreto Fck 300 kgf/cm²"

Aço galvanizado

- Proteção garantida por zincagem a fogo, permitindo áreas descobertas de zinco de até 1 cm², sem perda de proteção (isto inclui furos necessários para fixação dos módulos, arranhões e descascados cidentais).

Estruturas de acordo com as normas

- NBR 6123 (cargas de vento)
- NBR 8800 (estrutural)
- NBR 6323 - estruturas com acabamento galvanizado
- vigas e clamps de alumínio 6063-T6 de alta resistência e tem as clamps fixadas com parafusos de aço inoxidável
- Fabricante
- ISO 9001:2015
- ISO 14001:2015
- ISO 45.001:2018

10.1 ESTRUTURA METÁLICA

A instalação deverá ser equipada com uma estrutura baseada em perfis metálicos para evitar corrosão por conta de intempéries. Estas estruturas de apoio para módulos fotovoltaicos são calculadas tendo em conta o peso da carga de vento para a área em questão, e a altitude da instalação.

Os pontos de fixação para o módulo fotovoltaico são calculados para uma perfeita distribuição de peso na estrutura, seguindo todas as recomendações do fabricante.

O desenho da estrutura deve basear-se no ângulo de orientação e declive especificada para o módulo fotovoltaico, dada a facilidade de montagem e desmontagem, e a eventual necessidade de substituição de elementos.

Os módulos serão prestados fora das sombras das paredes e fixados a própria estrutura.

O modelo adotado para esta instalação será conforme a imagem a seguir:

10.2 ESPECIFICAÇÕES AÇO GALVANIZADO

- Proteção garantida por zincagem a fogo, permitindo áreas descobertas de zinco de até 1 cm², sem perda de proteção (isto inclui furos necessários para fixação dos módulos, arranhões e descascados cidentais).

- Estruturas de acordo com as normas

NBR 6123 (cargas de vento)

NBR 8800 (estrutural)

NBR 6323 - estruturas com acabamento galvanizado vigas e clamps de alumínio 6063-T6 de alta resistência e tem as clamps fixadas com parafusos de aço inoxidável

Fabricante

ISO 9001:2015

ISO 14001:2015

ISO 45.001:2018

11. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CC E CA

Deverão ser previstas Caixas de combinação CC - String box, com a finalidade de proteger a parte CC (corrente contínua) da usina e é conectada entre os módulos fotovoltaicos e o inversor. Esse equipamento isola o sistema de produção de energia fotovoltaica, com o propósito de impedir o risco de propagação de acidentes elétricos, como os curtos-circuitos e os surtos elétricos.

Deverão ser de aço inoxidável ou PVC, com classe de proteção mínima IP54 e devem ser resistentes as condições exteriores e resistentes a UV e livres de alógeno. A entrada do cabo deve ser apenas debaixo, selada, garantindo a classe de proteção IP, respeitando a normativa vigente no país.

Por razões de segurança, todas as caixas devem ser rotuladas adequadamente com sinais de alerta claros e visíveis e os componentes utilizados devem ser adequados para aplicações CC / CA, quando aplicável. Os terminais deverão ser dimensionados de acordo com a seção do cabo e as características do núcleo do cabo (rígido, flexível e ultra flexível).

Este equipamento deve incluir os seguintes elementos de proteção:

- Fusíveis;
- Seccionadores capazes de interromper o carregamento normal e devem desconectar os dois polos (positivo e negativo);
- Proteção contra sobre tensão entre condutor positivo e negativo e terra;
- A saída da caixa de combinação deve ter um interruptor;
- Ele deve incorporar proteção contra surtos de classe II;
- Eles devem operar nas seguintes condições: -25°C a + 50°C e umidade relativa de até 95%;
- Incorporarão filtros para favorecer a convecção natural

Todos os equipamentos deverão ser condicionados em quadros elétricos com proteção de intempéries, devidamente sinalizados, para a proteção e instrução de pessoal autorizado, quanto às manobras de operação dos dispositivos de proteção, em caso de manutenções futuras.

Caso o inversor apresente incorporado a ele alguma das proteções aqui descritas, será dispensado o uso de equipamento externo.

12. CONDUTORES E ELETRODUTOS

Todos os condutores deverão ser de cobre, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 4%, conforme a norma ABNT NBR 5410.

O circuito entre a série de módulos e a entrada DC do inversor, deverá ser composto por cabos preparados para ambientes externos com secção entre 4 e 6 mm².

Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série e/ou paralelo no circuito.

Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada DC do inversor já é preparada para este tipo de conector, o que melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre módulos e apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos.

Os circuitos serão condicionados em eletrodutos e os cabos serão de cobre isolado tipo HEPR 0,6/1 kV de tensão nominal não inferior a 1000 V de isolação.

12.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONECTORES MC4

Conector Tipo MC4 acoplador femea.

- Tensão nominal: 1000V DC (IEC 62852) 1500 V DC (2Pfg2330)1 1500 V DC (UL).

- Corrente nominal TÜV (85°C): 39A (4mm², 6mm²).

- Corrente nominal UL (85°C) 30A (12 AWG/10 AWG).

- Tensão de Controle :12kV (1.000V DC (TÜV)), 16kV (1.500V DC (TÜV)).

- Temperatura limite superior 105°C (IEC).

- Classe de proteção IP65, IP68 (1h/ 1m) IP2x.

- Categoria de sobretensão / CATIII / 3.

- Resistencia de contato conectores =0,25m.

- Classe de segurança:1.000 V DC: II, 1.500 V DC: 0.

- Sistema de contato: MULTILAM.

- Tipo de conexão: Crimpado / Crimping.

- Material de contato Cobre, estanho / Placa de estanho.

- Material Isolamento: PC / PA.

- Sistema de travamento: Tipo “Locking”.

- Classe inflamabilidade: UL94-V0.

- Resistencia a amoníaco (conforme a DLG): 1500h 70°C/70% RH, 750ppm.

- Teste de Névoa Salina, grau de severidade 6: IEC 60068-2-52.

CERTIFICAÇÕES:

- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com IEC 62852: Num. R60127190.

- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com 2PfG2330: Num. R60087448.

- Certificação UL, em acordo com UL 6703: Num. E343181.

- Certificação CSA, em acordo com UL 6703: Num. 250725.

- Certificação CQC CNCA/CTS0002-2012: Num. CQC16024138286.

Conector Tipo MC4 acoplador macho.

- Tensão nominal: 1000V DC (IEC 62852) 1500 V DC (2Pfg2330)1 1500 V DC (UL)

- Corrente nominal TÜV (85°C): 39A (4mm², 6mm²)

- Corrente nominal UL (85°C) 30A (12 AWG/10 AWG)

- Tensão de Controle :12kV (1.000V DC (TÜV)), 16kV (1.500V DC (TÜV))

- Temperatura limite superior 105°C (IEC)

- Classe de proteção IP65, IP68 (1h/ 1m) IP2x

- Categoria de sobretensão / CATIII / 3

- Resistencia de contato conectores =0,25m

- Classe de segurança:1.000 V DC: II, 1.500 V DC: 0

- Sistema de contato: MULTILAM

- Tipo de conexão: Crimpado / Crimping

- Material de contato Cobre, estanho / Placa de estanho

- Material Isolamento: PC / PA

- Sistema de travamento: Tipo “Locking”

- Classe inflamabilidade: UL94-V0

- Resistencia a amoníaco (conforme a DLG): 1500h 70°C/70% RH, 750ppm

- Teste de Névoa Salina, grau de severidade 6: IEC 60068-2-52

CERTIFICAÇÕES:

- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com IEC 62852: Num. R60127190

- Certificação TÜV Rheiland, em acordo com 2PfG2330: Num. R60087448

- Certificação UL, em acordo com UL 6703: Num. E343181

- Certificação CSA, em acordo com UL 6703: Num. 250725

- Certificação CQC CNCA/CTS0002-2012: Num. CQC16024138286

13. ALAMBRADO DE PROTEÇÃO E PORTÕES DE ACESSO

O projeto deverá contemplar o cercamento de toda área prevista para Usina Fotovoltaica com perímetro de 931 metros, inclusive a área destinada a ampliação futura e deverá seguir as especificações construtivas mínimas aqui relacionadas.

Deverá prever ainda dois portões de acesso, um portão social para acesso de pessoas e um portão para acesso a veículos pesados (caminhões) de acordo com as medidas e especificações abaixo.

13.1 ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS DO ALAMBRADO

Alambrado: fornecimento e instalação [com pilaretes de concreto e tela]:

Instalação dos mourões de concreto armado pré-moldado [tipo topo inclinado (ou ponta virada)], altura da seção reta de 2,60m e a ponta inclinada de 0,40m com seção 10 x 10 cm, sendo que 0,60m deve permanecer enterrado, para servir de fundação e 2,00m fica aparente, acima do nível do solo natural];

A Contratada deverá marcar os pontos das instalações dos mourões com uma estaca de madeira, que deverá estar alinhada com as outras estacas. Os pontos onde serão fixados os mourões de concreto, os buracos ou valas terão diâmetro de Ø = 0,20m e profundidade de 0,70m, e estarão distantes uns dos outros com 2,00 m de distância, conforme pode-se observar no projeto.

Escavação nos locais da instalação do mourão, com abertura com cavadeira manual com 0,70m de profundidade. Compactação do fundo da vala e posterior instalação do mourão de concreto no prumo, conforme detalhes do projeto. Reposição do solo retirado e compactação a cada camada acrescentada, juntamente com solo-cimento, na

proporção de 1 pra 7, ou seja, uma parte de cimento para cada sete partes de solo (isento de matéria orgânica, ramos, folhas e qualquer outro detrito que prejudique a mistura e o traço especificado). Os mourões deverão estar em um alinhamento e prumo perfeito [usar prumo de face para verificação].

Travamento do alambrado / Instalação e/ou execução dos pilaretes de concreto armado [seção 15 x 15 cm]:

A empresa deverá marcar os pontos das instalações dos pilaretes de travamento com uma estaca de madeira, que deverá estar alinhada externamente [onde vai ser instalada a tela alambrada] com as outras estacas. A necessidade de execução/instalação de pilaretes de concreto armado é para suportar o travamento da estrutura do alambrado e deverão ser executados:

1). A distância livre (em que se tem a tela do alambrado) entre cada mourão de concreto possui 2,00m, sendo que nesses dois metros não estão inclusos o comprimento/espessura do mourão de concreto, então a cada sete instalações de tela do alambrado/mourão de concreto, ou seja, a cada 14,70m considerando a espessura do mourão de concreto, deverá ser instalado um pilarete de concreto pré-moldado seção 15 x 15 cm (destacado em azul na imagem abaixo);

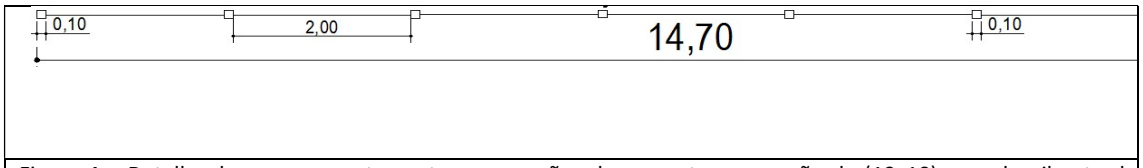


Figura 4 – Detalhe dos espaçamentos entre os mourões de concreto com seção de (10x10)cm e do pilarete de concreto com (15x15)cm.

2). No início e fim do alambrado [para travamento e arremate do alambrado];

3). Nas mudanças de direção / cantos 90°;

4). Não deverá ser feito o escoramento convencional em diagonal. Não deverá ser feito com escoras, como é feito convencionalmente: com dois mourões que normalmente são instalados em diagonal, em angulo de 45° para travamento;

Os pontos onde serão fixados os mourões de concreto, os buracos ou valas terão diâmetro de Ø = 0,20m e profundidade de 0,70m, e estarão distantes uns dos outros com 2,00 m de distância.

Escavação nos locais da execução/instalação dos pilaretes, com abertura com cavadeira manual até 1,20 cm de profundidade. Compactação do fundo da vala e posterior

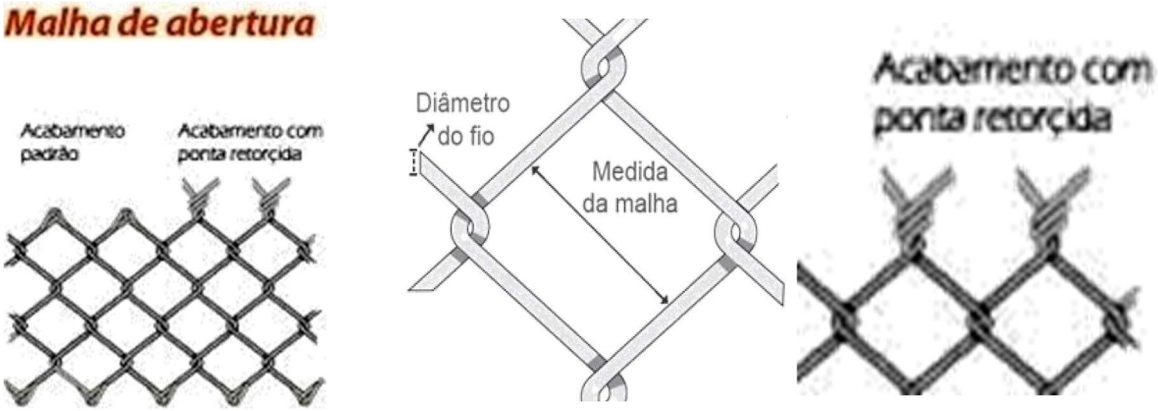
execução do pilarete de concreto armado, com seção (15x15) cm, podendo ser pré-moldado em concreto armado, conforme detalhes do projeto.

Os pilaretes e mourões de concreto armado deverão estar em um alinhamento e prumo perfeito [usar prumo de face para verificação], o alinhamento deverá ser feito pelo lado da instalação da tela alambrado [lado externo].

Instalação da tela de arame galvanizado, medindo {(320,00x2,00) m e mais (180,00x2,00) m } com malha 2” x 2” [50,80 X 50,80 mm], fio # 12 BWG, que deverá ser fixada na extremidade [altura/vertical] da tela no primeiro mourão de concreto com arame galvanizado fio # 16 BWG, para amarração.

Verifique se a tela está bem fixada e bem alinhada e a estique com o uso de ferramentas e equipamentos apropriados [exemplo: um esticador de catraca]. Depois de bem esticada a tela, amarre-a em todos os mourões de concreto com arame galvanizado # 12 BWG.

Para o suporte das telas, deverão ser instaladas três fios esticados, denominados de guias, nas extremidades superior/superior e também ao meio da altura da tela do alambrado, ou seja, a um metro do solo natural, com fio # 12 BWG, conforme verifica-se no projeto.



Tela de arame galvanizado malha 2” x 2”, que representa um espaçamento de 50,80mm na indicação de “medida da malha”. Fio # 12 BWG representa uma espessura de 2,76mm, na indicação de “diâmetro do fio”.

Instalação dos 3 (três) fios esticadores [fio de arame galvanizado # 12 BWG]: Após a instalação dos mourões de concreto e da tela do alambrado a Contratada deverá instalar os três fios # 12 BWG de apoio para a tela alambrada.

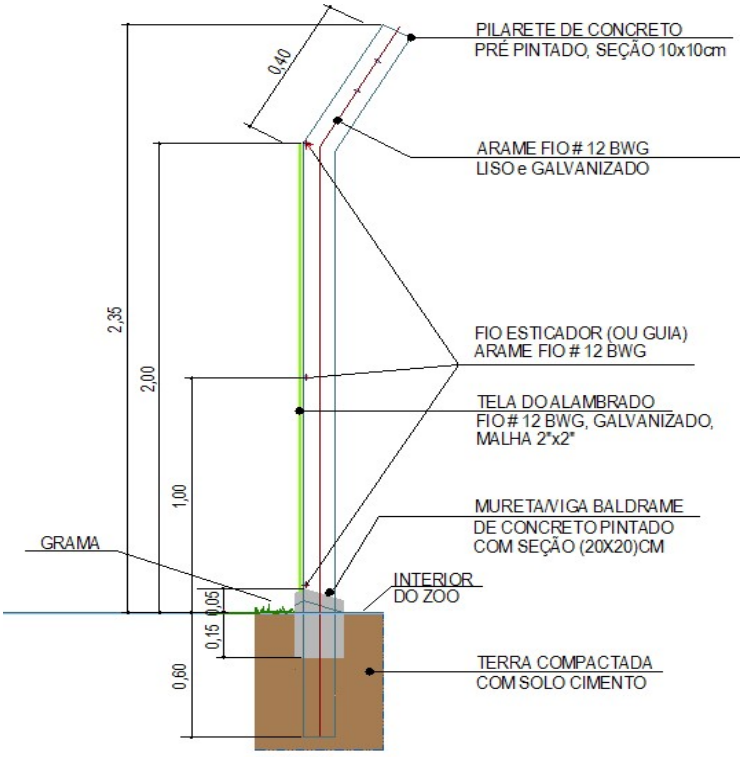
Os fios devem ser instalados em toda a extensão do alambrado, na linha inferior

[costurado na primeira malha, junto ao solo/viga baldrame], na linha mediana e na linha superior da tela, instalados “costurando” a malha da tela e amarrados junto ao mourão de concreto e nas telas com fio de arame galvanizado # 12 BWG. Utilize uma catraca para tensionar o fio de arame [que deverá permanecer fixa no local, para manutenção da tensão].

Instalação dos 3 (três) fios no topo do mourão, ou seja, na parte inclinada do mourão [fio de arame liso e galvanizado # 12 BWG]: Após a instalação dos mourões e da tela a Contratada deverá instalar os três fios de arame liso # 12 BWG no topo dos mourões de concreto [passados nos três furos existentes] e fixados no mourão com fio de arame galvanizado # 16 BWG.

- Conforme implantação e projeto, será construído alambrado no interior do terreno, com as seguintes características: tela nova de alambrado, fixados em mourões de concreto armado (10 x 10) cm com altura de tela, acima do nível do solo, de 2,00 metros, instalados em intervalo máximo de 2,00 metros espaçados.

O fechamento será com tela galvanizada nova com malhas quadrangulares de 2”x 2” [50,80 X 50,80 mm] com fio # 12 BWG, com 3 (três) esticadores (guias) fio # 12 BWG. As telas de alambrado deverão acompanhar a inclinação nivelada do terreno conforme implantação no desenho. Sua execução deverá respeitar as orientações do Diretor do Zoológico, das boas técnicas da engenharia e as Normas Técnicas da ABNT NBR.



CORTE
ESC: S / E

Figura - Alambrado com sustentação de mourão de concreto pré-moldado, com as seguintes especificações:

- Altura do mourão na parte reta: 2,60m;
- Comprimento da ponta inclinada: 0,40m;
- Profundidade enterrada no solo: 0,60m, com compactação com solo-cimento na proporção de 1 para 7;
- Altura do mourão acima do solo (aparente): 2,00m;
- Viga baldrame com seção de (0,20x0,20)m, com uso de 4 Ø 8 mm, com estribo de Ø 5 mm, espaçados a cada 20cm;
- Tela do alambrado de arame galvanizado malha 2 x 2" [50,80 X 50,80 mm], fio # 12 BWG com dimensões de (320,00x2,00)m, com execução de viga baldrame e mais (180,00x2,00)m, sem excussão de viga baldrame;
- Arame de suporte ao alambrado [esticadores - guias] com uso de fio # 12 BWG, sendo em 3 pontos: extremidade superior, meia altura e extremidade inferior;
- Na ponta inclinada, uso de três fios lisos e galvanizados # 12 BWG.

14. SISTEMA DE DRENAGEM

Deverá ser elaborado projeto de drenagem de água fluvial para a área total da Usina Fotovoltaica, assim como no entorno do alambrado, o projeto deverá ser submetido para análise da Engenharia da Prefeitura Municipal de Pederneiras.

Se houver solicitação de adequações por parte da Prefeitura deverá ser atendido para posterior implantação do sistema.

Portanto deverá ser considerado nos custos com terraplanagem a implantação do sistema de drenagem.

15. BRITA DE SOLO

O projeto deverá prever uma camada de brita de solo em toda área em que forem instaladas as placas fotovoltaicas, com objetivo de reduzir a incidência de poeira e crescimento de mato.

Foi previsto uma camada com altura mínima de 5 centímetros em solo nivelado com brita nº 02.

16. PORTÕES DE ACESSO

O projeto deverá prever a instalação de 01 portão de duas folhas para acesso a veículos pesados e 01 portão social.

17. CONCERTINA SOBRE O ALAMBRADO

Para maior segurança patrimonial da Usina o projeto prevê a instalação de Concertina sobre o alambrado em todo o perímetro da área prevista para Usina Fotovoltaica, inclusive a área destinada a ampliação futura e portões de acesso.

18. SISTEMA DE CAMERAS DE MONITORAMENTO E VIGILANCIA

Deverá ser instalado na Usina Fotovoltaica um sistema de monitoramento por câmeras com cobertura em todo o perímetro da área prevista para Usina Fotovoltaica, inclusive a área destinada a ampliação futura e portões de acesso e deverá seguir as especificações construtivas mínimas aqui relacionadas.

ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

Gravador de Vídeo em Rede

- Gravador de Vídeo em Rede com 16 canais IP

Características principais
- Tipo: NVR
- Quantidade de HD's Suportados: mínimo 4
- Suportar HD's com: 10TB;

Características técnicas
- Mínimo 16 câmeras simultâneas.
- Possuir 1 saída HDMI, suportando resolução de 3840 x 2160;
- Possuir 1 saída VGA, suportando resolução de 1920 x 1080;
- Suportar funcionalidade dual Stream;
- Suporte compressão H264, H.265 (HEVC), H.265+ E H.264+MJPEG;
- Deverá ser capaz de fazer gravações de forma contínua, agendamento, manual, por evento.
- Na visualização ao vivo através do monitor local deverá ser capaz de exibir as 16 câmeras sem prejuízo ao sistema.
- Deve suportar a reprodução simultânea de 16 imagens gravadas com resolução de 1080P;

- Possuir no mínimo 3 portas USB 2.0 ou Superior
- Deve possuir 2 Porta Ethernet 10/100/1000Mbps BaseT.
- Deve suportar a gravação de áudio de até 16 canais, com compressão G.711/AAC;
- Deverá possibilidade de configuração de DDNS
- Suporte a uso de Joystick USB para operação de câmeras fixas ou moveis.
- Deverá disponibilizar diferentes níveis de usuários de forma a criar diferentes privilégios de acordo com a autorização de acesso de cada usuário.
- Possibilitar o armazenamento de logs de sistema, operação e eventos provenientes das câmeras.
- Deverá ser do mesmo fabricante que as câmeras e ser compativel todas elas.
- Possibilitar o backup e restauração da configuração.
- Na tela de apresentação da câmera deverá ser capaz de mostrar informações provenientes das câmeras tais como, Tipo de Compressão utilizada, Resolução, taxa de atualização de quadros por segundo e qualidade de vídeo.
- Deverá possuir sistema de gerenciamento de HD's do tipo RAID 0, 1, 5, 6 e 10;
- Enviar e-mail de acordo com eventos gerados pelas câmeras.
- Deve suportar câmeras de terceiros utilizando o padrão Onvif.
- Protocolos suportados Protocolos suportados: IPv4, IPv6, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, SNMP, NFS.
- Deverá gravar simultaneamente todas as 16 câmeras do sistema.
- Deverá ser capaz de autoconfigurar as câmeras conectadas diretamente ao NVR, conforme sua resolução, taxa de frames.
- A pesquisa de gravador deverá ser feita por: evento, período e através de sistema inteligente definida por área.
- Deverá ser possível de instalar em rack padrão 19".
- Fonte de alimentação 100 a 220VAC.

Câmera bullet MS-C2964-RFPC com lente motorizada para utilização em locais aberto

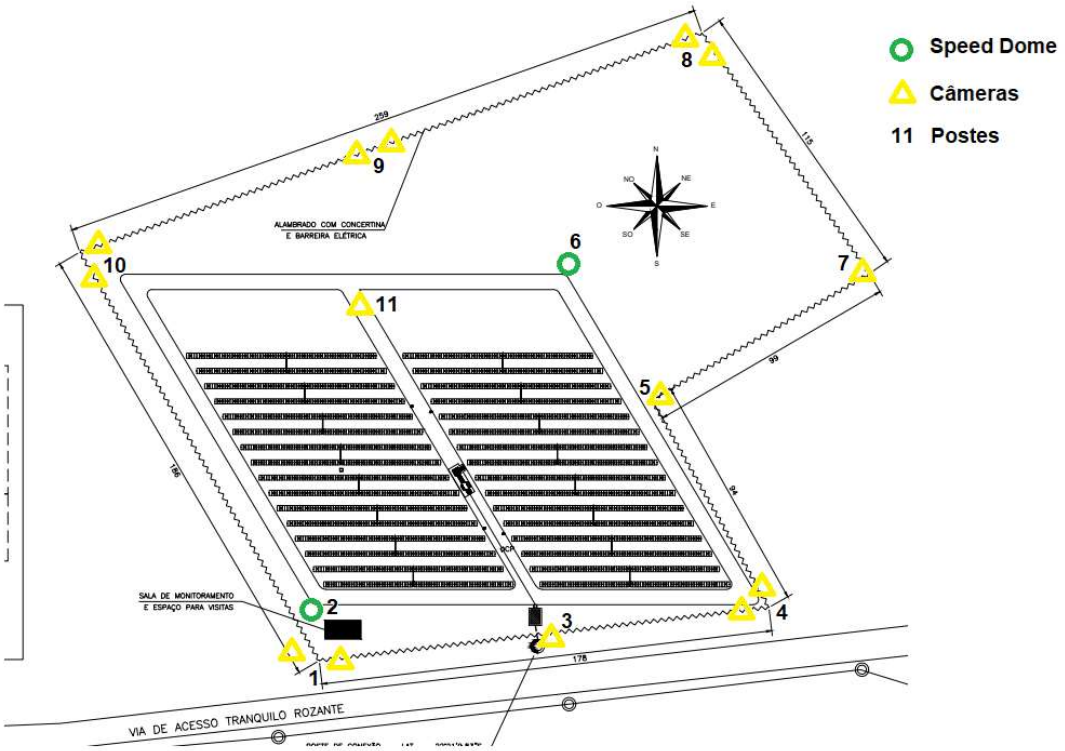
Características técnicas

- Sensor de imagem em estado sólido do tipo CMOS ou CCD de 1 / 2.8" ou maior e com escaneamento progressivo.
- Filtro de bloqueio de iluminação infra-vermelha (IR) removível automaticamente.
- Lente motorizada com comprimento focal de 2,7mm a 13,5mm com correção de IR
- Resolução de 1920 x 1080 pixels a 60 fps em fluxo principal.
- Sensibilidade à iluminação igual ou inferior a 0,002 lux em modo colorido em F1.2.
- Possuir Infravermelho Integrado com capacidade de no mínimo 50mts

- Formato tipo Bullet e permitindo ajustes triaxiais de posicionamento do suporte;
- Implementar os formatos de compressão H.265+, H.265 (HEVC), H.264; MJPEG.
- Possibilitar compensação automática para tomada de imagem contraluz de fundo.
- Wide Dynamic Range de, no minimo 140 dB, não sendo aceito, dispositivos com WDR-Digital.
- Relação sinal ruido superior a 55dB;
- Tempo de obturador ajustável entre 1/100000s a 1s.
- Recurso para ajuste de limite de largura de banda e taxa de frames.
- Saída UTP para conexão em rede TCP/IP RJ-45 100BASE-TX conector RJ-45.
- Deve possuir uma entrada e uma saída de audio com compressão G.711/AAC/G722 e G726;
- Deve possuir uma entrada e uma saída de alarme
- Protocolos suportados Protocolos suportados: IPv4, IPv6, ARP, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, Bonjour, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, QoS, SNMP, 802.1X, ICMP, SSL e SIP.
- Permitir alimentação PoE conforme padrão IEEE 802.3af sem uso de equipamentos adicionais.
- Permitir atualização de software e firmware através de software do fabricante da câmera, com disponibilização das versões de firmware no website.
- Deve ser fornecida com capacidade embarcada para a configuração de máscaras de privacidade na própria câmera.
- Deve ser possuir a capacidade receber vídeo analítico embarcado diretamente na câmera, com no mínimo as seguintes condições: Área de entrada, Área de saída, Detecção de Movimento, detecção de obstrução da câmera, detecção de humano, contagem de pessoas, objetos abandonados e removidos e cruzamento de linha;
- Arquitetura aberta para integração com outros sistemas e ser compatível com ONVIF S, G e T. Tal comprovação deverá ser realizada através do site https://www.onvif.org/conformant-products/. Não será aceito carta do fabricante da câmera para comprovação deste item, bem como não será aceito a simples indicação no catálogo comercial;
- Deverá possuir fluxo de vídeo seguro, homologado pelo ONVIF Profile T. Tal comprovação deverá ser realizada através do site https://www.onvif.org/conformant-products/. Não será aceito carta do fabricante da câmera para comprovação deste item;
- Capacidade de armazenamento local através de MicroSD/SDHC/SDXC até 256G;

- Capacidade de armazenamento em rede (NAS ou Servidor de Arquivos) através da câmera, suportando NFS, SMB/CIFS;
- Caixa de proteção do tipo Bullet resistente a intempéries com classificação IP67 e IK 10;
- Deve suportar temperatura de operação de -40° C a 60/C;
- Função de estabilização digital de imagem (EIS);
- Tecnologia de redução de ruído 3D;
- Deve possuir no mínimo 3 fluxos de vídeo com configuração de vídeo independentes, devendo apresentar no minimo 2 fluxos de video com resolução 1080P @ 30FPS, simultaneamente;
- Possuir gatilhos em caso de detecção de movimento, disparo manual, ativação de dispositivo de entrada, disparo programado, inicialização do sistema, notificação de disco/cartão cheio, violação da câmera.

PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DAS CAMERAS DE MONITORAMENTO



As câmeras de monitoramento deverão ser instaladas em poste de ferro de 8 metros abaixo do refletor de iluminação instalado no topo do poste, com dutos para alimentação e conexão das câmeras.

19. ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA USINA FOTOVOLTAICA

Nos postes do entorno da área, exceto nos pontos 2/6/11, deverá ser instalado um refletor LED de 150W por câmera, portanto serão instalados 13 refletores no topo dos postes de ferro de 8 metros onde estarão as câmeras de monitoramento, prevendo os circuitos de alimentação da iluminação e ligados no padrão trifásico auxiliar fornecido pela Prefeitura.

20. SISTEMA DE CERCA ELÉTRICA INTERNA AO ALAMBRADO

Deverá ser instalado em todo perímetro da Usina Fotovoltaica um sistema com cerca elétrica com painéis, suportes para painéis, tubulação (local), passagem de cabos, materiais diversos e outros que se façam necessários para a completa instalação da Cerca elétrica.

ESPECIFICAÇÕES DA CERCA ELÉTRICA

UNIDADE MONITORA ENERGÉTICA

Unidade monitora energética 4J integrada de dois segmentos com as seguintes características:

- Energia de saída 4 J;

- Saída de 11 KV;

- Dois segmentos;

- Sincronização de pulso;

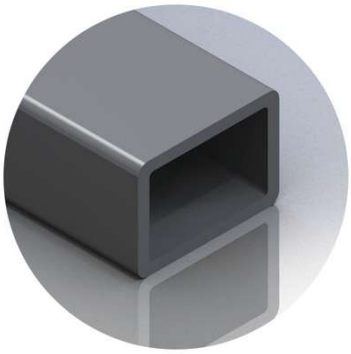
- Funcionalidade de chave magnética;

- Fonte de alimentação interna universal;

- Até 12 horas de bateria backup.

POSTE DE CANTO MODELO PC e HASTE INTERMEDIÁRIA MODELO HI

Os postes de sustentação dos fios elétricos deverão ser com material em Pultrusão, permitindo flexibilidade nas instalações, segurança no sistema, economia na montagem, durabilidade, imune a corrosão, produto ecológico e reciclável.



ISOLADOR TIPO W e ISOLADOR TERMINAL DE CANTO

- Estes isoladores são ultra resistentes e de fácil manuseio.
- Amplo escudo para prevenir curtos.
- Proporciona um isolamento perfeito até 10 kV.
- De fácil fixação em estruturas metálicas, de alvenaria ou mesmo de madeira.
- Resiste ao tensionamento de até 40 kgf.
- Estabilizados contra raios ultravioletas.
- Moldados em plástico virgem (não reciclado).
- Produzidos em PE.
- Evita indução e que o arame se desloque ao longo da cerca.
- Isolamento total entre o sistema de fixação e o arame que vai para a cerca.
- Resiste ao tensionamento de até 1000 kgf.
- Estabilizados contra raios ultravioletas.
- Moldados em plástico virgem (não reciclado).
- Produzidos em PP AD.

CABO SUBTERRÂNEO:

Os cabos utilizados para ligações na cerca e para transmissão de sinais para a energização dos arames, bem como para envio dos sinais de alarme para os Monitores deverão ser confeccionados com dupla camada de isolamento, conferindo alto grau de proteção contra a umidade e abrasão, deverão possuir alta durabilidade, dispensando eletrodutos ou canalizações similares.

PLACAS DE ADVERTENCIA:

Serão usadas placas de advertência a cada 10 metros de cerca e em cada mudança de direção.

Estas placas serão de cor amarela com texto e símbolos de cor preta.

Tanto o texto como os símbolos serão voltados para os dois lados da cerca (faces interna e externa).

Suas dimensões mínimas são de medindo 25cm x 13cm cm e seu material de fabricação em polietileno de alta resistência com tratamento contra ação dos raios ultravioleta;

PROTEÇÃO CONTRA RAIOS:

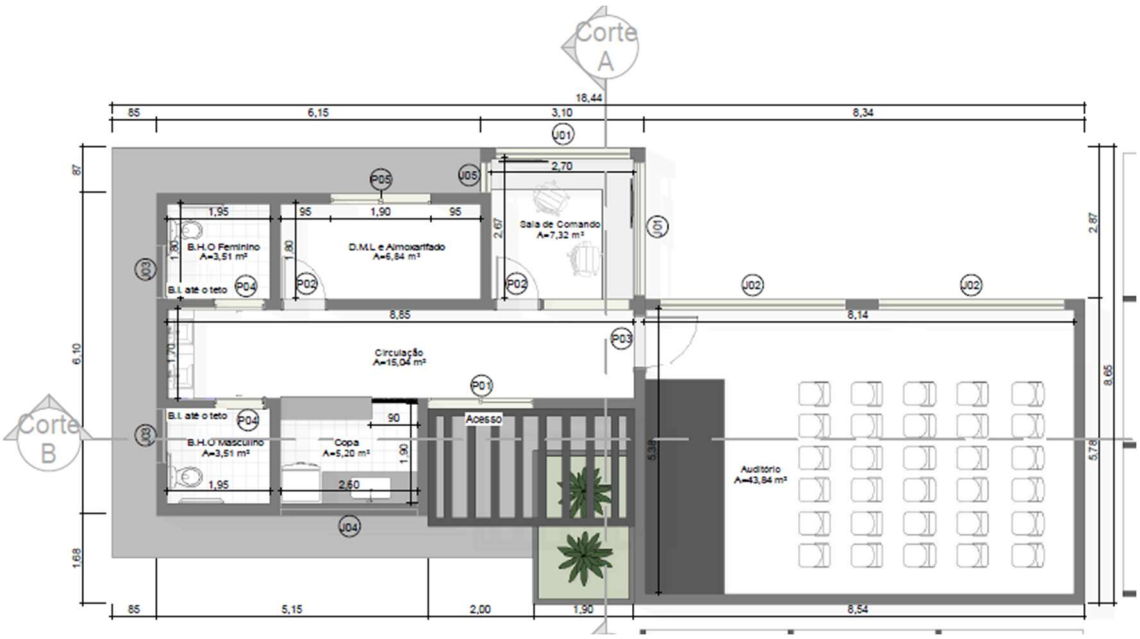
O sistema deverá prever para-raios constituído por mola galvanizada, dispositivo para raio, isolador e grampos, que formam um sistema eficiente de bloqueio da maioria das descargas atmosféricas, e possibilitam desvio eventuais descargas atmosféricas para o solo (aterramentos), evitando que atinjam as Unidades de Monitoramento da cerca.

21. EDIFICAÇÃO E SALA DE CONTROLE E VISITAÇÃO

O objetivo da edificação é acomodar a sala de controle da Usina e um espaço pedagógico ambiental, para visitação dos munícipes e alunos das escolas do município e região.

Os equipamentos e mobiliário serão fornecidos e montados posteriormente pela Prefeitura Municipal de Pederneiras.

Conforme projeto anexo



22. FUNDAÇÃO / INFRA-ESTRUTURA (CONSTRUÇÃO)

Após a limpeza do terreno e locação da obra, serão feitas as escavações e compactações para fundação. Deverão ser feitos blocos de concreto armado (Concreto CA25, com armação tipo gaiola) de no mínimo 0,60x60 sob cada pilar indicado. Cada bloco receberá 1 estaca armada com diâmetro de 25 cm, que deverão chegar até solo firme, nunca menores que 3m de profundidade.

Os blocos serão travados entre si com viga baldrame de 20x30 cm, feitas de Concreto CA 25 Mpa, armadas com 4 ferros de 8mm, com estribo a cada 15 cm.

A fundação deverá devidamente impermeabilizada, incluindo as 3 primeiras fiadas de tijolos.

O contrapiso deverá ser armado com tela POP, sobre lona plástica e base de pedra britada, após compactação.

23. SUPER ESTRUTURA E ALVENARIA (CONSTRUÇÃO)

As paredes serão em alvenaria de bloco cerâmico (14x19x29 cm), assentes com argamassa mista. Nos cantos, encontros de parede e onde mais onde houver necessidade, deverão ser feito pilares de concreto armado 25 Mpa e armado com 4 barras de 10 mm, com estribo a cada 15 cm, formando os pilares.

Deverá ser feito verga e contraverga em todas as esquadrias, para tal, deve ser utilizada canaleta cerâmica.

No respaldo da estrutura, deverá ser feito viga para travamento em todo perímetro.

24. FORRO E COBERTURA

A cobertura será feita em estrutura metálica, coberto com telha galvanizada 0,43 termoacústica com EPS.
Deverá ser instalada calha/rufo, conforme projeto.
O forro será em gesso acartonado onde não houver laje.
A Laje pré-moldada, será preparada, escorada, montada e armada à laje pré-moldada com espessura de 8 cm, com lajotas e capa de concreto estrutural de 4cm

.

25. INSTALAÇÃO HIDRO SANITÁRIAS

Todas as redes de distribuição de água e esgotos serão embutidas e conforme as normas técnicas, sendo interligadas as redes públicas da SABESP. Será instalada 1 caixa d'água com capacidade de 2000 litros.
Banheiro feminino: terá 01 unidades de vaso sanitário, para pessoas com mobilidade reduzida, 01 suportes para papel higiênico, 02 barras de apoio para manobra na bacia sanitária e 01 ralo tipo seco. Deverá ser instalado alarma PNE.
Banheiro masculino: terá 01 unidades de vaso sanitário, para pessoas com mobilidade reduzida, 01 suportes para papel higiênico, 02 barras de apoio para manobra na bacia sanitária e 01 ralo tipo seco. Deverá ser instalado alarma PNE.
Lavatório Comum: terá 01 bancada de granito, 01 Pia com 02 lavatórios, 02 suportes para papel toalha, 02 dispenser para sabonete líquido.

26. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Eletrodutos
Serão usados eletrodutos de PVC, flexíveis, diâmetro mínimo de 25 mm.
Condutores
Serão usados condutores de cobre, com dupla camada de revestimento de PVC– 750 V – 70º C.
Em todas as interseções, uniões, conexões e ligações em peças (interruptores, tomadas, disjuntores, luminárias, etc.) as pontas dos cabos flexíveis e as emendas deverão obrigatoriamente ser estanhadas, para melhor conexão dos cabos. Estas emendas serão feitas por entrelaçamento, soldadas e revestidas com fita isolante. Todas as emendas receberão fita isolante. As emendas deverão ocorrer sempre dentro de caixas e quadros e nunca dentro da tubulação. As ligações dos cabos aos barramentos ou aos bornes de disjuntores e chaves serão por intermédio de terminais de pressão, ou parafusadas, todas as pontas soldadas.

Caixas e Quadros
Os quadros de circuitos serão do tipo de embutir, em chapa nº 14, com porta, dobradiça e fechadura, com barramento interno de distribuição industrializado.
Para as instalações de tomadas, interruptores, telefone e antena deverão ser usadas caixas 4x2.Será previsto um quadro geral com barramento, chave geral de proteção e os circuitos internos ligados neste barramento.
Chaves e Disjuntores
Todos os disjuntores unipolares, bi ou tripolares serão padrão “DIN”.
Os interruptores e tomadas serão do tipo "Tecla", classe 10 A / 120 V, equipadas com placas correspondentes. E as tomadas serão do tipo de embutir, universais, classe 10 A / 120 V. As luminárias e lâmpadas em toda a iluminação interna e externa será do tipo LED.

27. TELEFONIA E DADOS

Internet – 01 ponto na sala de comando
Telefonia - 01 ponto na sala de comando
Deverá ser feito instalação para previsão dos pontos acima.

28. PORTAS E JANELAS

PORTAS						
CÓDIGO	QUANT.	ALTURA	LARGURA	PEITORIL	TIPO	MATERIAL
P1	1	2,10	2,00	-	CORRER	ALUMÍNIO
P2	2	2,10	0,80	-	ABRIR	MADEIRA
P3	1	2,10	1,00	-	ABRIR	MADEIRA
P4	2	2,10	0,90	-	CORRER	MADEIRA
P5	1	2,10	1,90	-	CORRER	ALUMÍNIO
P6	1	0,80	0,60	-	ABRIR	ALUMINIO
JANELAS						
J1	2	0,80	2,50	0,75	CORRER	VIDRO LISO 8MM
J2	2	1,50	3,50	1,05	CORRER	VIDRO LISO 8MM
J3	2	0,60	1,00	2,00	BASCULANTE	VIDRO LISO 8MM
J4	1	0,60	2,60	2,00	CORRER	VIDRO LISO 8MM
J5	1	0,80	0,55	0,75	CORRER	VIDRO LISO 8MM

OBS.: As portas dos sanitários devem ter puxador de acordo com as normas de acessibilidade. Devem conter ainda placa com desenho universal e braile.

29. PINTURA E REVESTIMENTO DAS PAREDES

As paredes dos banheiros receberão revestimento cerâmico na altura de 3m, a parede da copa receberá revestimento cerâmico na altura de 3m, as demais paredes internas e externas serão chapiscadas, rebocadas e pintadas com no mínimo duas mãos de tinta látex. O forro de gesso e a laje também receberão pintura.

30. PISO

O piso será em porcelanato esmaltado acetinado, com rodapé de 07 cm, rejuntado conforme orientação do fabricante, sendo medida mínima de 62 x 62 cm e de cor clara.
Demais locais:
Deverá ser feito calçamento em torno do perímetro da construção, de no mínimo 50 cm.

31. VIDROS

Lavatório:
Será instalado espelho no lavatório: 1,70 x 2,13m.

32. BOMBEIRO

Serão instalados:
-2 extintores tipo ABC, devidamente sinalizados;
-4 placas de sinalização (saída e rota de fuga)

33. COMISSIONAMENTOS E LAUDOS

Comissionamento Categoria I e II, com emissão de Laudo:

a. Categoria I:
- Inspeção Visual;
- Ensaio dos circuitos CA segundo os requisitos da IEC 60364-6;
- Continuidade da ligação à terra e/ou dos condutores de ligação equipotencial;
- Ensaio de polaridade;
- Ensaio das caixas de junção;
- Ensaio de corrente das séries fotovoltaicas (curto-circuito ou operacional);
- Ensaio de tensão de circuito aberto das séries fotovoltaicas;
- Ensaio de resistência de isolamento dos circuitos CC.

b. Categoria II:
- Ensaio de curva IV das séries fotovoltaicas;
- Inspeção com câmera termográfica e/ou drone;
- Relatório final com pareceres.

Após montagem a Empresa executora deverá apresentar:
- Laudo do aterramento;
- Laudo de isolação dos cabos em 15 KV;
- Laudo de parametrização do relé de proteção.

NOTA:
- O ideal é que os serviços sejam realizados em épocas de condições climáticas satisfatórias na região, sem grandes presenças de chuva ou tempo com vastas nuvens, implicando em adicional caso seja necessário o aumento de dias na planta por mau tempo.

- O comissionamento acima deverá obrigatoriamente ser efetuado por Empresa Especializada e Independente, com os custos e responsabilidade da executora.

34. DOCUMENTOS PARA ENVIO À DISTRIBUIDORA

OBJETIVO

Deverão ser apresentados todos os projetos, estudos, desenhos, diagrama unifilar, descrição técnica dos equipamentos, proteções, anexos e formulários exigidos pela

Concessionária Distribuidora de energia elétrica para obtenção da autorização de acesso e registro da unidade geradora.

A seguir é apresentado os principais arquivos documentos:

- FICHA TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS;

✓ Modulo Fotovoltaico;

✓ Inversor;

✓ String Box CC;

✓ Estrutura de Fixação.

- DESENHOS DO PROJETO.

✓ Diagrama Unifilar;

- ESTUDO DE GERAÇÃO
- ESTUDO DE PROTEÇÃO
- RESPONSAVÉL TÉCNICO DA INSTALAÇÃO – ART E CARTA DE APRESENTAÇÃO;
- DOCUMENTOS DO TITULAR DA CONTA;
- FATURAS DE ENERGIA DO CLIENTE.

Pederneiras, 31 de maio de 2023.

LUIZ ANTONIO DE CAMPOS
Assinado de forma digital por LUIZ ANTONIO DE CAMPOS
Dados: 2023.06.02 16:02:59 -03'00'

FRANCISCO ANTONIO RAMOS DE OLIVEIRA:01516430832
Assinado de forma digital por FRANCISCO ANTONIO RAMOS DE OLIVEIRA:01516430832
Dados: 2023.06.02 16:02:25 -03'00'

TÉCNICOS RESPONSÁVEIS

Luiz Antonio de Campos
Técnico em Eletrotécnica

Francisco Antonio Ramos de Oliveira
Engenheiro Elétrico/Segurança do trabalho