**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**

**MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA UTILIZANDO UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO DE 10 kW CONECTADO À REDE DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO EM 220 V CARACTERIZADO COMO** **AUTOCONSUMO REMOTO**

**JOSE MOURA ROCHA**

**RG: 63865063 SSP SP**



**MATHEUS FRANÇA DE MOURA ROCHA**

**ENGENHEIRO ELETRICISTA**

**REGISTRO: 1921430893**



**BOM JESUS - PI**

**MARÇO – 202****4**

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica

BT: Baixa tensão (220/127 V, 380/220 V)

C.A: Corrente Alternada

C.C: Corrente Contínua

CD: Custo de disponibilidade (30 kWh, 50kWh ou 100 kWh em sistemas de baixa tensão monofásicos, bifásicos ou trifásicos, respectivamente)

CI: Carga Instalada

DSP: Dispositivo Supressor de Surto

DSV: Dispositivo de seccionamento visível

FP: Fator de potência

FV: Fotovoltaico

GD: Geração distribuída

HSP: Horas de sol pleno

IEC: *International Electrotechnical Commission*

IN: Corrente Nominal

IDG: Corrente nominal do disjuntor de entrada da unidade consumidora em ampéres (A)

Ist: Corrento de curto-circuito de módulo fotovoltaico em ampéres (A)

kW: kilo-watt

kWp: kilo-watt pico

kWh: kilo-watt-hora

MicroGD: Microgeração distribuída

MT: Média tensão (13.8 kV, 34.5 kV)

NF: Fator referente ao número de fases, igual a 1 para sistemas monofásicos e bifásicos ou para sistemas trifásicos

PRODIST: Procedimentos de Distribuição

PD: Potência disponibilizada para a unidade consumidora onde será instalada a geração distribuída

PR: Pára-raio

QGD: Quadro Geral de Distribuição

QGBT: Quadro Geral de Baixa Tensão

REN: Resolução Normativa

SPDA: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

SFV: Sistema Fotovoltaico

SFVCR: Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede

TC: Transformador de corrente

TP: Transformador de potencial

UC: Unidade Consumidora

UTM: Universal Transversa de Mercator

VN: Tensão nominal de atendimento em volts (V)

Voc: Tensão de circuito aberto de módulo fotovoltaico em volts (V)

**SUMÁRIO**

**1.** **OBJETIVO** [4](#_heading=h.gjdgxs)

**2.** **REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA** [4](#_heading=h.30j0zll)

**3.** **DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS** [5](#_heading=h.1fob9te)

**4.** **DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA** [5](#_heading=h.3znysh7)

**5.** **LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO** [6](#_heading=h.2et92p0)

**5.1.** **Levantamento de Carga** [6](#_heading=h.tyjcwt)

**5.2.** **Consumo Mensal** [7](#_heading=h.3dy6vkm)

**6.** **PADRÃO DE ENTRADA** [7](#_heading=h.1t3h5sf)

**6.1.** **Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento** [7](#_heading=h.4d34og8)

**6.2.** **Disjuntor de Entrada** [7](#_heading=h.2s8eyo1)

**6.3.** **Potência Disponibilizada** [8](#_heading=h.17dp8vu)

**6.4.** **Caixa de Medição** [8](#_heading=h.3rdcrjn)

**6.5.** **Ramal de Entrada** [11](#_heading=h.26in1rg)

**7.** **ESTIMATIVA DE GERAÇÃO** [12](#_heading=h.lnxbz9)

**8.** **DIMENSIONAMENTO DO GERADOR** [12](#_heading=h.35nkun2)

**8.1.** **Dimensionamento do gerador** [12](#_heading=h.1ksv4uv)

**9.** **DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR (SE HOUVER)** [13](#_heading=h.44sinio)

**10.** **DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO** [14](#_heading=h.3as4poj)

**10.1.** **Disjuntores** [14](#_heading=h.z337ya)

**10.2.** **DPS** [14](#_heading=h.1y810tw)

**10.3.** **Aterramento** [14](#_heading=h.4i7ojhp)

**10.4.** **Requisitos de Proteção** 14**11.** **DIMENSIONAMENTO DOS CABOS** [15](#_heading=h.1ci93xb)

**12.** **PLACA DE ADVERTÊNCIA** [16](#_heading=h.2bn6wsx)

**13.** **ANEXOS** [17](#_heading=h.qsh70q)

[](#_heading=h.qsh70q)

1. **OBJETIVO**

O presente memorial técnico descritivo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para elaboração e apresentação à EQUATORIAL ENERGIA, dos documentos mínimos necessários, em conformidade com a REN 482, com o PRODIST Módulo 3 secção 3.7, com a NT.020 e com as normas técnicas nacionais (ABNT) ou internacionais (europeia e americana), para **SOLICITAÇÃO DO** **PARECER DE ACESSO** de uma microgeração distribuída conectada à rede de distribuição de energia elétrica através sistema solar fotovoltaico de 10 kW, composto por um inversor de energia de 10 kW e 18 módulos de 625 W, caracterizado como autoconsumo remoto.

1. **REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA**

Para elaboração deste memorial técnico descritivo, no âmbito da área de concessão do estado de (o) PIAUI foram utilizadas as normas e resoluções, nas respectivas revisões vigentes, conforme descritas abaixo:

1. ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
2. ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia.
3. ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação.
4. ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
5. ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão coma rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade.
6. ABNT NBR IEC 62116: Procedimento de Ensaio de Anti-ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.
7. EQUATORIAL ENERGIA NT.020.EQTL.Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão.
8. EQUATORIAL ENERGIA NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.
9. EQUATORIAL ENERGIA NT.030.EQTL.Normas e Padrões - Padrões Construtivos de Caixas de Medição e Proteção.
10. ANEEL Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição. Revisão 6. 2016, Seção 3.7.
11. ANEEL Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.
12. ANEEL Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012, que estabelece as condições gerais para o acesso de micro geração e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.
13. IEC 61727 Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface
14. IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures
15. **DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS**

Tabela 1 – Documentos obrigatórios para a solicitação de acesso de microgeração distribuída

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Documentos Obrigatórios** | **Até 10 kW** | **Acima de 10 kW** | **Observações** |
| 1. Formulário de Solicitação de Acesso | SIM | SIM |  |
| 2. ART do Responsável Técnico | SIM | SIM |  |
| 3. Diagrama unifilar do sistema de geração, carga, proteção e medição | SIM | SIM |  |
| 4. Diagrama de blocos do sistema de geração, carga e proteção | NÃO | SIM | Até 10kW apenas o diagrama unifilar |
| 5. Memorial Técnico Descritivo | SIM | SIM |  |
| 6. Projeto Elétrico, contendo: | NÃO | SIM |  |
| 6.1. Planta de Situação |  | | Itens integrantes do Projeto Elétrico |
| 6.2. Diagrama Funcional |
| 6.3. Arranjos Físicos ou layout e detalhes de montagem |
| 6.4. Manual com Folha de Dados (datasheet) dos Inversores (fotovoltaica e eólica) ou dos geradores (hidríca, biomassa, resíduos, cogeração, etc) |
| 7. Certificados de Conformidade dos Inversores ou o número de registro de concessão do INMETRO para a tensão nominal de conexão com a rede | SIM | SIM | Inversor acima de 10 kW, não é obrigatória a homologação, apresentar apenas certificados de conformidade. |
| 8. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: www.aneel.gov.br/scg | SIM | SIM |  |
| 9. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012 | SIM, ver observação | SIM, ver observação | Apenas para os casos de autoconsumo consumo remoto, geração compartilhada e EMUC |
| 10. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os Integrantes | SIM, ver observação | SIM, ver observação | Apenas para EMUC e geração compartilhada. |
| 11.Documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL, no caso de cogeração qualificada | SIM, ver observação | SIM, ver observação | Apenas para cogeração qualificada |
| 12. Contrato de aluguel ou arrendamento da unidade consumidora | SIM, ver observação | SIM, ver observação | Quando a UC geradora for alugada ou arrendada |
| 13.Procuração | SIM, ver observação | SIM, ver observação | Quando a solicitação for feita por terceiros |
| 14. Autorização de uso de área comum em condomínio | SIM, ver observação | SIM, ver observação | Quando uma UC individualmente construir uma central geradora utilizando a área comum do condomínio |

NOTA 1: Para inversores até 10 kW é obrigatório o registro de concessão do INMETRO.

1. **DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA**

Número da Conta Contrato: 3000362521

Classe: Residencial

Nome do Titular da CC: JOSE MOURA ROCHA

Endereço Completo: R. NICOLAU BARREIRAS, 642, 642 CEP: 64900-000 CENTRO - BOM JESUS – PI

Número de identificação do poste e/ou transformador mais próximo: Não identificado

Coordenadas georrefenciadas: 232570219.79 m E 8997561.97 m S

|  |
| --- |
| Fig1 |

Figura 1: Localização da unidade consumidora.

1. **LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO**
   1. **Levantamento de Carga**

Tabela 2 – Levantamento de carga

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **P (W)** | **QUANT.** | **CI (kW)** | **FP** | **CI (kVA)** | **FD** | **D(kW)** | **D(kVA)** |
| **[A]** | **[B]** | **[C = (A\*B)/1000]** | **[D]** | **[E = C/D]** | **[F]** | **[G = CxF]** | **[H = ExF]** |
| 1 | TV | 100 | 1 | 0,1 | 0,85 | 0,12 | 0,8 | 0,08 | 0,1 |
| 2 | Ventilador | 140 | 2 | 0,28 | 0,85 | 0,33 | 0,75 | 0,21 | 0,25 |
| 3 | Máquina de lavar | 335 | 2 | 0,67 | 0,85 | 0,79 | 0,8 | 0,54 | 0,63 |
| 4 | Lâmpadas | 13 | 10 | 0,13 | 0,92 | 0,14 | 1 | 0,13 | 0,14 |
| 5 | Geladeira | 500 | 1 | 0,5 | 0,85 | 0,59 | 0,8 | 0,4 | 0,47 |
| 6 | Ar condicionado | 1300 | 1 | 1,3 | 0,85 | 1,53 | 0,8 | 1,04 | 1,22 |
| 8 | Microondas | 1200 | 1 | 1,2 | 1 | 1,2 | 0,8 | 0,96 | 0,96 |
| TOTAL |  |  |  | 4,18 |  |  |  | 3,36 | 3,77 |

* 1. **Consumo Mensal**

Tabela 3 – Consumo mensal dos últimos 12 meses

|  |  |
| --- | --- |
| **MÊS** | **CONSUMO (kWh)\*** |
| MÊS 1 | 320 |
| MÊS 2 | 362 |
| MÊS 3 | 363 |
| MÊS 4 | 373 |
| MÊS 5 | 460 |
| MÊS 6 | 570 |
| MÊS 7 | 546 |
| MÊS 8 | 627 |
| MÊS 9 | 711 |
| MÊS 10 | 678 |
| MÊS 11 | 602 |
| MÊS 12 | 608 |
| TOTAL | 6220 |
| MÉDIA | 518,33 |

\*somatório de consumo das duas unidades consumidoras

1. **PADRÃO DE ENTRADA**
   1. **Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento**

A unidade consumidora é (será) ligada em ramal de ligação em baixa tensão, através de um circuito monofásico a 2 condutores, sendo 1 condutor(es) FASE de diâmetro nominal 16 mm2 e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 16 mm2, com tensão de atendimento em 220 V, derivado de uma rede aérea/subterrânea de distribuição secundária da EQUATORIAL ENERGIA no estado do **Piauí.**

* 1. **Disjuntor de Entrada**

No ponto de entrega/conexão é (será) instalado um disjuntor termomagnético, em conformidade com a norma NT.001.EQTL.Normas e Padrões da Equatorial Energia, com as seguintes características:

NÚMERO DE POLOS: 1

TENSÃO NOMINAL: 220 V

CORRENTE NOMINAL: 63 A

FREQUÊNCIA NOMINAL: 60 HZ

ELEMENTO DE PROTECAO: TERMOMAGNÉTICO

CAPACIDADE MAXIMA DE INTERRUPCAO: 3 kA;

ACIONAMENTO: TERMOMAGNÉTICO

CURVA DE ATUAÇÃO (DISPARO): C.

* 1. **Potência Disponibilizada**

A potência disponibilizada para unidades consumidora onde será instalada a microGD é (será) igual à:

PD [kVA] = (VN [V] X IDG [A] X NF)/1000

PD [kW] = PD [kVA] x FP

VN = 220 V

IDG = 63 A

NF = 1

FP = 0,92

PD (kVA) = 13,86 KVA

PD (kW) = 12,75 kW

NOTA 2: A potência de geração deve ser menor ou igual a potência disponibilizada PD em kW.

* 1. **Caixa de Medição**

A caixa de medição existente monofásica em material polimérico tem (terá) as dimensões de **203** mm x **308** mm x **140** mm (comprimento, altura e largura), está (será) instalada muro, no ponto de entrega caracterizado como o limite da via pública com a propriedade, conforme fotos abaixo, atendendo aos requisitos de localização, facilidade de acesso e lay-out, em conformidade com as normas da concessionária NT.001.EQTL e NT.030.EQTL, conforme a FIGURA 2 e FIGURA 3.

|  |
| --- |
| Fig2 |

Figura 2: Desenho dimensional detalhado da caixa de medição.

|  |
| --- |
| Fig3 |

Figura 3: Foto da caixa de medição ou do local de instalação da futura caixa de medição.

O aterramento da caixa de medição é(será) com 1 hastes de aterramento de comprimento 2400 mm e diâmetro 1/2”, condutor de 10 mm2 com conexão em conector tipo U.

* 1. **Ramal de Entrada**

O ramal de entrada da unidade consumidora é (será), através de um circuito monofásico a 2 condutores, sendo 1 condutor(es) FASE de diâmetro nominal 16 mm2 e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 16 mm2, em 220 V.



1. **ESTIMATIVA DE GERAÇÃO**

|  |
| --- |
| Fig4 |

Figura 4: Estimativa de geração.

1. **DIMENSIONAMENTO DO GERADOR**
   1. **Dimensionamento do gerador**

Tendo em vista o objetivo de instalação de um sistema capaz de gerar uma média mensal de 1400 kWh, dimensionou-se 18 módulos geradores fotovoltaicos com potência individual de 625 Wp (watt-pico), configurando assim um sistema de 11,25 kWp.

* Produção desejada: média de 1400kWh
* Horas de sol pleno do local a ser instalado: 5,55
* Potência do módulo: 625 Wp
* Ineficiência do sistema: 20%
* Total de placas dimensionadas: 18 unidades

Tabela 4 – Características técnicas do gerador

|  |  |
| --- | --- |
| Fabricante | PULLING ENERGY |
| Modelo | PU625DNM101 |
| Potência nominal – Pn [W] | 625 |
| Tensão de circuito aberto – Voc [V] | 52.27 |
| Corrente de curto circuito – Isc [A] | 15.16 |
| Tensão de máxima potência – Vpmp [V] | 43.71 |
| Corrente de máxima potência – Ipmp [A] | 14.30 |
| Eficiência [%] | 22,36 |
| Comprimento [m] | 2,465 |
| Largura [m] | 1,134 |
| Área [m2] | 2,795 |
| Peso [kg] | 34,23 |
| Quantidade | 18 |
| Potência do gerador [kW] | 11,25 |

1. **DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR (SE HOUVER)**

Para o dimensionamento do inversor utiliza-se o cálculo do fator de dimensionamento (FDI). A potência total do sistema gerador será de 11,25 kWp, assim, a potência nominal do inversor a ser selecionado terá que estar dentro da faixa de 75% a 125% da potência total do sistema.

* 7,5 kW < Potência Nominal do Inversor < 12,5 kW
* Potência do inversor selecionado: 10 kW
* Modelo: ASW10000-S

Tabela 4 – Características técnicas do inversor

|  |  |
| --- | --- |
| Fabricante | SOLPLANET |
| Modelo | ASW10000-S |
| Quantidade | 1 |
| Entrada | |
| Potência nominal – Pn [kW] | 10.0 |
| Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW] | 15000 |
| Máxima tensão CC – Vcc-máx [V] | 600 |
| Máxima corrente CC – Icc-máx [V] | 16 |
| Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V] | 360 |
| Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V] | 80 |
| Tensão CC de partida – Vcc-part [V] | 100 |
| Quantidade de Strings | 2 |
| Quantidade de entradas MPPT | 3/1 |
| Entrada | |
| Potência nominal CA – Pca [kW] | 10 |
| Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW] | 11 |
| Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A] | 50 |
| Tensão nominal CA – Vnon-ca [V] | 1 ~ NPE 220 V |
| Frequência nominal – Fn [Hz] | 50 / 60 Hz |
| Máxima tensão CA – Vca-máx [V] | 295 |
| Mínima tensão CA – Vca-min [V] | 180 |
| THD de corrente [%] | < 3% |
| Fator de potência | 0,8 – 0,8 ind/cap |
| Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra | 1 fase + 1 neutro + 1 terra |
| Eficiência máxima [%] | 97,70% |

1. **DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO**.
   1. **Disjuntores**

No sistema haverá um disjuntor para a parte CA e um dispositivo interno ao inversor de seccionamento para a parte CC. A respeito do disjuntor CA, tem-se que seu dimensionamento é baseado na corrente de saída máxima do inversor utilizado, onde presente na Tabela 4 deste documento mostra-se ter um valor de 50 A. Desta forma, o disjuntor utilizado terá as seguintes especificações:

* Número de pólos: 1
* Tensão nominal CA ou CC [V]: 220
* Corrente Nominal [A]: 50 A
* Frequência [Hz], para disjuntor CA: 60 Hz
* Capacidade máxima de interrupção [kA]: 5 kA
* Curva de atuação: C
  1. **DPS**

Primeiramente em relação à parte CC as proteções são internas ao inversor, os dispositivos de proteção contra surtos foram dimensionados a partir da NBR 5419, que exige no mínimo dispositivo de classe II para proteção de equipamentos elétricos e eletrônicos contra efeitos indiretos causados pelas descargas atmosféricas. Como a tensão nominal de cada placa é especificado em 52,27 V (vide características do gerador e datasheet), a tensão dos arranjos se tornarão 470,43 V.

Já para a proteção contra surtos referente a parte CA, será utilizado um DPS monopolar para cada condutor (1F+N), resultando em 2 dispositivos. Estes, porém, devem ser dimensionados baseados na tensão F-N (220v), já que serão dispositivos monopolares. A especificação individual é mostrada abaixo:

* Tensão CC ou CA [V]: 275 V
* Tipo CC ou CA: CA
* Classe: II
* Corrente nominal [kA]: 10 kA
* Corrente máxima [kA]: 20 kA
  1. **Aterramento**

O aterramento do sistema de geração fotovoltaico será feito através de uma malha de terra composta por 01 (uma) haste de aterramento aço carbono cobreada com diâmetro 1/2” com conexão em conector tipo U, eletroduto PVC rígido, com diâmetro nominal de 1/2”, e cabo de cobre de 10 mm². O aterramento será interligado ao sistema de aterramento da unidade consumidora. Inicialmente de 10 mm² até o inversore do inversor *à String Box CA* em um condutor de 10 mm². A partir da String Box, o aterramento segue por meio de condutor de secção de 6 mm² até uma haste que estará interligada à malha da residência.

Os módulos serão aterrados através da utilização de grampos terminais de alumínio, fixados nos perfilados diretamente conectados à parte metálica dos geradores, e conduzindo até a String Box através de um cabo de 6 mm², onde será também conectado o aterramento do inversor, seguindo em um condutor de secção 6 mm² até a malha de aterramento da Unidade Consumidora. A resistência da malha de terra não deverá ultrapassar a 10 Ohms em qualquer época do ano.

* 1. **Requisitos de Proteção**

Tabela 4 – Características técnicas do gerador

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Requisito de Proteção** | **Obrigatório** | **Ajuste** |
| Elemento de desconexão | Sim, quando não usar inversor | Chave Seccionadora 30 A |
| Elemento de interrupção (52) | Sim | Disjuntor Bipolar 50 A |
| Proteção de subtensão (27) e sobretensão (59) | Sim | 0,8 p.u. / 1,1 p.u. 0,4 s / 0,2 s |
| Proteção de subfrequência (81U) e sobrefrequência (81O) | Sim | 57,5 Hz  60,1 Hz |
| Relé de sincronismo (25) | Sim | 10% da tensão  0,3 Hz |
| Anti-ilhamento (78 e 81 df/dt – ROCOF) | Sim | Após perda da rede, 2 s para desconexão. Após normalização da rede, de 20 a 300 s para reconexão |
| Proteção direcional de potência (32) | Sim, quando não usar inversor |  |
| Tempo de Reconexão (temporizador) (62) | Opcional, quando não usar inversor |  |

1. **DIMENSIONAMENTO DOS CABOS**

Dimensionamento dos condutores e protetores para dimensionamento de condutores levamos em consideração a capacidade de condução de corrente dos mesmos fornecida pelo fabricante. Para tanto calculamos as correntes em cada circuito CC e CA e através de tabelas dos fabricantes de cabos escolhemos o cabo que suporta tal corrente com folga superior a 50% da sua capacidade, ou seja, os cabos serão superdimensionados para reduzir, o quanto possível, as perdas resistivas. Conforme mostrado neste memorial mais abaixo. O cabo principal CC estabelece a ligação entre a caixa de junção do gerador e o inversor. Se a caixa de junção do gerador estiver localizada no exterior, estes cabos devem ser entubados, uma vez que não são resistentes aos raios ultravioletas. De igual modo, por razões associadas à proteção contra falhas de terra e de curtos-circuitos, recomenda-se também que os condutores de polaridade positiva e negativa devem ser independentes e não devem ser agrupados lado a lado no mesmo cabo. Por razões que decorrem da prevenção da eventual ocorrência de falhas, ou para a execução de trabalhos de manutenção e de reparação, será necessário isolar o inversor do gerador fotovoltaico.

Os cabos Solar CC projetados foram fabricados para resistir às exigentes condições ambientais que se encontram em qualquer tipo de instalação fotovoltaica. Suas principais características são: 1. Condutor: Cobre estanhado flexível, encordoamento de classe 5 - Resistência Elétrica C.C. Máx. do Condutor a 20 °C Ω/km = 3,39 - Queda de Tensão (2) em C.C. V/A/km = 9,445 2. Isolação: Elastômero termo fixo livre de halogênios. 3. Cobertura: Elastômero termo fixo livre de halogênios.

O cabo CA CABO FLÉX. COBRE XLPE 1KV ca 90ºC tem composto termo fixo atendendo a norma NBR 6251 para o tipo XLPE. foi escolhido através de tabelas de capacidade de condução de corrente para condutores fornecidas pelo fabricante do mesmo, o que é de acesso a todos. O Cabo escolhido foi o de 10 mm² que suporta até 75 A.

Para não comprometer a segurança dos trabalhadores durante a instalação, verificação ou manutenção, os condutores seguirão a tabela de cores conforme abaixo:

* Cabos de proteção: Verde (Obrigatório)
* Cabos de neutro: Azul claro (Obrigatório)
* Cabos de fase: Vermelho/Preto
* Cabos de circuito C.C.: Com indicação específica de (+) para positivo e (-) para negativo.

1. **PLACA DE ADVERTÊNCIA**

A placa de advertência será instalada da caixa de medição a uma distância de 15 cm.

Características da Placa:

* Espessura: 2 mm;
* Material: Policarbonato com aditivos anti-raios UV (ultravioleta);
* Gravação: As letras devem ser em Arial Black;
* Acabamento: Deve possuir cor amarela, obtida por processo de masterização com 2%, assegurando opacidade que permita adequada visualização das marcações pintadas na superfície da placa;



Figura 5: Placa de advertência.

1. **ANEXOS**

* Formulário de Solicitação de Acesso
* ART do Responsável Técnico
* Diagrama unifilar contemplando, geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
* Diagrama de blocos contemplando geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
* Projeto Elétricos contendo: planta de situação, diagrama funcional, arranjos físicos ou lay-out, detalhes de montagem, manual com folha de dados do gerador e manual com folha de dados do inversor (se houver)
* Para inversores até 10 kW registro de concessão do INMETRO, para inversores acima de 10 kW certificados de conformidade
* Dados de registro
* Lista de rateio dos créditos
* Cópia de instrumento jurídico de solidariedade
* Para cogeração documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL.

