

## MODELO DE MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA UTILIZANDO UM SISTEMA [TIPO DE GERAÇÃO] DE XX kW  
CONECTADO À REDE DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO EM [TENSÃO NOMINAL DA  
REDE] CARACTERIZADO COMO [INDIVIDUAL, AUTOCONSUMO REMOTO, GERAÇÃO  
COMPARTILHADA OU EMUC]

[NOME DO CLIENTE]

RG: [XXXXXXXXXX]

[NOME DO RESPONSÁVEL TÉCNICO]

[PROFISSÃO]

REGISTRO: XXXXXXXXXXX

CIDADE – UF

MÊS – ANO

## 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*  
 $I_N$ : Corrente Nominal  
 $I_{DG}$ : Corrente nominal do disjuntor de entrada da unidade consumidora em ampéres (A)  
 $I_{st}$ : Corrente 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  $\sqrt{3}$  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  
 $V_N$ : Tensão nominal de atendimento em volts (V)  
 $V_{oc}$ : Tensão de circuito aberto de módulo fotovoltaico em volts (V)

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	4
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA.....	4
3. DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4. DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA .....	5
5. PADRÃO DE ENTRADA .....	5
5.1. Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento .....	6
5.2. Disjuntor de Entrada .....	6
5.3. Potência Disponibilizada .....	7
5.4. Caixa de Medição .....	7
5.5. Ramal de Entrada .....	8
6. LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO .....	5
6.1. Levantamento de Carga .....	5
6.2. Consumo Mensal .....	6
7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO .....	8
8. DIMENSIONAMENTO DO GERADOR .....	8
9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO GERADOR .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
10. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO INVERSOR .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
12. DIMENSIONAMENTO DO TRANSFORMADOR DE ACOPLAMENTO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICO DO TRANSFORMADOR DE ACOPLAMENTO ...	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
14. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS .....	9
15. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO .....	9
15.1. Fusíveis .....	9
15.2. Disjuntores .....	9
15.3. DPS .....	9
15.4. Funções de Proteção e Ajustes .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## 1. OBJETIVO

O presente memorial técnico descritivo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para elaboração e apresentação à **[NOME DA CONCESSIONÁRIA]**, 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 **[tipo de geração]** de **XX kW**, composto por **[informar a quantidade de geradores e inversores, se for o caso]**, caracterizado como **[individual, autoconsumo remoto, geração compartilhada ou emuc]**.

## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA

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

- a) ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- b) ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia.
- c) ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação.
- d) ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- e) ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade.
- f) ABNT NBR IEC 62116: Procedimento de Ensaio de Anti-ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.
- g) EQUATORIAL ENERGIA NT.020.EQTL.Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão.
- h) EQUATORIAL ENERGIA NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.
- i) EQUATORIAL ENERGIA NT.030.EQTL.Normas e Padrões - Padrões Construtivos de Caixas de Medição e Proteção.
- j) 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.
- k) ANEEL Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.
- l) 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.
- m) IEC 61727 Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface
- n) IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding

prevention measures

### 3. DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

Número da Conta Contrato:

Classe:

Nome do Titular da CC:

Endereço Completo:

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

Coordenadas georrefenciadas:

**INSERIR NESTA CAIXA DE TEXTO A PLANTA DE SITUAÇÃO INDICANDO A LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA**

Figura 1: Localização da unidade consumidora.

### 4. LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO

#### 4.1. Levantamento de Carga

Tabela 1 – Levantamento de carga

ITEM	DESCRIÇÃO	P (W) [A]	QUANT. [B]	CI (kW) [C = (A*B)/1000]	FP [D]	CI (kVA) [E = C/D]	FD [F]	D(kW) [G = CxF]	D(kVA) [H = ExF]
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
TOTAL									

## 4.2. Consumo Mensal

Tabela 2 – Consumo mensal dos últimos 12 meses

MÊS	CONSUMO (kWh)
MÊS 1	
MÊS 2	
MÊS 3	
MÊS 4	
MÊS 5	
MÊS 6	
MÊS 7	
MÊS 8	
MÊS 9	
MÊS 10	
MÊS 11	
MÊS 12	
TOTAL	
MÉDIA	

## 5. PADRÃO DE ENTRADA

### 5.1. 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, bifásico, trifásico] à [dois, três, quatro] condutores, sendo [um, dois, três] condutor(es) FASE de diâmetro nominal XXX mm<sup>2</sup> e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal XXX mm<sup>2</sup>, com tensão de atendimento em [380, 220, 127] V, derivado de uma rede aérea/subterrânea de distribuição secundária da EQUATORIAL ENERGIA no estado de(o) [NOME DO ESTADO].

### 5.2. 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: X

TENSÃO NOMINAL: XXX V

CORRENTE NOMINAL: XXX A

FREQUÊNCIA NOMINAL: 60 HZ

ELEMENTO DE PROTECAO: TERMOMAGNÉTICO

CAPACIDADE MAXIMA DE INTERRUPCAO: XXX kA;

ACIONAMENTO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CURVA DE ATUACAO (DISPARO): X.

### 5.3. Potência Disponibilizada

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

$$PD \text{ [kVA]} = (V_N \text{ [V]} \times I_{DG} \text{ [A]} \times NF) / 1000$$

$$PD \text{ [kW]} = PD \text{ [kVA]} \times FP$$

$$V_N = XXX \text{ V}$$

$$I_{DG} = XXX \text{ A}$$

$$NF = X$$

$$FP = XXX$$

$$PD \text{ (kVA)} = XX \text{ KVA}$$

$$PD \text{ (kW)} = XX \text{ kW}$$

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

### 5.4. Caixa de Medição

A caixa de medição [existente ou nova] [monofásica ou polifásica] em material polimérico tem (terá) as dimensões de **XXX** mm x **YYY** mm x **ZZZ** mm (comprimento, altura e largura), está (será) instalada [em poste auxiliar, muro ou fachada], 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.

INSERIR NESTA CAIXA DE TEXTO O DESENHO DIMENSIONAL DETALHADO DA CAIXA DE MEDIÇÃO COM SUAS DIMENSÕES E DETALHES INTERNOS E EXTERNOS.

Figura 2: Desenho dimensional detalhado da caixa de medição.

INSERIR NESTA CAIXA DE TEXTO FOTOS MOSTRANDO A CAIXA DE MEDIÇÃO EXISTENTE, UMA FOTO FRONTAL COM AMPLA VISÃO (EXTERNA E INTERNA) E UMA FOTO LATERAL COM AMPLA VISÃO, PARA VISUALIZAÇÃO DA CAIXA, DO RAMAL DE LIGAÇÃO E DO RAMAL DE ENTRADA. CASO SEJA UM UNIDADE CONSUMIDORA NOVA, INSERIR UMA FOTO COM AMPLA VISÃO DO LOCAL DA FUTURA INSTALAÇÃO.

Figura 2: Foto da caixa de medição ou do local de instalação da futura caixa de medição.

O aterramento da caixa de medição é(será) com X hastes de aterramento de comprimento XXXX mm e diâmetro X”, condutor de XXX mm<sup>2</sup> com conexão em [solda exotérmica ou conector tipo XXXXXXXXXX].

### 5.5. Ramal de Entrada

O ramal de entrada da unidade consumidora é (será), através de um circuito [monofásico, bifásico, trifásico] à [dois, três, quatro] condutores, sendo [um, dois, três] condutor(es) FASE de diâmetro nominal XXX mm<sup>2</sup> e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal XXX mm<sup>2</sup>, em [380, 220, 127] V.

## 6. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO

## 7. DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

### 7.1. Dimensionamento do gerador

Descrever o dimensionamento do gerador e informar as características técnicas.

Tabela 3 – Características técnicas do gerador

Fabricante	
Modelo	
Potência nominal – Pn [W]	
Tensão de circuito aberto – Voc [V]	
Corrente de curto circuito – Isc [A]	
Tensão de máxima potência – Vpmp [V]	
Corrente de máxima potência – Ipmp [A]	
Eficiência [%]	
Comprimento [m]	
Largura [m]	
Área [m <sup>2</sup> ]	
Peso [kg]	
Quantidade	
Potência do gerador [kW]	

## 8. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR (SE HOVER)

Descrever o dimensionamento do inversor e informar as características técnicas.

Tabela 4 – Características técnicas do inversor

Fabricante	
Modelo	
Quantidade	
Entrada	
Potência nominal – Pn [kW]	
Máxima potência na entrada CC – Pmax-cc [kW]	
Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	
Máxima corrente CC – Icc-máx [V]	
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	
Tensão CC de partida – Vcc-part [V]	



Quantidade de Strings	
Quantidade de entradas MPPT	
Entrada	
Potência nominal CA – Pca [kW]	
Máxima potência na saída CA – Pca-máx [kW]	
Máxima corrente na saída CA – Imáx-ca [A]	
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	
Frequência nominal – Fn [Hz]	
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	
THD de corrente [%]	
Fator de potência	
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	
Eficiência máxima [%]	

## 9. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO

### 9.1. Fusíveis

Dimensionar e descrever as características técnicas dos fusíveis CC dos arranjos fotovoltaicos.

### 9.2. Disjuntores

Dimensionar e descrever as características técnicas dos fusíveis de disjuntores CA e CC:

- Número de pólos:
- Tensão nominal CA ou CC [V]:
- Corrente Nominal [A]:
- Frequência [Hz], para disjuntor CA:
- Capacidade máxima de interrupção [kA]:
- Curva de atuação:

### 9.3. Dispositivo de seccionamento visível (quando houver)

Dimensionar e descrever as características técnicas do dispositivo de seccionamento visível.

### 9.4. DPS

Dimensionar e descrever as características técnicas dos DPSs CA e CC, informando no mínimo as seguintes características:

- Tipo CC ou CA:
- Classe:
- Tensão CC ou CA [V]:
- Corrente nominal [kA]:
- Corrente máxima [kA]:

### 9.5. Aterramento

Dimensionar e descrever as características técnicas do aterramento, informando no mínimo as seguintes características:

- Geometria da malha, informando a distância entre cada haste:
- Descrição das hastes de aterramento, informando tipo, camada e dimensões:
- Quantidade de hastes:
- Descrição dos cabos do aterramento da malha, da interligação com a geração e da equipotencialização, informando isolamento, bitola, etc:
- Descrição das conexões:
- Valor da resistência de aterramento: 10 ohms
- Descrição do barramento de equipotencialização, informando material e dimensões:

## 9.6. Requisitos de Proteção

Tabela 5 – Características técnicas do gerador

Requisito de Proteção	Obrigatório	Ajuste
Elemento de desconexão	Sim, quando não usar inversor	
Elemento de interrupção (52)	Sim	
Proteção de subtensão (27) e sobretensão (59)	Sim	
Proteção de subfrequência (81U) e sobrefrequência (81O)	Sim	
Relé de sincronismo (25)	Sim	
Anti-ilhamento (78 e 81 $df/dt$ – ROCOF)	Sim	
Proteção direcional de potência (32)	Sim, quando não usar inversor	
Tempo de Reconexão (temporizador) (62)	Opcional, quando não usar inversor	

## 10. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS

Dimensionar e descrever as características técnicas dos cabos CA e CC, informando no mínimo as seguintes características:

- Isolação: XLPE (por exemplo)
- Isolamento: 0,6/1 kV (por exemplo)
- Bitola [mm<sup>2</sup>]:
- Capacidade de condução de corrente:

## 11. PLACA DE ADVERTÊNCIA

Descrever forma e local de instalação, conforme modelo abaixo:

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 3: Placa de advertência.

## 12. ANEXOS

- Formulário de Solicitação de Orçamento
- Documento de responsabilidade técnica (projeto e execução) do conselho profissional competente
- 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)
- Relatório de ensaio, em língua portuguesa, atestando a conformidade de todos os conversores de potência para a tensão nominal de conexão com a rede, sempre que houver a utilização de conversores
- Dados de registro
- Lista de rateio dos créditos
- Cópia de instrumento jurídico de solidariedade
- Para cogeração documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL.