



NOVO®

SERVIÇOS
DE ENGENHARIA

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO BÁSICO

Maceió/AL
2020

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Eng. Humberto Jose Vieira de Paula Andrade

CREA-PE 0201602849

Fone: (81) 99609-2287

E-mail: humberto@novose.com.br

DADOS DO CLIENTE:

Nome: CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE ALAGOAS – CREA AL

Endereço: Rua Osvaldo Sarmiento, 22, Farol, Maceió – Alagoas.

CNPJ: 12.156.592/0001-14

Telefone (82) 2123-0872

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: Corrente de curto-circuito de módulo fotovoltaico em ampéres (A)
kW: kilo-watt
kWp: kilo-watt pico
kWh: kilo-watt-hora
MiniGD: Minigeração 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 y/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
VN: Tensão nominal de atendimento em volts (V)
Voe: Tensão de circuito aberto de módulo fotovoltaico em volts (V)

Objetivo

O presente memorial técnico descritivo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para elaboração e apresentação a EQUATORIAL ENERGIA ALAGOAS, dos documentos mínimos necessários, em conformidade com a REN 482, com o PRODIST Modulo 3 seção 3.7, com a NT.021 e com as normas técnicas nacionais (ABNT) ou internacionais (europeia e americana), para SOLICITAÇÃO AO DO PARECER DE ACESSO de uma Microgeração distribuída, conectada A rede de distribuição de energia elétrica através sistema fotovoltaico de 75,04 kWp, composto por 224 painéis de 335W e 3 Inversores de 25 kW.

2 Referencias Normativas e Regulatoria

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

- a) ABNT NBR 14039: Instalações Elétricas de Alta 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 a Rede elétrica.
- g) EQUATORIAL ENERGIA NT.021-EQTL.Normas e padrões Conexão de Micro Geração Distribuída ao Sistema de distribuição
- h) EQUATORIAL ENERGIA NT.030.EQTL. Normas e Padrões- Padrões Construtivos de Caixas de Medição e Proteção
- i) 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.
- j) ANEEL Resolução Normativa no 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.
- k) ANEEL Resolução Normativa ANEEL no 482, de 17 de abril de 2012, que estabelece as condições gerais para o acesso de Mini geração e micro geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.

l) IEC 61727 Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface.

m) IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures.

Dados da Unidade Consumidora

Número da Unidade Consumidora: 0034170-3;

Nome do Titular da CC: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA AL;

Endereço Completo: Rua Osvaldo Sarmiento, 22, Farol, Maceió- AL.

Consumo Mensal

Histórico	kWh
08/2019	6896
07/2019	7540
06/2019	7259
05/2019	9120
04/2019	8984
03/2019	8869
02/2019	9029
01/2019	8710
12/2018	8722
11/2018	8296
10/2018	9210
09/2018	6860
Média 12 meses	645

Padrão de Entrada

Tipo de Ligação e Atendimento

A unidade geradora será ligada em ramal de ligação em alta tensão, através de um circuito trifásico à quatro condutores, sendo três condutores FASE de diâmetro nominal 300mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 300mm², com tensão de atendimento em 380 V, derivado de uma rede aérea de distribuição secundária da EQUATORIAL ENERGIA no estado de ALAGOAS.

Disjuntor de Entrada

No ponto de entrega/conexão 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: 3;
- Tensão Nominal: 400V;
- Corrente Nominal: 500 A;
- Frequência Nominal: 60 hz;
- Elemento de Proteção: Termomagnético;
- Capacidade Máxima de Interrupção: 65 kA;
- Acionamento: Manual;
- Curva: C.

Caixa de Medição

A caixa de medição nova polifásica em aço - chapa nº18 terá as dimensões de 1600 mm x 700 mm x 225 mm (comprimento, altura e largura), será instalada em mureta de alvenaria com cobertura (pingadeira) em concreto armado com inclinação de 2% nas dimensões 1.500 x 400 mm, para impedir a penetração de água na medição, 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.

A caixa de medição será aterrada através da malha de aterramento do transformador. A malha é composta por 8 hastes de aterramento de comprimento 2440 mm e diâmetro 5/8" interligadas entre si a um condutor de cobre nú de 35 mm² através de conexão em solda exotérmica.

Ramal de Entrada

O ramal de entrada da unidade geradora será, através de um circuito trifásico à quatro condutores, sendo três condutores FASE de diâmetro nominal 300 mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 300 mm², em 380V.

Dispositivo de seccionamento visível (quando houver)

O sistema não terá um dispositivo de Seccionamento visível (DSV).

DPS

- Tipo CC ou CA: Por limitação;
- Classe: II;
- Tensão CC ou CA [V]: 1000 Vcc (CC) / 1000Vca (CA);
- Corrente nominal [kA]: 20 kA (CC) / 20 kA (CA);
- Corrente máxima [kA]: 40 kA (CC) / 40 kA (CA);

Aterramento

Lado AC:

A usina possui a malhas de aterramentos no esquema TT (conforme norma ABNT NBR 5410:2004), resultando em uma resistência de aterramento inferior a 10 ohms, mesmo que em solo seco. A instalação será composta por 45 hastes de 2,44m com seção de 5/8" en-terrada no solo, imediatamente abaixo dos módulos da usina, formando uma malha de aterramento. Todas as hastes estarão interligadas através de solda exotérmica ou terminal de compressão a um cabo de cobre nu de 16mm² que será conectado ao barramento de equipotencialização dos condutores de proteção, localizado no quadro de proteção AC próximo aos inversores. Todo o circuito de aterramento CA do SISTEMA SOLAR possui seção de 6mm², cabo de cobre, isolado na cor verde e será interligado ao barramento de equipotencialização localizado no quadro de proteção CA. Todas as conexões são feitas seguindo as devidas normas com o uso de terminais de compressão ou solda exotérmica.

Lado CC:

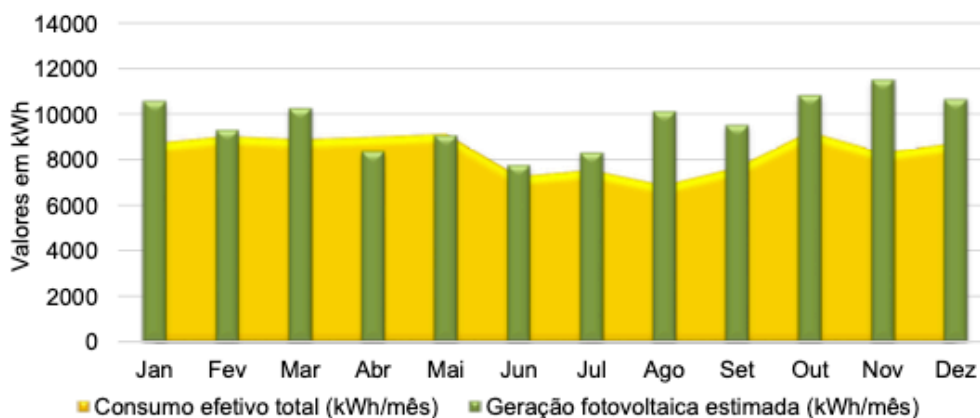
Os cabos de aterramento dos módulos fotovoltaicos são próprios para instalação externa sujeitos a insolação e intempéries causadas pelo tempo. A seção para aterramento entre as estruturas metálicas e os dispositivos de proteção DC até o inversor é de 6mm² conforme recomendado pela IEC/TS 62548:2013 (norma elaborada pela comissão de Estudo CE03:064.01 do COBEI). A conexão entre a moldura dos módulos e o cabo terra será executada por terminais de fixação, a fim de garantir a equipotencialização do sistema, além da fixação por terminais, é feito a quebra do anodizado da estrutura metálica para maior segurança do aterramento. Todo o circuito de aterramento DC é interligado ao circuito de aterramento AC e seu ponto de conexão é no barramento de equipotencialização localizado no quadro de proteção AC.

INFORMAÇÕES DO SISTEMA*

Potência de pico do sistema	75,04 kWp
Geração média mensal estimada	9711 kWh
Percentual de redução do consumo	100% Fora Ponta 61% Ponta
Área necessária	500 m²
Tensão de fornecimento	Média Tensão
Local para instalação	Telhado Fibrocimento e Laje

*Informações preliminares. Alterações podem ocorrer após vistoria no local de instalação.

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO



Previsão de geração	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Geração de energia fotovoltaica estimada (kWh)	10585	9329	10273	8376	9097	7790	8325	10144	9532	10861	11542	10677	9711
Consumo Fora Ponta (kWh)	8013	8307	8159	8265	8390	6678	6937	6311	7038	8473	7632	8024	7686
Consumo Ponta (kWh)	697	722	710	719	730	581	603	549	612	737	664	698	668

INFORMAÇÕES DA CONTA DE ENERGIA

Hoje			Após a instalação do sistema		
U.C	Consumo médio	Valor Pago	U.C	Consumo médio	Valor Pago
	7.686 kWh Fora Ponta	R\$ 3.381,84		0 kWh Fora Ponta	R\$ 00,00
0034170-3	668 kWh Ponta	R\$ 1.376,08	0034170-3	261 kWh Ponta	R\$ 537,66
	50 kW Demanda	R\$ 1.071,00		75 kW Demanda	R\$ 1.606,50
Total		R\$ 5.828,92	Total		R\$ 2.144,16

* Para instalar o referido Sistema Fotovoltaico de Minigeração, a unidade consumidora deverá ter uma Subestação com Demanda mínima contratada de 75 kW.

Economia mensal: R\$ 3.684,76

O sistema solar representa uma economia de R\$ 44.217,12 ao ano na conta de energia.

PAYBACK

Premissas adotadas para o estudo da viabilidade e retorno do investimento:

Produção de energia mensal estimada	9711 kWh
Tarifa de energia (R\$/kWh)	R\$ 0,44 Fora Ponta R\$ 2,06 Ponta R\$ 21,42 Demanda
Inflação energética anual projetada	10% a.a.
Degradação anual dos painéis	0,5% a.a.



*Os indicadores apresentados são baseados na tarifa de energia (R\$/kWh) e na geração do sistema. Como a geração depende de fatores meteorológicos, esses números podem variar.

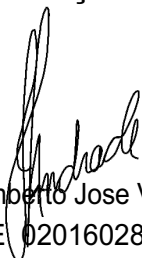
ITENS INCLUSOS NA PROPOSTA

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1	Placas solares BYD 335 Wp - 144 células policristalinas	Unid.	224
2	FRONIUS ECO 25.0-3-S POTENCIA 25KW TRIFASICO 380V WLAN/LAN/WEBSERVER	Unid.	1
3	FRONIUS ECO 25.0-3-S LIGHT POTENCIA 25KW TRIFASICO 380V COM PROTECAO DE SURTO	Unid.	2
3	Kit de materiais elétricos (cabo CC – solar, cabo CA PVC 750 V, string box, kit de conectores MC4 (macho e fêmea), dispositivos de proteção CC e CA (eletrodutos e canaletas)	Kit	1
4	Kit de estrutura metálica – fixação dos módulos (trilho, luva, gancho, terminais intermediários e finais)	Kit	1
5	Projeto elétrico, serviço de instalação e processo burocrático para solicitação de acesso à rede da distribuidora e aprovação do ponto de conexão + frete dos equipamentos	Unid.	1

Observações:

As instalações devem ser feitas por empresa especializada e com profissionais treinados.

Este é um projeto Básico, para servir de referência para o Conselho nortear em sua contratação.



Eng. Humberto Jose Vieira de Paula Andrade
CREA-PE 0201602849
Fone: (81) 99609-2287
E-mail: humberto@novose.com.br