



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

219871/2020

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará - Crea-CE, o Acervo Técnico do profissional **ANDERSON CLEYTON LIMA** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **ANDERSON CLEYTON LIMA**
Registro: **49092D CE** RNP: **0610670557**
Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

Número da ART: **CE20200672577** Tipo de ART: **OBRA / SERVIÇO** Registrada em: **20/08/2020** Baixada em: **26/08/2020**
Forma de registro: **INICIAL** Participação técnica: **INDIVIDUAL**
Empresa contratada: **TERRA PERFURAÇÕES LTDA - EPP**

Contratante: **CAMEL COMÉRCIO & SERVIÇOS DE CONSTRUÇÕES EIRELI** CPF/CNPJ: **13.281.072/0001-04**
Endereço do contratante: **RUA DOM JERÔNIMO** Nº: **320**
Complemento: **Bairro: FARIAS BRITO**
Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60011170**
Contrato: **Celebrado em: 20/08/2020**
Valor do contrato: **R\$ 49.350,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**
Endereço da obra/serviço: **OUTROS COQUEIRO** Nº: **S/N**
Complemento: **Bairro: ZONA RURAL**
Cidade: **CHAVAL** UF: **CE** CEP: **62420000**
Coordenadas Geográficas: **-3.167400, -41.315716**
Data de início: **21/08/2020** Conclusão efetiva: **23/08/2020**
Finalidade: **Rural**
Proprietário: **CAMEL COMÉRCIO & SERVIÇOS DE CONSTRUÇÕES EIRELI** CPF/CNPJ: **13.281.072/0001-04**

Atividade Técnica: **15 - Elaboração ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA > #11.9.1.5 - SOLAR 80 - Projeto 8.40 QUILOWATT; 17 - Execução ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA > #11.9.1.5 - SOLAR 64 - Instalação de equipamento 8.40 QUILOWATT;**

Observações

ART DE PROJETÇÃO E EXECUÇÃO DE 3(TRÊS) SISTEMAS FOTOVOLTAICO, COMPOSTOS CADA UM, DE 7 PAINÉIS FOTOVOLTAICO COM POT.NOMINAL DE 400Wp, 1(UM) CONTROLADOR DE CARGA DE 2200W, 1(UMA) BOMBA DE ÁGUA SUBMERSA COM POTÊNCIA DE 2200W COM ALIMENTAÇÃO DE 220Vcc.

Informações Complementares

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 11 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 219871/2020
15/09/2020, 16:17
2C9yy

A Certidão de Acervo Técnico (CAT) à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

Certificamos que se encontra vinculado à presente CAT o atestado apresentado em cumprimento à Lei nº 8.666/93, expedido pela pessoa jurídica contratante, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes. É de responsabilidade deste Conselho a verificação da atividade profissional em conformidade com a Lei nº 5.194/66 e Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA.

Esta certidão perderá a validade, caso ocorra qualquer alteração posterior dos elementos cadastrais nela contidos.

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: <http://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2C9yy



LAUDO DE INSPEÇÃO E COMISSONAMENTO

- **CONTRATANTE:** CAMEL COMÉRCIO & SERVIÇOS DE CONSTRUÇÕES EIRELE – ME inscrita sob o CNPJ nº 13.281.072/0001-04, sediada na Rua Dom Jerônimo, 320 – Bairro: Farias Brito, Fortaleza – Ce, representada por EMANUELA MOREIRA DUARTE, CPF: 985.647.573-20
- **CONTRATADA:** TERRA PERFURAÇÕES LTDA, inscrita sob o CNPJ nº 00.197.503/0001-07, sediada à Rodovia BE-116, 9585 – Km09 – Bairro Messejana, Fortaleza – Ce, representada por VALDOIR NUNES PORTELA, CPF: 288.612.050-20
- **OBJETO:** Emissão de um laudo para avaliação, parecer e conclusão da instalação e comissionamento de 3 (três) sistemas solares com painéis fotovoltaicos para bombeamento de água submersa.
- **ENDEREÇO DA OBRA:** Localidade Coqueiro, Zona Rural, S/N no Município de Chaval, no Estado do Ceará, coordenadas, -3.167400, -41.315716
- **IDENTIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL HABILITADO:** Francisco Cláudio Patrício Moura, Engenheiro Eletricista e de Segurança do Trabalho – CONFEA - RNP nº: 060059453-30, atribuições Art. 33 – Lei. 23.569/33.
- **DATA DA VISITA TÉCNICA:** Vistoria realizada no dia 24 de agosto de 2020 no período de 07:00 as 14:00 horas

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 219871/2020, emitida em 15/09/2020



Certidão nº 219871/2020
15/09/2020, 17:18

Chave de Impressão: 2C9yy

O documento neste ato registrado foi emitido em 11/09/2020 e contém 11 folhas



SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	03
1.1. INTRODUÇÃO	03
1.2. PERÍODO DE EXECUÇÃO DA OBRA	04
1.3. LIMITAÇÕES E PREMISSAS FUNDAMENTAIS	04
1.4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	04
1.5. ESPECIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO	05
1.6. ANÁLISE DA LOCALIZAÇÃO	05
2. DESCRIÇÃO DO OBJETO DE LAUDO	05
2.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	05
2.2. COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE FOTOVOLTAICO E BOMEAMENTO	06
3. SISTEMA INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO	10
4. CONCLUSÃO	11
ANEXOS	

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 219871/2020, emitida em 15/09/2020



Certidão nº 219871/2020
15/09/2020, 17:18
Chave de Impressão: 2C9yy
O documento neste ato registrado foi emitido em 11/09/2020 e contém 11 folhas



1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

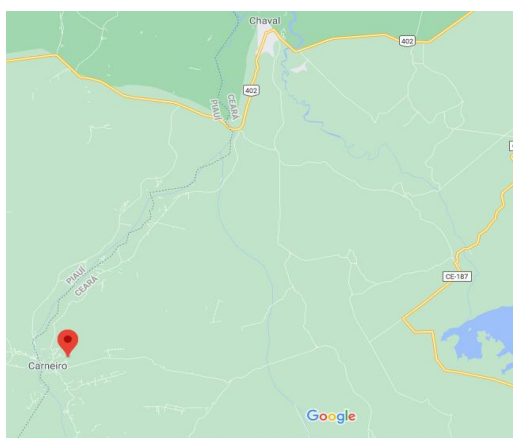
1.1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objeto emissão de um laudo técnico para fornecer a empresa contratante, CAMEL COMÉRCIO & SERVIÇOS DE CONSTRUÇÕES EIRELE – ME, inscrita sob o CNPJ nº 13.281.072/0001-04 doravante denominada de CAMEL, subsídio para justificar a aceitação dos itens contratados de conformidades com a aquisição, instalação e comissionamento de 3 (três) sistemas solares com painéis fotovoltaicos individualizados, com capacidade de atender eletricamente 3 (três) sistemas de bombeamento com bombas de sucção e submersas. Os sistemas adquiridos foram fornecidos e instalados por TERRA PERFURAÇÕES LTDA, inscrita sob o CNPJ nº 00.197.503/0001-07, doravante denominado TERRA PERFURACOES.

Os equipamentos em questão, foram alocados em poços previamente concebidos em outro objeto de contratual, sem qualquer menção a mais nesse laudo, na Localidade Coqueiro, Zona Rural, S/N, no município de Chaval no Estado do Ceará, coordenadas, -3.167400, -41.315716



Figura 1: Localidade: Chaval – Ce



.Figura 2: Localidade: Coqueiro – Zona Rural - Sn

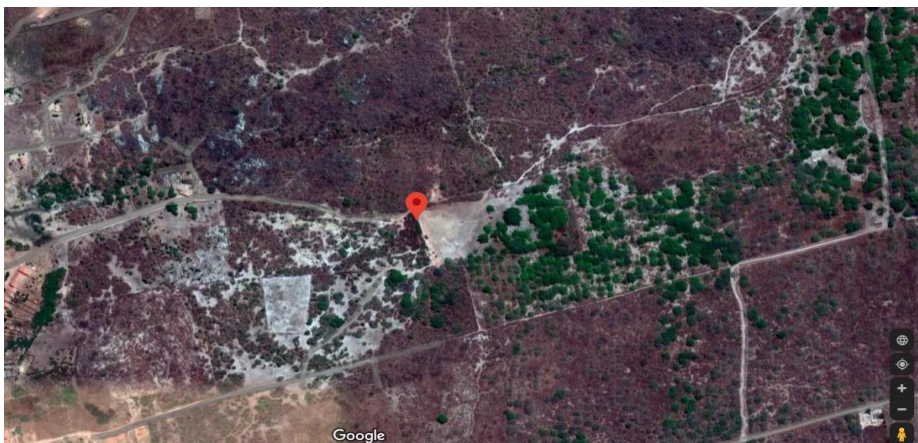


Figura 3: Localidade: Coordenadas -3.167400, -41.315716



No parecer final, fica estabelecidas as informações para que a empresa contratante, pode-se apresentar subsídios capazes de ratificar junto a todos e quaisquer órgãos solicitantes a lisura do referido objeto contratual, sendo o mesmo apresentado e devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia do Ceará – CREA.

1.2. PERÍODO DE EXECUÇÃO DA OBRA

A presente obra de fornecimento, instalação e ensaio dos equipamentos, capazes de gerar energia na forma de energia solar para o bombeamento solar, compreendeu os seguintes períodos:

- 21/08/2020 - chegada dos 3 kit's de sistema solares, compostos unitariamente 7 módulos de 400wp, 1 controlador de carga de 2200w, 1(uma) bomba de água submersa com potência de 2200w.
- 21/08/2020 - início da obra com cravamento das bases, fixação e montagem das estruturas.
- 22/08/2020 - cobertura das estruturas de fixação com os painéis solares. conexão elétrica e encaminhamento dos cabos elétricos até o controlador de carga e bomba.
- 22/08/2020 - término das conexões elétricas, revisão técnica e acionamento dos equipamentos. mensuração dos valores de tensão e corrente, vazão e demais itens.

1.3. LIMITAÇÕES E PREMISSAS FUNDAMENTAIS

Esse trabalho está pautado nas seguintes limitações e pressuposições:

- Quanto ao título de propriedade, presume-se que o Contratante é o real proprietário da obra e que a área de utilização está livre de quaisquer ônus que possam prejudicar em um futuro vindouro a sua retirada. Com estas informações está presente no laudo apresentado.
- As informações verbais utilizadas na elaboração desse trabalho são consideradas válidas e de “boa fé”, não sendo de responsabilidade sua exatidão e veracidade.
- Os estudos de engenharia de caráter ambiental, qualidade do solo e da água, locação, perfuração e estruturas de reforços “encamisamento” dos poços, compete única e exclusivamente a Contratada TERRA PERFURAÇÕES, em objeto de acordo fora desse laudo executivo.

1.4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Para a elaboração desse trabalho foram consideradas as prescrições:

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS)

- NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão: norma que estipula as condições adequadas para o funcionamento usual e seguro das instalações elétricas de baixa tensão, ou seja, até 1000V em tensão alternada e 1500 V em tensão contínua. Esta norma é aplicada principalmente a instalações prediais, públicas, comerciais, entre outras.



- NBR 16690:2019 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto: Esta Norma estabelece os requisitos de projeto das instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos, incluindo disposições sobre os condutores, dispositivos de proteção elétrica, dispositivos de manobra, aterramento e equipotencialização do arranjo fotovoltaico.
- NBR 5419-2:2015: Proteção contra descargas atmosféricas: Fixa as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) de estruturas, bem como de pessoas e instalações no seu aspecto físico dentro do volume protegido.

1.5. ESPECIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO

Esse estudo possui a seguinte especificidade, a utilização do MÉTODO DIRETO DE AQUISIÇÃO DE DADOS, DE FORNECEDORES E DE FABRICANTES, como forma de determinar as etapas de instalação e comissionamento.

1.6. ANÁLISE DA LOCALIZAÇÃO

Abrangendo uma área de 20 m² para cada sistema poço + sistema fotovoltaico, o equipamento encontra-se em uma região de relevo plano com clima tropical quente semi-árido, onde favorece a predominância de tabuleiros, caatinga e manguezais devido a pluviometria média de chuvas concentradas que favorece a cheia dos recursos hídricos da região.

2. DESCRIÇÃO DO OBJETO DE LAUDO

2.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O sistema fotovoltaico é um equipamento capaz de gerar energia elétrica através da irradiação solar. No estudo realizado os sistemas utilizados são de acoplamento isolados a rede elétrica e é capaz de gerar uma potência unitária de 2.800Wp, que flui por cabeamento e é capaz de realizar a alimentação do controlador de carga acoplado ao mesmo, que por conseguinte transmite a bomba submersa a tensão e corrente contínua adequada a sua funcionalidade. A vazão de bombeamento para atender à necessidade da Contratante foi acordada previamente e não é especificada nesse laudo, ficando a cargo de acordos estabelecidos em contrato.





Figura 4: Diagramação do sistema de bombeamento

2.2. COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE FOTOVOLTAICO E BOMEAMENTO: DEFINIÇÕES.

Os geradores de energia para suprimento das bombas solares são caracterizados da seguinte forma:

O gerador de energia fotovoltaico de 2,8 kWp é composto por:

- 7 painéis solares fotovoltaico da marca Jinko, modelo JKM400M-72H-V, com potência nominal de 400Wp, monocristalino e com tecnologia Perc Half de 19,88% de eficiência, dados retirados do datasheet da placa. Os mesmos estão conectados em série com tensão de pico STD (standard) de 291,9 V e corrente de 9,6 A.

ESPECIFICAÇÕES

Tipo de módulo	JKM400M-72H-V
	STC NOCT
Potência Máxima (Pmax)	400Wp 302Wp
Tensão de potência máxima (Vmp)	41.7V 39.6V
Corrente de potência máxima (Imp)	9.60A 7.66A
Tensão de circuito aberto (Voc)	49.8V 48.5V
Corrente de curto-circuito (Isc)	10.36A 8.16A
Eficiência do módulo STC (%)	19.88%
Temperatura de operação (°C)	-40°C~+85°C
Tensão máxima do sistema	1500VDC (IEC)
Classificação máxima de fusíveis em série	20A
Tolerância de potência	0~+3%
Coefficientes de temperatura de Pmax	-0.36%/°C
Coefficientes de temperatura de Voc	-0.28%/°C
Coefficientes de temperatura de Isc	0.048%/°C
Temperatura operacional nominal da célula (NOC)	45±2°C

Figura 5: Especificações Técnica

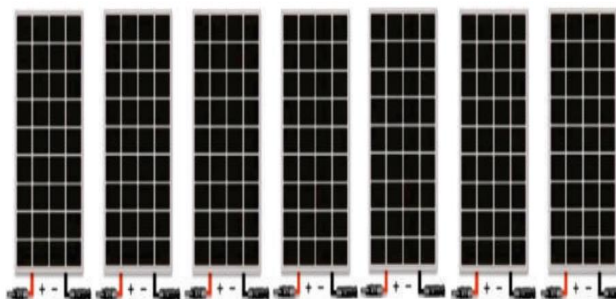
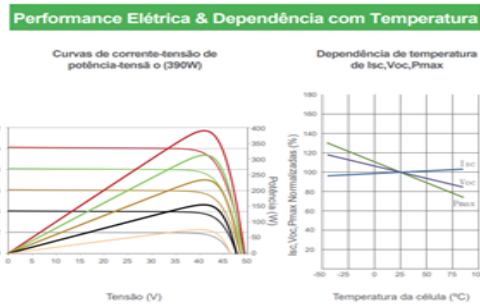
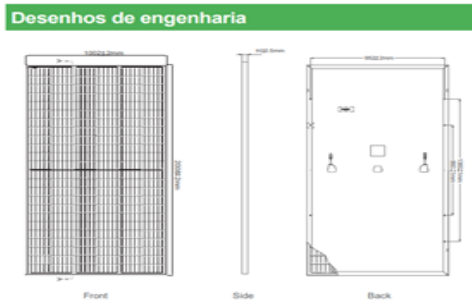


Figura 6: Simulação de conexão em série dos 7 painéis

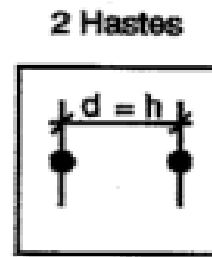




- Sistema de aterramento;

O sistema de aterramento é uma das maneiras mais seguras de proteger e garantir um bom funcionamento da instalação elétrica, pois as massas estão num mesmo potencial elétrico.

A topologia utilizada no sistema em questão, o condutor de proteção está interligado toda a estrutura metálica dos painéis e conectado a uma de malha de aterramento linear composto de 2 haste com alma de aço revestida de cobre e de comprimento 2,5m cada.



Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 219871/2020, emitida em 15/09/2020



Certidão nº 219871/2020
15/09/2020, 17:18
Chave de Impressão: 2C9y
Registrado foi emitido em 11/09/2020

O documento neste ato registrado foi emitido em 11/09/2020 e contém 11 folhas



Impresso em: 15/09/2020, às 17:18.



- 1 controlador de tensão com potência de 2800W;

O controlador da bomba solar tem a função MPPT (rastreamento do ponto de potência máxima). Ele rastreia a potência da luz solar e a potência requerida da bomba, para aumentar a eficiência do sistema. O controlador tem outras funções, incluindo controle automático, proteção contra sobrecorrente, proteção contra subtensão e operação sem supervisão.



Figura 11: Caixa interface e expliciação da conexão elétrica

- 1 bomba de água solar da marca ZM, modelo 4P-220Vdc ZM TAIFU - 2200W ;
 - Potência nominal da bomba: 2200 Watts;
 - Tensão nominal da bomba: 220 Volts corrente contínua;
 - Corrente nominal: 10 Amperes;
 - Tensão mínima de circuito aberto no controlador = 150 Volts;
 - Entrada de Tensão no controlador ≥ 220 Volts;
 - Tensão máxima de circuito aberto no controlador < 350 Volts;
 - Corrente mínima de funcionamento: 1.3 Amperes;
 - Corrente máxima de funcionamento: 12 Amperes;
 - Vazão máxima: até 7500 litros/hora a 0 metro;
 - Altura manométrica máxima: 150 metros (elevação).



Figura 12: Visão parcial da Bomb de submersão e conexão elétrica

- 2 sensores do nível da água (poço e reservatório)

O sensor do nível do tanque é usado para detectar o nível de água no tanque e evitar que o nível de água seja muito cheia e transborde. Quando o tanque estiver cheio, o sensor irá parar o sistema em 8s. Assim que o tanque estiver vazio, o sistema voltará a funcionar em 5 minutos.





Figura 13: Sensores de níveis

- 50 m cabo solar nexans com proteção UV de 6,0mm² 0,6-1kv 1500v dc preto;
- 50m cabo solar nexans com proteção UV de 6,0mm² 0,6-1kv 1500v dc vermelho;

Cabo unipolar de potência flexível, com condutor de cobre estanhado, isolamento em composto termofixo extrudado e cobertura em composto a base de copolímero termofixo resistente a altas temperaturas e resistência a UVB, para tensões de até 1 kV (1500 V DC).

São apropriados para ao uso com intempéries onde são previstas temperaturas ambientes extremamente elevadas. Para atender requisitos de resistência ao UVB e de resistência à queima, estes cabos são fornecidos com um revestimento de cobertura especialmente formulado para atendimento aos requisitos das normas ABNT NBR 16612.

Como requisito adicional e normativo para aplicação em interiores, estes cabos possuem características de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, sendo livres de halogêneo, integrando a linha AFITOX.

- 4 pares e conector mc4 com proteção UV e resistência a amoníaco, macho e fêmea;

Os elementos de conexão são próprios para conexão em módulos solares fotovoltaicos e instalações elétricas em sistemas com energia solar fotovoltaica.

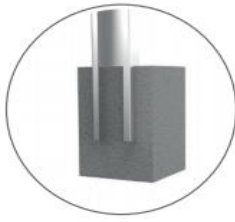
De acordo com o datasheet do mesmo, estes possuem elevada segurança, grande resistência mecânica e isolamento grau IP67. São resistentes a mudanças de temperaturas (-40°C a 90°C), seus terminais de contato são feitos em cobre e são estanhados para assegurar elevada condutividade elétrica, O par de conectores tipo MC4 é próprio para crimpagem de condutores elétricos com sessão de 4mm² ou 6mm². Permite uma conexão com tensão de até 1000Vcc e corrente nominal de até 30A;



Figura 14: Conectores tipo MC4 – macho e fêmea



- 2 estruturas solar Romagnole com inclinação 5 a 30 graus 4,20m;



Para uma melhor eficiência na produção de energia, o ângulo de inclinação da instalação e montagem das placas foi de 15° orientado para o Norte, isso facilita a limpeza e o escoamento da água em período de incidência.

A estrutura de fixação em solo é aço galvanizado por imersão de acordo com a norma NBR 6323. O sistema conta ainda com vigas, grampos de fixação em alumínio e parafusos de aço inoxidável.

A estrutura de fixação foi desenvolvida e implementada sobre cravação direta em solo com reforço de concreto injetado para a estabilidade e é responsável por transmitir os esforços da estrutura para as estacas.

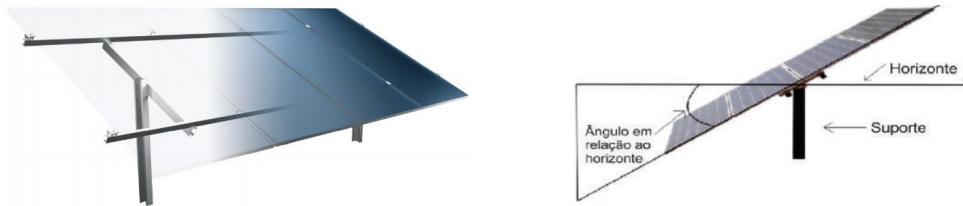


Figura 15: Simulação da disposição e inclinação dos módulos fotovoltaicos

- Acessórios Romagnole para 4 painéis
 - Perfil "C"
 - Fixador Final Auto brocante
 - Fixador Central Auto brocante



Figura 16: Simulação dos conctores de fixação dos paineis solares

3. METODOLOGIA - SISTEMA INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO

Os geradores de energia solar fotovoltaica, foram instalados no dia 20 de agosto de 2020. As bases de fixação das estruturas, foram cravadas em solo com reforço de concreto. As traves reticuladas de apoio, foram fixadas com grampos específicos para o mesmo, tendo com cobertura a adição de 7 módulos fotovoltaicos de 400Wp.

Os módulos fotovoltaicos estão conectados em série com tensão de saída de 287V e corrente de 9,6 A, possuindo como saída, três cabos sendo 3 de 6mm², sendo um positivo, um negativo e um terra proveniente das estruturas dos painéis. Os cabos estão conectados a um controlador de carga com 3 pontos de saída, com tensão de saída de 220Vcc e corrente de 10A que alimentam os motores internos da bomba.



O sistema do controlador possui ainda conexão para sensores de nível. A conexão do controlador está associada a uma bomba submersa com vazão variante, não definida nesse laudo.

O controlador está fixado e protegido abaixo da estrutura dos painéis. A bomba de sucção está inserida em poço previamente perfurado e encamisado, sem indicação da coluna d'água e vazão.

Todos os conjuntos apresentam-se em conformidade com o objeto cotado, entregue e instalado.

4. CONCLUSÃO – PARECER FINAL.

Fundamentado na metodologia de visita, pesquisas, entrevistas e análise do projeto para premissa que considero mais indicado a realização do referido laudo, faço-me emitir o presente parecer conclusivo de objeto foi devidamente concluído dentro da legislação, as montagens estão em perfeita classificação de profissionais montadores habilitados, faz com que a minha decisão seja substancial para o referido escopo. Faz-se também saber que após as devidas verificações nas informações dos DATASHEET unitários, das averiguações visuais em campo e mensuração de variáveis de tensão e corrente sobre os elementos elétricos que compõe os sistemas solar com painéis fotovoltaico, com o controlador de carga e da bomba submersa, ratifico que a presente situação se encontra em conformidade com as normativas envolvidas, concessionária, e que seu comissionamento é satisfatório sem juntadas posteriores ao presente laudo.

Fortaleza, 05 de setembro de 2020



FRANCISCO CLÁUDIO PATRÍCIO MOURA
ENGENHEIRO ELETRICISTA E DE SEGURANÇA DO TRABALHO.
CONFEA 060059453-30 – ART. 33 – LEI. 23.569/33
(85) 9 99834710 – PATRÍCIO-2C@BOL.COM.BR

