

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
PREGÃO Nº/2021
(Processo Administrativo n.º 23479.015805/2021-70)

1. DO OBJETO

1.1. A aquisição (com fornecimento e instalação) de dois tipos de Sistemas de geração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR) doravante denominados de sistema A e B, conforme tabela abaixo, incluindo os equipamentos e materiais, bem como a instalação completa dos sistemas e de seus acessórios e conexão, junto à concessionária de energia, comissionamento, treinamento e suporte técnico, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste instrumento e que serão instalados nos Campi da Unifesspa – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, e nos prédios públicos de interesse da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (Sectet).

I T E M	DESCRIÇÃO/ ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS	CATM AT	UNID .	Q UA NT .	V. UNIT. Média	V. Total
	Sistema A - Minigeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado no Campus da Unifesspa e dos órgãos participantes, de 150kWp. A usina será do tipo solo, instalada em estrutura metálica adequada previamente calculada para suportar tal carga, com fixação em sapata adequada conforme atendimento das descrições mínimas do item 2.1.3 do memorial descritivo anexo deste TR. Todo o perímetro (180m) será cercado com cerca tipo alambrado, produzido com arame fio 2,00 mm galvanizado a fogo, revestido em PVC azul ou verde, com malha de					

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO**

1	<p>5x10 cm, com altura igual a 2 m, com acesso único, tipo portão corrediço. Com pilares metálicos de aço galvanizado revestido em PVC Azul 4x6 cm, com base parafusada e espaçamento entre os pilares de no máximo de 2,5m.</p> <p>Todo o piso da usina deverá ser coberto com brita N01. A usina terá Potência de aproximadamente 150kWp (150 000 Watts pico) com 336 placas instaladas, de no mínimo 450 Watts pico (Wp) cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.</p> <p>O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá 24 conjuntos de 14 placas em série, interligando-se a 02 inversores de 75 kWp ou superior, com mínimo de IP65. Ambos os circuitos serão com cabo solar de 6mm². Os inversores deverão ter Input de 200~1000V, Output de 380V, assim sendo, o sistema deverá fornecer 02 autotransformadores mínimo de 80 kVA, 380/220V, mínimo com grau de proteção IP65. Os inversores, deverão possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, o sistema possuirá 336</p>	132500	Usina	3	<p align="center">R\$ 992.621,69</p>	<p align="center">R\$ 2.977.865,07</p>
---	---	--------	-------	---	--	--

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

<p>placas solares instaladas com potência mínima de 450 Watts pico, com eficiência de desempenho mínimo de 22.2%. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2A (aproximadamente ou superior em caso de painéis de maior potência individual).</p> <p>O lado CA tem início quando os cabos saem do inversor, em 380 V, com 4 cabos de 35 mm² (3F+1N), e 01 cabo de 16mm² (Terra), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 150 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 100 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com 4 DPS 40kA, 385V, (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 04 cabos de 35mm² (3F+1N), e 01 cabo de 16mm² (Terra), entrará no autotransformador mínimo de 80kVA - 380/220V, com grau mínimo de IP65. Após sair do autotransformador com 03 cabos de 95 mm² (3F) 02 cabos de 70 mm² N+T, os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 200 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção que deverá possuir obrigatoriamente</p>					
---	--	--	--	--	--

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO**

<p>barramentos adequados para 250 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Os cabos em rede trifásica seguem para o quadro de distribuição geral de baixa tensão (QGBT) do secundário do transformador 150 kVA (homologado pela Celpa/Equatorial), 127/13.800V, este com bobina de cobre, instalado em poste de concreto duplo T com resistência mínima de 11/800 dAN, (toda a subestação inclusa, conforme item 2.1.15 do anexo I e prancha 04/05 do anexo II – sistema A, e homologado junto a concessionária local). Todos os equipamentos (exceto a subestação) deverão ficar acondicionados em abrigo protegido tipo SKID, desenvolvido especificamente para equipamentos solar. A iluminação interna a Usina será realizado por meio de postes solares conforme item 2.1.16 e prancha 01/05 – sistema A. <i>A instalação poderá ser realizada com distância de até 65 m da string mais próxima até a subestação de 150kVA.</i></p> <p>Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.</p> <p><i>No total, o sistema deverá produzir minimamente 619,79 kWh/dia em condições da irradiação da região, visto no item 1.6.</i></p> <p>(AMPLA PARTICIPAÇÃO)</p> <p>Local de entrega 1: Cidade Universitária de Marabá, Cidade Jardim, Marabá Pa.</p> <p>Localização geográfica. -5.364172, -49.024214</p>					
---	--	--	--	--	--

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

	<p>Local de entrega 2: Escola Estadual Agroindustrial Juscelino Kubitschek de Oliveira.</p> <p>Av. Engenheiro Fernando Guilherme, 1674, Marituba - PA, 67105-290</p> <p>Localização geográfica. - 1.363150, -48.302653</p> <p>Obs: Ou em qualquer lugar de interesse da Administração, que será preferencialmente no Estado do Pará.</p>					
2	<p>Sistema A - Minigeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado no Campus da Unifesspa e dos órgãos participantes, de 150kWp. A usina será do tipo solo, instalada em estrutura metálica adequada previamente calculada para suportar tal carga, com fixação em sapata adequada conforme atendimento das descrições mínimas do item 2.1.3 do memorial descritivo anexo deste TR. Todo o perímetro (180m) será cercado com cerca tipo alambrado, produzido com arame fio 2,00 mm galvanizado a fogo, revestido em PVC azul ou verde, com malha de 5x10 cm, com altura igual a 2 m, com acesso único, tipo portão correção. Com pilares metálicos de aço galvanizado revestido em PVC Azul 4x6 cm, com base parafusada e espaçamento entre os pilares de no máximo de 2,5m.</p> <p>Todo o piso da usina deverá ser coberto com brita N01. A usina terá Potência de aproximadamente 150kWp (150 000 Watts pico) com 336 placas instaladas, de no</p>	132500	Usina	1	R\$ 992.621,69	R\$ 922.621,69

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

<p>mínimo 450 Watts pico (Wp) cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.</p> <p>O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá 24 conjuntos de 14 placas em série, interligando-se a 02 inversores de 75 kWp ou superior, com mínimo de IP65. Ambos os circuitos serão com cabo solar de 6mm². Os inversores deverão ter Input de 200~1000V, Output de 380V, assim sendo, o sistema deverá fornecer 02 autotransformadores mínimo de 80 kVA, 380/220V, mínimo com grau de proteção IP65. Os inversores, deverão possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, o sistema possuirá 336 placas solares instaladas com potência mínima de 450 Watts pico, com eficiência de desempenho mínimo de 22.2%. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2A (aproximadamente ou superior em caso de painéis de maior potência individual).</p> <p>O lado CA tem início quando os cabos saem do inversor, em 380 V, com 4 cabos de 35 mm² (3F+1N), e</p>					
---	--	--	--	--	--

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

<p>01cabo de 16mm² (Terra), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 150 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 100 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com 4 DPS 40kA, 385V, (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 04 cabos de 35mm² (3F+1N), e 01 cabo de 16mm² (Terra), entrará no autotransformador mínimo de 80kVA - 380/220V, com grau mínimo de IP65. Após sair do autotransformador com 03 cabos de 95 mm² (3F) 02 cabos de 70 mm² N+T, os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 200 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 250 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Os cabos em rede trifásica seguem para o quadro de distribuição geral de baixa tensão (QGBT) do secundário do transformador 150 kVA (homologado pela Celpa/Equatorial), 127/13.800V, este com bobina de cobre, instalado em poste de concreto duplo T com resistência mínima de 11/800 dAN, (toda a subestação</p>					
--	--	--	--	--	--

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

<p>inclusa, conforme item 2.1.15 do anexo I e prancha 04/05 do anexo II – sistema A, e homologado junto a concessionária local). Todos os equipamentos (exceto a subestação) deverão ficar acondicionados em abrigo protegido tipo SKID, desenvolvido especificamente para equipamentos solar. A iluminação interna a Usina será realizado por meio de postes solares conforme item 2.1.16 e prancha 01/05 – sistema A. <i>A instalação poderá ser realizada com distância de até 65 m da string mais próxima até a subestação de 150kVA.</i></p> <p>Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.</p> <p><i>No total, o sistema deverá produzir minimamente 619,79 kWh/dia em condições da irradiação da região, visto no item 1.6.</i></p> <p>(COTA RESERVADA PARA ME E EPP).</p> <p>Local de entrega 1: Cidade Universitária de Marabá, Cidade Jardim, Marabá Pa.</p> <p>Localização geográfica. -5.364172, -49.024214</p> <p>Local de entrega 2: Escola Estadual Agroindustrial Juscelino Kubitscheck de Oliveira.</p> <p>Av. Engenheiro Fernando Guilherme, 1674, Marituba - PA, 67105-290</p> <p>Localização geográfica. - 1.363150, -48.302653</p> <p>Obs: Ou em qualquer lugar de interesse da Administração, que</p>					
--	--	--	--	--	--

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

	será preferencialmente no Estado do Pará.					
3	<p>Sistema B - Sistema de Microgeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado nos Campis da Unifesspa e dos órgãos participantes, de 50kWp. A usina será instalada nos telhados (metálico, fibrocimento e/ou de cerâmica), qual terá Potência de aproximadamente 50kWp (50 000 Watts pico) com 112 placas instaladas, de no mínimo 450 Watts pico cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.</p> <p>O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá 8 conjuntos, sendo cada um com 14 placas em série: no total serão 8 conjuntos de placas em paralelo interligando-se ao inversor de 50 kWp ou superior — ambos os circuitos com cabo solar de 6mm²—, Input 200~1000V, Output de 380V, mínimo com grau de proteção IP65. O inversor, deverá possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, serão instaladas 112 placas solares com potência</p>	132500	Usina	35	<p align="center">R\$ 346.587,70</p>	<p align="center">R\$ 12.130.569,50</p>

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO**

<p>mínima de 450 Watts pico ou superior cada, com eficiência de desempenho médio relativo de 22.2%. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2 A (aproximadamente ou superior em caso de painéis de maior potência individual).</p> <p>O lado CA tem início quando os cabos saem do Inversor/autotransformador, em 380 V, com 3 cabos de 25 mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 100 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 80A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, e 4 DPS 25kA 385V (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 03 cabos de 25mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), entrará no autotransformador mínimo de 60kVA 380/220V, com grau mínimo de proteção IP65. Após sair do autotransformador com 3 cabos de 70 mm² (Fase), e 02 cabos de 35mm² (N+T), os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 200 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 150 A trifásico, com sistema de</p>					
--	--	--	--	--	--

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

	<p>bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção, os cabos em rede trifásica seguem para o QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) do Prédio, que será recebido também por um disjuntor em caixa moldada de 150 A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com distância do inversor até o QGBT de até 65 metros. <i>A instalação poderá ser feita em edifícios de 1 á 5 pavimentos.</i></p> <p>No total, o sistema deverá produzir minimamente 207,16 kWh/dia em condições da irradiação da região, conforme visto no item 1.6 do anexo I deste termo.</p> <p>Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.</p> <p>(AMPLA PARTICIPAÇÃO).</p> <p>Local de entrega 1: Unifesspa; Cidade Universitária de Marabá, Cidade Jardim, Marabá-PA ou em qualquer campi ou polo da Unifesspa.</p> <p>Localização geográfica. -5.364172, -49.024214</p> <p>Local de entrega 2:</p> <p>Obs: Ou em qualquer lugar de interesse da Unifesspa ou Sectet, que será preferencialmente no Estado do Pará.</p>					
4	<p>Sistema B - Sistema de Microgeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado nos Campis da</p>	132500	Usina	5		

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO**

<p>Unifesspa e dos órgãos participantes, de 50kWp. A usina será instalada nos telhados (metálico, fibrocimento e/ou de cerâmica), qual terá Potência de aproximadamente 50kWp (50 000 Watts pico) com 112 placas instaladas, de no mínimo 450 Watts pico cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.</p> <p>O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá 8 conjuntos, sendo cada um com 14 placas em série: no total serão 8 conjuntos de placas em paralelo interligando-se ao inversor de 50 kWp ou superior — ambos os circuitos com cabo solar de 6mm²—, Input 200~1000V, Output de 380V, mínimo com grau de proteção IP65. O inversor, deverá possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, serão instaladas 112 placas solares com potência mínima de 450 Watts pico ou superior cada, com eficiência de desempenho médio relativo de 22.2%. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2 A (aproximadamente ou superior em</p>				<p align="center">R\$ 346.587,70</p>	<p align="center">R\$ 1.732.938,50</p>
--	--	--	--	--	--

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

<p>caso de painéis de maior potência individual).</p> <p>O lado CA tem início quando os cabos saem do Inversor/autotransformador, em 380 V, com 3 cabos de 25 mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 100 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 80A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, e 4 DPS 25kA 385V (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 03 cabos de 25mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), entrará no autotransformador mínimo de 60kVA 380/220V, com grau mínimo de proteção IP65. Após sair do autotransformador com 3 cabos de 70 mm² (Fase), e 02 cabos de 35mm² (N+T), os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 200 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 150 A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção, os cabos em rede trifásica seguem para o QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) do Prédio, que será</p>					
---	--	--	--	--	--

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO**

<p>recebido também por um disjuntor em caixa moldada de 150 A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com distância do inversor até o QGBT de até 65 metros. <i>A instalação poderá ser feita em edifícios de 1 á 5 pavimentos.</i></p> <p>No total, o sistema deverá produzir minimamente 207,16 kWh/dia em condições da irradiação da região, conforme visto no item 1.6 do anexo I deste termo.</p> <p>Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.</p> <p>(COTA RESERVADA PARA ME E EPP).</p> <p>Local de entrega 1: Unifesspa; Cidade Universitária de Marabá, Cidade Jardim, Marabá-PA ou em qualquer campi ou polo da Unifesspa.</p> <p>Localização geográfica. -5.364172, -49.024214</p> <p>Local de entrega 2:</p> <p>Obs: Ou em qualquer lugar de interesse da Unifesspa ou Sectet, que será preferencialmente no Estado do Pará.</p>					
Dados Totais				44	R\$ 17.833.994,76

1.1.1. Todas as características do presente objeto encontram-se pormenorizadas no Memorial Descritivo de Cálculo e Instalação anexo I deste TR.

1.1.2. Estimativas de consumo individualizadas, do órgão gerenciador e órgãos e entidades participantes.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Órgão Gerenciador: Unifesspa – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.					
item	DESCRIÇÃO/ESPECIF.	UNIDADE DE MEDIDA	REQUISIÇÃO MÍNIMA	REQUISIÇÃO Máxima	Quantidade total
1	Sistema A	Usina	0	2	2
2	Sistema B	Usina	0	10	10

Órgão Participante: SECTET – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica.					
Item	DESCRIÇÃO/ESPECIF.	UNIDADE DE MEDIDA	REQUISIÇÃO MÍNIMA	REQUISIÇÃO Máxima	Quantidade total
1	Sistema A	Usina	0	2	2
2	Sistema B	Usina	0	30	30

1.2. Fica estabelecida, cota de até 25% (vinte e cinco por cento) do objeto para a contratação de microempresas e empresas de pequeno porte (item 2 e 4), nos termos do art. 48, III da Lei Complementar n. 123, de 2006 (atualizada pela LC n. 147/2014), exceto quando:

1.2.1. Não houver um mínimo de 03 (três) fornecedores competitivos enquadrados como microempresas ou empresas de pequeno porte sediados local ou regionalmente e capazes de cumprir as exigências estabelecidas no instrumento convocatório;

1.2.2. O tratamento diferenciado e simplificado para as microempresas e empresas de pequeno porte não for vantajoso para a administração pública ou representar prejuízo ao conjunto ou complexo do objeto a ser contratado.

1.3. Na hipótese de não haver vencedor para a cota reservada, esta poderá ser adjudicada ao vencedor da cota principal ou, diante de sua recusa, aos licitantes remanescentes, desde que pratiquem o preço do primeiro colocado da cota principal.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- 1.4. Se a mesma empresa vencer a cota reservada e a cota principal, a contratação das cotas deverá ocorrer pelo menor preço.
- 1.5. Será dada a prioridade de aquisição aos produtos das cotas reservadas quando forem adjudicados aos licitantes qualificados como microempresas ou empresas de pequeno porte, ressalvados os casos em que a cota reservada for inadequada para atender as quantidades ou as condições do pedido, conforme vier a ser decidido pela Administração, nos termos do art. 8º, §4º, do Decreto n. 8.538, de 2015.
- 1.1. O custo estimado da contratação é o previsto no valor global máximo de **R\$ 17.833.994,76 (Dezessete milhões, oitocentos e trinta e três mil, novecentos e noventa e quatro reais e setenta e seis centavos)**.
- 1.2. Tal valor foi obtido a partir de pesquisa direta com fornecedores, mediante solicitação formal de cotação, conforme Instrução Normativa N.º 73 de 05 de agosto de 2020 do Ministério da Economia.
- 1.3. Os valores estimados servirão apenas de subsídios às empresas licitantes para formulação de suas propostas. Portanto, não deverá constituir qualquer compromisso futuro para com a CONTRATANTE.
- 1.4. O prazo de vigência da contratação é de 01 ano, contados da assinatura da ata ou contrato.

2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

- 2.1. A Unifesspa, visa à implantação de usinas fotovoltaicas para suprir parte das necessidades de energia elétrica de suas instalações, e, consequentemente, reduzir as despesas de custeio com este insumo. Tal medida justifica-se como forma de adequar as despesas de custeio à nova realidade orçamentária implementada após a promulgação da Emenda Constitucional nº 95/2016, que instituiu um limite como teto de gastos da Administração Pública, com prazo de vinte anos de duração, que na prática, congelou as despesas de custeio, dentre elas, a que envolve o fornecimento de energia elétrica, com correções anuais pelo IPCA.
- 2.2. Motivado também pela necessidade do uso sustentável de energia elétrica, bem como pelo incentivo em transformar os prédios da Unifesspa em prédios com geração própria de energia elétrica, contribuindo principalmente para redução dos gastos com energia elétrica desta universidade. Assim, se propõem a contratação de pessoa jurídica especializada para fornecimento e instalação de Sistemas/Usinas fotovoltaicas, para geração de energia

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

renovável, como forma de aproveitamento da radiação solar abundante da região.

- 2.3. Atender ao incentivo do governo federal para a geração de energia limpa e sustentável, assim como propagar e difundir uma técnica de geração energia renovável e o conhecimento na região.
- 2.4. Atender as boas práticas incentivadas pelo **decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012**.
- 2.5. Sob o ponto de vista conceitual, o investimento em energia solar fotovoltaica está plenamente justificado pelos fundamentos de sustentabilidade ambiental e econômica. As usinas ora propostas, tem potência de 2.600 kWp e, quando implantadas, **representarão uma redução de emissões na ordem de 392,97 toneladas de CO² por ano**, considerando o fator médio de emissões do Sistema Interligado Nacional de Geração de Energia Elétrica.
- 2.6. Sob o ponto de vista financeiro, a situação no Brasil apresenta-se bastante favorável à energia solar fotovoltaica. Com a Resolução Normativa nº 482/2012, revisada pela Resolução Normativa nº 687/2015, da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, foi criado o sistema de Compensação de Energia Elétrica. Esse sistema permitiu aos consumidores instalar pequenas usinas geradoras, como as de energia solar fotovoltaica, microturbinas eólicas, geradores de biomassa etc. **Especificamente à Unifesspa**, essas novas usinas, quando instaladas na universidade, **serão capazes de gerar 1.192.039,68 kWh/ano, que equivalem a cerca de 60% do consumo de toda a universidade quando comparado ao ano de 2019** (último ano que a universidade funcionou a plena carga). Isso resultará na redução anual de aproximadamente **R\$ 1.218.841,09** na despesa com energia elétrica, considerando que o custo voltará a plena carga em 2022 comparado com 2019, isso desprezando o aumento proporcional do consumo pelo crescimento da área construída na Unifesspa.
- 2.7. Por ser conveniente a aquisição de bens e/ou objetos remunerados por unidade de medida com previsão de entregas parceladas ou em regime de tarefa, e por não ser possível quantificar a demanda para os itens de forma exata, além de haver vários campus em sede e fora de sede, além de outros órgãos, que poderão ser beneficiados com a instalação dos objetos supracitados, e para que haja melhor eficiência na despesa pública federal e estadual, esta contratação se dará pelo Sistema de Registro de Preço – SRP conforme prevê o **art. 3, incisos II e IV do decreto nº 7.892, de 23 de janeiro de 2013**.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO:

3.1. A descrição da solução como um todo, encontra-se pormenorizada em Tópico específico, anexo I deste Termo de Referência.

4. CLASSIFICAÇÃO DOS BENS COMUNS

4.1. Trata-se de aquisição de bens de natureza comum, visto que, conforme bem demonstrado neste Termo de Referência, os padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado, nos termos da Lei nº 10.520, de 2002, do Decreto nº 3.555, de 2000, e do Decreto 5.450, de 2005. O objeto será contratado mediante licitação, na modalidade pregão, em sua forma eletrônica.

5. DA ADESÃO DO REGISTRO E DA INTENÇÃO DO REGISTRO DE PREÇOS

5.1. O presente Registro de Preços permitirá adesão de outros órgãos ou entidades no limite estabelecido na legislação vigente, para dar melhor amparo as possibilidades de sustentabilidade, economicidade e propagação de geração de energia limpa e de crescimento eficiente/sustentável para a Administração Pública de forma geral.

5.2. Nos termos do permissivo contido no Art. 4º, §1º, do Decreto 7.892/2013, a intenção de registro de preços não será divulgada para ingresso de eventuais partícipes, tendo em vista a urgência da Unifesspa em concluir o processo licitatório, atrelado ao exercício financeiro, e as dificuldades encontradas em tempos de pandemia.

6. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE

6.1. Em relação aos critérios ambientais adotados:

6.2. No decorrer da execução do objeto deste Termo de Referência, fica a empresa contratada obrigada a:

- a) Adotar medidas para evitar o desperdício de água tratada, conforme instituído no Decreto nº 48.138, de 8 de outubro de 2003;

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- b) Observar a Resolução CONAMA nº 20, de 7 de dezembro de 1994, quanto aos equipamentos de limpeza que gerem ruído no seu funcionamento;
- c) Fornecer aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução das instalações;
- d) Respeitar as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos;
- e) Causar menor Impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- f) Dar preferência para materiais, tecnologias e matérias primas de origem local, quando couber;
- g) Dar maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- h) Dar maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e do serviço;
- i) Usar de inovações que reduzem a pressão sobre recursos naturais;
- j) As instalações deverão ser executadas em conformidade com as normas de segurança e em consonância com as exigências dos órgãos ambientais competentes;
- k) As instalações deverão ser executadas em conformidade com as normas de segurança e em consonância com as exigências dos órgãos ambientais competentes;
- l) Caso necessário e solicitado pela equipe técnica da Sinfra, o pregoeiro poderá solicitar documentação comprobatória, além das que a empresa deverá apresentar no momento da proposta, para análise técnica dos limites mínimos e máximos encontrados nos constituintes mencionados acima.

7. ENTREGA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO OBJETO.

7.1. O prazo para fornecimento, instalação e comissionamento de todas as usinas fotovoltaicas junto à concessionária de serviços elétricos poderá variar de 60

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- (sessenta) a 90 (noventa) dias, de acordo com a emissão da Ordem de Fornecimento e Instalação – Anexo V.
- 7.2. A fiscalização final do objeto se dará após o parecer técnico do engenheiro responsável pelo projeto.
- 7.3. As usinas fotovoltaicas serão instaladas nos campus e prédios da Unifesspa nos municípios indicados pela fiscalização e nos prédios públicos de interesse da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica do Pará (Sectet). A Contratante informará os prédios (usinas de talhado) e o local (usina de Solo) onde serão realizadas as instalações concomitantemente com a emissão da Ordem de Fornecimento e Instalação.
- 7.4. Os bens serão recebidos provisoriamente no prazo de 15 dias após a homologação da concessionária de energia, pelo responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta.
- 7.5. Após a conclusão das instalações das usinas, a entrega se dará por meio de uma inspeção detalhada realizada pela equipe técnica da Sinfra, onde os engenheiros responsáveis pelo projeto, farão um parecer técnico sobre as conformidades do objeto contratado. E em caso de não conformidades, deverão ser corrigidas no prazo máximo de 5 dias úteis.
- 7.6. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência, seus anexos e na proposta da licitante, devendo ser substituídos no prazo de 30 dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.
- 7.7. Os bens serão recebidos definitivamente no prazo de 45 dias, contados do recebimento provisório, após a verificação da qualidade, produção e quantidade do material e consequente aceitação mediante termo circunstanciado.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

7.7.1. Na hipótese de a verificação a que se refere o subitem anterior não ser procedida dentro do prazo fixado, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo.

7.8. O recebimento provisório ou definitivo do objeto não exclui a responsabilidade da contratada pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do contrato ou da Ata.

8. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

8.1. São obrigações da Contratante:

8.1.1. receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Edital e seus anexos;

8.1.2. verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade dos bens recebidos provisoriamente com as especificações constantes do Edital e da proposta, para fins de aceitação e recebimento definitivo;

8.1.3. comunicar à Contratada, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido;

8.1.4. acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada, através de comissão/servidor especialmente designado;

8.1.5. efetuar o pagamento à Contratada no valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo e forma estabelecidos no Edital e seus anexos;

8.2. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela Contratada com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da Contratada, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

9. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

9.1. A Contratada deve cumprir todas as obrigações constantes no Edital, seus anexos e sua proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto e, ainda:

9.1.1. efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações, prazo e local constantes no Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva nota fiscal, na qual constarão as

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

indicações referentes a: marca, fabricante, modelo, procedência e prazo de garantia ou validade;

9.1.1.1. O objeto deve estar acompanhado do manual do usuário, com uma versão em português e da relação da rede de assistência técnica autorizada;

9.1.2. responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com os artigos 12, 13 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990);

9.1.3. substituir, reparar ou corrigir, às suas expensas, no prazo fixado neste Termo de Referência, o objeto com avarias ou defeitos;

9.1.4. comunicar à Contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;

9.1.5. manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;

9.1.6. indicar preposto para representá-la durante a execução do contrato ou da Ata.

9.1.7. promover a destinação final ambientalmente adequada, sempre que a legislação assim o exigir, como nos casos de papelão, pilhas e baterias, etc....;

9.1.8. observar rigorosamente as especificações das instalações do objeto;

9.1.9. atender na íntegra às especificações contidas no termo de referência e seus anexos;

9.1.10. todos os materiais utilizados nas instalações contidas no presente instrumento deverão ser novos, de primeiro uso;

9.1.11. apresentar documento do CREA, indicando pelo menos um engenheiro eletricista como responsável técnico da empresa, com habilitação e competência, para acompanhar a execução das instalações, no qual deverão constar os seus dados mínimos necessários, tais como: nome completo, CPF, nº do documento de identidade e do registro na entidade profissional competente da região a que estiver vinculado, obrigatória por ocasião da instalação.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

9.2. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, a empresa contratada deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, até o dia trinta do mês seguinte ao da prestação dos serviços, os seguintes documentos:

- 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social;
- 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União;
- 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Municipal ou Distrital do domicílio ou sede do contratado;
- 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e
- 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT, conforme alínea "c" do item 10.2 do Anexo VIII-B da IN SEGES/MP n. 5/2017;

10. DA SUBCONTRATAÇÃO

10.1. Não será admitida a subcontratação do objeto licitatório.

11. DA ALTERAÇÃO SUBJETIVA

11.1. É admissível a fusão, cisão ou incorporação da contratada com/em outra pessoa jurídica, desde que sejam observados pela nova pessoa jurídica todos os requisitos de habilitação exigidos na licitação original; sejam mantidas as demais cláusulas e condições do contrato; não haja prejuízo à execução do objeto pactuado e haja a anuência expressa da Administração à continuidade do contrato.

12. DO CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO

12.1. Nos termos do art. 67 Lei nº 8.666, de 1993, será designado representante para acompanhar e fiscalizar a entrega dos bens, anotando em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução e determinando o que for necessário à regularização de falhas ou defeitos observados.

12.1.1. O recebimento será confiado a uma comissão de, no mínimo, 3 (três) membros, designados pela autoridade competente, com capacidade técnica na área de **elétrica, mecânica e civil**.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

12.1.2. A fiscalização da execução contratual deve ser realizada de forma adequada por profissional devidamente habilitado e com experiência na área.

12.2. A fiscalização de que trata este item não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas ou vícios redibitórios, e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade da Administração ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com o art. 70 da Lei nº 8.666, de 1993.

12.3. O representante da Administração anotará em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato ou Ata, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos funcionários eventualmente envolvidos, determinando o que for necessário à regularização das falhas ou defeitos observados e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis.

13. DO PAGAMENTO

13.1. O pagamento será realizado mediante a entrega do material associado a ordem de fornecimento e instalação, podendo ocorrer de maneira parcial limitada ao valor mínimo unitário (usina), no prazo máximo de até 30 dias, contados a partir do recebimento provisório e do processo de pagamento, que inclui a Nota Fiscal, através de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratada e em nome da mesma.

13.1.1. Os pagamentos decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 24 da Lei 8.666, de 1993, deverão ser efetuados no prazo de até 5 (cinco) dias úteis, a partir do recebimento provisório e do processo de pagamento, que inclui a Nota Fiscal, nos termos do art. 5º, § 3º, da Lei nº 8.666, de 1993.

13.2. Considera-se ocorrido o recebimento da nota fiscal quando o órgão contratante atestar a execução do objeto do contrato ou Ata.

13.3. A Nota Fiscal deverá ser obrigatoriamente acompanhada da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 29 da Lei nº 8.666, de 1993.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- 13.3.1. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade do fornecedor contratado, deverão ser tomadas as providências previstas no do art. 31 da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018.
- 13.4. Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal ou dos documentos pertinentes à contratação, ou, ainda, circunstância que impeça a liquidação da despesa, como, por exemplo, obrigação financeira pendente, decorrente de penalidade imposta ou inadimplência, o pagamento ficará sobrestado até que a Contratada providencie as medidas saneadoras. Nesta hipótese, o prazo para pagamento iniciar-se-á após a comprovação da regularização da situação, não acarretando qualquer ônus para a Contratante.
- 13.5. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.
- 13.6. Antes de cada pagamento à contratada, será realizada consulta ao SICAF para verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital.
- 13.7. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério da contratante.
- 13.8. Previamente à emissão de nota de empenho e a cada pagamento, a Administração deverá realizar consulta ao SICAF para identificar possível suspensão temporária de participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas, observado o disposto no art. 29, da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018.
- 13.9. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, a contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.
- 13.10. Persistindo a irregularidade, a contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

13.11. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

10.11.1. Será rescindido o contrato em execução com a contratada inadimplente no SICAF, salvo por motivo de economicidade, segurança nacional ou outro de interesse público de alta relevância, devidamente justificado, em qualquer caso, pela máxima autoridade da contratante.

13.12. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

13.12.1. A Contratada regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

13.13. Nos casos de eventuais atrasos de pagamento, desde que a Contratada não tenha concorrido, de alguma forma, para tanto, o valor devido deverá ser acrescido de atualização financeira, e sua apuração se fará desde a data de seu vencimento até a data do efetivo pagamento, em que os juros de mora serão calculados à taxa de 0,5% (meio por cento) ao mês, ou 6% (seis por cento) ao ano, mediante aplicação das seguintes fórmulas:

EM = I x N x VP, sendo:

EM = Encargos moratórios;

N = Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento;

VP = Valor da parcela a ser paga.

I = Índice de compensação financeira = 0,00016438, assim apurado:

$$I = (TX) \quad I = \frac{(6 / 100)}{365} \quad I = 0,00016438$$

TX = Percentual da taxa anual = 6%

14. DO REAJUSTE

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

14.1. Os preços inicialmente contratados são fixos e irrevogáveis no prazo de um ano contado da data limite para a apresentação das propostas.

14.2. Após o interregno de um ano após a data da proposta, e independentemente de pedido da CONTRATADA, os preços iniciais serão reajustados, mediante a aplicação, pela CONTRATANTE, do índice IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade da data da proposta, com base na seguinte fórmula (art. 5º do Decreto n.º 1.054, de 1994):

$$R = V (I - I^0) / I^0, \text{ onde:}$$

R = Valor do reajuste procurado;

V = Valor contratual a ser reajustado;

I⁰ = índice inicial - refere-se ao índice de custos ou de preços correspondente à data fixada para entrega da proposta na licitação;

I = Índice relativo ao mês do reajustamento;

14.3. Nos reajustes subsequentes ao primeiro, o interregno mínimo de um ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.

14.4. No caso de atraso ou não divulgação do índice de reajustamento, o CONTRATANTE pagará à CONTRATADA a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja divulgado o índice definitivo.

14.5. Nas aferições finais, o índice utilizado para reajuste será, obrigatoriamente, o definitivo.

14.6. Caso o índice estabelecido para reajustamento venha a ser extinto ou de qualquer forma não possa mais ser utilizado, será adotado, em substituição, o que vier a ser determinado pela legislação então em vigor.

14.7. Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente, por meio de termo aditivo.

14.8. O reajuste será realizado por apostilamento.

15. DA GARANTIA DE EXECUÇÃO

15.1. Não haverá exigência de garantia contratual da execução, pelas razões abaixo justificadas:

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- 15.1.1. por ser uma compra de equipamento, conforme item 1 deste TR, não há a necessidade de garantia, uma vez que o objeto será cumprido no momento da entrega do mesmo.
- 15.1.2. a contratada somente receberá os recursos após o recebimento e aceitação do equipamento pela equipe técnica formada por uma comissão com atribuições técnicas compatíveis às características do objeto.

16.A GARANTIA CONTRATUAL DOS BENS.

- 16.1. O prazo de garantia contratual dos bens, complementar à garantia legal, é de, no mínimo, 24 meses, ou pelo prazo fornecido pelo fabricante, se superior, contado a partir do primeiro dia útil subsequente à data do recebimento definitivo do objeto.
- 16.2. A garantia será prestada com vistas a manter os equipamentos fornecidos em perfeitas condições de uso, sem qualquer ônus ou custo adicional para o Contratante.
- 16.3. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pela própria Contratada, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.
- 16.4. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.
- 16.5. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.
- 16.6. Uma vez notificada, a Contratada realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo de até 10 dias úteis, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pela Contratada ou pela assistência técnica autorizada.
- 16.7. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada da Contratada, aceita pelo Contratante.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- 16.8. Na hipótese do subitem acima, a Contratada deverá disponibilizar equipamento equivalente, de especificação igual ou superior ao anteriormente fornecido, para utilização em caráter provisório pelo Contratante, de modo a garantir a continuidade dos trabalhos administrativos durante a execução dos reparos.
- 16.9. Decorrido o prazo para reparos e substituições sem o atendimento da solicitação do Contratante ou a apresentação de justificativas pela Contratada, fica o Contratante autorizado a contratar empresa diversa para executar os reparos, ajustes ou a substituição do bem ou de seus componentes, bem como a exigir da Contratada o reembolso pelos custos respectivos, sem que tal fato acarrete a perda da garantia dos equipamentos.
- 16.10. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade da Contratada.
- 16.11. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.

17. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

- 17.1. Comete infração administrativa nos termos da Lei nº 10.520, de 2002, a Contratada que:
- a) falhar na execução do contrato, pela inexecução, total ou parcial, de quaisquer das obrigações assumidas na contratação;
 - b) ensejar o retardamento da execução do objeto;
 - c) fraudar na execução do contrato;
 - d) comportar-se de modo inidôneo; ou
 - e) cometer fraude fiscal.
- 17.2. Pela inexecução total ou parcial do objeto deste contrato, a Administração pode aplicar à CONTRATADA as seguintes sanções:
- i) **Advertência por escrito**, quando do não cumprimento de quaisquer das obrigações contratuais consideradas faltas leves, assim entendidas aquelas que não acarretam prejuízos significativos para o serviço contratado;
 - ii) **Multa:**

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- (1) moratória de 0,5% (cinco centésimos por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 20 dias;
- (2) compensatória de 20 % (vinte por cento) sobre o valor total do contrato, no caso de inexecução total do objeto;
- (3) em caso de inexecução parcial, a multa compensatória, no mesmo percentual do subitem acima, será aplicada de forma proporcional à obrigação inadimplida.

- iii) **Suspensão de licitar e impedimento de contratar** com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até dois anos;
- iv) **Sanção de impedimento de licitar e contratar com órgãos e entidades da União**, com o consequente descredenciamento no SICAF pelo prazo de até cinco anos.
- v) **Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar** com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados;

17.3. A Sanção de impedimento de licitar e contratar prevista no subitem “iv” também é aplicável em quaisquer das hipóteses previstas como infração administrativa neste Termo de Referência.

17.4. As sanções previstas nos subitens “I”, “III”, “IV” e “V” poderão ser aplicadas à CONTRATADA juntamente com as de multa, descontando-a dos pagamentos a serem efetuados.

17.5. Também ficam sujeitas às penalidades do art. 87, III e IV da Lei nº 8.666, de 1993, as empresas ou profissionais que:

17.5.1. tenham sofrido condenação definitiva por praticar, por meio dolosos, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos;

17.5.2. tenham praticado atos ilícitos visando a frustrar os objetivos da licitação;

17.5.3. demonstrem não possuir idoneidade para contratar com a Administração em virtude de atos ilícitos praticados.

17.6. A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa à

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Contratada, observando-se o procedimento previsto na Lei nº 8.666, de 1993, e subsidiariamente a Lei nº 9.784, de 1999.

- 17.7. As multas devidas e/ou prejuízos causados à Contratante serão deduzidos dos valores a serem pagos, ou recolhidos em favor da União, ou deduzidos da garantia, ou ainda, quando for o caso, serão inscritos na Dívida Ativa da União e cobrados judicialmente.
- 17.7.1. Caso a Contratante determine, a multa deverá ser recolhida no prazo máximo de 10 (dez) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.
- 17.8. Caso o valor da multa não seja suficiente para cobrir os prejuízos causados pela conduta do licitante, a União ou Entidade poderá cobrar o valor remanescente judicialmente, conforme artigo 419 do Código Civil.
- 17.9. A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.
- 17.10. Se, durante o processo de aplicação de penalidade, se houver indícios de prática de infração administrativa tipificada pela Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, como ato lesivo à administração pública nacional ou estrangeira, cópias do processo administrativo necessárias à apuração da responsabilidade da empresa deverão ser remetidas à autoridade competente, com despacho fundamentado, para ciência e decisão sobre a eventual instauração de investigação preliminar ou Processo Administrativo de Responsabilização - PAR.
- 17.11. A apuração e o julgamento das demais infrações administrativas não consideradas como ato lesivo à Administração Pública nacional ou estrangeira nos termos da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, seguirão seu rito normal na unidade administrativa.
- 17.12. O processamento do PAR não interfere no seguimento regular dos processos administrativos específicos para apuração da ocorrência de danos e prejuízos à Administração Pública Federal resultantes de ato lesivo cometido por pessoa jurídica, com ou sem a participação de agente público.
- 17.13. As penalidades serão obrigatoriamente registradas no SICAF.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

18. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR.

18.1. As exigências de habilitação jurídica e de regularidade fiscal e trabalhista são as usuais para a generalidade dos objetos, conforme disciplinado no edital.

18.2. Os critérios de qualificação econômico-financeira a serem atendidos pelo fornecedor estão previstos no edital.

18.3. Os critérios de qualificação técnica a serem atendidos pelo fornecedor serão:

18.3.1. Comprovação de aptidão para o fornecimento de bens em características, quantidades e prazos compatíveis com o objeto desta licitação, ou com o item pertinente, por meio da apresentação de atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, neste caso.

18.3.1.1. Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados com as seguintes características mínimas:

18.3.1.1.1. Atestado (s) de Capacidade Técnica fornecido (s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado, em nome da empresa licitante, para execução das instalações contidos no presente instrumento, contendo os dados relativos ao serviço realizado, devendo ser compatível às características do objeto, e o **mínimo de 50% da potência total dos sistemas licitados** (isto é, para o sistema A = $(4 \times 150 = 600) / 2 = 300$ kWp obrigatoriamente em usinas de solo e para o sistema B = $(40 \times 50 = 2000) / 2 = 1000$ kWp em usinas instalados em telhados, comprovados em no máximo 3 (três) atestados técnicos para o sistema A e no máximo 7 (sete) para o sistema B.

18.3.2. Prova de atendimento aos requisitos previstos na lei 10520 de 2002 inciso XIII. Bem como para outros requisitos previstos em Lei.

18.4. Os critérios de aceitabilidade de preços serão:

18.5. Valor Global: O custo estimado da contratação total é de **R\$ 17.833.994,76** (Dezessete milhões, oitocentos e trinta e três mil, novecentos e noventa e quatro reais e setenta e seis centavos).

18.5.1. Valores unitários: conforme planilha de composição de preços do item 1 deste TR.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

18.6. O critério de julgamento da proposta é o menor preço global por item, e junto com a proposta deverá ser enviado: **datasheet** dos módulos ofertados, dos inversores e catálogos dos cabos CA e CC, das strings boxes, trilhos e estruturas de fixação, isso para ambos os sistemas (A e B), e catálogos das estruturas metálicas de sustentação, da cerca do perímetro, dos postes solares, bem como do transformador e SKID para o sistema A.

18.7. As regras de desempate entre propostas são as discriminadas no edital.

19. ESTIMATIVA DE PREÇOS E PREÇOS REFERENCIAIS.

19.1. O custo estimado da contratação TOTAL dos itens 1, 2, 3 e 4 são de **R\$ 17.833.994,76** (Dezessete milhões, oitocentos e trinta e três mil, novecentos e noventa e quatro reais e setenta e seis centavos), sendo:

Item 1 - valor global de **R\$ 2.977.865,07** (dois milhões, novecentos e setenta e sete mil, oitocentos e sessenta e cinco reais e sete centavos).

Item 2 - valor global de **R\$ 992.621,69** (novecentos e noventa e dois mil, seiscentos e vinte e um reais e sessenta e nove centavos).

Item 3 - valor global de **12.130.569,50** (doze milhões, cento e trinta mil, quinhentos e sessenta e nove reais e cinquenta centavos).

Item 4 - valor global de **1.732.938,50** (hum milhão, setecentos e trinta e dois mil, novecentos e trinta reais e cinquenta centavos).

20. DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS.

20.1. A indicação da dotação orçamentária fica postergada para o momento da assinatura do contrato ou instrumento equivalente. Considerando a natureza de despesa sendo de material permanente com instalação. Sua previsão será contemplada no PGO (Plano de Gestão Orçamentária) de 2022. Ressalva-se a possibilidade de dotações incluídas via TED.

21. DOS DOCUMENTOS INTEGRANTES.

21.1. Integram este termo de referência, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:

21.1.1. ANEXO I – MEMORIAL DESCRITIVO;

21.1.2. ANEXO II – PRANCHAS DO SISTEMA A

21.1.3. ANEXO III – PRANCHAS DO SISTEMA B

21.1.4. ANEXO IV – MODELO DE PROPOSTA COMERCIAL

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

21.1.5. ANEXO V – ORDEM DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Marabá-PA, 23 de novembro de 2021.

Equipe de projeto:

- Jonathas Rodrigues de Souza
- Dhonny Lima da Silva
- Rafael Leão Wanzeler
- Alexsander de Oliveira Zen
- Leôncio Soares Galvão Neto
- Carlos Eduardo Pinto Lopes

Responsável pela Equipe:

- Dhonny Lima da Silva



Msc. Dhonny Lima da Silva
Chefe da Div. de Serv. de Engenharia e Manut - DiSEM
Secretaria de Infraestrutura
Port. 912/2018 - Unifesspa
Engenheiro Eletricista - CREA 151164630-6



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

ANEXO I – MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO DOS EQUIPAMENTOS.

End. p/ corresp.: Folha 31, Quadra 07, Lote Especial, s/n. °, Bairro: Nova Marabá — Marabá, Pará, Brasil —
CEP 68507-590

Endereço do setor: Avenida dos Ipês, Sn, Nova Marabá, Marabá - PA
Telefone: (+ 55 94) 2101-7182 — E-mail: disem@unifesspa.edu.br — www.disem.edu.br

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

**INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE MICRO E MINEGERAÇÃO
DISTRIBUÍDA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA À REDE
(SFVCR) NOS CAMPUS DA UNIFESSPA E NA SECRETARIA DE ESTADO DE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA.
MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÃO DOS SISTEMAS.**

1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO.

Dados do Projeto

Tipo Instalação: Média e Baixa Tensão

Tensão Nominal: 13.8k/ 380/220 Volts

Tipo: Usina de Telhado e de Solo

1.1. OBJETIVO

O presente memorial é parte integrante do projeto em anexo, e tem por objetivo orientar a execução das instalações em geral para implementação dos sistemas fotovoltaicos, prestar esclarecimentos e fornecer dados referentes a instalação, em conformidade com a instalação dos sistemas de micro e mine geração distribuída de energia fotovoltaico conectado à rede (**Sistema ON GRID**) nos Campi da Unifesspa e na Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Profissional e Tecnológica:

Previsão Inicial das Usinas de Solo:

- ✓ Unidade III -Unifesspa-Campus Marabá-PA.
- ✓ Escola Estadual Agroindustrial Juscelino Kubitschek de Oliveira- Sected – Marituba-PA.

Previsão Inicial das Usinas de Telhado:

- ✓ Unifesspa-Todos os seus Campi.
- ✓ Escolas Estaduais e prédios pertencentes a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica (Sectet) ou de interesse desta no Estado do Pará.

1.2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

Deve-se obedecer rigorosamente às normas técnicas na execução dos serviços por profissionais qualificados, e como tais, dirigidos por profissionais que possuam habilitação junto ao CREA.

Além disso, as instalações deverão ser efetuadas de acordo com as plantas (em anexo), ademais obedecendo as especificações contidas neste memorial bem como as determinações descritas nas normas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NR10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 15475 - Sistema de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5361 - Disjuntores de baixa tensão;
- NBR 5283 - Disjuntores em caixas moldadas;
- NBR 5290 - Disjuntores em caixas moldadas;

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- NBR 5354 - Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais;
- NBR 5414 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5473 - Instalação Elétrica predial;
- NBR 6120 - Eletrodutos de PVC rígido;
- NBR 6150 - Eletrodutos de PVC rígido;
- NBR 6808 - Quadros gerais de baixa tensão;
- NBR 7864 - Aparelhos de conexão para instalações elétricas, domésticas e similares – Proteção contra choques elétricos;
- NBR 16149 - Sistemas Fotovoltaicos (FV) - Características da Interface de Conexão com a Rede Elétrica de Distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas Fotovoltaicos (FV) - Características da Interface de Conexão com a Rede Elétrica de Distribuição - Procedimento de Ensaio de Conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas Fotovoltaicos conectados à Rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR 10899 - Energia Solar Fotovoltaica - Terminologia;
- NBR 11704 - Sistema Fotovoltaico - Classificação;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de Ensaio Anti Ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à rede elétrica;

1.3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

O presente memorial, trata-se de um Sistema de Micro e outro de Minigeração Distribuída de Energia Fotovoltaico Conectado à Rede (SFVCR) que será instalado inicialmente em dois municípios distintos.

Sendo;

Local de entrega 1: Cidade Universitária de Marabá, Cidade Jardim, Marabá Pa.

Localização geográfica. -5.364172, -49.024214.

Local de entrega 2: Escola Estadual Agroindustrial Juscelino Kubitschek de Oliveira.

Av. Engenheiro Fernando Guilherme, 1674, Marituba - PA, 67105-290.

Localização geográfica. -1.363150, -48.302653.

Sistema de Minigeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado no Campus da Unifesspa e dos órgãos participantes, de 150kWp. A usina será do tipo solo, instalada em estrutura metálica adequada previamente calculada para suportar tal carga, com fixação em sapata adequada conforme atendimento das descrições mínimas do **item 2.1.3** desde documento. Todo o perímetro (**180m**) será cercado com cerca tipo alambrado, produzido com arame fio 2,00 mm galvanizado a fogo, revestido em PVC azul ou verde, com malha de 5x10 cm, com altura igual a 2 m, com acesso único, tipo portão correção. Com pilares metálicos de aço galvanizado revestido em PVC Azul 4x6 cm, com base parafusada e espaçamento entre os pilares de no máximo de 2,5m.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Todo o piso da usina deverá ser coberto com brita N01. A usina terá Potência de aproximadamente 150kWp (150 000 Watts pico) com 336 placas instaladas, de no mínimo 450 Watts pico (Wp) cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.

O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá 24 conjuntos de 14 placas em série, interligando-se a 02 inversores de 75 kWp ou superior, com mínimo de IP65. Ambos os circuitos serão com cabo solar de 6mm². Os inversores deverão ter Input de 200~1000V, Output de 380V, assim sendo, o sistema deverá fornecer 02 autotransformadores mínimo de 80 kVA, 380/220V, mínimo com grau de proteção IP65. Os inversores, deverão possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, o sistema possuirá 336 placas solares instaladas com potência **mínima de 450 Watts pico**, com eficiência de desempenho **mínimo de 22.2%**. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2A (aproximadamente ou superior em caso de painéis de maior potência individual).

O lado CA tem início quando os cabos saem do inversor, em 380 V, com 4 cabos de 35 mm² (3F+1N), e 01 cabo de 16mm² (Terra), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 150 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 100 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com 4 DPS 40kA, 385V, (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 04 cabos de 35mm² (3F+1N), e 01 cabo de 16mm² (Terra), entrará no autotransformador mínimo de 80kVA - 380/220V, com grau mínimo de IP65. Após sair do autotransformador com 03 cabos de 95 mm² (3F) 02 cabos de 70 mm² N+T, os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 200 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 250 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Os cabos em rede trifásica seguem para o quadro de distribuição geral de baixa tensão (QGBT) do secundário do transformador 150 kVA (homologado pela Celpa/Equatorial), 127/13.800V, este com bobina de cobre, instalado em poste de concreto duplo T com resistência mínima de 11/800 dAN, (toda a subestação inclusa, conforme item 2.1.15 e prancha 04/05 – sistema A, e homologado junto a concessionária local). Todos os equipamentos (exceto a subestação) deverão ficar acondicionados em abrigo protegido tipo SKID, desenvolvido especificamente para equipamentos solar. A iluminação interna a Usina será realizado por meio de postes solares conforme item 2.1.16 e prancha 01/05 – sistema A. ***A instalação poderá ser realizada com distância de até 65 m da string mais próxima até a subestação de 150kVA.***

Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

No total, o sistema deverá produzir minimamente 619,79 kWh/dia em condições da irradiação da região, visto no item 1.6.

Sistema de Microgeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado nos Campis da Unifesspa e dos órgãos participantes, de 50kWp. A usina será instalada nos telhados (metálico, fibrocimento e/ou de cerâmica), qual terá Potência de aproximadamente 50kWp (50 000 Watts pico) com 112 placas instaladas, de no mínimo 450 Watts pico cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.

O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá 8 conjuntos, sendo cada um com 14 placas em série: no total serão 8 conjuntos de placas em paralelo interligando-se ao **inversor** de 50 kWp ou superior — ambos os circuitos com cabo solar de 6mm²—, Input 200~1000V, Output de 380V, mínimo com grau de proteção IP65. O inversor, deverá possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, serão instaladas **112 placas solares com potência mínima de 450 Watts pico ou superior cada**, com eficiência de desempenho médio relativo de 22.2%. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2 A (aproximadamente ou superior em caso de painéis de maior potência individual).

O lado CA tem início quando os cabos saem do Inversor/autotransformador, em 380 V, com 3 cabos de 25 mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 100 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 80A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, e 4 DPS 25kA 385V (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 03 cabos de 25mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), entrará no autotransformador mínimo de 60kVA 380/220V, com grau mínimo de proteção IP65. Após sair do autotransformador com 3 cabos de 70 mm² (Fase), e 02 cabos de 35mm² (N+T), os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 200 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 150 A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção, os cabos em rede trifásica seguem para o QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) do Prédio, que será recebido também por um disjuntor em caixa moldada de 150 A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com distância do inversor até o QGBT de até 65 metros. *A instalação poderá ser feita em edifícios de 1 a 5 pavimentos.*

No total, o sistema deverá produzir minimamente 207,16 kWh/dia em condições da irradiação da região, visto no item 1.6.

Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1.4. ENTRADA DE ENERGIA.

A entrada de energia será obtida através das Placas Solares instaladas no Telhado ou em usinas de solo, conforme **ITEM 1.3** deste memorial, e do projeto em anexo.

1.5. MEDIÇÃO.

A medição do consumo e geração de energia será efetuada pelo Medidor Bidirecional instalado pela Concessionária de Energia Elétrica do Pará – Equatorial.

1.6. CÁLCULO DE POTÊNCIA/ENERGIA DO SISTEMA.

1.6.1 SISTEMA A (336 placas)

Localização Marabá e Municípios do Pará:

Considerando as coordenadas do local de instalação do sistema (5,401° S, 49,049° O), a irradiação solar diária média é de $E_s = 1764 \frac{kWh}{m^2 \cdot ano}$, segundo o índice solarimétrico CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito/CEPEL-Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (<http://www.cresesb.cepel.br/index.php#data>).

Latitude: 5,364698° S
Longitude: 49.023606° O

#	Estação	Município	UF	País	Irradiação solar diária média [kWh/m².dia]												Média	Delta				
					Latitude [°]	Longitude [°]	Distância [km]	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set			Out	Nov	Dez	
1	Marabá	Marabá	PA	BRASIL	5,401° S	49,049° O		4,9	4,58	4,70	4,73	4,77	4,70	5,03	5,14	5,53	5,40	4,94	4,78	4,50	4,90	1,04
2	Marabá	Marabá	PA	BRASIL	5,301° S	49,049° O		7,6	4,52	4,58	4,67	4,77	4,77	5,10	5,17	5,58	5,38	4,88	4,71	4,45	4,89	1,13
3	São João do Araguaia	São João do Araguaia	PA	BRASIL	5,401° S	48,949° O		9,2	4,61	4,72	4,75	4,82	4,74	5,06	5,22	5,60	5,37	4,91	4,81	4,55	4,93	1,05

Irradiação Solar no Plano Horizontal para Localidades próximas



Cálculo no Plano Inclinado

Cálculo da Eficiência da placa solar (η)

$$\eta = \frac{\text{Potência da Placa (Wp)}}{\text{Área da placa} * 10} = \frac{450}{2,030 * 10} \rightarrow \eta = 22,17\%$$

➤ Cálculo da Área do Sistema (A_s)

End. p/ corresp.: Folha 31, Quadra 07, Lote Especial, s/n. °, Bairro: Nova Marabá — Marabá, Pará, Brasil — CEP 68507-590

Endereço do setor: Avenida dos Ipês, Sn, Nova Marabá, Marabá - PA
Telefone: (+ 55 94) 2101-7182 — E-mail: disem@unifesspa.edu.br — www.disem.edu.br

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

$$A_s = \text{Área de uma placa (Comp * Larg)} * \text{Nº de Placas} = (1,016 * 1,999) * 336$$
$$A_s = 682,41 \text{ m}^2$$

Cálculo da Energia Produzida pelo Sistema (E_{PS})

$$E_{PS} = E_S * A_s * \eta * TD$$

Onde:

- E_S é a energia diária recebida pelo sol ou Irradiação solar diária média da região;
- TD É a taxa de desempenho do sistema (considerado em média 85%).

$$E_{PS} = 1764 \frac{kWh}{m^2 \cdot ano} * 682,41 \text{ m}^2 * 0,2217 * 0,85$$
$$E_{PS} \approx 619,79 \frac{kWh}{dia}$$

Logo, a energia média diária do sistema é aproximadamente **619,79 kWh/dia**. Sendo a energia média mensal (considerando 30 dias por mês) do sistema:

$$E_{PS} = E_S * A_s * \eta * TD * 30 \text{ dias}$$

$$E_{PS} \approx 18.593,82 \frac{kWh}{mês}$$

1.6.2 CORRENTE DO SISTEMA A;

Cálculo da Potência Nominal (P_N)

Considerando que um dia tem 24 horas teremos:

$$P_N = \frac{E_{PS}}{24 h} = \frac{619,79 \frac{kWh}{dia}}{24 h} \rightarrow P_N \approx 25.824,58 W$$

➤ Cálculo da Corrente Nominal do sistema (I_N)

$$I_N = \frac{P_N}{V * FP} = \frac{25.824,58 W}{220 V * 0,98} \rightarrow I_N \approx 119,78 A$$

Onde:

- V : Tensão (considerada 220V);
- FP : Fator de Potência (considerada em média 98%).

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

1.6.3 SISTEMA B (112 placas);

Cálculo da Eficiência da placa solar (η)

$$\eta = \frac{\text{Potência da Placa (Wp)}}{\text{Área da placa} * 10} = \frac{450}{2,030 * 10} \rightarrow \eta = 22,17\%$$

➤ Cálculo da Área do Sistema (A_s)

$$A_s = \text{Área de uma placa (Comp * Larg)} * \text{Nº de Placas} = (1,016 * 1,999) * 112$$
$$A_s = 227,47 \text{ m}^2$$

Cálculo da Energia que deverá ser produzida pelo sistema (E_{PS})

$$E_{PS} = E_S * A_s * \eta * TD$$

Onde:

- E_S é a energia diária recebida pelo sol ou Irradiação solar diária média da região;
- TD É a taxa de desempenho do sistema (considerado em média 85%).

$$E_{PS} = 1764 \frac{kWh}{m^2 \cdot ano} * 227,47 m^2 * 0,2217 * 0,85$$
$$E_{PS} \approx 207,16 \frac{kWh}{dia}$$

Logo, a energia média diária do sistema é aproximadamente **207,16 kWh/dia**. Sendo a energia média mensal (considerando 30 dias por mês) do sistema:

$$E_{PS} = E_S * A_s * \eta * TD * 30 \text{ dias}$$

$$E_{PS} \approx 6.214,9 \frac{kWh}{mês}$$

1.6.4 CORRENTE DO SISTEMA;

Cálculo da Potência Nominal (P_N)

Considerando que um dia tem 24 horas teremos:

$$P_N = \frac{E_{PS}}{24 h} = \frac{207,16 \frac{kWh}{dia}}{24 h} \rightarrow P_N \approx 8.631,67 W$$

➤ Cálculo da Corrente Nominal do sistema (I_N)

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

$$I_N = \frac{P_N}{V * FP} = \frac{8.631.67 W}{220V * 0,98} \rightarrow I_N \approx 40,03 A$$

Onde:

- **V**: Tensão (considerada 220V);
- **FP**: Fator de Potência (considerada em média 98%).

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS;

Ressalva-se que, se houver a necessidade de qualquer alteração das especificações técnicas dos equipamentos para a instalação, primeiramente proceder com o embasamento, por exemplo, demonstrando o memorial de cálculo em caso de redimensionando, e em seguida apresentar ao engenheiro responsável a proposta de alteração técnica, que ficará condicionado a aprovação do mesmo, desde de que não altere a descrição do objeto no termo de referência.

2.1 DESCRIÇÃO TÉCNICA;

2.1.1 PLACAS/PAINÉIS SOLARES.

As placas solares a serem utilizadas devem possuir (minimamente):

- Potência mínima de 450 Watts pico;
- Dimensões de 1999x1016x40mm (CxLxA);
- Possuir no mínimo 72 células de Silício Policristalino;
- Peso de 21.6kg (Quilogramas);
- Eficiência do módulo mínima de 22,2% ou superior;
- Corrente de saída 10,2A (Ampéres);
- Tensão saída 44,0V (Volts);
- Bifacial, preferencialmente;
- Garantia mínima de 25 anos.
- Vidro temperado de alta transmissividade de 3,2 mm ou superior;
- Liga de alumínio anodizado classe 2.

Conforme detalhamento ilustrativo a seguir;

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Electrical Data			
	SPR-A430-COM	SPR-A440-COM	SPR-A450-COM
Nominal Power (P _{nom}) ⁵	430 W	440 W	450 W
Power Tolerance	+5/0%	+5/0%	+5/0%
Panel Efficiency	21.2%	21.7%	22.2%
Rated Voltage (V _{mpp})	42.7 V	43.4 V	44.0 V
Rated Current (I _{mpp})	10.1 A	10.2 A	10.2 A
Open-Circuit Voltage (V _{oc})	51.2 V	51.6 V	51.9 V
Short-Circuit Current (I _{sc})	10.9 A	10.9 A	11.0 A
Max. System Voltage	1500 V UL		
Maximum Series Fuse	20 A		
Power Temp Coef.	-0.29% / °C		
Voltage Temp Coef.	-136 mV / °C		
Current Temp Coef.	5.7 mA / °C		

Operating Condition And Mechanical Data	
Temperature	-40° F to +185° F (-40° C to +85° C)
Impact Resistance	1 Inch (25 mm) diameter hail at 52 mph (23 m/s)
Appearance	Class A
Solar Cells	72 Monocrystalline IBC cells
Tempered Glass	High-transmission tempered anti-reflective
Junction Box	IP-68, TE (PV4S)
Weight	47.7 lbs (21.6 kg)
Max. Load	Wind: 75 psf, 3500 Pa, 357 kg/m ² front & back Snow: 125 psf, 6000 Pa, 612 kg/m ² front
Frame	Class 2 silver anodized

Tests And Certifications	
Standard Tests	UL1703
Quality Management Certs	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
EHS Compliance	OHSAS 18001:2007, lead free, Recycle Scheme
Ammonia Test	IEC 62716 (Pending)
Desert Test	MIL-STD-810G (Pending)
Salt Spray Test	IEC 61701 (maximum severity) (Pending)
PID Test	1500 V: IEC 62804
Available Listings	UL, CEC

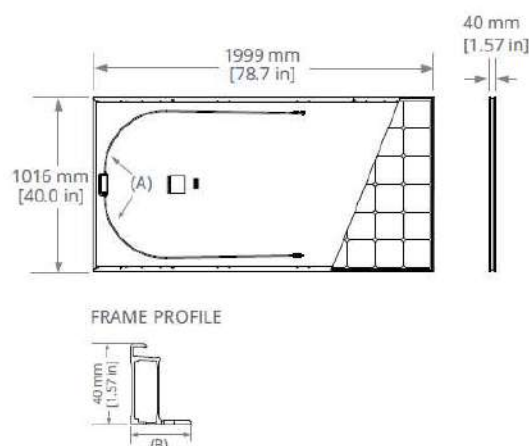


Figura 01. Modelo de Placas Solares.

2.1.2 SUPORTES PARA 112 PLACAS NO TELHADO.

Suportes devem ser para telhado de metal termo acústico, fibrocimento ou de barro, específicos para painéis que possuam o mínimo de 72 células cada. O kit deve conter:

- 328 Metros de trilhos (aproximadamente);
- 252 Grampos de fixação intermediária;
- 168 Grampos de fixação terminal;
- 336 Parafusos auto perfurantes com gaxeta de aço inox;
- Porcas e parafusos complementares.

2.1.3 DOS SERVIÇOS INERENTES A IMPLANTAÇÃO DA USINA.

Os serviços de instalação indissociáveis ao objeto serão realizados pela Contratada, responsabilizando-se pela reparação, projeto executivo, licenças e emolumentos atinentes as especificações definidas em normas da ABNT e Órgãos de regulação e fiscalização. Neste se disporá os requisitos mínimos e relevantes para possibilitar a caracterização básica da metodologia e materiais envolvidos no sistema construtivo civil:

Do Local de Implantação

End. p/ corresp.: Folha 31, Quadra 07, Lote Especial, s/n.º, Bairro: Nova Marabá — Marabá, Pará, Brasil —
CEP 68507-590

Endereço do setor: Avenida dos Ipês, Sn, Nova Marabá, Marabá - PA

Telefone: (+ 55 94) 2101-7182 — E-mail: disem@unifesspa.edu.br — www.disem.edu.br

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Visto a variabilidade de locais de previsão da implantação deve ser considerado:

- O levantamento topográfico/georreferenciamento da usina solar, apontando as coordenadas de locação/implantação da estrutura de suporte e limites;
- A limpeza, remoção da camada de expurgo, suavização das curvas de nível de maneira a reduzir os processos erosivos e uniformizar a inclinação do terreno proporcionando melhor escoamento da água pluvial (observar as licenças envolvidas para a atividade);
- Uma camada de brita de 01 em toda área da usina com espessura mínima de 06 cm;
- Dispositivos que viabilizem a drenagem pluvial do terreno, composto por valetas preenchidas com brita, envolta ao tubo perfurado com inclinação de modo a propiciar o escoamento, inclusive utilização de caixas de passagem. Devem ser instaladas no mínimo duas valetas por usina (ver imagem abaixo);



Figura 02. Ilustração – Valeta e dreno.

Da Fundação

A Contratada deverá realizar no mínimo 01 (um) ensaio de SPT - Standart Penetration Test - NBR 6484 para avaliar o perfil do solo e nível d'água – NA. O tipo de fundação será potencialmente estaca perfurada moldada in loco observando (ver figura abaixo):

- Diâmetro de 40 cm;
- Lastro de 10 cm;
- Profundidade mínima de 90 cm;
- Sobressalto/bloco acima da superfície de 08 cm;
- Fck mínimo de 20 Mpa;
- Solos coesos, SPT mínimo de 5;
- Solos não coesos, SPT mínimo de 8.

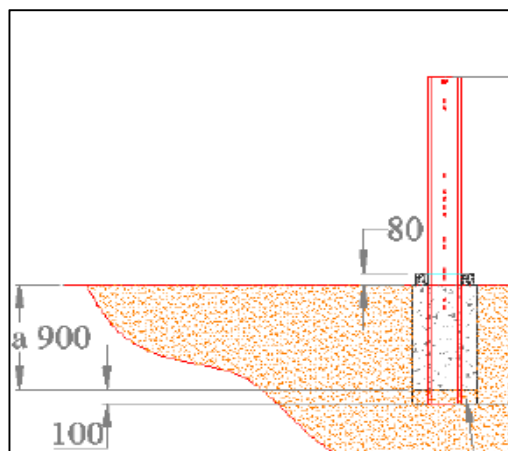
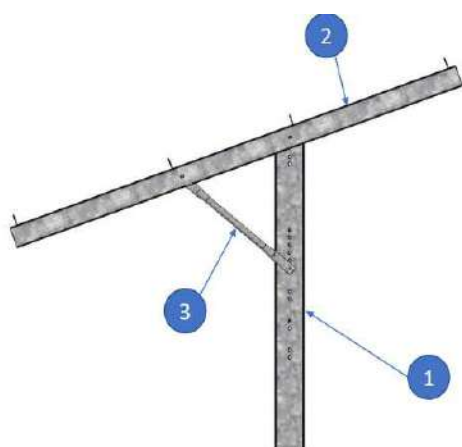


Figura 03. Ilustração – fundação com perfil inteiro.

Da Estrutura de suporte e fixação dos módulos

A estrutura de suporte e fixação dos módulos FV da usina serão dispostos em fileiras, utilizando estruturas metálicas de suporte e fixação, estas estruturas deverão ser de aço galvanizado a fogo ou alumínio anodizado. Composta por pilar, tesoura, mão francesa, terço e diagonal na configuração: 2 painéis em sentido retrato; monopilar; fixado ao solo por concretagem; e elementos de fixação em aço inox (com conveniente proteção contra corrosão – ver figura). Todos os parafusos utilizados nesta estrutura devem ser de aço inoxidável. As estruturas metálicas deverão estar com todos os acabamentos realizados antes da instalação dos módulos e, após a fixação dos mesmos, em nenhuma hipótese serão permitidos trabalhos de tratamento de superfície e acabamento da estrutura que possam causar impactos ou afetar os módulos.

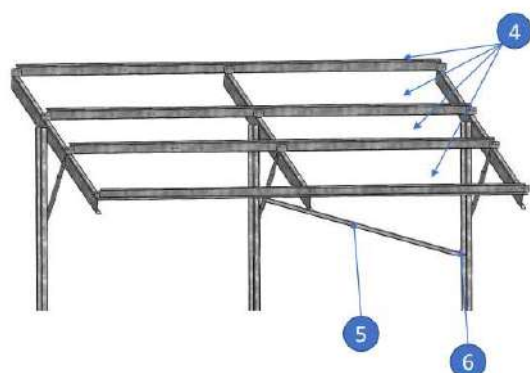


CONHECENDO A ESTRUTURA - PÓRTICO

Nº DO ITEM	DESCRIÇÃO
1	PILAR
2	TESOURA
3	MÃO FRANCESA

Figura 04. Componentes da estrutura - corte.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

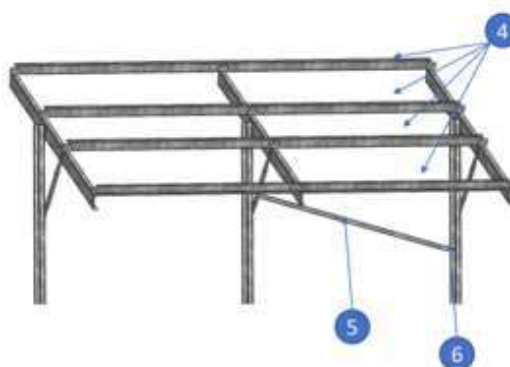
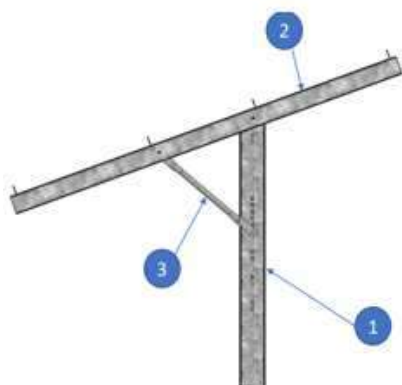


CONHECENDO A ESTRUTURA – TERÇAS

Nº DO ITEM	DESCRIÇÃO
4	TERÇA
5	DIAGONAL
6	UNIÃO DIAGONAL

Figura 05. Componentes da estrutura - pórtico.

Dimensões mínimas da estrutura de sustentação das placas:



Item	Descrição do material	Espessura mínima/chapa da estrutura
1	Pilar em aço carbono 1008 galvanizado a fogo, espessura galvanizada de 70 a 80 micras	3 mm de espessura / #11 (2200C x 200L x 60P)
2	Tesoura em aço carbono 1008 galvanizado a fogo, espessura galvanizada de 70 a 80 micras	2,7mm de espessura / #12 (3300C x 150L x 30P)
3	Mão francesa em aço carbono 1008 galvanizado a fogo, espessura galvanizada de 70 a 80 micras	3 mm de espessura / #11 (1025C x 50L x 30P)

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

4	Terça em aço carbono 1008 galvanizado a fogo, espessura galvanizada de 70 a 80 micras	2,7 mm de espessura / #12 (4000/3000C x 100L x 50P)
5	Diagonal em aço carbono 1008 galvanizado a fogo, espessura galvanizada de 70 a 80 micras	2,7 mm de espessura / #12 (2000/3000C x 100L x 50P)

A estrutura de fixação deve suportar de maneira satisfatória as condições climáticas do local de instalação das usinas e deverá satisfazer as seguintes normas técnicas da ABNT: NBR 6123: 2013 – Forças devidas ao Vento em Edificações; NBR 8800: 2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios; e NBR6323: 2016 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação. A estrutura deverá ter garantia mínima de 30 anos.

É indispensável os certificados de qualidade e de procedência dos materiais utilizados, na falta de certificados, devem ser apresentados os resultados de ensaios para determinação das características mecânicas do material e das superfícies.

2.1 Da base dos abrigos

Os abrigos devem possuir sua base em concreto armado, tipo radier observando:

- locação, nivelamento e compactação do terreno de 95% de proctor normal;
- lastro de brita de 06 cm – sub-base;
- lona, fôrma, armação (considerar CA 50 ϕ ¼ ou Tela Q 196 nas duas faces espaçada por treliças longitudinalmente a cada 100 cm);
- concreto fck de 25 Mpa.
- ressalto da base em relação a superfície de 15 cm;
- pintura da base – cor cinza (tinta para piso).



Figura 06. Imagem ilustrativa - Radier.

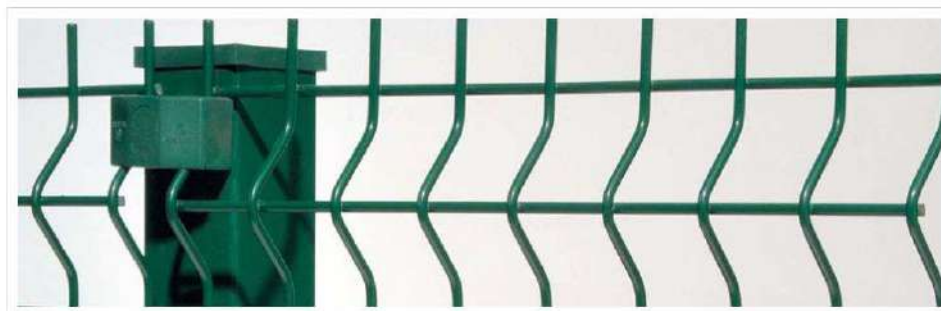
2.1.4 DO ALAMBRADO DE PROTEÇÃO.

End. p/ corresp.: Folha 31, Quadra 07, Lote Especial, s/n. °, Bairro: Nova Marabá — Marabá, Pará, Brasil — CEP 68507-590

Endereço do setor: Avenida dos Ipês, Sn, Nova Marabá, Marabá - PA
Telefone: (+ 55 94) 2101-7182 — E-mail: disem@unifesspa.edu.br — www.disem.edu.br

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Todo o perímetro (180m) será cercado com cerca tipo alambrado, produzido com arame fio 2,00mm galvanizado a fogo, revestido em PVC verde, com malha de 5x10cm, com altura igual a 2 m, com acesso único, tipo portão corrediço. Com pilares metálicos de aço galvanizado revestido em PVC verde 4x6 cm, com base parafusada e espaçamento entre os pilares de no máximo de 2,5m (ver imagem abaixo).



Características:

- ✓ Arame de aço eletrossoldado, galvanizado a quente, revestido com PVC de alta aderência;
- ✓ Malha: 5 x 20cm;
- ✓ Diâmetro final do fio: 5,10mm;
- ✓ Gramatura do revestimento: 300µ (micra);
- ✓ Comprimento do Painel: 2,50m;
- ✓ Opções de altura: 1,03 - 1,53 - 2,03 - 2,43 m;
- ✓ Na cor verde;
- ✓ Os painéis também podem ser usados de forma invertida (com as portas para baixo).

1,03 m	2	3	1,08 m	1,50 m
1,53 m	3	4	1,58 m	2,00 m
2,03 m	4	6	2,08 m	2,60 m
2,43 m	4	7	2,48 m	3,20 m

Figura 07. Imagem ilustrativa – característica do alambrado.

Sobre o embasamento:

- sobressalto 50 cm da superfície;
- alicerce em alvenaria de 1 vez em bloco cerâmico, rebocado ambos lados, transpassados por tubo de diâmetro de 100 mm no nível da superfície, espaçados de 02 (dois) em 02 (dois) metros no lado que favorece o escoamento da água pluvial. Como alternativa;
- Pode ser considerado como alternativa à alvenaria cerâmica, a alvenaria estrutural utilizando blocos de concreto estrutural e bloco tipo calha.
- a viga baldrame/cinta em concreto armado, fck 25 MPa, onde será fixado os montantes terá dimensões de 20 (b) x 25 (h) cm conctadas por estacas broca (profundidade de 100 cm) de 30 cm de diâmetros distanciadas em 2,5 metro. Necessário junta de dilatação (1,0 cm) a cada 10 metros ou mudança de direção.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

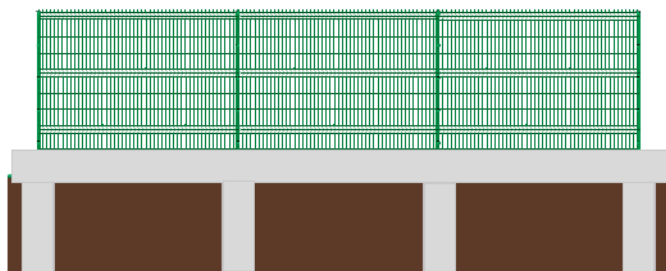


Figura 08. Imagem ilustrativa – característica do alambrado.

2.1.5 QUADROS DE DISJUNTORES

As instalações dos quadros devem seguir especificações do projeto e deverão ter as seguintes características:

- Material de Fabricação: Aço Carbono SAE 1008/1010
- Retangulares, com dimensões e especificações no projeto;
- Entradas para as bitolas de 1.1/2” e, para instalação dos Eletrodutos roscáveis:
- Entradas no fundo e/ou nas laterais com pastilhas destacáveis para instalação dos eletrodutos;
- Indicação de posição de montagem;
- Kit fixadores;
- Possui também marcação de corte para encaixe dos eletrodutos e canaflex com alma de aço;
- Composição:
 - Incluso Placa de Montagem
 - Incluso Fecho - Acionamento Fenda
- Tipo da Pintura:
 - Caixa e Porta: Pintura Eletrostática
 - Cor: Bege
 - Placa de Montagem: Pintura Eletrostática
 - Cor: Laranja
- Grau de Proteção IP65:
- Dimensões (cm) mínimas: Altura – 60 cm; Largura – 50 cm; Profundidade – 30 cm; (onde não houver especificação).

OBSERVAÇÃO 1:

Só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos roscáveis ou canaflex, com anel de recebimento em material galvanizado.



Figura 09. Modelo de Caixa de Junção.
(Imagem meramente ilustrativa)

2.1.6 CONECTORES PARA CABOS SOLARES

Conector utilizado será o MC4 de padrão universal, o qual facilita as conexões e deve suportar cabo de bitola **6mm²**.

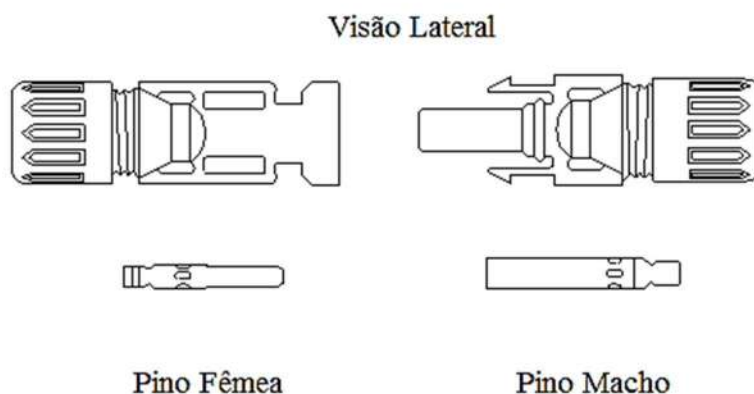


Figura 10. Modelo de Conectores MC4.

2.1.7 INVERSOR

O inversor deverá possuir (aproximadamente):

- Potência mínima de 75 kWp (75.000 Wp);
- Eficiência mínima de 98,8%;

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

- Tensão Input =>200-1000V;
- Tensão Output =>CA=380V;
- Na entrada CC, cabo 6mm².
- Na saída CA cabo de 25mm² ou superior.
- Capacidade mínima para 8 strings para o sistema de 50 kWp e de 16 para o sistema de 150 kWp (2x75kWp);
- IP65 ou superior;
- Proteções CC via fusível;
- Proteções CA para: anti-ilhamento, polaridade reversa, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto circuito de saída, sobretensão de saída;
- Chave ON/OFF.

2.1.8 CONDUTORES/CABOS

A instalação dos condutores deve estar conforme especificada em projeto em anexo – Sistema A e B.

2.1.9 LADO CC DO SISTEMA

Será utilizado condutor com isolamento termoplástico para o lado CC do sistema sendo:

- 6mm² para as fases preto/vermelho.
- 16mm² para aterramento verde.

Ambos os cabos solares deverão ter proteção UV e suportem tensão de 1000V CC, devendo também suportar corrente de até 105 Ampères.

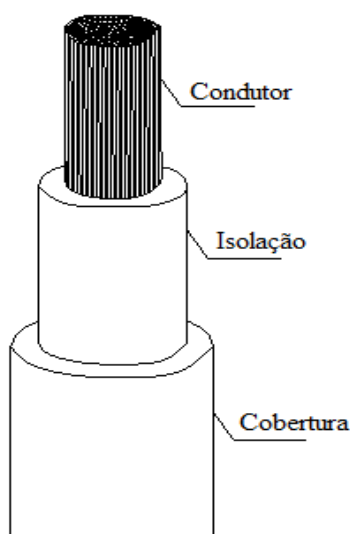


Figura 11. Modelo de Condutor Solar.

2.1.10 LADO CA DO SISTEMA

Já para o lado CA do Sistema, será utilizado obrigatoriamente cabos de fios de cobre com:

- Isolamento HEPR que suporte temperaturas de até 70°C;
- Revestimento termoplástico e nível de isolamento 1,0 kV;
- Deverão ser do tipo BWF (produto antichamas);
- Possuir gravados em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolamento, temperatura e certificado do INMETRO.

OBSERVAÇÃO 2:

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos. Além disso, o critério de cores dos cabos (fase, neutro, retorno e proteção) deverá ser regido conforme a NBR 5410.

- Os condutores só devem ser instalados depois de completada a rede de eletroduto ou eletrocalha;
- A instalação só deve ser iniciada após a tubulação estar perfeitamente limpa e seca.

A bitola dos cabos que serão utilizados serão de:

- 16mm²;
- 25mm²;
- 35mm²
- 50mm².
- 70mm²
- 90mm²

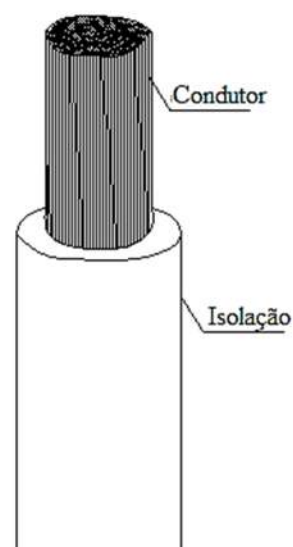


Figura 12. Modelo de Condutor Comum.

2.1.11 ELETRODUTOS E CONEXÕES

Os eletrodutos e conexões a serem utilizados serão de aço galvanizado aparente com especificações para instalação indicadas nas ***Pranchas em anexo***.

Deverão ser fixados com abraçadeiras de ferro galvanizado tipo D (a bitola do eletroduto definirá o tamanho da abraçadeira) e as conexões **através de luvas e curvas roscáveis** de mesma característica dos eletrodutos.

Visão Ortogonal

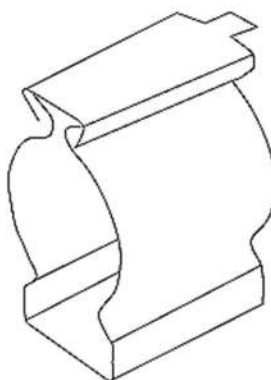


Figura 13. Modelo de Abraçadeira de Ferro Galvanizado Tipo D.

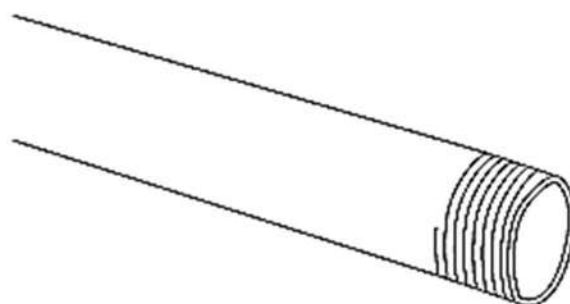
Os eletrodutos só devem ser cotados perpendicularmente ao seu eixo.

OBSERVAÇÃO 3:

As emendas entre eletrodutos devem ser obrigatoriamente realizadas por meio conexões apropriadas.

Os eletrodutos, conexões e condutes que serão utilizados são de bitola (como especificado nas ***Pranchas do projeto em anexo***):

Visão Ortográfica



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Figura 14. Modelo de Eletroduto.

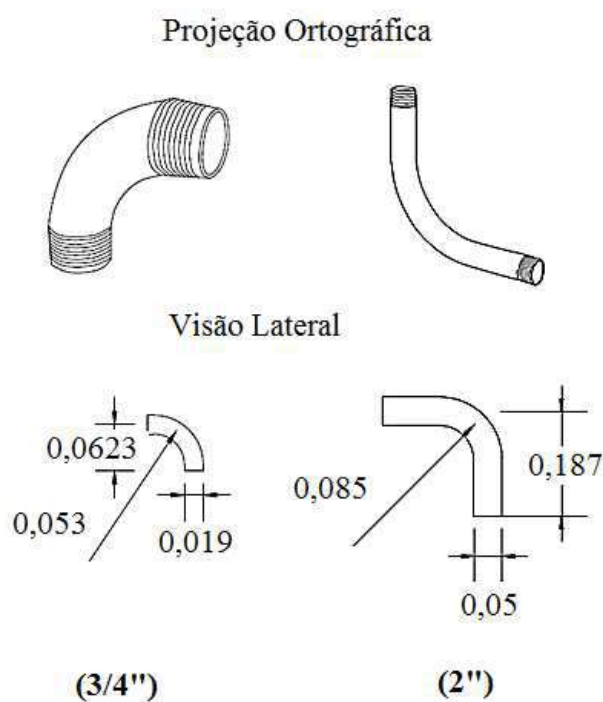


Figura 15. Modelo de Conexão em Ferro Galvanizado Curva 90° curta e alongada (Imagem meramente ilustrativa).

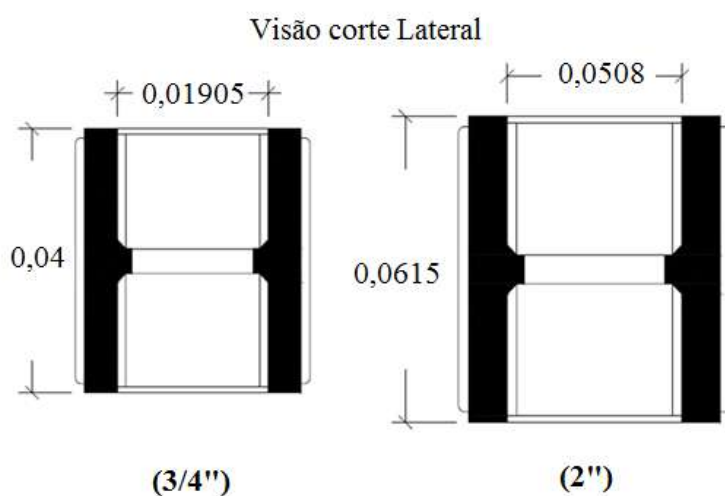


Figura 16. Modelo de Conexão Ferro Galvanizado para Luva. (Imagem meramente ilustrativa).

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

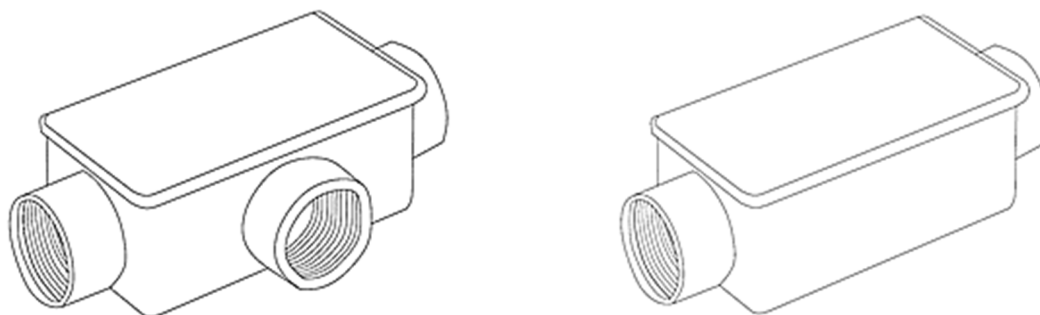


Figura 17. Modelo de Condulete tipo T e C (respectivamente).

2.1.12 DISJUNTORES

Todos os disjuntores terão número de polos e capacidade de corrente indicados em projeto, com fixação por engate rápido. Não será admitida a substituição de qualquer disjuntor por chaves seccionadoras.

Todos os disjuntores a serem utilizados será do tipo caixa moldada, utilizados para proteger circuitos que estão ligados em cargas indutivas.

Os disjuntores deverão ser dotados de:

- Comando frontal no próprio corpo;
- Sinalização por bandeirola de aberto ou fechado;
- Possuir tamanhos padrões para que caibam nas caixas de disjuntores;
- Garantir o seccionamento do circuito na tensão definida em projeto;
- Bornes de comando que deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor, por características de segurança;
- Dispositivos de bloqueio que impeçam a reenergização dos circuitos durante a manutenção elétrica.

Todos os disjuntores deverão ser fornecidos com placa de identificação contendo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série;
- Ano de fabricação;
- Corrente nominal;
- Tensão máxima de operação;
- Capacidade de ruptura simétrica nominal;
- Corrente de curto instantâneo.

OBSERVAÇÃO 4:

Não será admitida a substituição de qualquer disjuntor por chaves seccionadoras, nem o uso de **disjuntores unipolares com gatilhos acoplados**.

End. p/ corresp.: Folha 31, Quadra 07, Lote Especial, s/n. °, Bairro: Nova Marabá — Marabá, Pará, Brasil —
CEP 68507-590

Endereço do setor: Avenida dos Ipês, Sn, Nova Marabá, Marabá - PA
Telefone: (+ 55 94) 2101-7182 — E-mail: disem@unifesspa.edu.br — www.disem.edu.br

2.1.13 CAIXA DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO/STRING BOX

A string box CA deveram ter (valores aproximados):

- 2 string box para cada sistemas (uma 220V e outra 380 V – conforme prancha dos projetos modelos);

Para cada string box, haverá:

- 4 DPS para proteção contra descargas atmosféricas com minimamente: 385 Vac, Imáx. 40kVA e Imín. 25kA em 18/50 ms;
- 1 Disjuntor conforme projetos modelos em cada sistema (A e B);
- Máxima tensão de trabalho=1000Vca;
- Caixa com proteção IP65 com fixação na parede;

OBSERVAÇÃO 5:

Só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos roscáveis ou canaflex com alma de aço.

2.1.15 SKID SOLAR;

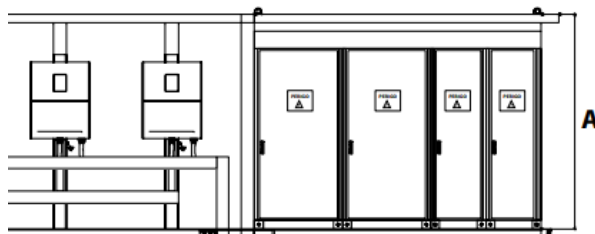


Figura 18. Modelo de skid solar.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Quadros BT	Unidade	Características Técnicas			
Nº Máx. de Entradas	MVA	1.0	1.5	2.0	2.5
Nº de Fases	Unit	8	12	16	20
	-	3F + PE + N			
Tensão Nominal (Fase-Fase)	Vca	600			
Classe de Tensão [MT]	kV	15			
TAPS	-	2.5% e +5%			
Frequência	Hz	60			
Capac. Máx. de Corrente do Elem. de Interrup. Geral	A	1000	1600	2000	2500
Capac. Máx. de Corrente do Elem. de Interrup. Parcial	A	200			
Elem. de Prot. Geral - Disj. Motorizado (Classe 690V)	A	1000	1600	2000	2500
Elemento de Proteção Parcial - Chave	-	Chave com Base Fusível In = 200 / Fusível In = 160 / CC = 50kA Tamanho NH.1 (Classe 690V)			
Circuito Auxiliar (Fase-Fase)	Vca	220			
Grau de proteção	-	IP 54			
Altitude de Instalação	m.s.n.m	até 1000			
Esquema de Pintura	-	RAL 7035			
Cabos e interligações	-	Distribuição e interligação dos condutores (cobre / alumínio), sob o piso em eletrocalhas, para devida acomodação, separação, segregação e encaminhamento			

Especificações Mecânicas		
Grau de proteção	-	IP 54
Pintura	-	Chapas com tratamento a base de fosfato e pintura eletrostática a pó, padrão RAL 7035. Opcional, na cor sugerida pelo cliente
Piso	-	Não removível
Estrutura	-	Estrutura rígida construída em perfis de viga I, galvanizada a fogo e pintada

Monitoramento		
Sistema de Monitoramento UPS, CLP e Scada		Opcional (Não incluso na solução padrão)
Sistema de CFTV		Opcional (Não incluso na solução padrão)

2.1.14 ESTAÇÃO METEOROLÓGICA;

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

- Sistema de alimentação autônomo: painel solar, bateria e regulador de carga
- Memória não volátil: os dados não se perdem mesmo havendo falha de energia
- 8 entradas analógicas, podendo chegar a 64
- 2 entradas digitais
- 2 saídas digitais (coletor aberto)
- Monitoramento da tensão de alimentação: conhecimento sobre o estado da bateria em tempo real
- Relógio de Tempo Real
- Conector RS232 e RS485
- Data logger com display para exibição de dados básicos no local da instalação
- Comunicação por WIFI E RJ45 e ACESSO REMOTO.
- Modem Quadband
- Gabinete com proteção IP65
- Sensores de aço inoxidável/alumínio
- Visualização dos dados em tempo real, de qualquer dispositivo com internet, no servidor do fabricante

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS:

- Temperatura ambiente

Faixa de medição: -20° até +60°C

Precisão: $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$

- Umidade relativa

Faixa de medição: 0 até 100%

Precisão: $\pm 3\%$

- Índice pluviométrico

Diâmetro: 20cm

Superfície coletora: 314,16 cm²

Resolução: 0,25mm

- Radiação solar

Célula fotovoltaica de silício

Faixa de medição: 0 a 1900W/m²

Precisão: $\pm 3\%$

- Velocidade do vento

Faixa de medição: 0 até 60 m/s

Precisão: $\pm 1\%$

- Direção do vento:

Faixa: 0 a 360°

Precisão: $\pm 3\%$

- Pressão atmosférica:

Faixa de medição: 600 - 1100 hPa

Precisão: $\pm 0,5$ hPa

2.1.15 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA

O poste deverá possuir ESTRUTURA CUF3, com poste de concreto duplo “T” com resistência de 11/800 daN, conforme detalhada na prancha em anexo 05-05 SUBESTAÇÃO. A estrutura a ser instalada será do tipo CUF3 conforme norma NT.31.018.03 (Equatorial). A estrutura possuirá um perfil tipo U em primeiro nível, no segundo nível será instalado uma cruzeta de concreto tipo “T” de 90x90x1900mm com resistência de 250 daN e carga de ruptura de 500 daN, para a instalação de três chaves fusíveis de distribuição - 15kV-200A-10kA - base C (uma para cada fase), com elo fusível de 10K, 500 mm 15kV para proteção do transformador. No mesmo será instalado um transformador de 150kVA. Será instalado também um QGBT com capacidade para 12 disjuntores em caixa moldada com multimetido, saída para rede e entrada USB e RJ45, com disjuntor geral de 400A em caixa moldada. Os cabos de ligação em baixa tensão que derivará-se-ão do secundário do transformador e seguirão até o disjuntor geral de 400A, serão 3x2#95mm² por fase, e #95mm² para o cabo neutro, protegido por eletroduto de ferro galvanizado, 2x3” com curvas e conexões adequadas

End. p/ corresp.: Folha 31, Quadra 07, Lote Especial, s/n.º, Bairro: Nova Marabá — Marabá, Pará, Brasil —
CEP 68507-590

Endereço do setor: Avenida dos Ipês, Sn, Nova Marabá, Marabá - PA
Telefone: (+ 55 94) 2101-7182 — E-mail: disem@unifesspa.edu.br — www.disem.edu.br

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

à instalação. Nesse mesmo poste, também será instalado 02 (dois) braços para luminárias com 02m e duas luminárias tipo paleta Led 150W bivolt com relé fotoelétrico individual (iluminação pública).

2.1.16 POSTE SOLAR.

Toda a área da usina deverá possuir iluminação artificial, conforme locação dos postes solares indicados na planta baixa. Os postes deverão possuir as características mínimas a seguir.

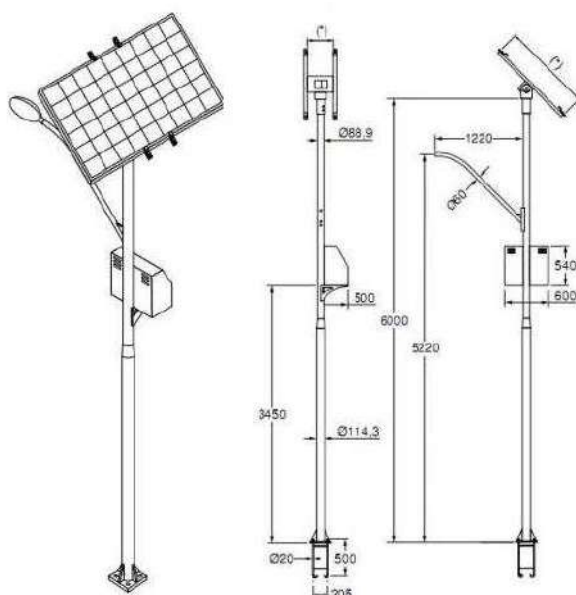


Figura 19. Modelo de poste solar.

Altura do Poste	7m
Potência mínima da luminária	30W/ 3750 lumêns
Potência mínima do módulo	150W
Capacidade mínima da bateria	150Ah
Tensão no banco de baterias	12V
Autonomia mínima da bateria	24h
Tipo de bateria	Chumbo-ácido, livre de manutenção
Controlador de carga	10A
Tipo de controlador	PWM
Acionamento	Timer programável e fotocélula
Material	Ferro galvanizado a fogo conforme NBR 6323-galvanizado por imersão à quente.
Norma	Fabricado conforme NBR 14744

3 RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO

Além dos cuidados a seguir expostos, devesse seguir rigorosamente os procedimentos e recomendações dos fabricantes de cada equipamento na instalação e manuseio dos mesmos.

3.1 PLACAS/PAINÉIS SOLARES

OBSERVAÇÃO 6:

Devesse haver mais de um profissional para dispor as placas solares e instalá-las nos suportes.

Para o melhor desempenho e preservação do sistema, serão utilizados conectores MC4 (descritos anteriormente no *Item 2.1.6*) Com objetivo de estabelecer as conexões entre as placas e cabos.

3.2 KIT DE SUPORTES PARA PLACAS

Recomenda-se que após o posicionamento das placas sobre os suportes (antes da fixação dos grampos):

- Deixar 2 cm de distância de uma placa a outra (isso para disponibilizar um espaço para possível dilatação do material);
- Deve-se ter um espaço de 10 a 15 cm do telhado as placas para que haja espaço tanto para a entrada de ar (para o resfriamento das placas), quanto para a passagem dos cabos;
- Os suportes devem estar instalados à 50 cm da borda do telhado.

OBSERVAÇÃO 8:

Ressaltando que antes do acoplamento das placas nos suportes, devesse haver a disposição dos cabos, para que os mesmos fiquem visíveis, o que facilitará a conexão do restante do sistema.

3.3 KIT DE EMENDA

Devem ser instalados adequadamente para que haja a junção dos trilhos, especificamente na parte lateral dos mesmos.

3.4 CONECTORES PARA CABOS SOLARES

Para a instalação dos conectores nos cabos é necessário remover cerca de 6 a 7,5 cm da capa do cabo (não precisa mais decapagem que a indicada anteriormente). Utilizar o alicate de crimpagem para o restante do processo (seguir o manual).

3.5 INVERSORES

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

Em geral os inversores devem ser posicionados na altura de 1,30 m na parte inferior (piso acabado), para que se facilite a manutenção do mesmo, ou seja, devem ser instalados na parede onde se permita fácil acesso e que seja arejado. Ademais, deve-se seguir rigorosamente o projeto em anexo para posicionamento e instalação dos inversores.

3.6 CONDUTORES

Para a instalação deve-se seguir o critério de cores dos cabos (fase, neutro, retorno e proteção) deverá ser regido conforme a NBR 5410.

OBSERVAÇÃO 9:

Só serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos devidamente realizadas, prevenindo o circuito de quaisquer eventuais problemas com exposição da parte condutora. Esses cuidados se devem afim de evitar infiltração, possíveis choques e/ou efeito ponto quente.

OBSERVAÇÃO 10:

Ressaltando que as Normas a serem aplicadas são: NBR 6880, NBR 7288, NBR 6245, NBR 5410 e NBR 6812.

3.7 ELETRODUTOS, CONDULETES E CONEXÕES

O encaixe dos condutores nos eletrodutos só poderá ser iniciado após a instalação, fixação e limpeza de toda a tubulação e para isso só será permitido o uso de parafina, talco ou guia.

Não serão admitidas, em nenhuma hipótese, emendas dentro de eletrodutos, somente com conexões específicas. As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até o limite da rosca.

OBSERVAÇÃO 11:

As caixas de passagem e eletrodutos deverão formar uma malha rigidamente fixa as estruturas através de tirantes de aço, suportes ou braçadeiras, de tal forma que resistam ao peso dos eletrodutos, fiação, etc.

Os eletrodutos deverão ser obstruídos com tampão, logo após a instalação para evitar a entrada de corpos estranhos.

3.8 DISJUNTORES.

Deve-se seguir os processos de instalação descritos nas normas do *Item 1.2*. Além disso, os disjuntores devem ser instalados nos locais especificados no projeto em anexo, e dimensionamento especificado em projeto.

3.9 CAIXA DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO/STRING BOX.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

A caixa deverá estar alinhada e apurada para depois serem afixadas na parede. Seguir minuciosamente o local de instalação descrito no projeto em anexo.

Passos básicos para instalação:

Identifique o local em que deverá ser instalado o Quadro de Distribuição;

- Realiza-se a distribuição dos circuitos terminais com os cabos e fios que irão alimentar as cargas da instalação;
- No suporte interno instale os disjuntores conforme indicado pelo fabricante;
- Realize a conexão entre os disjuntores através do cabo de alimentação fase, conhecido como Sistema Jumping;
- Encaixar o suporte contendo os disjuntores;
- E por fim, realizadas todas as ligações, fixe a tampa no corpo do quadro utilizando parafusos (no caso da Caixa de Junção) ou encaixe a tampa no quadro (no caso da Caixa de Disjuntores);
- Colar abaixo de cada disjuntor um adesivo que identifique seu uso.

OBSERVAÇÃO 12:

Se não forem utilizados todos os espaços para disjuntores, cubra as superfícies em aberto com tampa para disjuntores (tampa cega).

4 INSTALAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE

Por conseguinte, é sempre válido dar ênfase de que o projeto deverá seguir as Normas Técnicas especificadas no **Item 1.2.**, além disso, o instalador deverá seguir minuciosamente o projeto contido nas plantas em Anexo.

4.1 INSTALAÇÃO DO LADO CC DO SISTEMA FOTOVOLTAICO:

- 1) Desenhar no telhado ou solo o local de instalação dos Suportes;
- 2) Instalar os Suportes para o recebimento das Placas;
- 3) Fixar as Placas no Suporte;
- 4) Conectar os Cabos Solares de 6mm² nos Conectores MC4 (para emendas das placas em série) e no Cabo Solar 6mm² (para conexão das placas em paralelo).

4.2 INSTALAÇÃO DO LADO CA DO SISTEMA FOTOVOLTAICO;

- 5) Instalar o Inversor, String Box e quadro de proteção conforme projeto em anexo;
- 6) Instalar os Disjuntores CA na Caixa de distribuição;
- 7) Passar o cabeamento nos eletrodutos, conexões e condutores;
- 8) Conectar:
 - a. Os cabos solares de 6mm² ao inversor;
 - b. O inversor a string box (e vice versa);
 - c. As String boxes ao autotransformador cabo de 25 ou 35mm²;
 - d. O transformador a Caixa dos Disjuntores 125 ou 150A CA, cabo de 70 ou 95mm², conforme projeto;
 - e. A Caixa de Disjuntores CA no QGBT do prédio.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

5 DISPOSIÇÕES GERAIS.

Em razão das constantes atualizações de componentes todos os materiais deverão apresentar certificação exigida pelo INMETRO, ou seja, o fabricante dos materiais deverá possuir certificação de qualidade do INMETRO.

É válido frisar que todos os materiais utilizados para implementação do SFVCR deverão seguir as características especificadas neste Memorial e nos projetos em anexos, obedecendo também as normas técnicas, sob pena de fiscalização, advertência reservada, censura pública, multa, suspensão temporária do exercício profissional ou até mesmo cancelamento definitivo do registro no Conselho.

A fiscalização poderá determinar a substituição dos equipamentos e ferramentas julgados deficientes, cabendo à contratada providenciar a troca dos mesmos, sem prejuízo no prazo contratado. A obra será entregue sem instalações provisórias, livre de entulhos ou quaisquer outros elementos que possam impedir o funcionamento do sistema, devendo a contratada comunicar, por escrito, à fiscalização, a conclusão dos serviços para que esta possa proceder a vistoria da obra com vistas à aceitação provisória. Todas as superfícies deverão estar impecavelmente limpas. A fim de que os trabalhos possam ser desenvolvidos com segurança e dentro da boa técnica, cumpre ao instalador o perfeito entendimento das condições atuais dos prédios, das respectivas especificações e dos projetos apresentados.

Além disso, nos casos em que houver dúvidas quanto a implementação do sistema, de suas especificações ou interpretação dos projetos deverá SEMPRE consultar a equipe de fiscalização ou autor do projeto, sendo assim elaborado o parecer definitivo.

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer à melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos preceitos da NBR 5410 e demais normas citadas no **Item 1.2**, além das normas da Equatorial e de segurança do trabalho.

Após a conclusão da obra, a contratada deverá efetuar a limpeza do local, caso necessário, com a locação de caçamba e maquinário para retirar todo qualquer resíduo produzido durante a instalação do sistema.

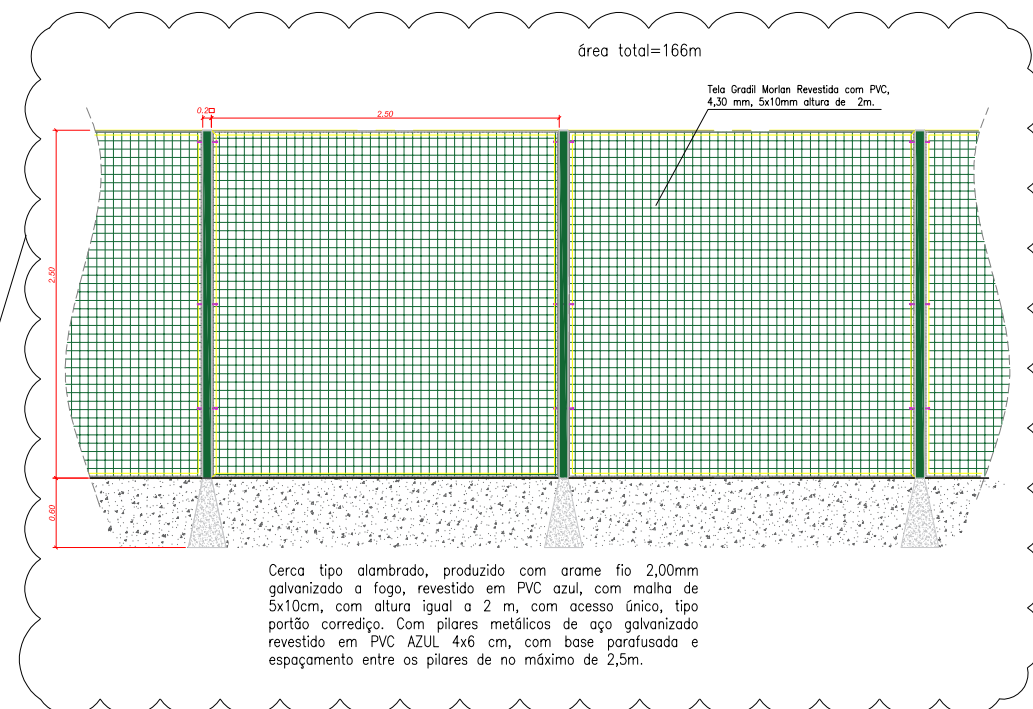
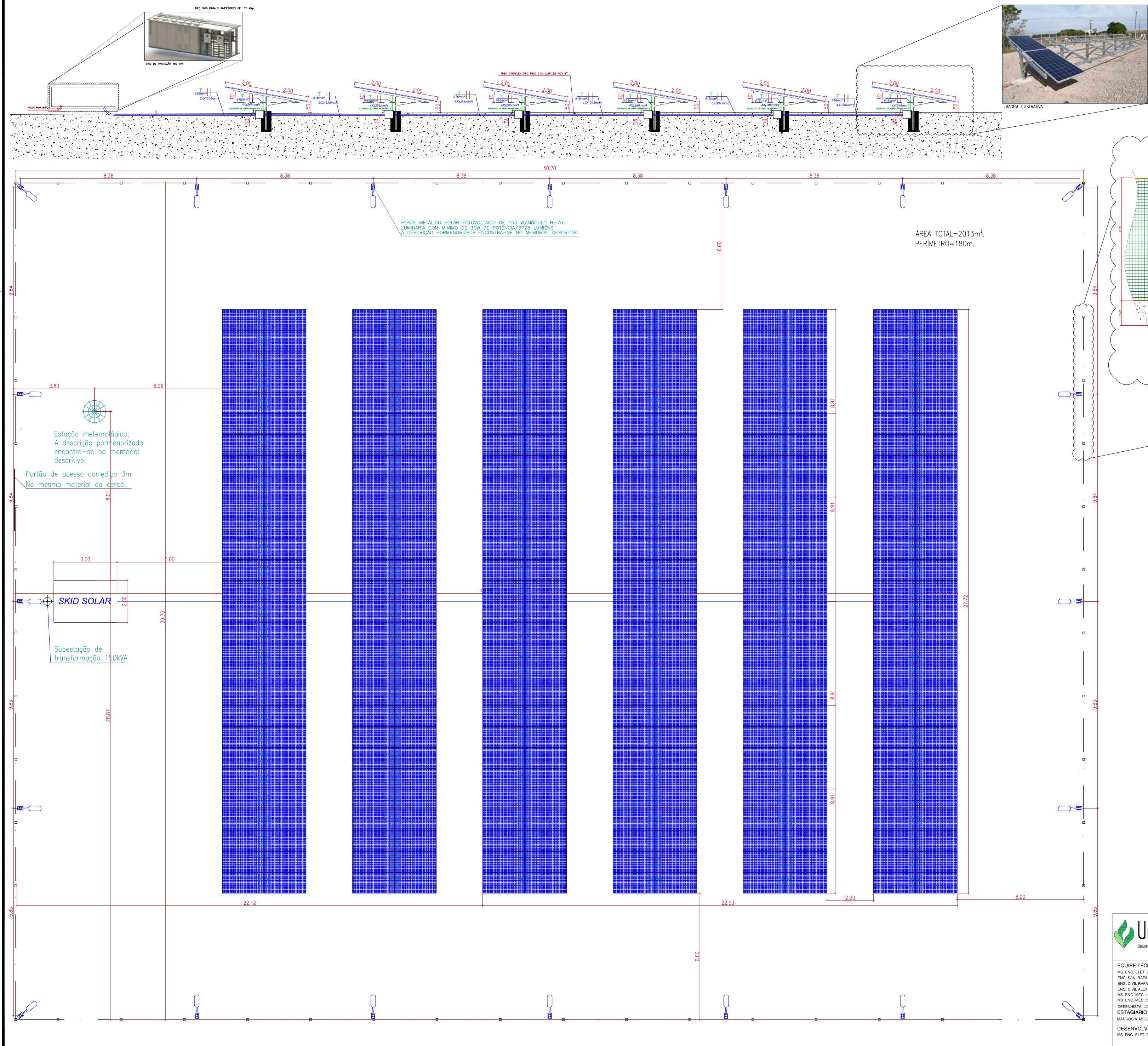
Equipe técnica Responsável:

- Marcos Junior Melo
- Jonathas Rodrigues de Souza
- Dhonny Lima da Silva
- Alexsander de Oliveria Zen
- Rafael Leão Wanzeler
- Leôncio Soares Galvão Neto
- Carlos Eduardo Pinto Lopes



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO


ANEXO II – PROJETO MODELO DO SISTEMA A



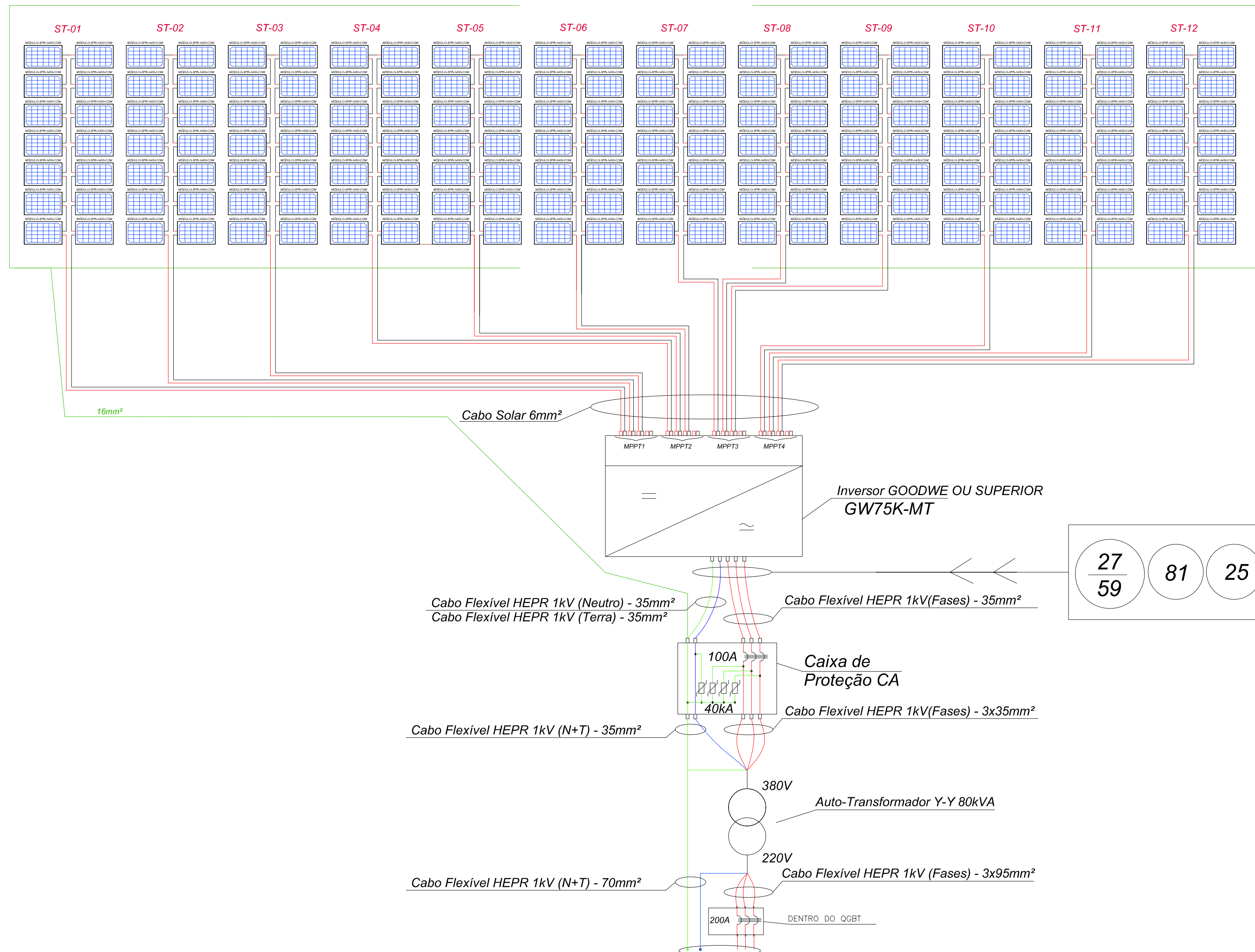
NOTAS:



Inom/String: 10,2A/CC
Imáx.entrada CC: 182 A/CC
V/saída por placa: 44 V
String com 14 placas: 616V;
Tensão de oper. do inversor: 200~1000V
Módulos Fotovoltaicos
Fabricante: SunPower ou superior
Modelo: SPR-A450-COM
Potência Nominal da Placa: 450Wp
Quantidade: 2x168 unidades
Potência Total: 2x75.6 kWp
Postes solar: 20 unidades

A PROPONENTE DEVERÁ APRESENTAR TODOS OS CÁLCULOS
ESTRUTURAIS REALIZADOS POR PROFISSIONAIS DEVIDAMENTE HABILITADOS;
A PROPONENTE DEVERÁ APRESENTAR TODAS AS ESPECIFICAÇÕES DOS
MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS;
AS ALTERAÇÕES NO PROJETO SÓ PODERÃO OCORRER CASO A EQUIPE
TÉCNICA RESPONSÁVEL APROVE.
O INVERSOR DO SISTEMA DEVERÁ SER COMPATÍVEL COM O SISTEMA DE
MONITORAMENTO SEMI PORTAL.
TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM METROS.

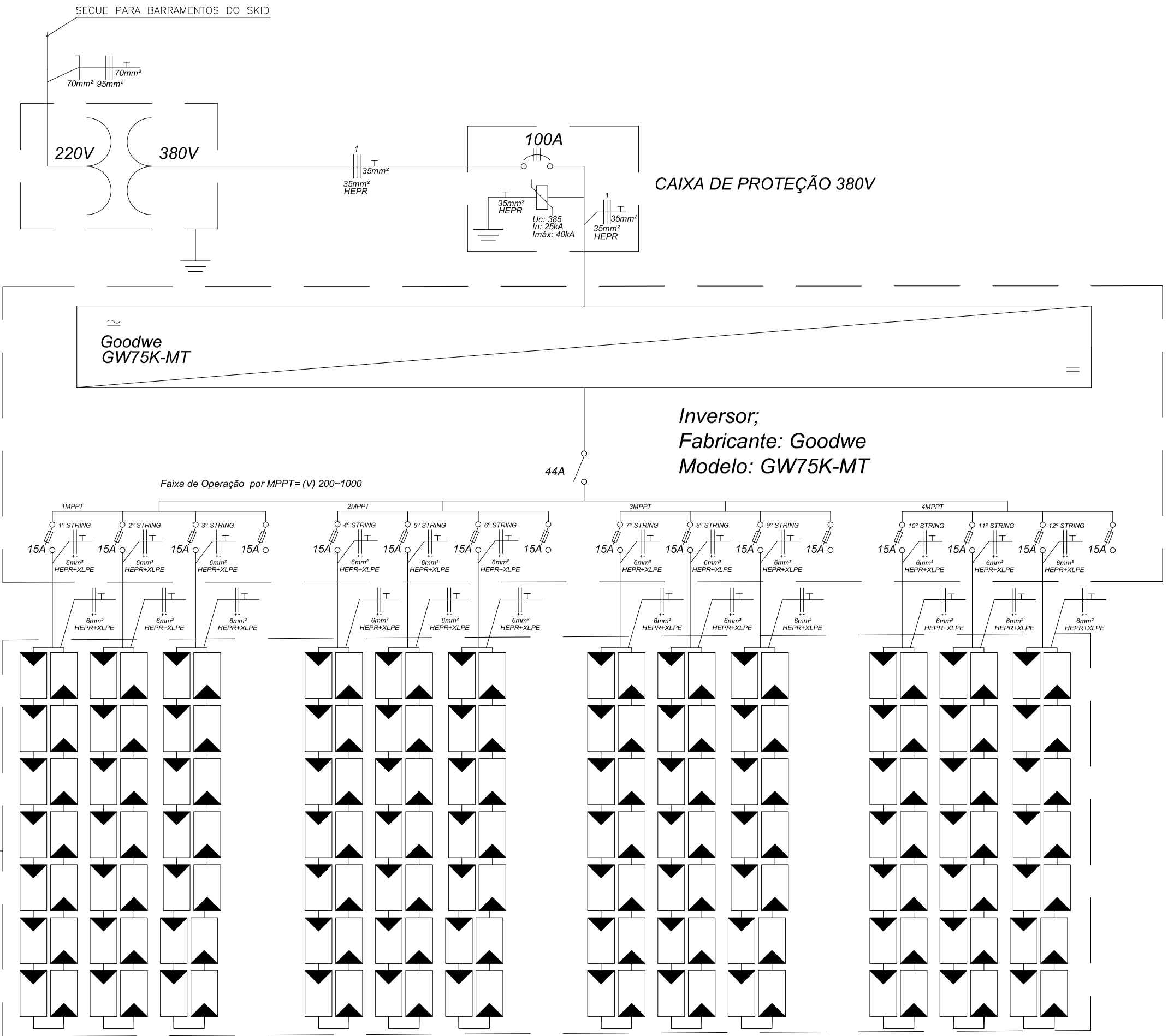
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA	01 05	
	REITOR: PROF. DR. FRANCISCO RIBEIRO DA COSTA SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA: ARQ. E URB. LUCAS FRANÇA ROLIM	
EQUIPE TÉCNICA: MR. ENG. ELET. E SEG. DIVONNY LIMA DA SILVA ENG. SAN. RAFAELA PERES ENG. CIVIL RAFAEL LEÃO WENZELER ENG. CIVIL ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN MR. ENG. MEC. LEONCIO SOARES GALVÃO NETO MR. ENG. MEC. CARLOS EDUARDO PRATO LOPES DESENHISTA - JONATHAS R. SOUZA ESTAGIÁRIO: MARCOS A. MELO JUNIOR DESENVOLVIMENTO: MR. ENG. ELET. E SEG. DIVONNY LIMA DA SILVA	TÍTULO DO PROJETO: USINA SOLAR NO SOLO-SISTEMA-A	
	CONTEÚDO DA PRANCHA: PLANTA SITUAÇÃO E VISTA LATERAL	
LOCAL: MARABÁ-PA	DATA: 01/09/2021	
	ESCALA: INDICADA	

Mr. Divonny Lima da Silva
Secretário de Infraestrutura
Port. 9720218 - Unifesspa
Engenharia Eletrica - CREA 13164006-6

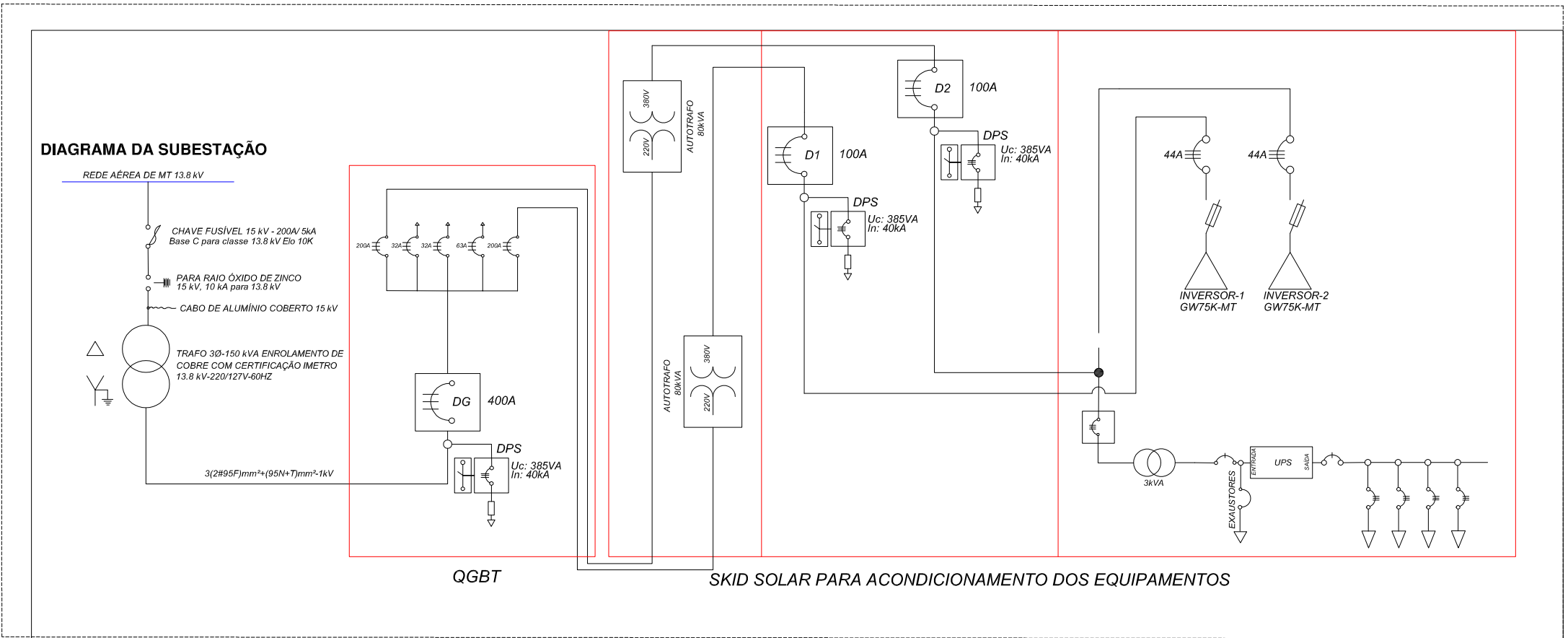
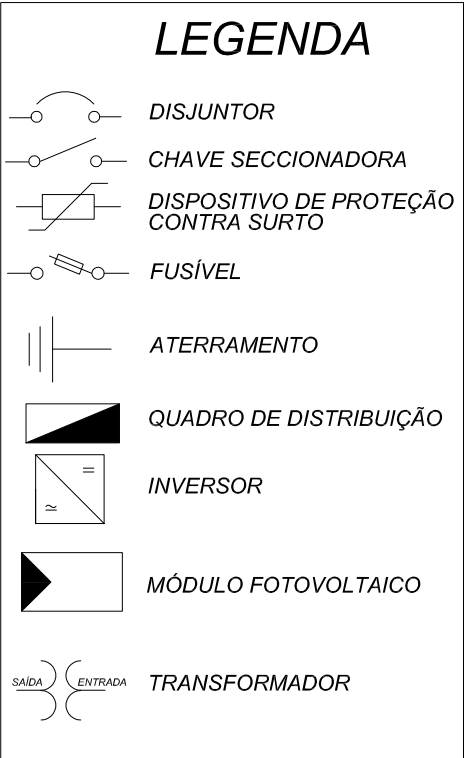


 Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA		02 05
	REITOR: PROF. DR. FRANCISCO RIBEIRO DA COSTA SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA: ARQ. E URB. LUCAS FRANÇA ROLIM		
EQUIPE TÉCNICA: MS. ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA ENG. SAN. RAFAELA PERES ENG. CIVIL RAFAEL LEÃO WANZELER ENG. CIVIL ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN MS. ENG. MEC. LEONCIO SOARES GALVÃO NETO MS. ENG. MEC. CARLOS EDUARDO PINTO LOPES DESENHISTA: JONATHAS R. SOUZA ESTAGIÁRIO: MARCOS A. MELO JUNIOR DESENVOLVIMENTO: MS. ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA	TÍTULO DO PROJETO: USINA SOLAR NO SOLO - SISTEMA - A		 Msc. Dhonny Lima da Silva Chefe do Div. de Serv. de Engenharia e Meio - DSEM Secretaria de Infraestrutura Port. 912/2018 - Unifesspa Engenheiro Eletricista - CREA 15116430-6
	CONTEÚDO DA PRANCHA: PLANTA SITUAÇÃO E VISTA LATERAL		
	LOCAL: MARABÁ-PA		
	DATA: 01/09/2021	ESCALA: INDICADA	

Auto Transformador Trifásico
Modelo: 80kVA - 380V/220V
Quantidade: 1 unidade

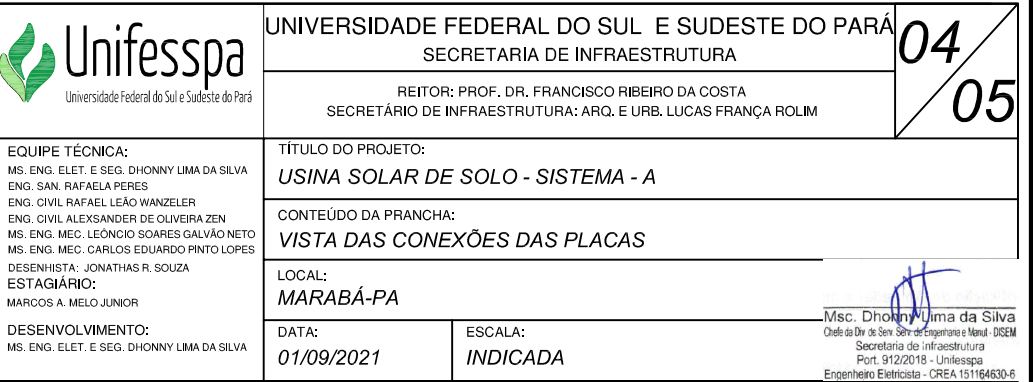


Potência Total: 2x75.6 kWp
Inom/String: 10,2A/CC
Imáx.entrada CC: 182 A/CC
V/saída por placa: 44 V
12 String com 14 placas: 616V;
Tensão de oper. do inversor: 200~1000V

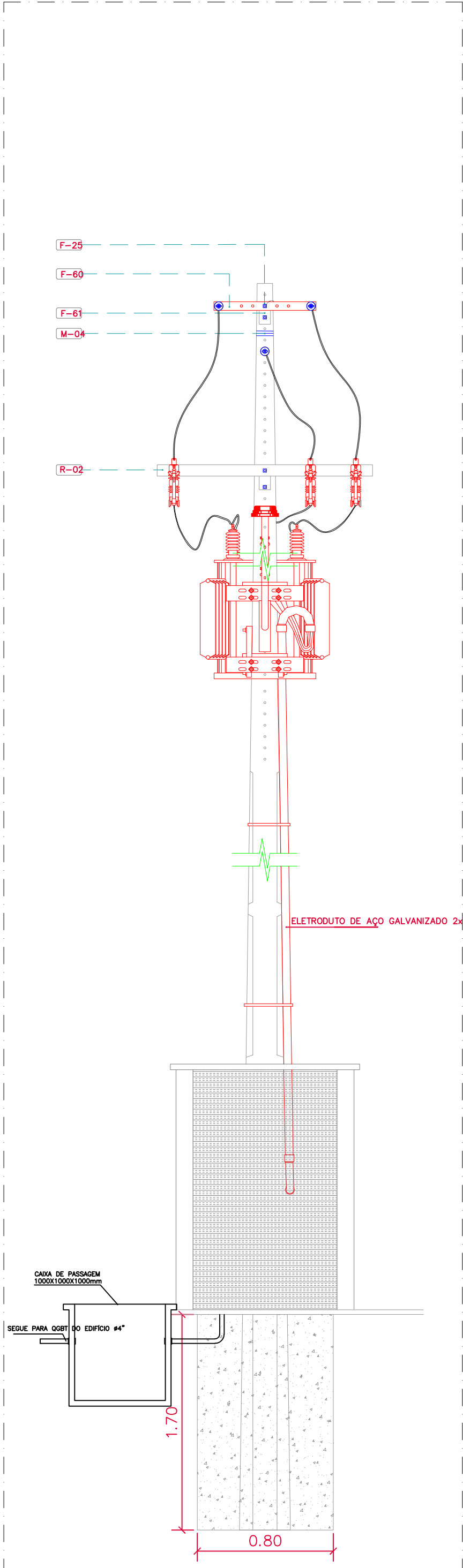


Módulos Fotovoltaicos
Fabricante: SunPower ou superior
Modelo: SPR-A450-COM
Potência Nominal da Placa: 450Wp
Quantidade: 168 unidades

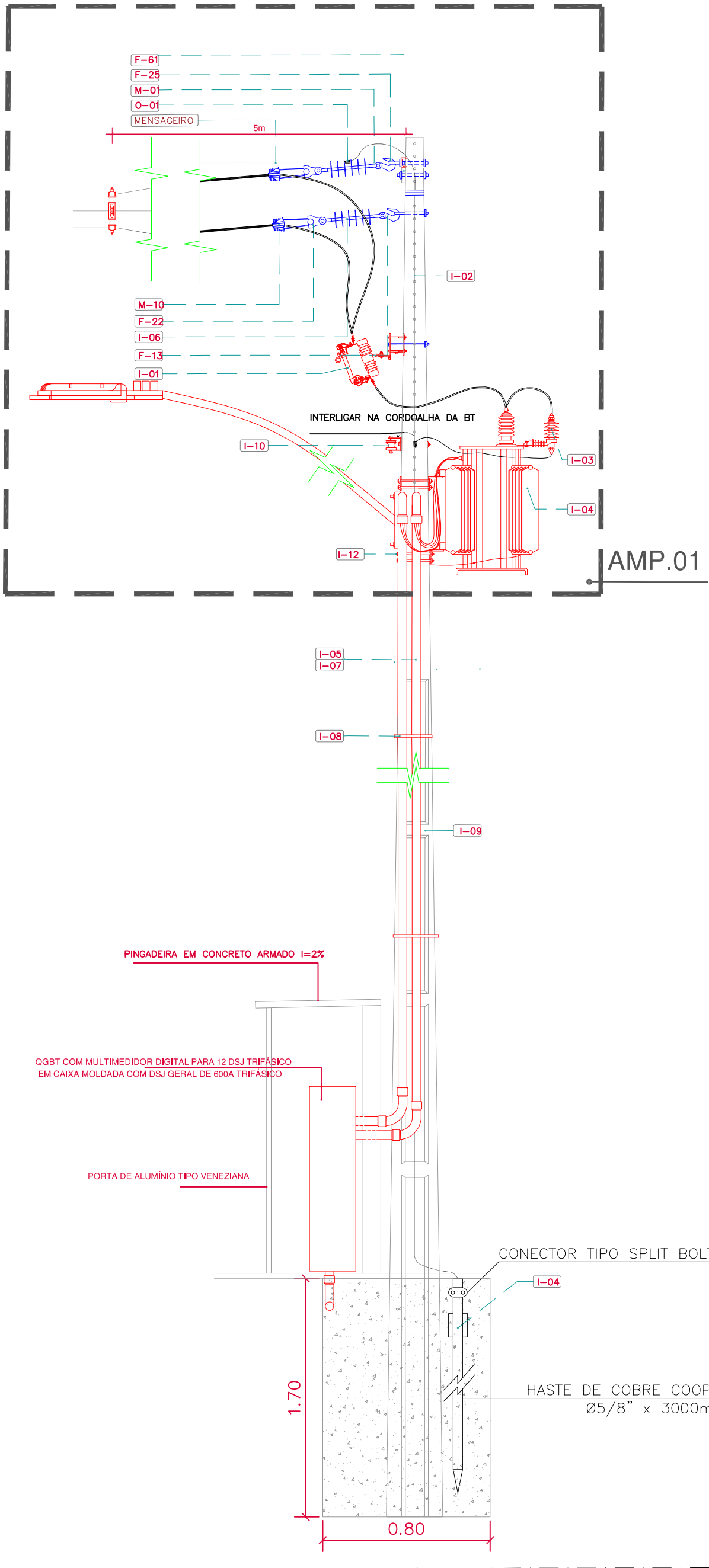
 <div>Unifesspa Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará</div>	UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA		03 05
	REITOR: PROF. DR. FRANCISCO RIBEIRO DA COSTA SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA: ARQ. E URB. LUCAS FRANÇA ROLIM		
EQUIPE TÉCNICA: MS. ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA ENG. SAN. RAFAELA PERES ENG. CIVIL RAFAEL LEÃO WANZELER ENG. CIVIL ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN MS. ENG. MEC. LEÔNIO SOARES GALVÃO NETO MS. ENG. MEC. CARLOS EDUARDO PINTO LOPES DESENHISTA: JONATHAS R. SOUZA ESTAGIÁRIO: MARCOS A. MELO JUNIOR	TÍTULO DO PROJETO: <i>USINA SOLAR NO SOLO - SISTEMA - A</i>		
CONTEÚDO DA PRANCHA: <i>PLANTA SITUAÇÃO E VISTA LATERAL</i>			
LOCAL: <i>MARABÁ-PA</i>			
DESENVOLVIMENTO: MS. ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA	DATA: <i>01/09/2021</i>	ESCALA: <i>INDICADA</i>	Msc. Dhonny Lima da Silva Diretor de Engenharia e Meio Ambiente - DISEM Secretaria de Infraestrutura Port. 912/2018 - Unifesspa Engenheiro Eletricista - CREA 151164530-6



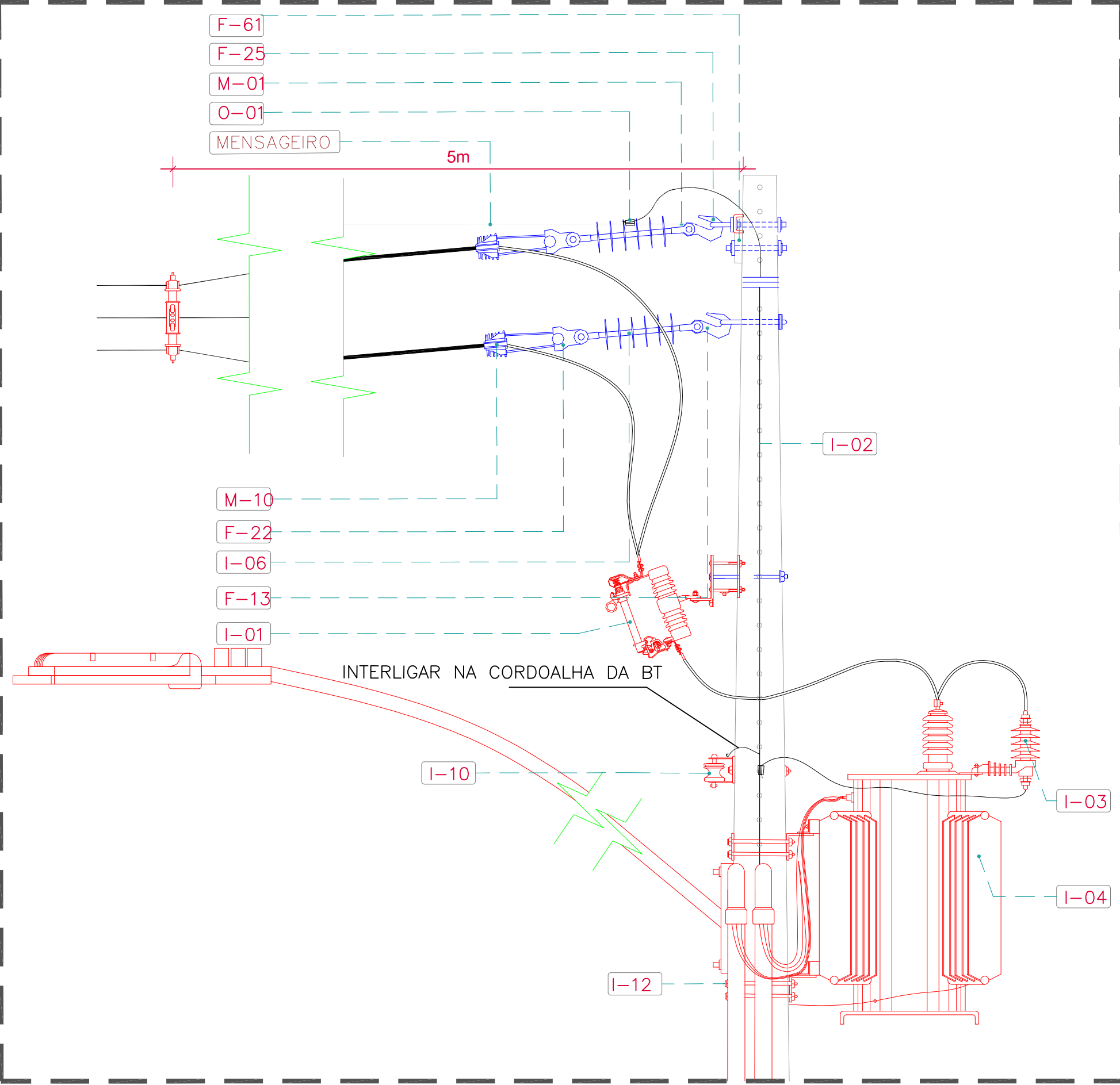
ESTRUTURA CUF3-TR



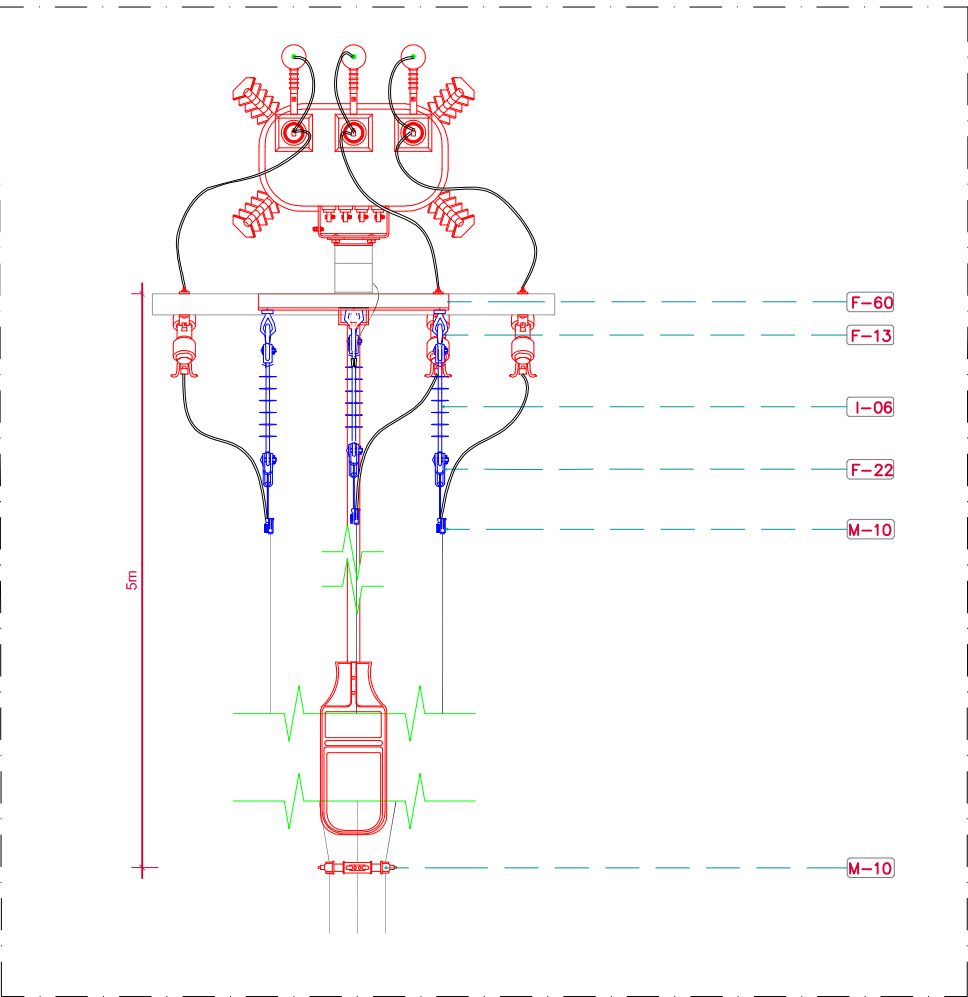
DET.POSTE - VISTA FRONTAL
DT 11/800 daN
ESC.: 1/50



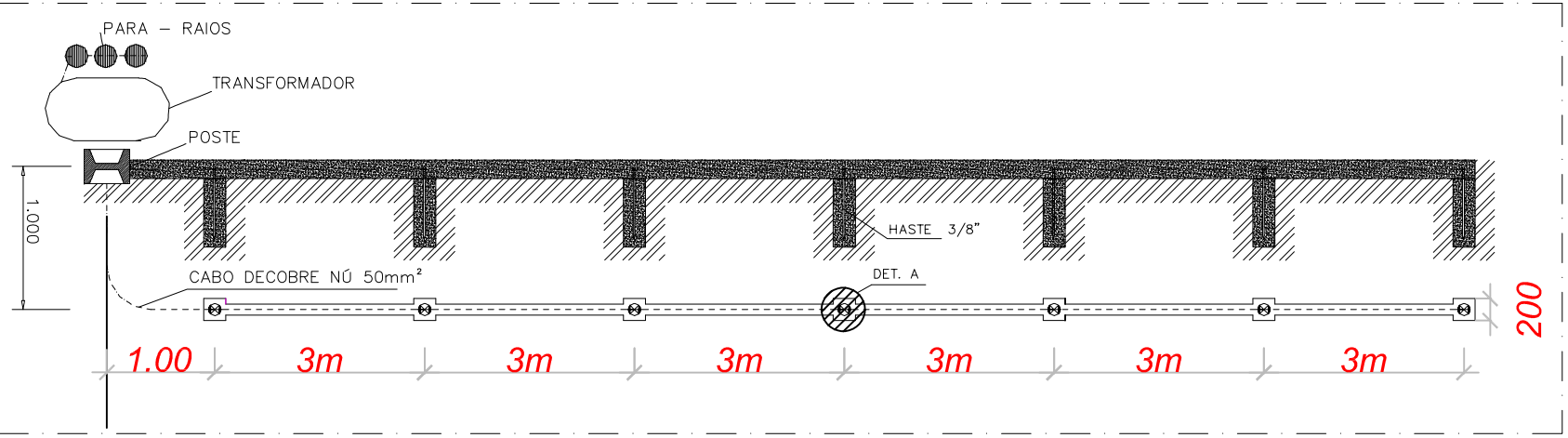
DET.POSTE - VISTA LATERAL
DT 11/800 daN
ESC.: 1/50



DET.POSTE - AMPLIAÇÃO - 01
ESC.: 1/25

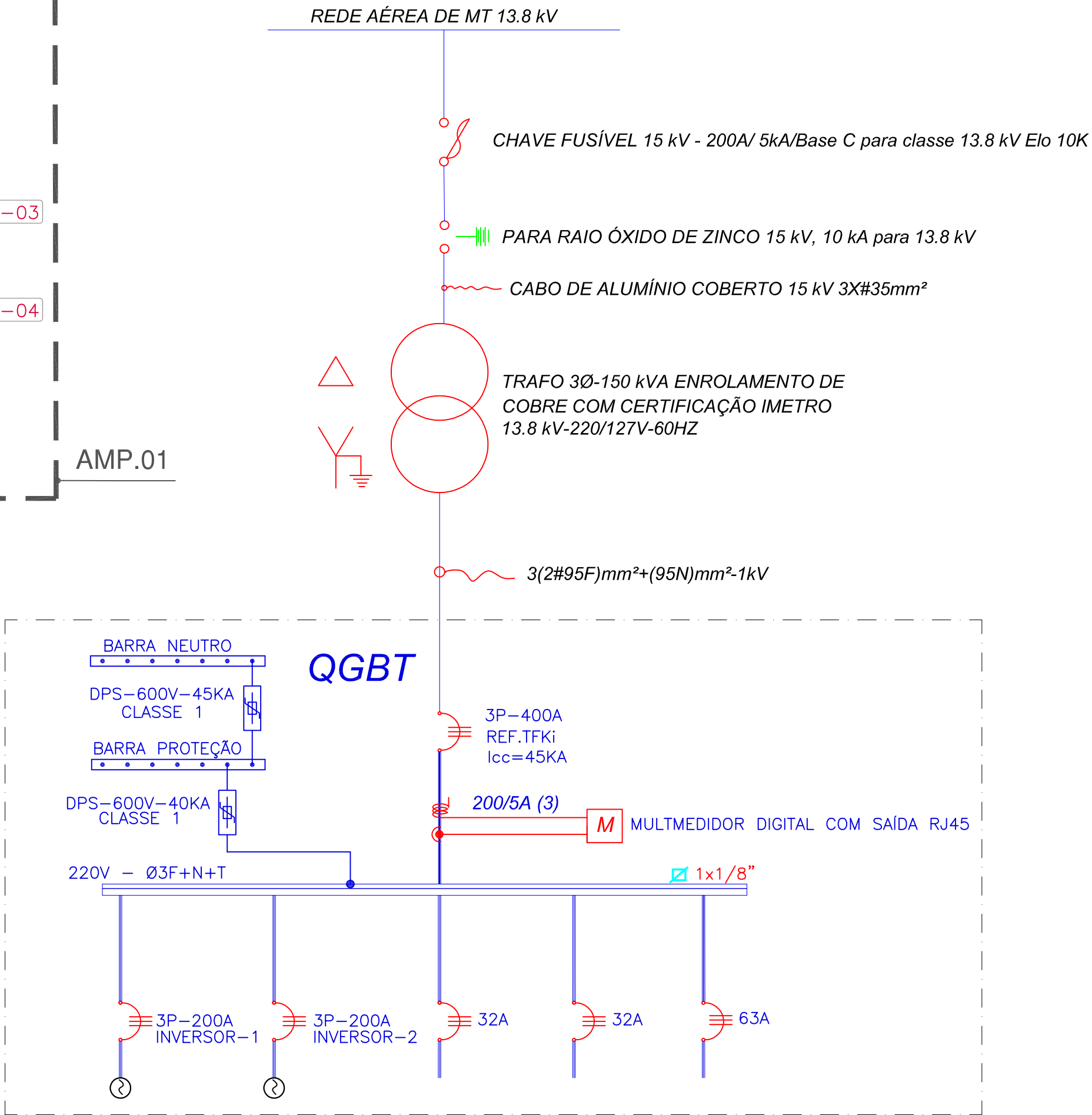


DET.POSTE - VISTA SUPERIOR
ESC.: 1/50



DET.MALHA DE ATERRAMENTO
ESC.: SEM ESCALA

DIAGRAMA DA SUBESTAÇÃO



LEGENDA - ESTRUTURA CUF3-TR

F-25. OLHAL PARAFUSO 5.000 daN;
F-60. PERFIL TIPO U COM AUX. PARA PERFIL 65x65x900 mm;
R-02. CRUZETA DE CONCRETO ARMADO "T" 1900mm
F-61. PERFIL U
A-25. SAPATILHA CABO 9,5 mm;
M-01. ALÇA PREFORMADA
O-01. CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA
M-10. GRAMPO DE ANCORAGEM CUNHA
I-06. ISOLADOR DE ANCORAGEM TIPO BASTÃO POLIMÉRICO
F-13. GANCHO OLHAL GALVANIZADO 5.000 daN;
F-22. MANILHA SAPATILHA AÇO 5.000daN;
M-10. CONECTOR CUNHA

I-1 - CHAVE FUSÍVEL DE 15 kV - 200A/ 5kA/Base C para classe 13.8 kV
I-2 - CABO DE COBRE NÚ 15kV-XLPE-50mm²
I-3 - PÁRA-RAIOS ÓXIDO DE ZINCO 15 kV, 10 kA para 13.8 kV
I-4 - TRANSFORMADOR TRIF. A ÓLEO DE 150 kVA/220V-127V - 13.8 kV- 60HZ COM ENROLAMENTO DE COBRE
I-5 - CABO DE COBRE 3(2#95mm²F)+(95mm²N) ISOLAÇÃO EPR/XLPE-1kV
I-7 - ELETRODUTO F³Q³ Ø3" COM CURVAS E CONEXÕES
I-8 - FITA DE AÇO INOX. DE 32mm COM FECHO
I-9 - POSTE DE CONCRETO ARMADO DUPLO "T" 11/1000 daN
I-10 - ARMAÇÃO SECUNDÁRIA REFORÇADA PESADA
I-11 - MALHA DE ATERRAMENTO CONFORME DETALHE
I-12 - SUPORTE P/ TRANSFORMADOR TIPO CONTONEIRA



EQUIPE TÉCNICA:
MS. ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA
ENG. SAN. RAFAELA PERES
ENG. CIVIL RAFAEL LEÃO WANZELER
ENG. CIVIL ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN
MS. ENG. MEC. LEÔNIO SOARES GALVÃO NETO
MS. ENG. MEC. CARLOS EDUARDO PINTO LOPES
DESENHISTA: JONATHAS R. SOUZA
ESTAGIÁRIOS:
MARCOS A. MELO JUNIOR
DESENVOLVIMENTO:
MS. ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

REITOR: PROF. DR. FRANCISCO RIBEIRO DA COSTA
SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA: ARQ. E URB. LUCAS FRANÇA ROLIM

TÍTULO DO PROJETO:
USINA SOLAR DE SOLO – SISTEMA A

CONTEÚDO DA PRANCHA:
SUBESTAÇÃO 150kVA

LOCAL:
MARABÁ–PA

DATA:
01/09/2021

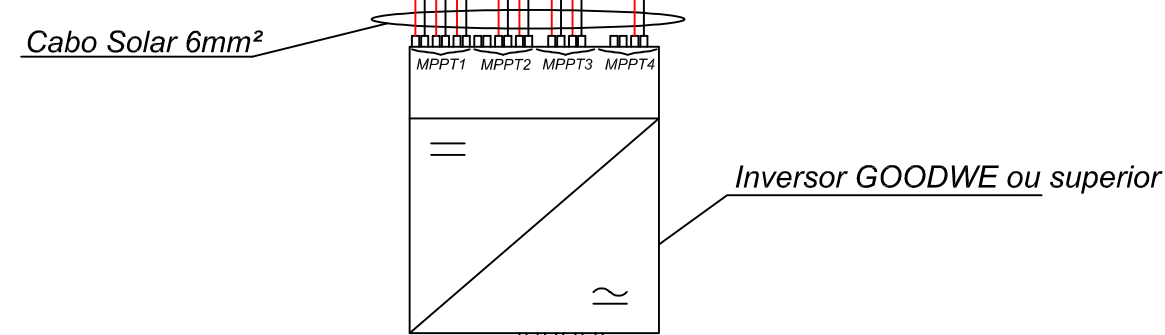
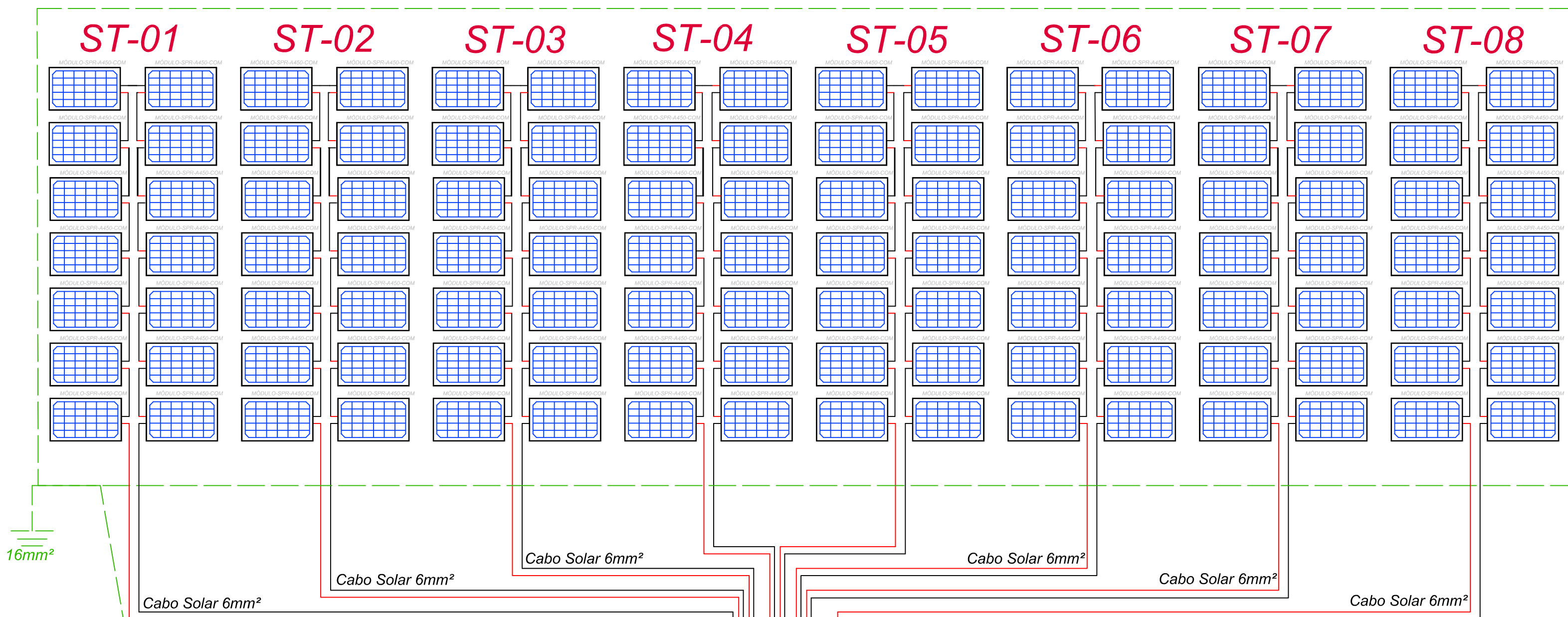
ESCALA:
INDICADA

Msc. Dhonny Lima da Silva
Chefe da Div. de Serv. de Engenharia e Manut. - DISEM
Secretaria de Infraestrutura
Port. 912/2018 - Unifesspa
Engenheiro Eletricista - CREA 151164630-6



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

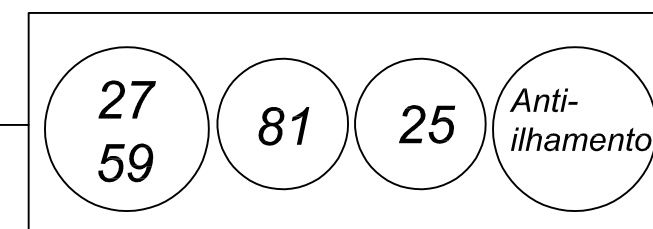
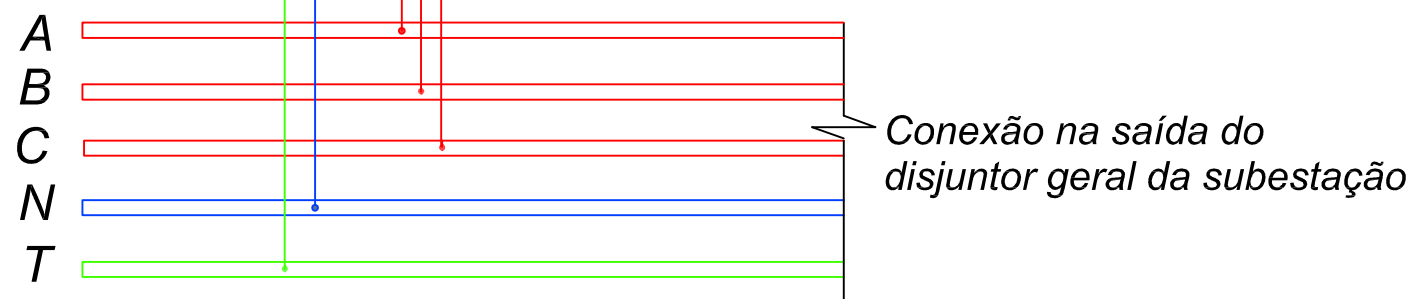
ANEXO III – PROJETO MODELO DO SISTEMA B



Cabo Flexível HEPR 1kV (Neutro) - 25mm²
Cabo Flexível HEPR 1kV (Terra) - 16mm²

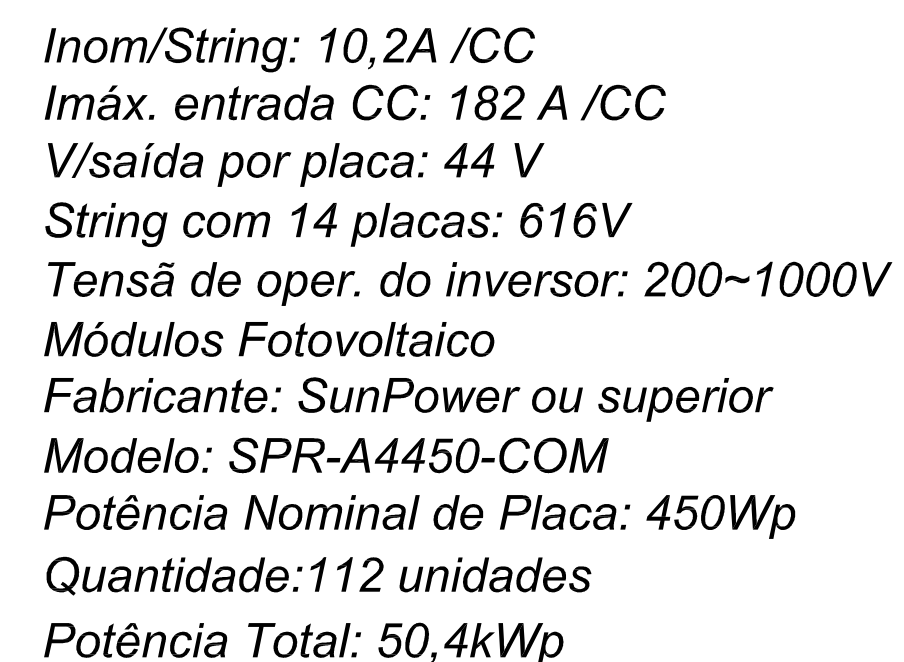
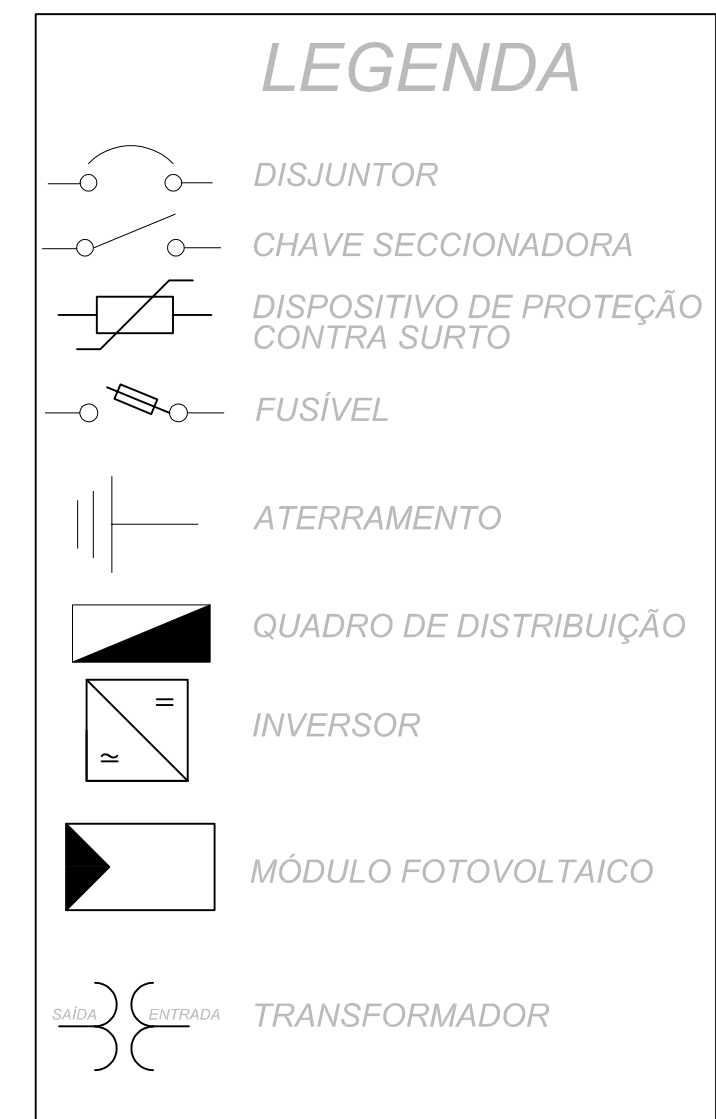
Cabo Flexível HEPR 1kV (Neutro) - 25mm²
Cabo Flexível HEPR 1kV (Terra) - 16mm²

Cabo Flexível HEPR 1kV (Neutro) - 35mm²
Cabo Flexível HEPR 1kV (Terra) - 16mm²

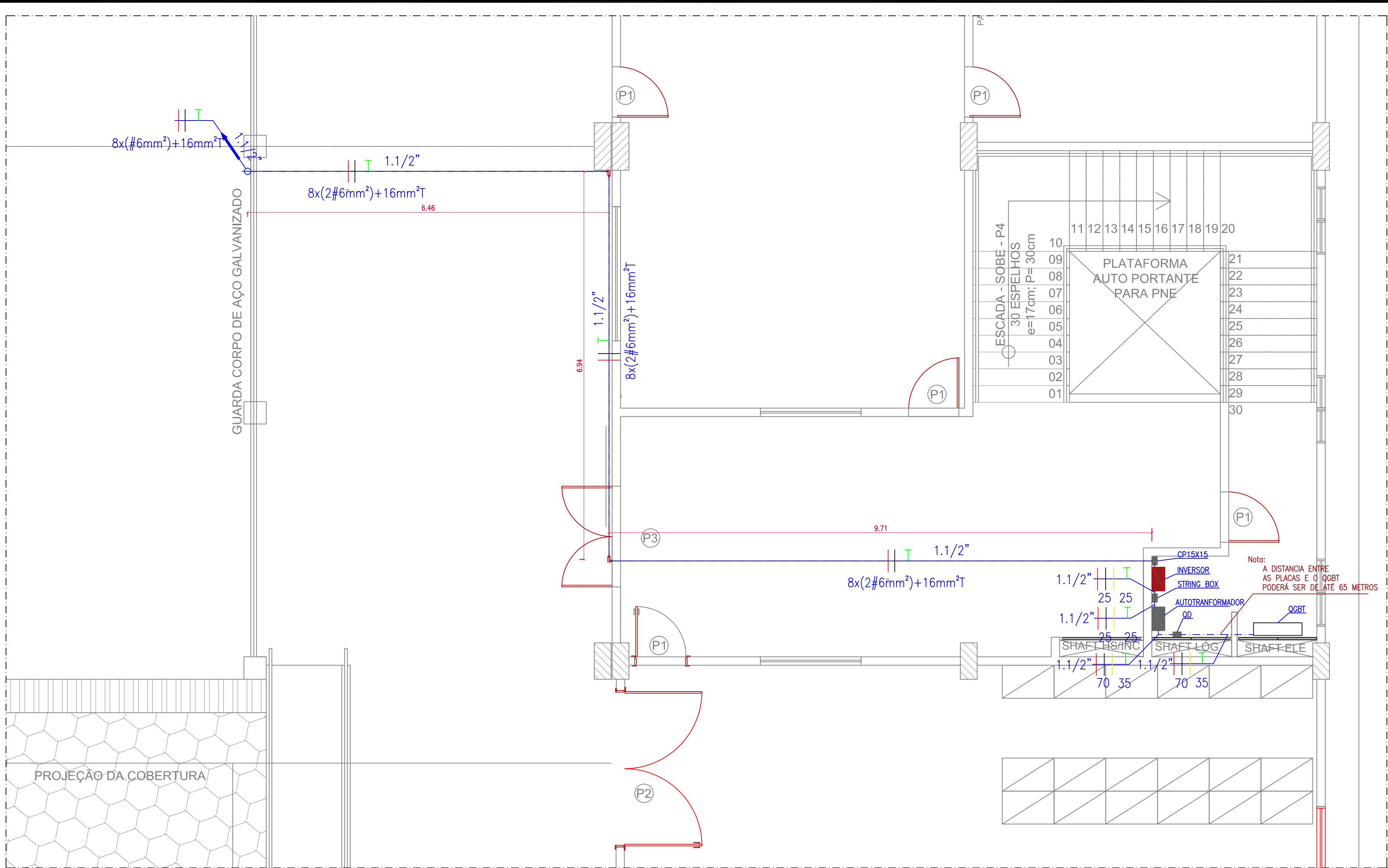


EQUIPAMENTO	QUANT.
Módulos 450Wp	112
Inversor 50 kWp	1
Autotransformador 380/220V 60kVA	1
Caixa de Proteção CA - 80A	1
Caixa de Proteção CA - 150A	1

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA	02/04	
	REITOR: PROF. DR. FRANCISCO RIBEIRO DA COSTA SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA: ARQ. E URB. LUCAS FRANÇA ROLIM	
EQUIPE TÉCNICA: ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA ENG. SAN. RAFAELA PERES ENG. CIVIL RAFAEL LEÃO WANZELER ENG. CIVIL ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN ENG. MEC. LEONOR SOARES GALVÃO NETO ENG. MEC. CARLOS EDUARDO PINTO LOPES DESENHISTA: JONATHAS R. SOUZA ESTAGIÁRIOS: MARCOS A. MELO JUNIOR DESENVOLVIMENTO: ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA	TÍTULO DO PROJETO: USINA SOLAR DE TELHADO-PROJETO GENERICO - SISTEMA B	
	CONTEÚDO DA PRANCHA: STRINGUES	LOCAL: MARABÁ-PA
DATA: 01/09/2021	ESCALA: INDICADA	Msc. Dhonny Lima da Silva Coordenador de Engenharia e Infraestrutura - DSI Secretaria de Infraestrutura Port. 912/2018 - Unifesspa Engenheiro Eletricista - CREA 151164630-6



 <div> <h1>Unifesspa</h1> <p>Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará</p> </div>	<div> <div>UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ</div> <div>SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA</div> </div>		<div>03</div> <div>04</div>
	<div> <div>REITOR: PROF. DR. FRANCISCO RIBEIRO DA COSTA</div> <div>SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA: ARQ. E URB. LUCAS FRANÇA ROLIM</div> </div>		
<div> <div>EQUIPE TÉCNICA:</div> <div> ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA ENG. SAN. RAFAELA PERES ENG. CIVIL RAFAEL LEÃO WANZELER ENG. CIVIL ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN ENG. MEC. LÉONCIO SOARES GALVÃO NETO ENG. MEC. CARLOS EDUARDO PINTO LOPES DESENHISTA: JONATHAS R. SOUZA </div> </div>	<div> <div>TÍTULO DO PROJETO:</div> <div>USINA SOLAR DE TELHADO-PROJETO GENERICO - SISTEMA B</div> </div>		
<div> <div>ESTAGIÁRIOS:</div> <div>MARCOS A. MELO JUNIOR</div> </div>	<div> <div>CONTEÚDO DA PRANCHA:</div> <div>DIAGRAMA</div> </div>	<div> <div>LOCAL:</div> <div>MARABÁ-PA</div> </div>	<div> <div>DATA:</div> <div>01/09/2021</div> </div>
<div> <div>DESENVOLVIMENTO:</div> <div>ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA</div> </div>	<div> <div>ESCALA:</div> <div>INDICADA</div> </div>		
<div> <div>Msc. Dhonny Lima da Silva</div> <div> <div>Coordenador de Serv. Suprimentos e Manutenção - GSEM</div> <div>Secretaria de Infraestrutura</div> <div>Port. 912/2018 - Unifesspa</div> <div>Fone/Fax: 084-35116430/6</div> </div> </div>			



TÉRREO
ESCALA: 1:50

- ELETRODUTO QUE SOBE
- CONDULETE TIPO C Ø1.1/2"
- INDICAÇÃO DE FASE E TERRA
- ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO APARENTE NO TETO Ø1.1/2"

 Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA		04 04
	REITOR: PROF. DR. FRANCISCO RIBEIRO DA COSTA SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA: ARQ. E URB. LUCAS FRANÇA ROLIM		
	TÍTULO DO PROJETO: USINA SOLAR DE TELHADO-PROJETO GENERICO - SISTEMA B		
	CONTEÚDO DA PRANCHA: PASSAGEM DOS ELETRODUTOS		
EQUIPE TÉCNICA: ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA ENG. SAN. RAFAELA PERES ENG. CIVIL RAFAEL LEÃO WANZELER ENG. CIVIL ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN ENG. MEC. LEONCIO SOARES GALVÃO NETO ENG. MEC. CARLOS EDUARDO PINTO LOPES DESENHISTA: JONATHAS R. SOUZA	LOCAL: MARABÁ-PA		
	ESTAGIÁRIOS: MARCOS A. MELO JUNIOR	DATA: 01/09/2021	
DESENVOLVIMENTO: ENG. ELET. E SEG. DHONNY LIMA DA SILVA	ESCALA: INDICADA		Msc. Dhonny Lima da Silva Chefe de Div. de Engenharia Manut. - DSEM Secretaria de Infraestrutura Port. 912/2016 - Unifesspa Engenheiro Eletricista - CREA 151164630-6

Timbre da empresa

ANEXO IV – MODELO DE PROPOSTA COMERCIAL

Endereço e Telefone da empresa.

Conforme Termo de Referência 05-2021 - DISEM - Unifesspa e seus anexos, a empresa XXXXXXXXXX, inscrita no CNPJ sob o número 00.000.000/0000-00, vem através de seu representante legal infra-assinado, ofertar preço conforme Quadro 1 abaixo, para a instalação dos sistemas fotovoltaicos, incluindo mão de obra, peças e todos acessórios, encargos e tributos necessários, para a instalação e até a plena operação das usinas.

Local de entrega 1: Cidade Universitária de Marabá, Cidade Jardim, Marabá Pa.

Localização geográfica. -5.364172, -49.024214

Local de entrega 2: Escola Estadual Agroindustrial Juscelino Kubitscheck de Oliveira.

Av. Engenheiro Fernando Guilherme, 1674, Marituba - PA, 67105-290.

Localização geográfica. -1.363150, -48.302653.

Quadro 1 – Descrição e Valores

Item	Descrição do Técnica	QTD	Valor Unitário	Valor total
Sistema A	<p>Sistema de Minigeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado no Campus da Unifesspa e dos órgãos participantes, de 150kWp. A usina será do tipo solo, instalada em estrutura metálica adequada previamente calculada para suportar tal carga, com fixação em sapata adequada conforme atendimento das descrições mínimas do item 2.1.3 desde documento. Todo o perímetro (180m) será cercado com cerca tipo alambrado, produzido com arame fio 2,00 mm galvanizado a fogo, revestido em PVC azul, com malha de 5x10 cm, com altura igual a 2 m, com acesso único, tipo portão corrediço. Com pilares metálicos de aço galvanizado revestido em PVC Azul 4x6 cm, com base parafusada e espaçamento entre os pilares de no máximo de 2,5m.</p> <p>Todo o piso da usina deverá ser coberto com brita N01. A usina terá Potência de aproximadamente 150kWp (150 000 Watts pico) com 336 placas instaladas, de no mínimo 450 Watts pico (Wp) cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.</p> <p>O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá 24 conjuntos de 14 placas em série,</p>	4	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX

	<p>interligando-se a 02 inversores de 75 kWp ou superior, com mínimo de IP65. Ambos os circuitos serão com cabo solar de 6mm². Os inversores deverão ter Input de 200~1000V, Output de 380V, assim sendo, o sistema deverá fornecer 02 autotransformadores mínimo de 80 kVA, 380/220V, mínimo com grau de proteção IP65. Os inversores, deverão possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, o sistema possuirá 336 placas solares instaladas com potência mínima de 450 Watts pico, com eficiência de desempenho mínimo de 22.2%. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2A (aproximadamente ou superior em caso de painéis de maior potência individual).</p> <p>O lado CA tem início quando os cabos saem do inversor, em 380 V, com 4 cabos de 35 mm² (3F+1N), e 01cabo de 16mm² (Terra), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 150 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 100 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com 4 DPS 40kA, 385V, (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 04 cabos de 35mm² (3F+1N), e 01 cabo de 16mm² (Terra), entrará no autotransformador mínimo de 80kVA - 380/220V, com grau mínimo de IP65. Após sair do autotransformador com 03 cabos de 95 mm² (3F) 02 cabos de 70 mm² N+T, os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 200 A trifásico com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção que deverá possuir</p>			
--	--	--	--	--

	<p>obrigatoriamente barramentos adequados para 250 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Os cabos em rede trifásica seguem para o quadro de distribuição geral de baixa tensão (QGBT) do secundário do transformador 150 kVA (homologado pela Celpa/Equatorial), 127/13.800V, este com bobina de cobre, instalado em poste de concreto duplo T com resistência mínima de 11/800 dAN, (toda a subestação inclusa, conforme item 2.1.15 e prancha 04/05 – sistema A, e homologado junto a concessionária local). Todos os equipamentos (exceto a subestação) deverão ficar acondicionados em abrigo protegido tipo SKID, desenvolvido especificamente para equipamentos solar. A iluminação interna a Usina será realizado por meio de postes solares conforme item 2.1.16 e prancha 01/05 – sistema A. <i>A instalação poderá ser realizada com distância de até 65 m da última string até a subestação de 150kVA.</i></p> <p>Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.</p> <p><i>No total, o sistema deverá produzir minimamente 619,79 kWh/dia em condições da irradiação da região, visto no item 1.6.</i></p>			
Sistema B	<p>Sistema de Microgeração Distribuída de Energia Fotovoltaica Conectado à Rede (SFVCR), que será instalado nos Campis da Unifesspa e dos órgãos participantes, de 50kWp. A usina será instalada nos telhados (metálico, fibrocimento e/ou de cerâmica), qual terá Potência de aproximadamente 50kWp (50 000 Watts pico) com 112 placas instaladas, de no mínimo 450 Watts pico cada, com tensão nominal média de 44 V (Volts) e corrente nominal média de 10,2 A (Ampères) por placa, em corrente contínua, variando de acordo com a capacidade das placas ofertadas.</p> <p>O SFVCR será dividido em dois lados, o lado CC (Corrente Contínua) e o lado CA (Corrente Alternada). No lado CC haverá</p>	40	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX

	<p>8 conjuntos, sendo cada um com 14 placas em série: no total serão 8 conjuntos de placas em paralelo interligando-se ao inversor de 50 kWp ou superior — ambos os circuitos com cabo solar de 6mm²—, Input 200~1000V, Output de 380V, mínimo com grau de proteção IP65. O inversor, deverá possuir minimamente eficiência de 98,8%, ter proteção CC adequada via fusível, e proteção interna com (monitoramento de isolamento, anti-ilhamento, polaridade reversa, contra surtos CC e CA, corrente residual, sobrecorrente de saída, curto de saída, sobretensão de saída), além das chaves de On/Off. No total, serão instaladas 112 placas solares com potência mínima de 450 Watts pico ou superior cada, com eficiência de desempenho médio relativo de 22.2%. Cada circuito em série terá saída de 616V (14 placas) e 10,2 A (aproximadamente ou superior em caso de painéis de maior potência individual).</p> <p>O lado CA tem início quando os cabos saem do Inversor/autotransformador, em 380 V, com 3 cabos de 25 mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), e passam pela string box para proteção CA, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 100 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará por 01 disjuntor em caixa moldada de 80A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, e 4 DPS 25kA 385V (dispositivo de proteção contra surtos). Após sair da string box, com 03 cabos de 25mm² (Fase), e 02 cabos de 16mm² (N+T), entrará no autotransformador mínimo de 60kVA 380/220V, com grau mínimo de proteção IP65. Após sair do autotransformador com 3 cabos de 70 mm² (Fase), e 02 cabos de 35mm² (N+T), os cabos seguem para o segundo quadro de proteção em corrente alternada, quadro este de proteção que deverá possuir obrigatoriamente barramentos adequados para 200 A (3F, N, T), com proteção em acrílico e com grau mínimo de IP65. Proteção essa, que se dará através de 01 disjuntor em caixa moldada de 150 A</p>			
--	---	--	--	--

Timbre da empresa

	<p>trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso. Após passarem pelo quadro de proteção, os cabos em rede trifásica seguem para o QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) do Prédio, que será recebido também por um disjuntor em caixa moldada de 150 A trifásico, com sistema de bloqueio com cadeado/bloqueio e placa de aviso incluso, com distância do inversor até o QGBT de até 65 metros. <i>A instalação poderá ser feita em edifícios de 1 a 5 pavimentos.</i></p> <p><i>No total, o sistema deverá produzir minimamente 207,16 kWh/dia em condições da irradiação da região, visto no item 1.6.</i></p> <p>Obs: Todos os cabos CA deverão possuir isolamento de 1kV e suas conexões deverão ser através de terminais a compressão.</p>			
Total Geral da Proposta		44		xx,xx

Validade da Proposta: 180 Dias

Local e data.

Identificação do representante e carimbo da empresa

Poderá ser assinado digitalmente.

Endereço e Telefone da empresa.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DIVISÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

ANEXO V – ORDEM DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Ordem de Fornecimento e Instalação N° xx/ano – DISEM – SINFRA – UNIFESSPA

Marabá, xx de xxxxx de 2021.

Contrato xx/ano – ATA xx-ano - UNIFESSPA

CONTRATADA: XXXXXXXX

CNPJ: xx.xxx.xxx/0001-xx

Empenho: xxxxxx

Fonte: XXXXX

PTRES: XXXXX

PI: XXXX

UG: XXXXXX

ND: XX.XX.XX

Descrição do objeto: Fornecimento e instalação do sistema.....

Valor do Serviço: R\$ xx.xxx,xx (xxxxxxxxx).

Início: dia/mês/ano

Final previsto: dia/mês/ano

Prazo: xx Dias

Engenheiro

Chefe da Divisão de Serviços de
Engenharia e Manutenção

Empresa Contratada

Secretário de Infraestrutura



Emitido em 23/11/2021

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 105/2021 - DISEM (11.01.45.31)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 24/11/2021 10:28)

DHONNY LIMA DA SILVA

CHEFE DE DIVISAO

1821330

(Assinado digitalmente em 23/11/2021 15:10)

RAFAEL LEAO WANZELER

ENGENHEIRO-AREA

1118399

(Assinado digitalmente em 23/11/2021 15:11)

ALEXSANDER DE OLIVEIRA ZEN

COORDENADOR

2994759

(Assinado digitalmente em 23/11/2021 15:12)

CARLOS EDUARDO PINTO LOPES

ENGENHEIRO-AREA

3256340

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.unifesspa.edu.br/documentos/> informando seu número: **105**, ano: **2021**, tipo: **TERMO DE REFERÊNCIA**, data de emissão: **23/11/2021** e o código de verificação: **77a96ef422**