

MEMORIAL DESCRITIVO
CONSULTORIA TÉCNICA E ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ENERGIA
FOTOVOLTAICA
CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ITAQUI/RS

CLIENTE: CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI

ENDEREÇO: RUA DR. JOÃO GOULART, 942 – BAIRRO CENTRO – ITAQUI/RS

Nº DA UNIDADE CONSUMIDORA: 3092463160

CLASSIFICAÇÃO: PODER PÚBLICO MUNICIPAL

1. OBJETIVO

O presente memorial tem por finalidade orientar a execução da obra, bem como completar os demais elementos que compõem o projeto de um sistema de Microgeração Fotovoltaica a ser instalado no telhado Câmara de Vereadores de Itaquí. Assim, aproveitando os recursos de energia renovável, foi proposta a instalação de um sistema solar fotovoltaico de 27 kW. Está previsto o sistema de módulos fotovoltaicas, com inversores eletrônicos e operação em paralelo permanente com a rede elétrica da Concessionária.

2. INTRODUÇÃO

O sistema será instalado no telhado da Câmara de Vereadores. A cobertura total utilizada será de aproximadamente 130m². Propõe-se o aproveitamento dos telhados virados para o Norte, Leste e Oeste para a instalação dos módulos fotovoltaicos.

O sistema fotovoltaico é composto pelos principais componentes ilustrados abaixo:

- o Módulos fotovoltaicos;
- o Estruturas de montagem;
- o Cabos CC;
- o Inversor Eletrônico de Potência;
- o Cabos CA;
- o Quadro de Distribuição CA;
- o Proteções;

A obra consiste na instalação em telhado dos módulos fotovoltaicos, eletrocalhas para passagem dos cabos, fixação dos inversores na parede interna, o ponto de conexão CA será no quadro de distribuição geral. Após

instalações concluídas, e a vistoria aprovada, será substituído o medidor para um medidor bidirecional.

3. INSTRUÇÕES GERAIS

Todos os materiais usados na obra deverão ser de primeira qualidade, satisfazendo as especificações e deverão enquadrarem-se rigorosamente nas Normas Brasileiras.

A mão de obra utilizada será, especializada e capacitada tecnicamente, sendo a execução e o acabamento dos trabalhos precisos e seguindo os padrões técnicos de serviços congêneres. Os trabalhos executados que não satisfaçam as condições estabelecidas, poderão ser impugnados, correndo por conta da contratada as despesas necessárias para a correção dos serviços impugnados.

A substituição de qualquer material especificado por outro equivalente ou similar, modelo ou marca, poderá ser feita mediante autorização, por escrito, da fiscalização e desde que atenda a mesma especificação técnica, função e padrão de acabamento do original. Correrão por conta da contratada os encargos de Leis Sociais e Trabalhistas, inclusive seguro contra acidentes de pessoal, contra terceiros e de ferramentas, independentemente das providências e precauções a serem tomadas para a prevenção de tais acidentes, por parte do empreiteiro, bem como providências e precauções exigidas pelas leis de segurança do trabalho.

A obra será fiscalizada por um Fiscal de Obras da Contratante e dirigida pelo responsável técnico da contratada, que deverá emitir Responsabilidade Técnica – RT (ART/RRT) correspondente à execução dos serviços.

A contratada será responsável pela qualidade e desenvolvimento eficiente dos trabalhos, devendo prestar, no local da obra, assistência ao andamento dos serviços e prover pessoal em número compatível com o cronograma de execução da obra.

Competirá à contratada o fornecimento de todo o ferramental, maquinaria e equipamentos adequados para possibilitar uma perfeita execução dos serviços contratados.

Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes dos projetos.

As soluções técnicas para todos os detalhes e instalações necessárias estão previstas, sendo de extrema importância e de responsabilidade da contratada tomar conhecimento dos projetos executivos de todas as áreas antes do início das obras, esclarecendo com os profissionais responsáveis as eventuais divergências que interfiram no Projeto Arquitetônico.

Para execução da obra projetada, o presente Memorial não limita a aplicação de boa técnica e experiência por parte da contratada, indicando apenas as condições mínimas necessárias, as quais deverão ser obrigatoriamente atendidas.

4. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE OU EQUIVALÊNCIA

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem aconselhável à substituição de alguns dos materiais especificados nos projetos esta substituição

só poderá ser efetuada mediante expressa autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular.

Entende-se por MATERIAIS, PRODUTOS OU PROCESSOS EQUIVALENTES aqueles com certificação de ISO-9000 ou INMETRO e cujos testes específicos em laboratórios idôneos e especializados tenham apresentado resultados equivalentes quanto aos diversos aspectos de desempenho, durabilidade, dimensões, resistências diversas e confiabilidade.

A equivalência entre materiais, equipamentos, acabamentos e demais componentes do projeto, sejam no aspecto qualitativo ou no dimensionamento, forma de fixação ou qualquer outro elemento, serão aceitas somente se não apresentarem prejuízos quanto à segurança, aos aspectos plásticos, à funcionalidade, e estarão sujeitos, sempre, a avaliação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A consulta sobre equivalência será efetuada em tempo oportuno pela contratada, não se admitindo, em nenhuma hipótese, que dita consulta sirva para justificar o descumprimento dos prazos estabelecidos no contrato.

Para critérios de similaridade, deverá ser observado o disposto na Instrução Normativa

COSEG – SAG nº. 01 de 21/07//1992 do MINISTÉRIO DA ECONOMIA, FAZENDA E PLANEJAMENTO), conforme a seguir:

- Materiais ou equipamentos similar-equivalentes - que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será feito sem compensação financeira para as partes e deverá ser autorizado pela Fiscalização no Diário de Obras;
- Materiais ou equipamentos similar-semelhantes - que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será feito com compensação financeira para uma das partes e somente poderá ser autorizado pela Autoridade Contratante, e efetivado através de aditivo contratual.

É fundamental a visita ao local da obra para tomar conhecimento das condições do imóvel antes do início do serviço. Todas as dúvidas serão esclarecidas junto ao setor de licitações.

5. DIMENSIONAMENTO E VIABILIDADE TÉCNICA

Baseado no consumo de energia elétrica da Câmara Municipal, será realizado o dimensionamento e a análise de viabilidade técnica de um sistema de geração de energia elétrica através de um sistema fotovoltaico.

Abaixo valores de consumo de energia elétrica:

DADOS DE CONSUMO CÂMARA MUNICIPAL	
MÊS	CONSUMO (kWh)
JANEIRO	4198
FEVEREIRO	3706

MARÇO	4255
ABRIL	3140
MAIO	2147
JUNHO	1378
JULHO	1557
AGOSTO	1828
SETEMBRO	1680
OUTUBRO	1941
NOVEMBRO	2363
DEZEMBRO	3615

Para dimensionamento utiliza-se a equação abaixo onde os dados necessários são o histórico de consumo de energia elétrica, e as coordenadas geográficas da unidade consumidora (para extrair o histórico de dados de irradiação solar no local), e considera-se um fator de perdas (perdas relacionadas a dissipação de calor e perdas no cabeamento).

$$POTÊNCIA\ NECESSÁRIA = \frac{CONSUMO\ MÉDIO}{IRRADIAÇÃO\ MÉDIA \times FATOR\ DE\ PERDAS \times 30\ DIAS}$$

O consumo médio de energia elétrica na Câmara de Vereadores é de 2650,67kWh/mês.

A irradiação solar média para o município de Itaqui/RS, baseado no Atlas Solar, é de 4,82kW/m²xdia.

Considerado um fator de perdas de 12% para as observações citadas anteriormente.

Assim temos:

$$POTÊNCIA\ NECESSÁRIA = \frac{2650,67}{4,82 \times (1 - 0,12) \times 30} = 20,83kWp$$

Considerando um aumento de produção de 25% para atender possíveis aumentos no consumo de energia temos:

$$POTÊNCIA\ NECESSÁRIA_{25\%} = 20,83 \times 1,25 = 26,03kWp$$

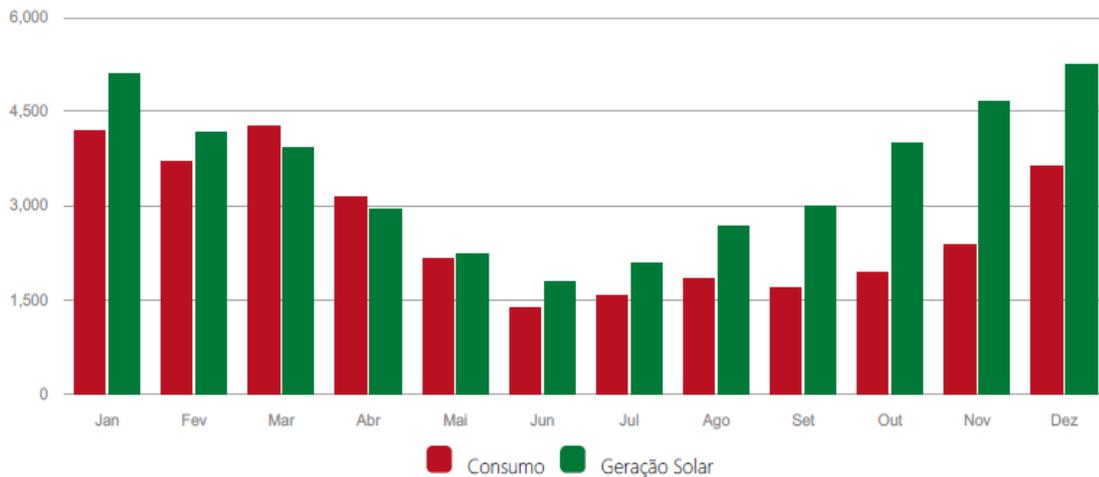
Portanto, considerando um módulo fotovoltaico com 540W (selecionado com base no mercado e na limitação de área que será detalhado na sequência), temos uma quantidade de módulos de:

$$Nº\ DE\ MÓDULOS = \frac{26,03 \times 1000}{540} = 48,21\ MÓDULOS$$

Logo serão considerados 50 módulos de 540W para atender o consumo da Câmara de Vereadores de Itaqui, totalizando 27kWp em módulos.

Na imagem abaixo o comparativo Geração Solar x Consumo de Energia:

GRÁFICO DE CONSUMO



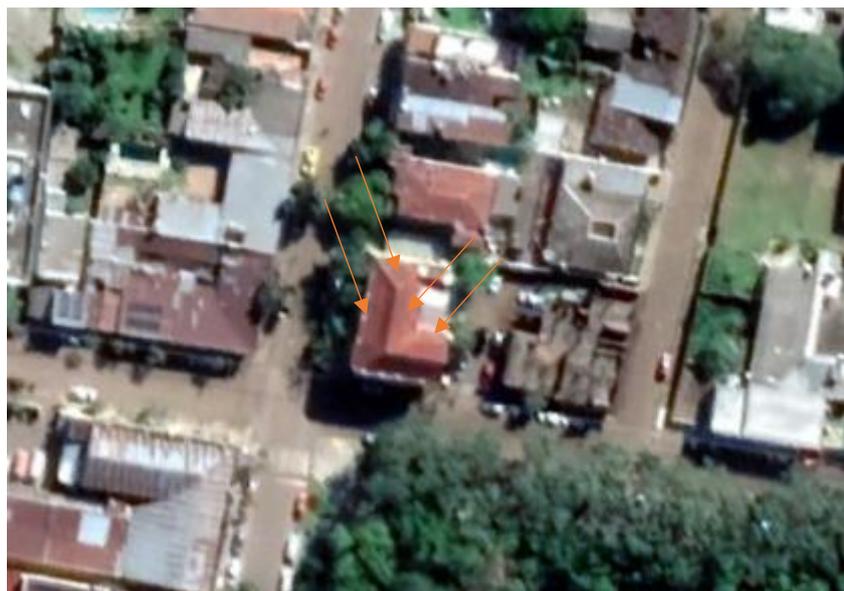
Onde teremos uma geração solar total estimada de 41742,6kWh/ano, e um consumo total de 31808,0kWh/ano (baseado no histórico de consumo).

Valores estimados de geração que podem variar de acordo com a orientação onde serão instalados os módulos, e com a manutenção adequada (limpeza, por exemplo), e com as condições climáticas.

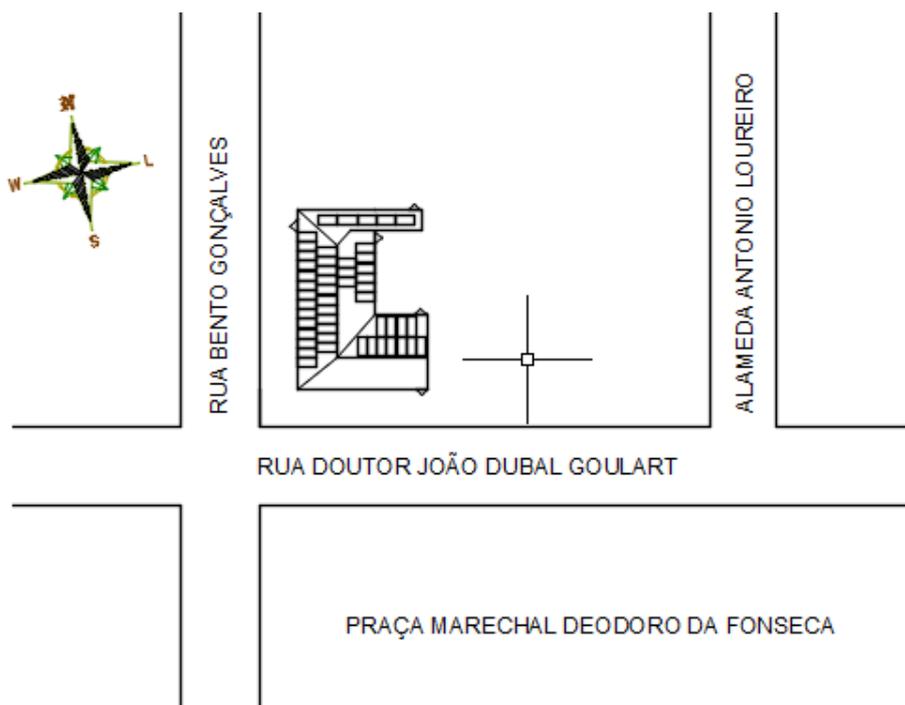
Após dimensionar a potência necessária para suprir a demanda energética da Câmara, verifica-se a viabilidade técnica, de acordo com a área útil disponível para instalação dos módulos fotovoltaicos. Abaixo a imagem de satélite do prédio da Câmara:



Onde serão utilizadas as áreas conforme assinaladas:



Consideradas as áreas acima, devido melhor posicionamento solar, e a quantidade de módulos necessária, temos a seguinte disposição proposta:



Assim, baseado nesta proposta de disposição e nas diferentes orientações solar, escolhe-se um equipamento de conversão de corrente elétrica, o inversor, que tenha possibilidade de se colocar módulos em pelo menos três orientações, onde não se deve colocar módulos de diferentes orientações no mesmo arranjo para um melhor funcionamento, e melhor geração de energia elétrica, e que atenda a potência necessária dimensionada para suprir a demanda de 27kWp.

Em seguida será abordado sobre cada componente do sistema de geração fotovoltaico.

6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1. RESUMO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

DADOS DO SISTEMA	
POTÊNCIA INVERSORES	24kVA A 30kVA
POTÊNCIA EM MÓDULOS	27kWp
Nº DE MÓDULOS	50 MÓDULOS
Nº DE INVERSORES	3

6.2. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Todos os módulos a serem instalados neste projeto serão do mesmo modelo, com potência mínima de 535Wp, sendo fornecidos pelo mesmo fabricante, com 144 células do tipo Silício Monocristalino, *half cell* e com certificação do Inmetro. A potência total instalada dos módulos fotovoltaicos, ou potência total em corrente contínua, será no mínimo 27kWp, limitada a área útil de 130m² disponível no telhado da Câmara.

6.3. ESTRUTURAS DE MONTAGEM

Todos os módulos serão instalados no telhado, conforme “Planta de Implantação” anexado a esta solicitação. Os módulos serão fixados em estrutura metálica galvanizada a fogo e/ou alumínio, própria para este fim. Os módulos irão acompanhar a angulação do telhado existente.

- O material estrutural deve ser resistente à corrosão e eletroliticamente compatível com os materiais utilizados na estrutura do módulo, seus fixadores, porcas e parafusos. A galvanização deve atender Galvanização por imersão a quente ASTM A-123 ou equivalente que fornece pelo menos espessura de pulverização de 70 microns conforme IS5909, se for usado aço.

- A estrutura deve ser feita de aço galvanizado ou alumínio conforme projeto a ser apresentado pela empresa de execução. As estruturas devem ser projetadas para permitir facilmente a manutenção e substituição de qualquer módulo.

- Cada estrutura de fixação dos módulos deve ser fabricada de modo a ser fixada na estrutura interna do telhado ou fixada diretamente na telha (neste caso deverá ser perfil mini-trilho). A estrutura deve ser capaz de suportar uma carga de vento de 200 km/h após a instalação.

6.4. ATERRAMENTO DA ESTRUTURA E DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

As estruturas de montagem e os módulos fotovoltaicos serão aterrados e interligados ao aterramento existente do prédio, através de cabo isolado de

10mm² mínimos, conforme apresentado no projeto, de forma a garantir a equipotencialidade.

Os inversores devem possuir dispositivos de proteção contra surtos na sua fabricação, assim como, a caixa de proteção CA, conforme projeto.

6.5. ARRANJO PADRÃO DO SISTEMA

Com a escolha do modelo dos módulos e modelo dos inversores, será definida a disposição dos arranjos do sistema a ser instalado, observando que, os módulos instalados em diferentes orientações deverão estar em MPPTs separadas.

6.6. RAMAL COLETOR CC

Os cabos utilizados nos arranjos fotovoltaicos serão fixados de forma a evitar a danificação da isolação ou rompimento parcial/total. Dessa forma, essa fixação será feita de duas maneiras. A primeira, é utilizando apenas presilhas plásticas resistentes à radiação UV. Os cabos precisam respeitar a NBR 16612 e resistirem à radiação UV, por estarem expostos ao ambiente externo. Em trechos onde não existem estruturas, os cabos serão protegidos através de eletrodutos. Para isso, utiliza-se eletrodutos com proteção à radiação UV respeitando a ISO 4892-2.

O trecho entre os módulos fotovoltaicos e o inversor serão utilizados cabos CC com as características abaixo:

- Específicos para sistemas de energia solar;
- Resistência à Radiação UV;
- Isolação com propriedade retardante à chama;
- Seção nominal mínima de 4mm²;
- Tensão mínima permitida de 1500V;
- Condutor com cabo estanhado flexível com encordoamento classe 5;
- Isolação composto poliolefinico termofixo livre de halogênios;
- Cobertura com elastômero termofixo livre de halogênios;
- Temperatura do condutor de 120°C.

6.7. INVERSORES ELETRÔNICOS DE POTÊNCIA

A Central Gerador Solar contará com a instalação de 3 (três) inversores eletrônicos de potência. Esses equipamentos serão responsáveis em converter a energia elétrica, produzida pelos módulos fotovoltaicos, em corrente contínua, em corrente alternada, além de realizar a sincronização com a rede da concessionária.

A potência nominal mínima total dos inversores é de 24kVA, e máxima de 30kVA. O diagrama unifilar CC – CA, anexado ao projeto, mostra a distribuição de todos os inversores. Os inversores deverão ter certificação do INMETRO, no mínimo 2 MPPT's cada inversor. Os inversores devem possuir as seguintes proteções:

- Dispositivo de desconexão do lado da entrada;
- Proteção Anti ilhamento;

- Proteção contra inversões de polaridade;
- Proteção contra sobretensão na entrada;
- Proteção contra sobretensão na saída;
- Proteção contra sobrecorrente na saída;
- Proteção contra falta à terra;
- Detecção de corrente de fuga;
- Grau de proteção IP65;
- Garantia de no mínimo de 10 anos.

A instalação do inversor deve seguir as recomendações do fabricante. Os inversores serão instalados em painel específico e fixados na parede de alvenaria através de estrutura metálica fornecida pelo fabricante para este fim. Assim, o acesso será facilitado para manutenções e/ou verificações, tanto para os colaboradores da concessionária quanto para o pessoal responsável pelo sistema fotovoltaico.

O sistema de aterramento empregado nos inversores segue a topologia do fabricante. As massas serão aterradas através de condutor de cobre isolado interligado a malha de aterramento do prédio.

6.8. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

Para realizar a proteção do ramal coletor fotovoltaico que parte do inversor até o quadro de distribuição geral, será instalado um quadro de distribuição para os inversores. A proteção será com um disjuntor termomagnético e um Dispositivo de Proteção de Surtos para cada inversor, tanto para fase, como para neutro.

O disjuntor deverá ter as seguintes características:

- Corrente de interrupção: 50A;
- Tensão máxima de operação: 440Vca;
- Curva de disparo: C;
- Corrente máxima de disparo: 5kA.

O DPS deve possuir as seguintes características:

- Corrente máxima de descarga (I_{max}): 45kA;
- Corrente nominal de descarga (I_n): 20kA;
- Tensão Nominal: 275V.

Uma vez que a tensão suportável de impulso dos módulos é de cadeia geralmente mais elevada do que a do inversor, o DPS instalado para proteger estes geralmente permite que os módulos sejam protegidos.

6.9. RAMAL COLETOR CA

Entre o sistema fotovoltaico e o quadro de distribuição serão utilizados cabos com as características abaixo:

- Condutor em fios de cobre nu tempera mole;
- Seção nominal mínima de 10mm²;
- Encordoamento extra flexíveis classe 5;
- Isolação em composto termofixo em dupla camada de borracha EPR;
- Cobertura em composto termoplástico com base poliolefinica livre de halogênios;
- Prever a reserva de uma volta de condutor para a primeira e última caixa de passagem do ramal de entrada.

A distribuição dos circuitos de saída dos inversores será em eletrocalhas.

6.10. PLACAS DE ADVERTÊNCIA E SINALIZAÇÃO

Deverá ser colocado placas de advertência, com os dizeres “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”, na entrada de energia da unidade consumidora, conforme disposto na normativa GED 15303 da CPFL Energia.

Além disso, a distribuição dos arranjos CC e dos circuitos CA deverão estar devidamente identificados facilitando na operação e manutenção do sistema.

7. LIMPEZA

Deverá ser feita uma limpeza geral fina, de modo que a instalação fique em condições de imediata utilização.

Todas as instalações e equipamentos elétricos, ferragens, etc, deverão ser entregues em perfeitas condições de funcionamento.

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão apresentar funcionamento perfeito todas instalações, equipamentos e aparelhos com as ligações definitivas das redes de serviço público.

8. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Todas as dúvidas serão esclarecidas junto ao Responsável Técnico pela execução contratado.

Antes do início da obra haverá uma reunião entre empresa executante e a equipe técnica da Câmara de Vereadores, onde:

- Haverá explanação geral dos projetos, em data previamente combinada.
- A Contratada deverá emitir ART de execução referente aos serviços acima, antes do início das obras.
- Por se tratar de Empreitada Global, todos os licitantes deverão fazer vistoria prévia, minuciosa, no local da obra.

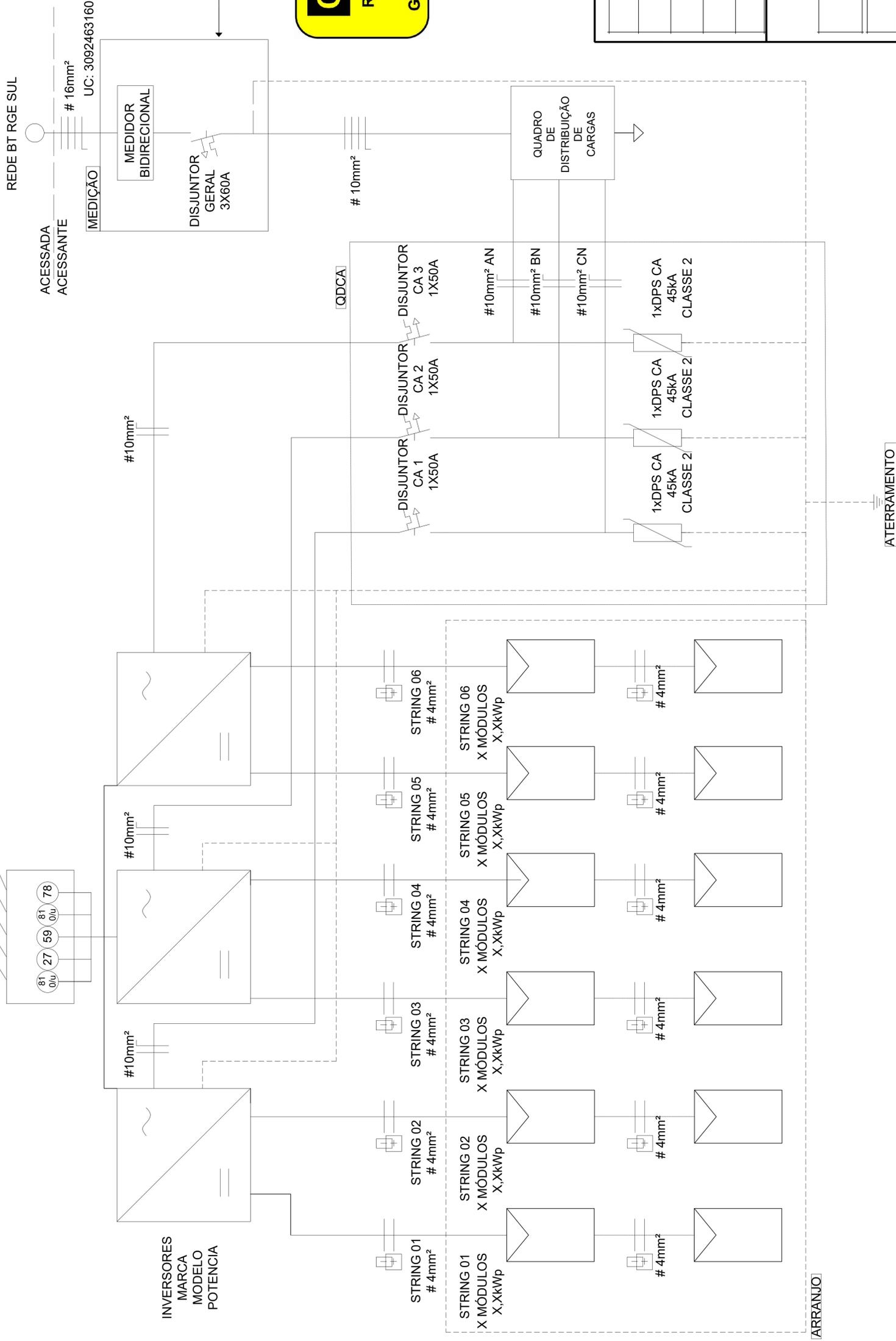
A empresa contratada deverá dispor de profissionais legalmente habilitados que contenham certificação em NR 10 e NR 35.

Todas as instalações deverão atender as normativas da ABNT.

9. ANEXOS

DIAGRAMA UNIFILAR

- SUB/SOBREFRÉQUÊNCIA E TAXA DE VARIÇÃO
- SUBTENSÃO DE FASES OU ENTRE FASES
- SOBRETENSÃO DE FASES OU ENTRE FASES
- SUB/SOBREFRÉQUÊNCIA E TAXA DE VARIÇÃO
- SALTO VETORIAL - PROTEÇÃO DE ILHAMENTO



CUIDADO
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO
GERAÇÃO PRÓPRIA

NOTAS

Rua Estelita Oliveira Iron, 302 - 97065-170
Santa Maria - RS
(51) 3174-0228; 9.9927-4300
e-mail: lucas.borges@mpje.com.br

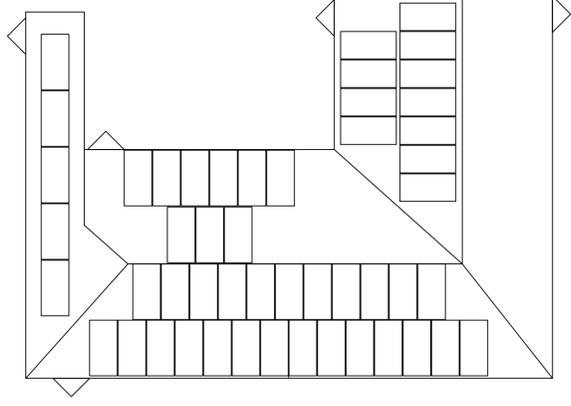
PROJETO E EXECUÇÃO - SISTEMA MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA
CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUI
CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUIRS
RUA DOUTOR JOAO DUBAL GOULART, 942
ITAQUI - RS

ESCALA	DATA	PROJETO
INDEX	01/12/2022	2 / 3
PROJETO: CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUI		
AUTOR: [assinatura]		
EMPRESA: [assinatura]		
PROJETO: CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUI		
PROJETO: CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUI		

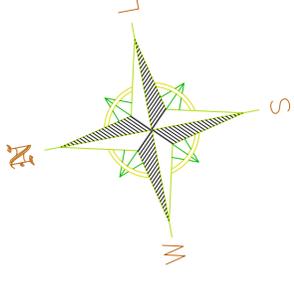
RT. LUCAS BORGES TARONE
Eng. Engenharia - CREA/RS 238.039

PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

RUA BENTO GONÇALVES



ALAMEDA ANTONIO LOUREIRO



RUA DOUTOR JOÃO DUBAL GOULART

PRAÇA MARECHAL DEODORO DA FONSECA

NOTAS

Rua Estelita Oliveira Iron, 302 - 97065-170
Santa Maria - RS
(51) 3174-0228; 9.9927-4300
e-mail: lucas.borges@mpje.com.br

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO
SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA
CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI

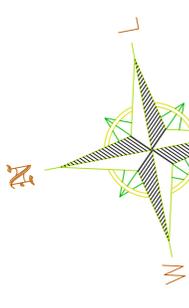
CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUIRS
RUA DOUTOR JOAO DUBAL GOULART, 942
ITAQUI - RS

ESCALA	DATA	PROJETADE
INDEXE	OUT/2022	1 / 3
PROJETO: CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI		
PROJETO: PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO		
DESENHISTA: Lucas Borges Tarone		

Lucas Tarone

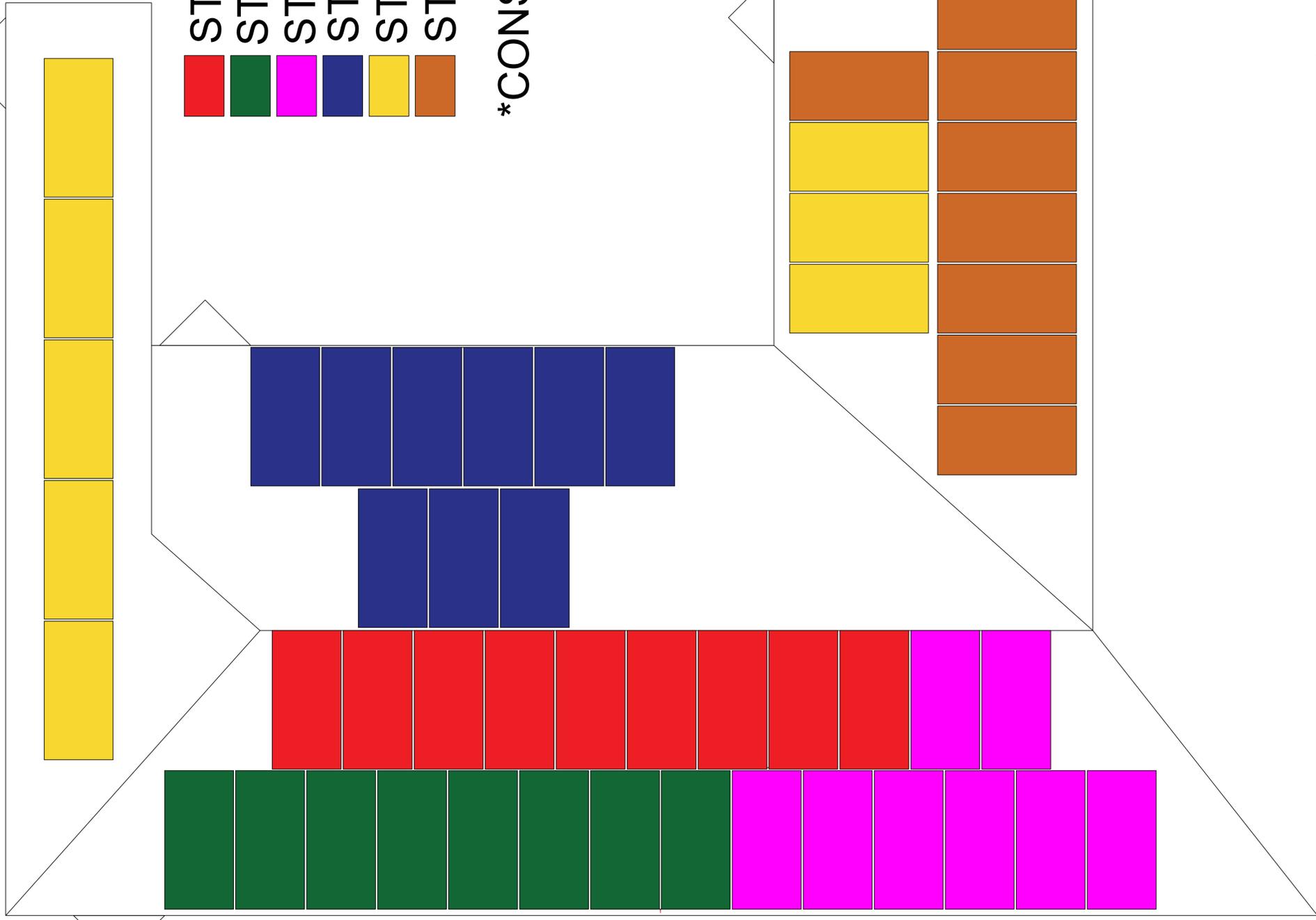
RT: LUCAS BORGES TARONE
Eng. Engenharia - CREABRS 238.039

PLANTA ORIENTATIVA



- STRING 01 - INVERSOR 1
- STRING 02 - INVERSOR 1
- STRING 03 - INVERSOR 2
- STRING 04 - INVERSOR 2
- STRING 05 - INVERSOR 3
- STRING 06 - INVERSOR 3

***CONSIDERANDO 50 MÓDULOS**



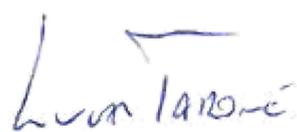
NOTAS

Rua Estelita Oliveira Iron, 302 - 97065-170
Santa Maria - RS
(51) 3174-0228; 9.9927-4300
e-mail: lucas.borges@mpje.com.br

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO
SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA
CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUI
CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUIRS
RUA DOUTOR JOAO DUBAL GOULART, 942
ITAQUI - RS

ESCALA	DATA	PROJETO
INDEX	01/12/2022	1 / 3
PROJETO: CÂMARA DE VEREDADORES DE ITAQUI		
PLANTA: ORIENTATIVA		
DESENHISTA: Lucas Borges Tarone		
EMPRESA: CREA/RB 238.039		

Lucas Borges Tarone
RT: LUCAS BORGES TARONE
Eng. Eletricista - CREA/RB 238.039

A handwritten signature in blue ink that reads "Lucas Borges Tarone". The signature is written in a cursive style with a horizontal line above the name.

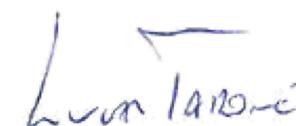
Lucas Borges Tarone
CREA/RS 236638

Itaqui, 21 de Novembro de 2022

CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI
 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
 INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO NA CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI/RS

CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI							VALOR DO ORÇAMENTO	
ITEM	TABELA	REFERÊNCIA	UNIDADE	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	
A - 1	KIT DE GERADOR FOTOVOLTAICO							
A - 1.1	COTAÇÃO	1	kw	Kit com geração de 27kWp, composto de 3 inversores monofásicos de no mínimo 8kW e no máximo 10kW, 220Volts, com garantia mínima de 10 anos, e módulos fotovoltaicos em quantidade suficiente para gerar a potência mencionada anteriormente, e módulos de no mínimo 535W. O kit deverá incluir estrutura de fixação para telha metálica (com grampos e perfis), materiais para interligação do sistema fotovoltaico (conectores e cabos solares), e materiais para conexão do sistema com a rede elétrica da Câmara (proteções e cabos).	1	R\$ 95.900,00	R\$ 95.900,00	

REFERÊNCIA: PESQUISA DE MERCADO										
COTAÇÕES										
CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI - DESCRIÇÃO:			Kit com geração de 27kWp, composto de 3 inversores monofásicos de no mínimo 8kW e no máximo 10kW, 220Volts, com garantia mínima de 10 anos, e módulos fotovoltaicos em quantidade suficiente para gerar a potência mencionada anteriormente, e módulos de no mínimo 535W. O kit deverá incluir estrutura de fixação para telha metálica (com grampos e perfis), materiais para interligação do sistema fotovoltaico (conectores e cabos solares), e materiais para conexão do sistema com a rede elétrica da Câmara (proteções e cabos).							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO		UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	ORÇAMENTO 1 JB SOLAR	ORÇAMENTO 2 ELETROGON	ORÇAMENTO 3 SEVEN SOLAR	MENOR CUSTO POR KWP	MENOR CUSTO TOTAL	VALOR MÉDIO
1	CÂMARA DE VEREADORES DE ITAQUI		KWP	27,00	R\$ 96.239,60	R\$ 95.900,00	R\$ 108.747,39	R\$ 3.551,85	R\$ 95.900,00	R\$ 100.295,66



LUCAS BORGES TARONE
 CREA/RS 236638