



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

ESTADO DE PERNAMBUCO
MUNICÍPIO DE LIMOEIRO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR - ETP

1.0. IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA

1.1. **O objeto deste**, é CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA ESPECIALIZADA PARA FINS DE EXECUÇÃO DA OBRA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADOS À REDE (TIPO ON-GRID), DE POTÊNCIA 24,2 KWP, INCLUINDO FORNECIMENTO, MONTAGEM COMISSIONAMENTO, TESTES, COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA/CORRETIVA, E EFETIVAÇÃO DO ACESSO JUNTO À CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA LOCAL, DEMAIS ETAPAS NECESSÁRIAS PARA A IMPLANTAÇÃO, NA SEDE DA CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE LIMOEIRO/PE, CONFORME QUANTIDADES, CONDIÇÕES E EXIGÊNCIAS ESTABELECIDAS NO PROJETO BÁSICO.

2.0. NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A contratação descrita é essencial: Pela necessidade da devida efetivação da implantação dos serviços objeto deste ETP, objetivando suprir demanda específica, conforme justificativa a seguir:

A Câmara Municipal de Limoeiro, atento às questões ambientais, onde o uso de fontes alternativas de energia limpa e renovável surge como protagonista no cenário global, em que é premente a escassez de recursos, iniciou no ano de 2023 estudos de viabilidade técnica-econômica relativos à implantação de sistemas de energia fotovoltaica para atendimento à edificação deste Poder Legislativo, de modo a reduzir os altos custos gerados pelo consumo de energia elétrica, insumo imprescindível para a condução das atividades legislativas.

Ainda que medidas de eficiência energética, como o uso de lâmpadas LED e equipamentos condicionadores de ar do tipo inverter, já sejam realidade nas edificações nesta Casa, o custo com energia elétrica no orçamento anual ainda é muito representativo, justificando assim o necessário investimento em tais sistemas, tendo em vista que o custeio da máquina pública será substancialmente reduzido.

A solução ora apresentada vai ainda ao encontro da Resolução nº 1.059 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), de 07 de fevereiro de 2023 que aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica; altera as Resoluções Normativas nº 920, de 23 de fevereiro de 2021, 956, de 7 de dezembro de 2021, 1.000, de 7 de dezembro de 2021, e dá outras providências.

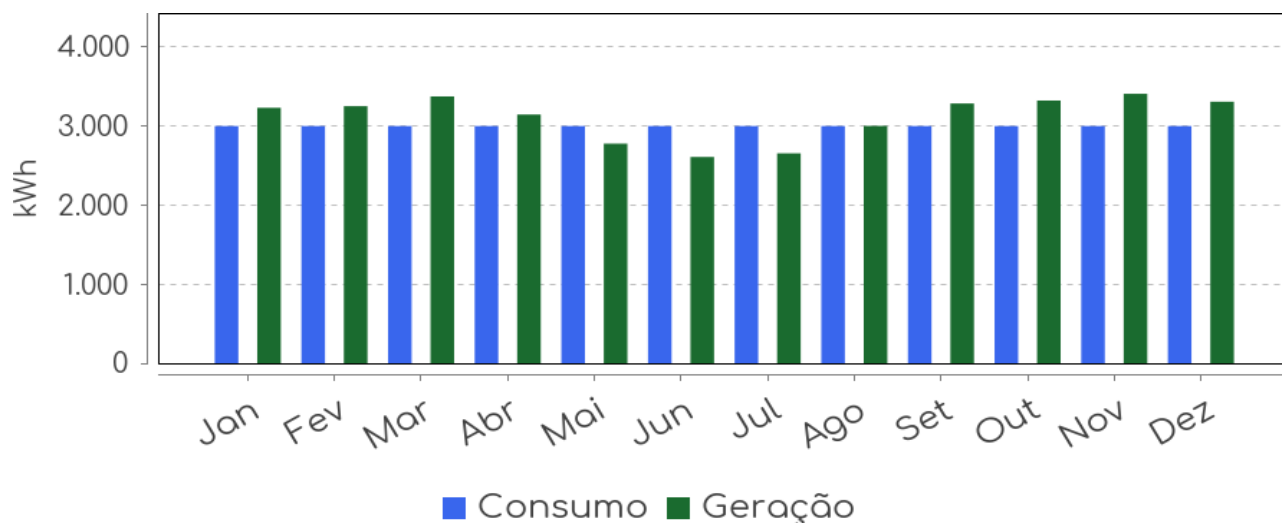
Nesse sentido, os estudos de viabilidade técnica e econômica foram realizados com a tarifa do ano de 2023 tendo sido o investimento previsto para execução em 2 (duas) etapas, compreendendo um único grupo de edificação, de acordo com o seu enquadramento tarifário.



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO



Ano	Produção de energia (KWh/ano) ***	Sem Solar (R\$)	Com Solar (R\$)	Economia (R\$)
2024	24.369	23.520,00	3.535,93	19.984,07
2025	37.179	37.396,80	5.282,12	32.114,68
2026	36.884	39.640,61	6.556,28	33.084,33
2027	36.589	42.019,04	7.964,31	34.054,73
2028	36.297	44.540,19	9.517,71	35.022,48
2029	36.009	47.212,60	10.088,77	37.123,83
2030	35.723	50.045,35	10.694,10	39.351,25
2031	35.436	53.048,08	11.335,75	41.712,33
2032	35.154	56.230,96	12.015,89	44.215,07
2033	34.875	59.604,82	12.736,84	46.867,97
2034	34.596	63.181,11	13.782,71	49.398,40
2035	34.320	66.971,97	16.355,74	50.616,23
2036	34.046	70.990,29	17.734,38	53.255,91
2037	33.775	75.249,71	19.212,31	56.037,39

Importante:

Os valores da tabela acima são estimados.

* Inflação anual: 6,00%

** Simultaneidade de 30,00%.

*** Conforme especificação dos fabricantes, os módulos perdem 20% de eficiência em 25 anos.

**** Após 2028, está sendo considerado a continuidade do pagamento de 90% do Fio B.



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

Para a 1ª Etapa, foram definidos a elaboração de estudo técnico, quanto a viabilidade da implantação do referido sistema, considerando os aspectos de consumo, disponibilidade orçamentária e o retorno do investimento. Nessa 1ª Etapa, a análise técnico-econômica, apontou uma economia anual considerada, cada mês na antecipação nas regras e compensação de energia representará uma economia importante aos cofres deste Poder Legislativo. Esta 1ª Etapa já se encontra concluída, inclusive com a entrega do projeto básico : Diagrama unifilar, bem com indicação da estrutura mínima necessária a implantação da energia solar, no prédio sede da Câmara Municipal de Limoeiro, conforme arquivos (DOC.1) em anexo.

Cabe esclarecer ainda, que o do sistema de energia fotovoltaica para atendimento da Câmara Municipal de Limoeiro faz parte da 2ª Etapa da implantação do sistema de energia fotovoltaica, mas que, devido a necessidade de análise e aprovação junto a Concessionária Neoenergia, que já se encontra em tramitação, conforme protocolo de solicitação nº2312144317 com fins de adaptação para ampliação da capacidade da carga, em observância as questões técnicas exigidas, bem como atendimento e acompanhamento das adequações requeridas.

Essa contratação visa à redução das despesas de custeio, uma vez que a utilização de energia fotovoltaica suprirá toda a necessidade de energia elétrica, proporcionando uma redução imediata no valor das faturas mensais.

Do ponto de vista ambiental, considerando os altos níveis de radiação solar da localidade onde se situa a sede da Câmara, alvo desta contratação, a geração de energia elétrica por meio de uma fonte limpa e renovável, a solar, contribui para a redução dos impactos no meio ambiente, reduz a emissão de gás CO₂, que atua negativamente para o efeito estufa, e atende aos critérios de sustentabilidade.

3.0. ALINHAMENTO AOS PLANOS DA ADMINISTRAÇÃO

3.1. A contratação pretendida está alinhada aos planos estratégicos da Administração, delineados nas diretrizes e metas definidas nas ferramentas de planejamento aprovadas, onde estão fixadas e detalhadas as respectivas ações ao alcance dos objetivos institucionais, primando pela eficácia, eficiência e efetividade dos respectivos projetos, programas e processos, uma vez que o PAC – Plano de Contratação Anual, deste poder legislativo, ainda se encontra em fase de estudo e elaboração.

4.0. DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

4.1. As características e especificações do objeto da referida contratação são:

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
DFD 1	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA ESPECIALIZADA PARA FINS DE EXECUÇÃO DA OBRA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADOS À REDE (TIPO ON-GRID), DE POTÊNCIA 24,2 KWP, INCLUINDO FORNECIMENTO, MONTAGEM COMISSIONAMENTO, TESTES, COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA/CORRETIVA, E EFETIVAÇÃO DO ACESSO JUNTO À CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA LOCAL, DEMAIS ETAPAS NECESSÁRIAS PARA A IMPLANTAÇÃO, NA SEDE DA CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE LIMOEIRO/PE.	und	1



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

4.2 Os serviços a serem executados são considerados “comuns” pois enquadram-se na classificação nos termos do parágrafo único, do XIII, art. 6º, da Lei 14.133, de 2021 : “Consideram-se bens e serviços comuns, para os fins e efeitos deste artigo, aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado.”

4.3 A referida contratação deverá obedecer os seguintes requisitos:

- a) Os equipamentos dos sistemas de energia fotovoltaica deverão possuir certificações;
- b) Os módulos fotovoltaicos deverão possuir certificação INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia);
- c) Os equipamentos inversores com potência nominal até 10 kW devem ser obrigatoriamente testados e certificados em laboratórios designados pelo INMETRO.
- d) Os equipamentos com potência nominal acima de 10 kW são isentos da participação no programa de certificação instituído pelo INMETRO, mas deverão apresentar certificados de conformidade emitidos por laboratórios internacionais.

Os Serviços e respectivos materiais utilizados, deverão conter ainda os prazos de garantia de 1 ano, e condições de atendimento com prazo de atendimento das manutenções preventivas e corretivas dentro deste período.

Considerando a homologação da nova Lei 14.300, e o prazo máximo de apresentação do projeto, assim, que o projeto já deverá estar protocolado na Concessionária de Energia, será imprescindível, que as especificações dos equipamentos inversores e painéis fotovoltaicos sejam iguais e/ou superiores às do projeto, nunca inferiores. Caso contrário, existe a possibilidade de recusa da ligação da usina por parte da Concessionária de Energia, sendo necessário reapresentação do projeto, e conseqüentemente, redução na sua viabilidade econômica.

Como se trata de obra de engenharia, deverá ser exigido o registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), como também comprovação de profissional(is) de nível superior legalmente habilitado(s), detentor(es) de atestado(s) fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, devidamente registrado(s) no CREA, acompanhado(s) das respectivas ART devidamente assinadas, confirmando a sua responsabilidade técnica na execução de obra(s) com características técnicas semelhantes às que constituem o objeto do presente Estudo Técnico Preliminar.

Por se tratar de uma contratação que inclui o fornecimento de equipamentos é necessário a apresentação de documentos relativos à qualificação econômico financeira e a apresentação de garantia contratual.

Os requisitos de sustentabilidade abaixo, serão fiscalizadas e executadas por fiscal a ser designado.

- I – Descarte de materiais de forma a respeitar as normas de sustentabilidade;
- II - Não produzirem ruído nem emissões que possam prejudicar o ambiente

5. DOS PRAZOS:

5.1 O prazo máximo para a execução do objeto desta contratação e que admite prorrogação nas condições e hipóteses previstas na Lei 14.133/21, está abaixo indicado e será considerado da assinatura do Contrato ou equivalente:

5.1.1. Início: 5 (cinco) dias após a emissão da Ordem de serviço;



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

5.1.2. Conclusão: 30 (trinta) dias, após o início dos serviços;

5.1.3. A vigência da presente contratação será determinada: até o final do exercício financeiro de 2024, considerada da data de assinatura do respectivo instrumento de ajuste; podendo ser prorrogada, nas hipóteses e nos termos dos Arts. 105 a 114, da Lei 14.133/21.

6. RELAÇÃO ENTRE A DEMANDA PRETENDIDA E O DIMENSIONAMENTO DO SERVIÇO:

6.1. O quantitativo e a respectiva unidade atribuída, fundamentais ao dimensionamento da pretensa contratação em função da utilização provável, foram devidamente definidos mediante observância à previsão da demanda a ser atendida e possíveis alterações em decorrência das atividades a serem desenvolvidas e seus desdobramentos, bem como considerando o orçamento disponível; a fim de se evitar aditivos contratuais desnecessários ou mesmo a necessidade de se realizar novo certame, com consequente perda de economia de escala.

7. JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TIPO DE SOLUÇÃO A CONTRATAR:

Em consulta ao mercado de energia fotovoltaica, encontramos algumas soluções, dentre elas;

INVERSOR TRADICIONAL:

Também conhecido como Inversor de string: Utilizam painéis solares interligados em séries, operando assim com altas tensões em corrente contínua, nos sistemas de string a diminuição da potência em um módulo vai alterar o desempenho de todo o arranjo ligado àquela string, ou seja, todas as placas conectadas aquela string se limitam a placa de menor potência.

MICROINVERSOR:

Os microinversores já estão no mercado americano desde 1990, mas se tornaram populares no Brasil apenas em 2018.

Isto ocorreu devido à quantidade de geração distribuída por fonte solar fotovoltaica praticamente ter quase triplicado aqui no Brasil de 2017 a 2018 e, diante deste aquecimento do mercado, os microinversores terem aparecido como uma solução no mercado nacional.

Basicamente, o microinversor possui a mesma função do inversor tradicional que é transformar a energia gerada pelos módulos fotovoltaicos de corrente contínua para corrente alternada.

Porém, os microinversores são mais compactos e tem algumas diferenças primordiais quando comparados aos inversores tradicionais.

PRINCIPAIS DIFERENÇAS:

DIFERENÇA 1: O MAIS ÓBVIO - O TAMANHO

A primeira diferença marcante entre o inversor e o microinversor é o tamanho, os microinversores em geral são mais compactos.

Os inversores tradicionais possuem a largura perto dos 40 cm, a altura variando entre 30 cm a 70 cm e profundidade entre 10 cm a 20 cm.

Estes valores variam conforme o modelo e as diferentes marcas presentes no mercado.

Enquanto isso, os microinversores são bem menores: muitas vezes chegam a ser menores que uma folha de papel A4 (que possui 21 cm de largura por 29,7 cm de altura).



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

Somado a isto, a potência que os microinversores são compatíveis também é menor em comparação aos inversores tradicionais.

DIFERENÇA 2: FRENTE AO PROBLEMA DO SOMBREAMENTO

Um problema bastante enfrentado na hora de realizar um projeto fotovoltaico é o do sombreamento.

Por vezes, tem alguns horários do dia, em especial pela manhã, na qual um dos módulos do sistema pode sofrer com o sombreamento.

Quando uma string (módulos conectados em série) está conectada à entrada de um inversor tradicional e existe nesta string pelo menos um módulo sombreado parcialmente, toda a geração daquela string fica prejudicada. Por sua vez, no caso de sombreamento parcial de um módulo conectado a uma entrada independente de um microinversor, que em geral possui a tecnologia MLPE (Module-Level Power Electronics), há o controle da geração de energia solar fotovoltaica para aquele módulo individualmente.

Importante frisar que alguns inversores especiais também trazem a tecnologia MLPE, combinando o que há de melhor nos inversores tradicionais com o que há de melhor nos microinversores, porém isto os torna mais caros atualmente no mercado nacional.

Para os microinversores, mesmo no caso de sombreamento de um módulo, a geração do sistema como um todo não fica afetada como ocorre no caso de um inversor tradicional, mas apenas daquele módulo sombreado. Isto permite maior geração de energia e menos perdas.

Além disso, devido às entradas independentes, o microinversor pode ser usado em telhados que possuem mais de uma direção. O inversor tradicional normalmente tem capacidade apenas para uma direção ou no máximo duas direções, dependendo do número de entradas

DIFERENÇA 3: MONITORAMENTO DE FALHAS NOS MÓDULOS

É comum nos inversores tradicionais haver um sistema de detecção de falhas de geração por string.

Caso haja alguma string com uma geração menor que a esperada, o inversor consegue perceber. Todavia, ele não é preciso em dizer em qual módulo está o problema.

Já o microinversor é capaz de monitorar módulo por módulo.

Se algum dos módulos apresentar defeito ou falha, a detecção ocorre a nível do módulo.

Além disso, em caso de uma falha do inversor tradicional, todo o sistema é desligado, sem possibilidade de geração parcial.

Enquanto isso, para o caso de falha no microinversor, apenas os módulos conectados a ele tem a geração prejudicada. Portanto, existe geração parcial no sistema até a troca do microinversor com defeito ser realizada.

DIFERENÇA 4: MANUTENÇÃO E TROCAS NO SISTEMA FOTOVOLTAICO

No caso de troca de módulos no sistema fotovoltaico após anos de funcionamento da instalação, o uso de inversor tradicional apresenta uma limitação:- Uma string conectada ao inversor tradicional só pode ter módulos com o mesmo valor de potência.

Por exemplo: se um módulo for de 240 W, eu não posso colocar nessa mesma string um de 360 W, pois isto prejudicaria a geração global.



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

Como a tendência, com o passar dos anos, é que existam no mercado módulos com potências cada vez mais elevadas, na hora de realizar uma eventual troca de módulos, posso acabar não encontrando no mercado algum módulo de mesma potência e mesmas características do original.

Com isso, se existir a possibilidade de aumento da demanda posteriormente à instalação, é mais vantajoso e prudente usar microinversores.

Por conta das entradas independentes, o microinversor é capaz de monitorar módulos mesmo no caso das potências individuais serem diferentes, sem prejudicar a geração global.

Além disso, o microinversor traz maior segurança ao instalador, pois uma string conectada a um inversor tradicional aumenta a tensão CC do sistema fotovoltaico, fato perigoso

Para microinversor com entrada independente, a tensão fica em níveis baixos, como 40 Vcc, trazendo segurança ao instalador.

O microinversor é capaz de monitorar módulos mesmo no caso das potências individuais serem diferentes.

DIFERENÇA 5: O LOCAL DE INSTALAÇÃO

Uma importante diferença entre microinversor e inversor está no local onde ocorre a instalação de cada um deles.

Os inversores tradicionais também são chamados “de parede”. Este nome popular se dá devido a eles serem instalados na parede da casa a qual pertence a instalação fotovoltaica.

Já os microinversores são instalados embaixo do telhado. Portanto, toda a instalação, desde os módulos ao microinversor, ficam no telhado.

Além disso, microinversores não vão precisar de string box, porque estão instalados no telhado. O cabeamento que sai do telhado é apenas o do circuito em CA.

DIFERENÇA 6: GARANTIA E VIDA ÚTIL

Os microinversores apresentam vantagem quanto à garantia.

Em geral, a garantia é de 15 anos e a vida útil é maior que a do inversor tradicional.

Os inversores tradicionais apresentam geralmente a garantia de 5 anos

DIFERENÇA 7: O PREÇO

Atualmente no mercado o preço do microinversor é mais elevado que o do inversor tradicional.

Isto ocorre tanto pelo menor número de empresas que fornecem o equipamento, quanto às suas características de funcionamento, que o fazem ter certas vantagens sobre seu irmão mais velho em alguns aspectos.

Por fim, a escolha da melhor solução considerou uma série de fatores, alguns mensuráveis e outros nem tanto, por não estarem ligados à valores monetários, mas a valores de vida.

Afinal, uma escolha certa agora pode fazer toda a diferença no longo prazo.

Enfim, considerando todas as situações apontadas quanto ao tamanho, local, espaço, manutenção, monitoramento e vida útil, estes se sobressaíram no fator financeiro, pois nem sempre o custo determina qual a melhor solução, e neste caso especificamente, **entendemos que a solução do microinversor ser a mais adequada a nossa necessidade, bem como em observância ao Estudo Técnico realizado.**



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

8.0. ESTIMATIVA DOS PREÇOS

8.1 Nos termos da norma vigente o valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos e as quantidades a serem contratadas, observadas a potencial economia de escala e as peculiaridades do local de execução do objeto. Informamos que, relativamente ao procedimento em tela, existe previsão de dotação específica no orçamento vigente, apropriada para a devida execução do objeto a ser contratado, conforme consulta prévia efetuada ao setor responsável.

8.2 Na pretensa contratação o valor estimado foi definido com base no melhor preço aferido por meio da utilização do seguinte parâmetro: Art. 23, § 2, inciso I da Lei Federal nº14.133/21: “Composição de custos unitários menores ou iguais à mediana do item correspondente do Sistema de Custos Referenciais de Obras (Sicro), para serviços e obras de infraestrutura de transportes, ou do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil (Sinapi), para as demais obras e serviços de engenharia”;

8.3 Com base nos custos para execução do objeto da contratação, definidos por meio de parâmetro de aferição do melhor preço na forma estabelecida no Art. 23, § 1º, da Lei 14.133/21, relacionamos abaixo o menor preço encontrado.

8.4 A estimativa do valor da contratação é de R\$ 117.338,87 (cento e dezessete mil trezentos e trinta e oito reais e oitenta e sete centavos).de registro de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente. (DOC.1) em anexo.

9. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

9.1 Por se tratar de um único sistema e por apresentar poucas etapas para execução, não se tornaria viável o parcelamento.

10. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

7.1. Relativamente ao procedimento em tela, existe previsão de dotação específica no orçamento vigente, apropriada para a devida execução do objeto a ser contratado, conforme informado pelo setor responsável.

11. DESCRIÇÃO DE POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS:

Não há previsão de impactos ambientais consequentes da contratação da obra, exceto aqueles cuidados necessários no descarte dos materiais de entulho, que deverão ser feitos em locais apropriados, destinados à cada tipo resíduo da obra, de acordo com as normas pertinentes.

12.0. RESULTADOS PRETENDIDOS

12.1. Com a contratação da instalação do sistema de energia fotovoltaica na edificação da Câmara Municipal de Limoeiro, pretende-se obter geração de energia fotovoltaica, para atendimento de seu consumo médio mensal, minimizando os custos com energia elétrica, atender aos normativos de cunho ambiental vigente, bem como contribuir para uma melhor utilização e dos recursos naturais e consequentemente preservação do meio ambiente quanto a redução da emissão de gás CO₂.

13.0. DA CONTRATAÇÃO

- 13.1. Forma de contratação: Execução indireta
- 13.1.1. Divisão da licitação: Por lote
- 13.1.2 Regime de execução: Execução por preço unitário
- 13.1.3 Critério de Julgamento: Menor preço global



Câmara Municipal de Limoeiro

CASA PROFESSOR AGRIPINO ALMEIDA

14. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL:

Resolução nº 1.059 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), de 07 de fevereiro de 2023,
Lei Federal nº14.300 de 06 de janeiro de 2022
Lei Federal nº 14.133/21. (Dispensa, nos termos do Art. 75, inciso II)
Decreto Municipal nº134, de 17 de agosto de 2023.

15. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

As contratações deverão ocorrer após a entrega do sistema, tendo em vista que haverá a necessidade de limpeza dos painéis fotovoltaicos e de futuras manutenções corretivas.

16. POSICIONAMENTO CONCLUSIVO SOBRE A ADEQUAÇÃO DA CONTRATAÇÃO PARA O ATENDIMENTO DA NECESSIDADE A QUE SE DESTINA

Esta equipe de planejamento declara viável esta contratação, com base neste Estudo Técnico Preliminar, e o retorno do investimento apontado no estudo técnico e econômico do investimento em geração de energia fotovoltaica.

Limoeiro - PE, 25 de abril de 2024.

Eunice Euclides de Barros
Chefe da Divisão Administrativa