

PROJETO BÁSICO

INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade da implantação de sistema de geração de energia solar fotovoltaico em diversos prédios públicos para a produção de energia sustentável no Município de Nova Russas/CE.

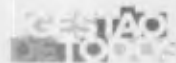
A infraestrutura pode ser identificada em serviços de iluminação, segurança, refrigeração e uso de diversos equipamentos indispensáveis como computadores, freezers, aparelhos de ar condicionado e outros serviços cruciais para o desenvolvimento do local em questão, ou seja, é um conjunto de obras e serviços que fomentam o desenvolvimento socioeconômico, proporcionando condições básicas para o bem-estar da população. A melhoria na infraestrutura municipal é fundamental para tal desenvolvimento, pois favorece um melhor ambiente de negócios, na atração de mais investimentos, na geração de empregos, e o mais importante, melhor qualidade de vida para todos da comunidade, tornando a vida da população digna e mais confortável.

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

Faz-se necessária a contratação de empresa para a execução de implantação de sistema de geração de energia solar fotovoltaico em diversos prédios públicos do município de Nova Russas/CE, visando reduzir significativamente os custos com eletricidade das administrações municipais, liberando recursos para outras áreas como saúde, educação e infraestrutura. Ademais, a adoção de sistemas de energia solar fotovoltaico em prédios públicos municipais é uma estratégia eficaz para promover a sustentabilidade, reduzir custos operacionais, gerar benefícios ambientais e melhorar a qualidade de vida da população. Este tipo de iniciativa pode servir como um modelo de boas práticas para outras cidades e comunidades, incentivando a transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis. Desse modo, torna-se imprescindível a contratação de empresa especializada para prestar serviços de implantação de sistema fotovoltaico.



5



2. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

O objeto a ser licitado, pelas suas características e com base nas justificativas acima mencionadas, se dará por meio de licitação, na modalidade concorrência pública, do tipo menor preço global e o contrato que vier a ser firmado terá o prazo de execução de 210 (duzentos e dez) dias e de 240 (duzentos e quarenta) dias de vigência de contrato, contados a partir da data de sua assinatura.

Orienta-se que, o prazo de vigência do contrato deverá ser superior ao de execução dos serviços para:

- a) Amparar a necessidade de acolher possíveis dilatações do prazo da execução dos serviços, provocadas por fatos alheios à vontade da contratada, sem, contudo, alterar o prazo de vigência do contrato;
- b) Propiciar tempo hábil para que sejam efetuados os pagamentos devidos;
- c) Englobar os recebimentos provisórios e definitivos.

A empresa deverá adotar práticas sustentáveis nas dimensões ambientais, sociais e econômicas. A sustentabilidade na construção civil deve garantir, que antes, durante e após as construções, sejam feitas ações que reduzam os impactos ambientais, potencializem a viabilidade econômica e proporcionem uma boa qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. Alguns benefícios da construção sustentável são redução no consumo de água e captação de água da chuva, redução no consumo de energia, possibilidade de gerar a própria energia necessária para funcionamento do serviço, diminuição de emissão de carbono na atmosfera, redução de resíduos da construção e tratamento correto, como reciclagem ou reutilização.

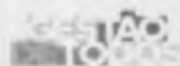
Cabe citar, que a diminuição de resíduos da construção civil e o seu descarte correto, impactam diretamente no funcionamento do serviço como também no bem-estar de todos ao redor do canteiro de obras, proporcionando melhor ambiente de trabalho e melhor qualidade de vida para a comunidade próxima.

No âmbito econômico, o benefício se dá pela redução de gastos, que ocorre pela otimização dos processos construtivos.

A Licitante deverá garantir a exequibilidade dos preços propostos, conforme determina o projeto básico e o edital de contratação.

Os serviços serão prestados por empresa especializada, devidamente regulamentada e autorizada pelos órgãos competentes, em conformidade





com a legislação vigente e padrões de sustentabilidade exigidos neste instrumento e no Projeto Básico.

A prestação dos serviços de engenharia não gera vínculo empregatício entre os empregados da Contratada e a Administração, vedando-se qualquer relação entre estes que caracterize pessoalidade e subordinação direta.

3. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

No desenvolvimento deste projeto, a estimativa das quantidades necessárias para a execução da instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica em diversos prédios públicos do município de Nova Russas/CE foi rigorosamente fundamentada em dados técnicos e memórias de cálculo detalhadas. Este processo considerou não apenas o histórico de consumo e a provável utilização dos materiais, mas também visou otimizar os recursos através da economia de escala, garantindo a eficiência do investimento público.

Os quantitativos foram determinados com base no projeto básico, cujas informações foram meticulosamente analisadas para assegurar a precisão nas estimativas. Essa análise foi complementada por um levantamento de mercado, utilizando o sistema SEINFRA/SINAPI para a definição dos custos, assegurando a aderência às diretrizes orçamentárias vigentes. Tal metodologia permitiu a elaboração de um orçamento detalhado e fundamentado, que não somente atende às necessidades específicas da obra, mas também se alinha às melhores práticas de gestão de projetos públicos, promovendo a transparência e a responsabilidade na utilização dos recursos públicos.

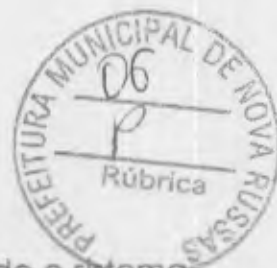
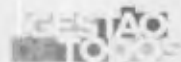
Ao considerar a interdependência com outras contratações, o estudo buscou maximizar os benefícios econômicos, evitando sobreposições e garantindo que cada elemento do projeto contribua para a eficácia geral da eficiência energética, contribuindo para a preservação de recursos naturais e reduzindo a pressão sobre recursos não-renováveis do município.

4. LEVANTAMENTO DE MERCADO

O custo estimado das quantidades foi obtido mediante informações coletadas no projeto básico padrão disponibilizado e demais informações na Memória de Cálculo.



Handwritten signature



Seguindo as leis de diretrizes orçamentárias vigentes, será utilizado o sistema SEINFRA/SINAPI na elaboração de orçamento de referências de obras de engenharia. Visto que, a combinação dos dois sistemas, possibilita a elaboração de um orçamento de menor custo e execução de melhor qualidade.

Para os itens sem preços definidos nas tabelas oficiais será efetivada pesquisa mercadológica, visando verificar e identificar os produtos disponíveis no mercado que atendam aos requisitos estabelecidos, sendo montadas composições especiais, de tal forma que se possibilite alcançar os resultados pretendidos e atender à necessidade da contratação, com os respectivos preços estimados, levando-se em conta aspectos de economicidade, eficácia, eficiência e padronização.

Os serviços relacionados na planilha de quantidades e preços serão executados em consonância às Normas Técnicas vigentes para o tipo de serviço a que se destinam.

5. JUSTIFICATIVA DO REGISTRO DE PREÇOS

Será adotado o Sistema de Registro de Preços, haja vista a conveniência da contratação com previsão de forma parcelada conforme a necessidade, visando minimizar os riscos de desabastecimento e reduzir custos desnecessários. Pois, esse possui uma vasta gama de vantagens, principalmente ao permitir a evolução significativa do planejamento das atividades precípuas da Administração.

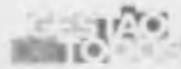
O Sistema de Registro de Preços, segundo diz o doutrinador Marçal Justen Filho, "apresenta diversas virtudes, propiciando a redução de formalidades e a obtenção de ganhos econômicos para a Administração Pública".

O regulamento determina que nas licitações o planejamento deverá considerar a expectativa de consumo anual, e ser processada por meio de sistema de registro de preços, quando pertinente.

Não se trata de nova modalidade de licitação, mas de um instrumento auxiliar das licitações e contratações, para a aquisição de bens e a contratação de serviços mediante a adoção das modalidades concorrência e pregão.

Ademais, a opção pelo Sistema de Registro de Preço originário de licitação, é a mais viável, pois possui características vantajosas para a administração





pública, por exemplo o fato da existência de facultatividade na contratação do objeto licitado, sendo assim, a Administração tem a discricionariedade de agir conforme suas necessidades, podendo flexibilizar suas despesas, com a devida adequação aos recursos disponíveis.

Outro ponto que merece destaque é o emprego de recursos financeiros somente para o atendimento da demanda momentânea conforme a disponibilidade financeira do órgão contratante.

6. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

O valor estimado está compatível com os quantitativos levantados dos projetos de arquitetura e engenharia e os custos das tabelas SEINFRA/SINAPI. O valor estimado para a contratação, conforme projeto básico, foi de **R\$ 3.592.753,80** (três milhões, quinhentos e noventa e dois mil, setecentos e cinquenta e três reais e oitenta centavos).

7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A Contratação de empresa especializada para fornecimento e instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica é indispensável para a economia de recursos orçamentários com despesas de consumo de energia elétrica, bem como para contribuição na redução do uso de recursos naturais, utilizando-se, para a geração de energia elétrica, uma fonte de energia limpa e renovável.

Além disso, estão previstas exigências específicas relacionadas à manutenção e assistência técnica no projeto básico, assegurando que a empresa contratada seja responsável pela qualidade e durabilidade do serviço prestado. Isso inclui a obrigatoriedade de fornecimento de garantia dos trabalhos realizados, estabelecendo prazos claros para eventuais reparos ou manutenções corretivas, sem custos adicionais para a administração pública.

A solução proposta também contempla práticas de sustentabilidade, exigindo que todos os materiais e equipamentos utilizados na execução do serviço sejam caracterizados por componentes sustentáveis, em conformidade com as normativas aplicáveis, contribuindo para a redução do impacto ambiental e promovendo o desenvolvimento sustentável do município.

O compromisso com a execução eficiente e sustentável da instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica demonstra a viabilidade



[Handwritten signature]



técnica, econômica e ambiental da solução escolhida, atendendo de forma abrangente às necessidades identificadas e garantindo melhorias significativas em termos de redução de custos de energia, redução de emissões de gases de efeito estufa e qualidade de vida para a comunidade pois, a economia com a energia pode ser redirecionada para melhorar os serviços públicos do município de Nova Russas/CE.

8. JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO

O não parcelamento da solução da contratação da obra é mais satisfatório do ponto de vista de eficiência técnica, por manter a qualidade da execução do objeto, haja vista que o gerenciamento e compatibilização dos andamento dos serviços permanecem o tempo todo a cargo de um mesmo administrador, ressaltando que oferece, também, um maior nível de controle pela Administração na execução dos serviços, cumprimento de cronograma e observância de prazos com a concentração da responsabilidade do contrato e garantia dos resultados em uma só pessoa. Ressalta-se que em contratações com serviços interrelacionados, o atraso em uma etapa do objeto implica em atraso nas demais etapas, ocasionando aumento de custo e comprometimento dos marcos intermediário e na final de entrega dos serviços. Pelas razões expostas, recomendamos que a contratação não seja parcelada, por não ser vantajoso para a administração pública ou representar prejuízo ao conjunto ou ao complexo do objeto a ser contratado.

9. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

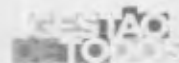
A instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica em diversos prédios públicos do município de Nova Russas/CE trará diversos benefícios e resultados positivos. Além dos já citados anteriormente, possibilitará:

Autossuficiência Energética: Prédios públicos que geram sua própria energia solar podem se tornar autossuficientes em termos de eletricidade, reduzindo a dependência de fontes externas e fortalecendo a resiliência do sistema energético local.

Exemplo e Conscientização: Ao implantar sistemas fotovoltaicos, os prédios públicos se tornam exemplos de sustentabilidade para a comunidade. Isso pode incentivar outras instituições e cidadãos a adotarem fontes de energia limpa. Por exemplo, a instalação de painéis solares em prédios públicos



[Handwritten signature]



estaduais resultou em economia anual significativa na conta de luz e contribuiu para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, a iniciativa pode servir como referência para outros municípios no Brasil. Além dos benefícios imediatos em termos econômicos e sustentáveis, a instalação de sistema de geração de energia fotovoltaica em Nova Russas/CE visa alcançar resultados duradouros que transcendem o aspecto puramente físico da infraestrutura. Adicionalmente, a execução do projeto reforçará a imagem do município como um lugar atrativo para viver, trabalhar e investir, promovendo uma maior coesão social e um sentido de pertencimento entre os cidadãos.

10. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

Antes da celebração do contrato para a contratação de empresa para a instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica em diversos prédios públicos do município de Nova Russas/CE, a administração deverá adotar uma série de providências para assegurar a correta execução contratual. Estas medidas incluem a definição e capacitação de servidores responsáveis pela fiscalização e gestão do contrato. Além de um acompanhamento rigoroso das ações previstas nos projetos apresentados para a realização das adequações e melhorias no objeto a ser contratado.

11. CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES

Para os serviços necessários desta obra, não há contratação correlata/interdependente para nenhuma das fases necessárias para conclusão da mesma.

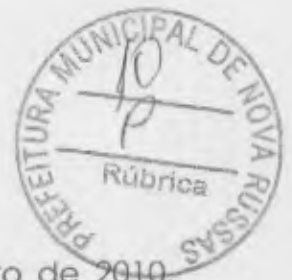
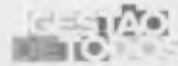
12. IMPACTOS AMBIENTAIS

Impactos ambientais são as alterações no ambiente causadas pelas ações humanas. Os impactos ambientais podem ser considerados positivos e negativos. Os impactos negativos ocorrem quando as alterações causadas geram risco ao ser humano ou para os recursos naturais encontrados no espaço. Por outro lado, os impactos são considerados positivos quando as alterações resultam em melhorias no meio ambiente.

A presente contratação visa gerar impactos ambientais positivos, uma vez que haverá previsão da responsabilidade ambiental da futura, que todo o material e equipamento a ser fornecido deverá considerar a composição, característica ou componentes sustentáveis, atendendo, dessa forma, o



[Handwritten signature]



disposto na Instrução Normativa SLTI/MP nº 01, de 19 de janeiro de 2010, Capítulo III, artigo 5.º, I, II, III e § 1º, exceto aqueles em que não se aplica a referida norma.

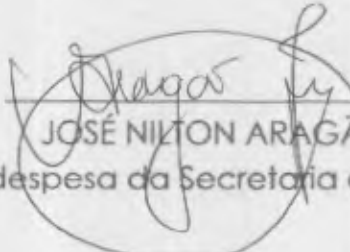
A contratada deverá, ainda, respeitar as Normas Brasileiras (NBR) publicadas pela ABNT sobre resíduos sólidos.

13. VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Após análise detalhada das necessidades de infraestrutura do município de Nova Russas/CE e considerando as diretrizes estabelecidas pela Lei n.º 8.666, de 21.06.1993, Lei Complementar n.º 123, de 14.12.2006, Lei Complementar n.º 147, de 07.08.2014, e demais normas regulamentares aplicáveis à matéria, concluímos pela adequação e viabilidade da contratação de serviços de instalação de sistema de geração de energia solar fotovoltaica. Este posicionamento baseia-se na análise técnica que demonstre a exequibilidade do projeto, considerando os aspectos de durabilidade, custo-benefício e impacto ambiental favoráveis quando comparados a outras alternativas.

A escolha é motivada pela necessidade do uso racional de energia elétrica na prestação de serviços em seus diversos departamentos, sendo necessária para iluminação, segurança, refrigeração e uso de diversos equipamentos indispensáveis como computadores, freezers, aparelhos de ar condicionado, dentre outros, assim como em diversos prédios públicos. A estimativa orçamentária, fundamentada no levantamento de mercado e na análise dos custos conforme os sistemas SEINFRA/SINAPI, reforça a razoabilidade da contratação, garantindo economicidade e eficiência no uso dos recursos públicos.

Portanto, a contratação proposta é tecnicamente viável, operacionalmente adequada e orçamentariamente justificável, atendendo plenamente à demanda identificada e contribuindo significativamente para o desenvolvimento do município de Nova Russas/CE.

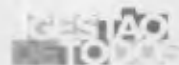


JOSÉ NILTON ARAGÃO JUNIOR

Ordenador de despesa da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo







14. ESTUDO DE CASO

17.1 O Local

A pesquisa foi realizada em instituição pública do município de Nova Russas, Estado do Ceará, sendo ela: todos os agrupamentos exceto iluminação pública.

O município de Nova Russas localiza-se na microrregião do Sertão de Crateús, mesorregião dos Sertões Cearenses, distante 303 km da capital do estado.

Figura 2: Localização geográfica de Nova Russas, Ceará



Fonte: IBGE, 2024

17.2 Instrumentos de Coleta de Dados

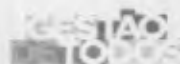
Sobre a coleta de dados, concorda-se com o pensamento de Yin (2005), quando afirma que: "dados secundários são informações coletadas por outra pessoa, como documentos, relatórios, planilhas reunidas em outro



2



Nova Russas



| | |
|--|------------------------------------|
| DISJUNTOR GERAL (A): | |
| MEDIDOR: | 6181626-LDG-664 |
| CONSUMO MÁXIMO NO PERÍODO DE ANÁLISE (kWh/mês) | 2353 |
| GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh): | 7071,67 |
| INJEÇÃO NA REDE (kWh): | 4718,67 |
| POTÊNCIA TOTAL (kWp): | 52,90 |
| QUANT. DE MÓDULOS DE 460Wp: | 115 |
| QUANT. DE INVERSORES: | 1 INVERSOR DE 36 kW |
| ÁREA DA USINA SOLAR (m²): | 330 |
| LOCAL DE INSTALAÇÃO: | Telhado de Telha Cerâmica Colonial |

A terceira usina ficaria no **HOSPITAL MUNICIPAL JOSÉ GONÇALVES ROSA**, situada na Rua Ver. José dos Santos, Timbaúba.

| | |
|--|------------------------------------|
| Nº DO CLIENTE: | 55730498 |
| ENDEREÇO (BASE DE DADOS DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA): | Rua VER JOSE DOS SANTOS 0 TIMBAUBA |
| MODALIDADE TARIFÁRIA: | A4 HOROSAZONAL VERDE |
| LIGAÇÃO: | Trifásica - 220V / 380V |
| DISJUNTOR GERAL (A): | |
| MEDIDOR: | |
| CONSUMO MÁXIMO NO PERÍODO DE ANÁLISE (kWh/mês) | 17327 |
| GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh): | 14143,34 |
| INJEÇÃO NA REDE (kWh): | -3183,66 |
| POTÊNCIA TOTAL (kWp): | 105,80 |
| QUANT. DE MÓDULOS DE 460Wp: | 230 |
| QUANT. DE INVERSORES: | 2 INVERSORES DE 36 kW |
| ÁREA DA USINA SOLAR (m²): | 660 |
| LOCAL DE INSTALAÇÃO: | Telhado de Telha Cerâmica Colonial |

A quarta usina ficaria na **PREFEITURA MUNICIPAL**, situada na Rua Padre Francisco Rosa.

| | |
|--|---|
| Nº DO CLIENTE: | 681134 |
| ENDEREÇO (BASE DE DADOS DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA): | R PADRE FANCISCO ROSA |
| MODALIDADE TARIFÁRIA: | B3 OUTROS-CONV. - Poder Público Municipal |
| LIGAÇÃO: | Trifásica - 220V / 380V |
| DISJUNTOR GERAL (A): | |
| MEDIDOR: | 3258577-NAN-280 |



Endereço: Rua Padre Francisco Rosa, 1000
Timbaúba - PE
CEP: 55000-000
Telefone: (51) 3472-4311

Endereço: Rua Padre Francisco Rosa, 1000

Telefone: (51) 3472-4311

14



| | |
|--|------------------------------------|
| CONSUMO MÁXIMO NO PERÍODO DE ANÁLISE (kWh/mês) | 1174 |
| GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh): | 7071,67 |
| INJEÇÃO NA REDE (kWh): | 5897,67 |
| POTÊNCIA TOTAL (kWp): | 52,90 |
| QUANT. DE MÓDULOS DE 460Wp: | 115 |
| QUANT. DE INVERSORES: | 1 INVERSOR DE 36 kW |
| ÁREA DA USINA SOLAR (m ²): | 330 |
| LOCAL DE INSTALAÇÃO: | Telhado de Telha Cerâmica Colonial |

A quinta usina ficaria no **NÚCLEO DE ARTE - ZEFERINO VERAS**, situada na Avenida J. Gregório Timbó, 1479, Universidade.

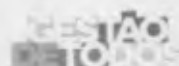
| | |
|--|---|
| Nº DO CLIENTE: | 2560544 |
| ENDEREÇO (BASE DE DADOS DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA): | AVN J GREGÓRIO TIMBÓ, 1479 - UNIVERSIDADE |
| MODALIDADE TARIFÁRIA: | B3 OUTROS-CONV. - Poder Público |
| LIGAÇÃO: | Trifásica - 220V / 380V |
| DISJUNTOR GERAL (A): | |
| MEDIDOR: | 2571197-NAN-280 |
| CONSUMO MÁXIMO NO PERÍODO DE ANÁLISE (kWh/mês) | 1294 |
| GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh): | 7071,67 |
| INJEÇÃO NA REDE (kWh): | 5777,67 |
| POTÊNCIA TOTAL (kWp): | 52,90 |
| QUANT. DE MÓDULOS DE 460Wp: | 115 |
| QUANT. DE INVERSORES: | 1 INVERSOR DE 36 kW |
| ÁREA DA USINA SOLAR (m ²): | 330 |
| LOCAL DE INSTALAÇÃO: | Telhado de Telha Cerâmica Colonial |

A sexta usina ficaria no **TERM. R. JOSÉ SANTOS MOURÃO**, situada na Avenida Joaquim Lopes Pedrosa, 3340.

| | |
|--|---------------------------------|
| Nº DO CLIENTE: | 822270 |
| ENDEREÇO (BASE DE DADOS DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA): | AVN JOAQUIM LOPES PEDROSA, 3340 |
| MODALIDADE TARIFÁRIA: | B3 OUTROS-CONV. - Poder Público |
| LIGAÇÃO: | Trifásica - 220V / 380V |
| DISJUNTOR GERAL (A): | |
| MEDIDOR: | 3923480-NAN280 |
| CONSUMO MÁXIMO NO PERÍODO DE ANÁLISE (kWh/mês) | 1658 |
| GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh): | 7071,67 |



5



| | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| INJEÇÃO NA REDE (kWh): | 5413,67 |
| POTÊNCIA TOTAL (kWp): | 52,90 |
| QUANT. DE MÓDULOS DE 460Wp: | 115 |
| QUANT. DE INVERSORES: | 1 INVERSOR DE 36 kW |
| ÁREA DA USINA SOLAR (m²): | 330 |
| LOCAL DE INSTALAÇÃO: | Telhado de Telha Cerâmica Colonial |

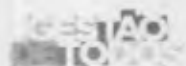
A sétima usina ficaria na **POLICLINICA**, situada na Rua Hermenegildo Martins, 849.

| | |
|--|------------------------------------|
| Nº DO CLIENTE: | 8735167 |
| ENDEREÇO (BASE DE DADOS DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA): | R HERMENEGILDO MARTINS, 849 |
| MODALIDADE TARIFÁRIA: | B3 OUTROS-CONV. - Poder Público |
| LIGAÇÃO: | Trifásica - 220V / 380V |
| DISJUNTOR GERAL (A): | |
| MEDIDOR: | 6511555-ELE-647 |
| CONSUMO MÁXIMO NO PERÍODO DE ANÁLISE (kWh/mês) | 2471 |
| GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh): | 7071,67 |
| INJEÇÃO NA REDE (kWh): | 4600,67 |
| POTÊNCIA TOTAL (kWp): | 52,90 |
| QUANT. DE MÓDULOS DE 460Wp: | 115 |
| QUANT. DE INVERSORES: | 1 INVERSOR DE 36 kW |
| ÁREA DA USINA SOLAR (m²): | 330 |
| LOCAL DE INSTALAÇÃO: | Telhado de Telha Cerâmica Colonial |

A oitava usina ficaria no **CRAS**, situada na Rua Francisco Lopes, S/N, São Francisco.

| | |
|--|-----------------------------------|
| Nº DO CLIENTE: | 2350683 |
| ENDEREÇO (BASE DE DADOS DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA): | R FRANCISCO LOPES, S/N - SÃO FCO. |
| MODALIDADE TARIFÁRIA: | B3 OUTROS-CONV. - Poder Público |
| LIGAÇÃO: | Trifásica - 220V / 380V |
| DISJUNTOR GERAL (A): | |
| MEDIDOR: | 6974928-ELE-725 |
| CONSUMO MÁXIMO NO PERÍODO DE ANÁLISE (kWh/mês) | 1608 |
| GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh): | 7071,67 |
| INJEÇÃO NA REDE (kWh): | 5463,67 |
| POTÊNCIA TOTAL (kWp): | 52,90 |
| QUANT. DE MÓDULOS DE 460Wp: | 115 |





| | |
|--|------------------------------------|
| QUANT. DE INVERSORES: | 1 INVERSOR DE 36 kW |
| ÁREA DA USINA SOLAR [m ²]: | 330 |
| LOCAL DE INSTALAÇÃO: | Telhado de Telha Cerâmica Colonial |

A partir da coleta destes dados, apresenta-se no tópico seguinte, os resultados obtidos na referida pesquisa, ao mesmo tempo em que faz-se uma discussão acerca destes e relata-se sobre a viabilidade da instalação de energia solar nas unidades de pesquisa. Não serão contempladas todas as UCs (Unidades Consumidoras), pelo fato do baixo consumo de algumas, as mesmas só pagam as taxas e impostos da fatura da ENEL.

Identificando as UCs, foi constatado um total 120 nos agrupamentos e as únicas que entraram no estudo foram as de consumo a partir de 300 kWh por mês, pois não compensa ratear para UCs com consumo menor que esse valor, totalizando 30 UCs, estas serão responsáveis por um consumo máximo de 35500 kWh/mês no período analisado.

Visto os agrupamentos foi feita a viabilidade, que é composto por 120 Unidades Consumidoras e 30 podem ser contempladas devido ao seu elevado consumo de energia.

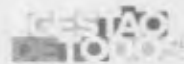
17.3 Análise e Discussão dos Resultados

Inicialmente, buscou-se conhecer a latitude e longitude do município de Nova Russas (Latitude: 4° 42' 32" Sul, Longitude: 40° 33' 34" Oeste), bem como a média de irradiação solar mensal do município, isto é possível pelo site da CRESEB (Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito), o qual encontram-se dispostos na figura 35, abaixo.

Figura 35: Irradiação solar média mensal em Nova Russas, Ceará.

Handwritten signature





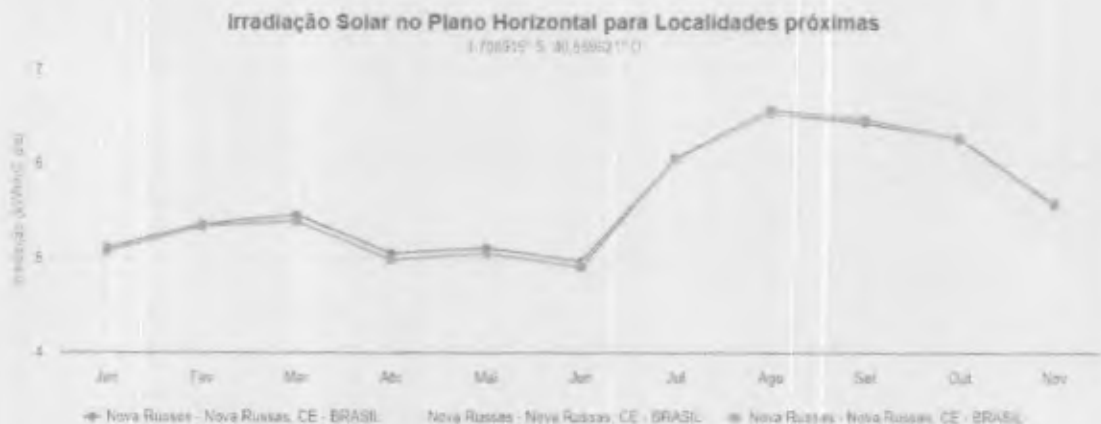
Estação: Nova Russas
Município: Nova Russas, CE - BRASIL
Latitude: 4 701' S
Longitude: 40,645' O
Distância do ponto de ref.: 14,70821° S - 40,64521° O : 15,0 km

| # | Ângulo | Inclinação | Irradiação solar diária média mensal (kWh/m ² /dia) | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Média | Desl |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Plano Horizontal | 0° N | 5,96 | 5,33 | 5,38 | 4,96 | 5,01 | 4,93 | 5,28 | 6,02 | 6,54 | 6,46 | 6,23 | 5,52 | 5,57 | 1,81 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ângulo igual à latitude | 5° S | 4,91 | 5,23 | 5,38 | 5,07 | 5,17 | 5,14 | 5,50 | 6,18 | 6,51 | 6,37 | 6,05 | 5,33 | 5,58 | 1,65 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Máx. média anual | 5° S | 4,91 | 5,23 | 5,38 | 5,07 | 5,17 | 5,14 | 5,50 | 6,18 | 6,51 | 6,37 | 6,05 | 5,33 | 5,58 | 1,65 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Máx. mínimo mensal | 2° N | 5,93 | 5,29 | 5,39 | 5,03 | 5,08 | 5,02 | 5,37 | 6,08 | 6,50 | 6,43 | 6,16 | 5,45 | 5,57 | 1,54 |

Fonte: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php#data>.

Após consulta chega-se à média de 5,57 de irradiação e põe margem 93% de segura para um dimensionamento mais assertivo resultando numa irradiação de 5,1801. Ou seja, diminui a radiação para dimensionamento para aumentar o número de painéis, conforme pode-se observar no gráfico 1, abaixo, o mesmo mostra a irradiação média nos meses ao longo do ano.

Gráfico 1: Irradiação solar média mensal em Nova Russas, Ceará.



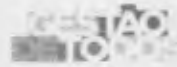
Fonte: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php#data>.

Após pesquisas, evidenciou-se que a geração média mensal total em kWh/mês, considerando-se os meses de janeiro a dezembro do ano de 2023, chegou-se ao resultado constante no quadro 4 abaixo.

Quadro 4: Geração média mensal (kWh/mês)



Handwritten signature

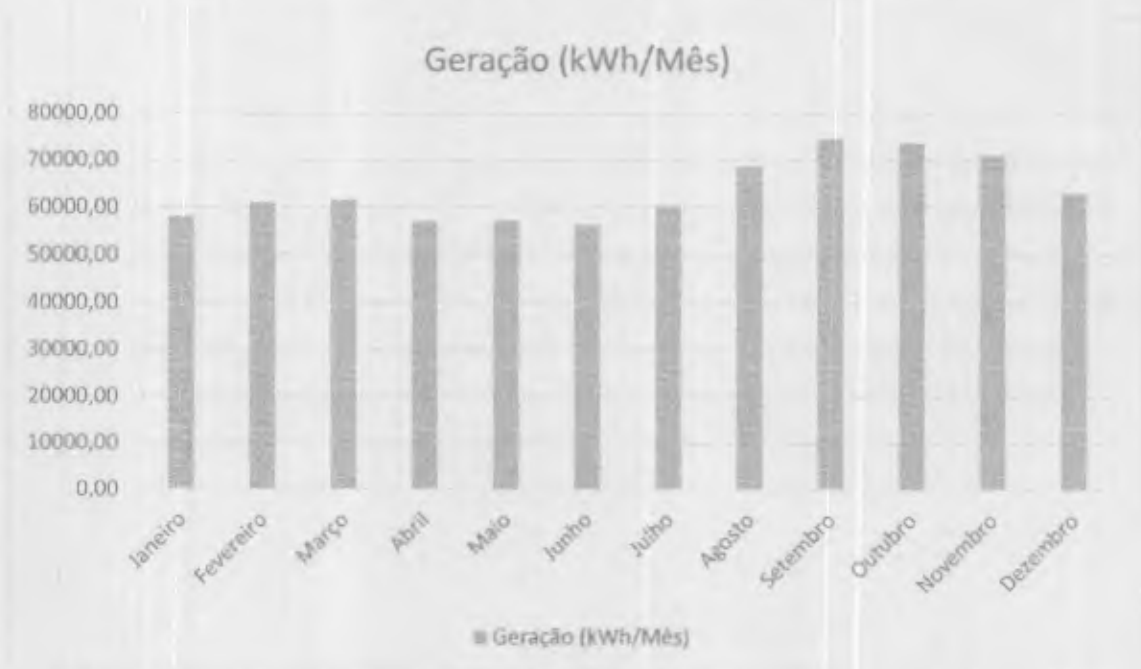


| Geração Mensal | | |
|----------------|--------------|-------------------|
| Irradiação | Mês | Geração (KWh/Mês) |
| 5,08 | Jan | 58046,112 |
| 5,33 | Fev | 60902,712 |
| 5,39 | Mar | 61588,296 |
| 4,99 | Abr | 57017,736 |
| 5,01 | Mai | 57246,264 |
| 4,93 | Jun | 56332,152 |
| 5,28 | Jul | 60331,392 |
| 6,02 | Ago | 68786,928 |
| 6,54 | Set | 74728,656 |
| 6,46 | Out | 73814,544 |
| 6,23 | Nov | 71186,472 |
| 5,52 | Dez | 63073,728 |
| 5,57 | MÉDIA | 63645,048 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

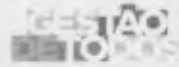
Para complementar os dados obtidos no quadro acima, o gráfico 2 abaixo, representa a geração média mensal de energia do município de Nova Russas.

Gráfico 2: Geração média por mês em Nova Russas, Ceará.



Handwritten signature





Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Ressalte-se que em um projeto de energia solar deve-se utilizar como base módulos com potência de 460Wp utilizada pelas empresas de energia solar e considerar uma perda estimada na captação dessa energia devido ao acúmulo de sujeira ou resíduos e outros fatores, tendo rendimento médio de 80% na geração das placas. No caso da unidade em Nova Russas, cuja geração de energia para os agrupamentos foi considerada 63645.048 kwh por mês em média, obtém-se uma geração de energia equivalente a 763.740,576 kWh por ano, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 1: Premissas do projeto

| Discriminação do cálculo | Valores |
|--|-----------|
| Geração médio mensal (kwh) | 63645,048 |
| Taxa de Manutenção Concessionaria (kw) | 100 |
| Irradiação média (kwh/m2) | 5,57 |
| Rendimento (%) | 80 |
| Potência dos Painéis (Wp) | 460 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

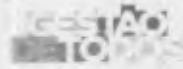
A partir destes dados, é necessário conhecer o consumo médio mensal de energia elétrica convencional onde o sistema fotovoltaico será instalado.

Consumo médio diário geral(kwh)

- Consumo médio diário geral (kwh) = [Consumo médio mensal geral(kwh)] / 30 dias



Handwritten mark resembling the number 4



- Consumo médio diário geral (kwh) = $(63600) / 30$
- **Consumo médio diário geral (kwh) = 2120**

Demanda Prevista (kw)

- Demanda Prevista Geral(kw) = Consumo médio diário geral (kwh) / Irradiação (kwh/m²)
- Demanda Prevista Geral (kw) = $2120 / 5,57$
- **Demanda Prevista Geral (kw) = 380,6104**

Número de Painéis (Unid)

- Número de Painéis (Unid) = $(\text{Demanda Prevista Geral (kw)} * 1000) / (\text{Rendimento dos painéis \%} / \text{Potência dos Painéis (W)})$
- Número de Painéis (Unid) = $(380,6104 * 1000) / (80 / 100 / 460)$
- **Número de Painéis (Unid) = 1035**

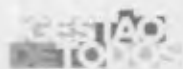
Geração Total (kWp)

- Geração Total (kWp) = $(\text{Número de painéis} * \text{potência do painel}) / 1000$
- Geração Total (kWp) = $1035 * 460 / 1000$
- **Geração Total (kWp) = 476,10**

A partir destes dados apresentados, a tabela 2 apresentado o sistema dimensionado, discriminando o cálculo e determinando os valores do consumo de energia fotovoltaica, bem como o número de painéis que deverão ser utilizados nessa instalação.

Tabela 2: Sistema Dimensionado





| Discriminação do cálculo | Valores |
|---------------------------------|----------|
| Consumo médio diário (kwh) | 2120 |
| Demanda Prevista (kw) | 380,6104 |
| Número de Painéis Mínimo (Unid) | 1035 |
| Geração Total (kWp) | 476,10 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Para a obtenção da média de energia consumida, foi consultado o consumo médio dos agrupamentos durante os meses de janeiro a dezembro de 2023, o qual constatou uma média mensal de consumo de 63600 kW/h e uma média anual de 763.200 kWh, o qual dividido pela produção anual de uma placa fotovoltaica foi possível chegar ao resultado de quantas unidades foram necessárias para suprir o consumo, conforme demonstra a tabela 3.

Tabela 3: Cálculo de quantidade de placas necessárias para suprir o consumo de energia

| Discriminação do cálculo | Valores |
|---|---------------|
| Consumo de energia durante um ano | 763200 kW/h |
| Produção de energia por unidade de placa fotovoltaica por ano | 737,3913 kW/h |
| Quantidade necessária de placas fotovoltaicas | 1035 unidades |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Ao utilizar-se como referência o valor da energia elétrica convencional que pode ser encontrada no site da concessionária de energia (ENEL Ceará) que corresponde a 84,417 por cada 100kWh ao ser convertido em kW/h, encontra-se um valor de R\$0,84417 por kW/h, conforme se verifica na tabela 4.

Tabela 4: Cálculo do valor da energia elétrica convencional





| Discriminação do cálculo | Valores |
|--------------------------|---------|
| Valor da energia em kW/h | 84,417 |
| Fator de conversão | 100 |
| Valor do kW/h | 0,84417 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Considerando-se os valores constantes na tabela acima e, aplicando o consumo anual de 763.200 kW/h, o valor gasto com a energia convencional, sem levar em conta adicionais como taxas e tributos, a conta de energia da unidade sairia por um valor de R\$ 644.270,54.

Para conhecer a viabilidade do investimento, ou seja, para identificar se a instalação deste projeto se torna viável economicamente, realiza-se o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) que permite conhecer o valor do investimento a longo prazo, o que deve ser considerado o valor do investimento inicial, o tempo de vida útil do projeto, a taxa mínima de atratividade e os fluxos de caixa futuros.

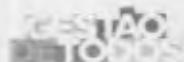
Estudos realizados por Guimarães (2016) apontam que o tempo de vida útil de sistemas fotovoltaicos é de aproximadamente 25 anos, tendo este equipamento uma capacidade de 100%, podendo ser reduzida para 80% após este período e não necessitando de troca, descarte ou reparo durante todo este tempo.

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) refere-se a uma taxa mínima de juros que representa o quanto um investidor pode ganhar sobre determinado investimento ou o valor máximo que está disposto a pagar pelo financiamento. Geralmente, o cálculo desta taxa é feito utilizando-se o rendimento de uma poupança que atualmente tem cotação de 1,40% ao ano. Nesta direção, para o projeto desta pesquisa, utilizou-se o seguinte cálculo de VPL, constante no quadro 5.

Quadro 5: Cálculo do fluxo de caixa



4



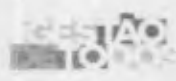
| Ano | Tarifa da Concessionária (B3) sem Solar | *Custo da Energia SEM Energia Solar (R\$) | FIO B - Rede de Distribuição LEI 14300 (R\$) | TUSDg (R\$) | *Custo MENSAL da Energia COM Energia Solar (R\$) | ECONOMIA (R\$) | ECONOMIA (%) |
|------|---|---|--|---------------|--|----------------|--------------|
| 2024 | R\$ 0,99 | R\$ 62.813,70 | R\$ 3.692,84 | R\$ 3.046,88 | R\$ 6.739,72 | R\$ 56.073,98 | 89% |
| 2025 | R\$ 1,09 | R\$ 69.095,07 | R\$ 4.062,13 | R\$ 3.351,57 | R\$ 7.413,69 | R\$ 61.681,38 | 89% |
| 2026 | R\$ 1,20 | R\$ 76.004,58 | R\$ 6.702,51 | R\$ 3.686,72 | R\$ 10.389,23 | R\$ 65.615,35 | 86% |
| 2027 | R\$ 1,31 | R\$ 83.605,03 | R\$ 9.830,34 | R\$ 4.055,39 | R\$ 13.885,74 | R\$ 69.719,30 | 83% |
| 2028 | R\$ 1,45 | R\$ 91.965,54 | R\$ 13.516,72 | R\$ 4.460,93 | R\$ 17.977,66 | R\$ 73.987,88 | 80% |
| 2029 | R\$ 1,59 | R\$ 101.162,09 | R\$ 17.842,07 | R\$ 4.907,03 | R\$ 22.749,10 | R\$ 78.412,99 | 78% |
| 2030 | R\$ 1,75 | R\$ 111.278,30 | R\$ 19.626,28 | R\$ 5.397,73 | R\$ 25.024,01 | R\$ 86.254,29 | 78% |
| 2031 | R\$ 1,92 | R\$ 122.406,13 | R\$ 21.588,91 | R\$ 5.937,50 | R\$ 27.526,41 | R\$ 94.879,72 | 78% |
| 2032 | R\$ 2,12 | R\$ 134.646,74 | R\$ 26.386,44 | R\$ 6.531,25 | R\$ 32.917,70 | R\$ 101.729,05 | 76% |
| 2033 | R\$ 2,33 | R\$ 148.111,42 | R\$ 29.025,09 | R\$ 7.184,38 | R\$ 36.209,47 | R\$ 111.901,95 | 76% |
| 2034 | R\$ 2,56 | R\$ 162.922,56 | R\$ 31.927,59 | R\$ 7.902,82 | R\$ 39.830,41 | R\$ 123.092,15 | 76% |
| 2035 | R\$ 2,82 | R\$ 179.214,81 | R\$ 35.120,35 | R\$ 8.693,10 | R\$ 43.813,45 | R\$ 135.401,36 | 76% |
| 2036 | R\$ 3,10 | R\$ 197.136,30 | R\$ 38.632,39 | R\$ 9.562,41 | R\$ 48.194,80 | R\$ 148.941,50 | 76% |
| 2037 | R\$ 3,41 | R\$ 216.849,93 | R\$ 42.495,63 | R\$ 10.518,65 | R\$ 53.014,28 | R\$ 163.835,65 | 76% |
| 2038 | R\$ 3,75 | R\$ 238.534,92 | R\$ 46.745,19 | R\$ 11.570,51 | R\$ 58.315,71 | R\$ 180.219,21 | 76% |
| 2039 | R\$ 4,13 | R\$ 262.388,41 | R\$ 51.419,71 | R\$ 12.727,57 | R\$ 64.147,28 | R\$ 198.241,13 | 76% |
| 2040 | R\$ 4,54 | R\$ 288.627,25 | R\$ 56.561,68 | R\$ 14.000,32 | R\$ 70.562,00 | R\$ 218.065,25 | 76% |
| 2041 | R\$ 4,99 | R\$ 317.489,98 | R\$ 62.217,85 | R\$ 15.400,36 | R\$ 77.618,20 | R\$ 239.871,77 | 76% |
| 2042 | R\$ 5,49 | R\$ 349.238,97 | R\$ 68.439,63 | R\$ 16.940,39 | R\$ 85.380,03 | R\$ 263.858,95 | 76% |
| 2043 | R\$ 6,04 | R\$ 384.162,87 | R\$ 75.283,80 | R\$ 18.634,43 | R\$ 93.918,03 | R\$ 290.244,84 | 76% |
| 2044 | R\$ 6,64 | R\$ 422.579,16 | R\$ 82.811,96 | R\$ 20.497,87 | R\$ 103.309,83 | R\$ 319.269,33 | 76% |
| 2045 | R\$ 7,31 | R\$ 464.837,07 | R\$ 91.093,15 | R\$ 22.547,66 | R\$ 113.640,81 | R\$ 351.196,26 | 76% |
| 2046 | R\$ 8,04 | R\$ 511.320,78 | R\$ 100.202,47 | R\$ 24.802,43 | R\$ 125.004,89 | R\$ 386.315,89 | 76% |
| 2047 | R\$ 8,84 | R\$ 562.452,86 | R\$ 110.222,72 | R\$ 27.282,67 | R\$ 137.505,38 | R\$ 424.947,47 | 76% |
| 2048 | R\$ 9,73 | R\$ 618.698,14 | R\$ 121.244,99 | R\$ 30.010,94 | R\$ 151.255,92 | R\$ 467.442,22 | 76% |

Fonte: Autor do trabalho, 2024.

Para todo e qualquer grande investimento que se pretende realizar é preciso fazer o estudos de viabilidade prévia, ainda mais se tratando de órgão público como uma prefeitura, câmara de veadores ou quaquer outra repartição pública, com a análise de viabilidade é feito uma simulação, nessa simulação tem – se o valor do investimento, descobre – se o prazo de retorno e o lucro do investimento, nesse trabalho será usado o método de



[Handwritten signature]



PAYBACK , com esse método será possível calcular o tempo necessário para recuperar o valor investido.

Nesse estudo foi utilizado um método de análise indicado por Rocha (2015), será analisado o PAYBACK. A instalação desse sistema acarretará em uma economia muito boa para a cidade, pois o sistema será capaz de suprir o consumo médio dos prédios públicos.

O cálculo do retorno financeiro do investimento no gerador fotovoltaico foi realizado levando-se em consideração a tarifa de energia de R\$ 0,84417/kWh.

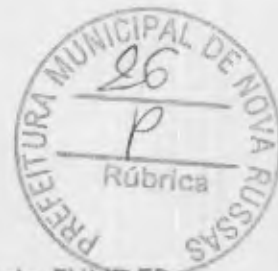
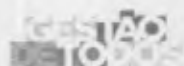
O resultado obtido foi um Payback Simples de: 5 anos e 2 meses e monitoramento ao longo de 10 anos de geração da usina solar a economia gerada acumulada será R\$ 10.575.510,52, conforme pode-se observar no gráfico 3, abaixo.

Gráfico 3: Fluxo de caixa ao longo de 10 anos.

| Ano | Conta de Energia SEM Energia Solar | Tarifa sem Solar | Conta de Energia COM Energia Solar | Economia mês (R\$) | Economia Ano (R\$) | Retorno acumulado (R\$) | Fluxo de caixa (R\$) | REDUÇÃO % |
|------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|
| HOJE | R\$ 62.813,70 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | 0 | 0 | 0 | -R\$ 3.501.272,70 | 0% |
| 2024 | R\$ 62.813,70 | R\$ 0,99 | R\$ 6.739,72 | R\$ 56.073,98 | R\$ 168.221,94 | R\$ 168.221,94 | -R\$ 3.333.050,76 | 89,27% |
| 2025 | R\$ 69.095,07 | R\$ 1,09 | R\$ 7.413,69 | R\$ 61.681,38 | R\$ 740.176,54 | R\$ 908.398,48 | -R\$ 2.592.874,22 | 89,27% |
| 2026 | R\$ 76.004,58 | R\$ 1,20 | R\$ 10.389,23 | R\$ 65.615,35 | R\$ 787.384,16 | R\$ 1.695.782,64 | -R\$ 1.805.490,06 | 86,33% |
| 2027 | R\$ 83.605,03 | R\$ 1,31 | R\$ 13.885,74 | R\$ 69.719,30 | R\$ 836.631,55 | R\$ 2.532.414,19 | -R\$ 968.858,51 | 83,39% |
| 2028 | R\$ 91.965,54 | R\$ 1,45 | R\$ 17.977,66 | R\$ 73.987,88 | R\$ 887.854,58 | R\$ 3.420.268,77 | -R\$ 81.003,93 | 80,45% |
| 2029 | R\$ 101.162,09 | R\$ 1,59 | R\$ 22.749,10 | R\$ 78.412,99 | R\$ 940.956,89 | R\$ 4.361.224,67 | R\$ 859.951,97 | 77,51% |
| 2030 | R\$ 111.278,30 | R\$ 1,75 | R\$ 25.024,01 | R\$ 86.254,29 | R\$ 1.035.051,48 | R\$ 5.396.276,15 | R\$ 1.895.003,45 | 77,51% |
| 2031 | R\$ 122.406,13 | R\$ 1,92 | R\$ 27.526,41 | R\$ 94.879,72 | R\$ 1.138.556,63 | R\$ 6.534.832,78 | R\$ 3.033.580,08 | 77,51% |
| 2032 | R\$ 134.646,74 | R\$ 2,12 | R\$ 32.917,70 | R\$ 101.729,05 | R\$ 1.220.748,56 | R\$ 7.755.581,34 | R\$ 4.254.308,64 | 75,55% |
| 2033 | R\$ 148.111,42 | R\$ 2,33 | R\$ 38.209,47 | R\$ 111.901,95 | R\$ 1.342.823,42 | R\$ 9.098.404,76 | R\$ 5.597.132,06 | 75,55% |
| 2034 | R\$ 162.922,56 | R\$ 2,56 | R\$ 39.830,41 | R\$ 123.092,15 | R\$ 1.477.105,76 | R\$ 10.575.510,52 | R\$ 7.074.237,82 | 75,55% |
| | | | | | R\$ 10.575.510,52 | | | |

Fonte: Autor do trabalho, 2024.





Feita a análise de viabilidade o município usará o recurso do FUNDEB (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação) para o custeio do investimento na secretaria de educação e empréstimo ou recurso próprio para cobrir o investimento nos demais agrupamentos.

De posse de todos os resultados e cálculos realizados, apresenta-se no quadro 6, as tarifas pagas pelas unidades consumidoras antes e após a instalação do sistema.

Quadro 6: Tarifas antes e após o sistema

| SEC. DE ADMINISTRAÇÃO | | | |
|------------------------------|----------|-----------|---------------|
| | QTDE KWH | TARIFA | VALOR |
| Energia ativa fornecida TE | 23100 | R\$ 0,39 | R\$ 9.024,48 |
| Energia ativa fornecida TUSD | 23100 | R\$ 0,55 | R\$ 12.643,32 |
| Energia ativa inj. TE | 23100 | -R\$ 0,39 | -R\$ 9.024,48 |
| Energia ativa inj TUSD | 23100 | -R\$ 0,39 | -R\$ 9.024,48 |
| Adicional bandeira vermelha | 23100 | R\$ 0,20 | R\$ 4.620,00 |
| Abatimento bandeira vermelha | 23100 | -R\$ 0,19 | -R\$ 4.389,00 |
| Conta sem energia solar | | | R\$ 26.287,80 |
| Conta com energia solar | | | R\$ 3.849,85 |
| ECONOMIA PREVISTA | | | R\$ 22.437,95 |
| | | | 85% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

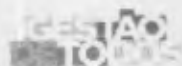
Após estes cálculos, o quadro 7 demonstra a cobertura por agrupamentos e a economia imediata gerada a partir da instalação do sistema fotovoltaico.

Quadro 7: Cobertura por agrupamento e economia imediata

| AGRUPAMENTOS | CONSUMO (KWH) | POTÊNCIA (KWP) | VALOR DA FATURA (sem energia solar) | VALOR DA ECONOMIA | VALOR DA FATURA (com energia solar) | REDUÇÃO |
|-----------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------|
| SEC. DE ADMINISTRAÇÃO | 23100 | 172,80 | R\$ 22.914,41 | R\$ 18.964,56 | R\$ 3.849,85 | 83,13% |
| SEC. DE SAÚDE | 23100 | 172,80 | R\$ 22.914,41 | R\$ 18.969,88 | R\$ 3.844,53 | 83,15% |



Handwritten signature



| | | | | | | |
|----------------------------|-------|--------|---------------|---------------|---------------|--------|
| UC 55730498 – HMJGR - NOVO | 17400 | 130,16 | R\$ 17.184,88 | R\$ 14.287,43 | R\$ 2.897,45 | 83,14% |
| TOTAIS | 63600 | 475,76 | R\$ 62.813,70 | R\$ 52.221,87 | R\$ 10.591,83 | 83,14% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

A tabela mostra os valores que o agrupamentos gasta em R\$ por mês e os valores que passará a pagar por conta do sistema fotovoltaico instalados, mostra também a cobertura em porcentagem do agrupamento e os valores das UCs que ficarão de fora do rateio que somadas as UCs contempladas, ainda proporcionarão uma economia de mais de 83%. Ou seja por mais que não seja contemplados todas UCs pelo fato do município não ter todo recurso e ainda assim a economia será bem satisfatório.

O quadro 8, abaixo, demonstra a economia imediata, em reais, fazendo um comparativo das despesas pagas com energia convencional e a energia solar.

Quadro 8: Economia imediata em R\$

| | |
|-------------------------|---------------|
| VALOR ENERGIA HOJE | R\$ 62.813,70 |
| VALOR COM ENERGIA SOLAR | R\$ 10.591,83 |
| ECONOMIA R\$ | R\$ 52.221,87 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Analisando o quadro acima, observa-se que houve uma redução significativa nos valores das contas de energia a partir de quando instalar os painéis de energia solar nas unidades da pesquisa, obtendo, portanto, uma economia nos 12 primeiros meses no valor de R\$ 626.662,44 o que pode-se considerar que a instalação de energia solar, embora tenha um investimento alto no início, pode ser considerado um bom investimento.

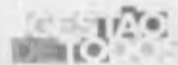
15. PLANILHA DE QUANTITATIVOS E ESPECIFICAÇÕES

Material 1: CAPS

| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 1 |



Handwritten mark or signature



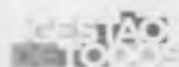
| | | |
|--|------|-----|
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 115 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 22 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 22 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINELIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 28 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 250 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 250 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 3 |
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10ka CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 6 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50,80mm (2") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 25mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |

Material 2: ANTIGO PRÉDIO DO HOSPITAL MUNICIPAL

| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 1 |
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 115 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 22 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 22 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINELIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 28 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 250 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 250 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 3 |
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10ka CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 6 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |



5

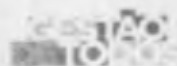


| | | |
|---|------|----|
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50,80mm (2") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 25mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |

Material 3: HOSPITAL MUNICIPAL JOSÉ GONÇALVES ROSA

| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 2 |
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 230 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 46 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 46 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINELIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 63 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 500 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 500 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 6 |
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10kA CURVA C | pç | 2 |
| DISJUNTOR 150A TRIPOLAR CAIXA MOLDADA 15kA CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 12 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 76,20mm (2") | m | 30 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 76,20mm (3") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 95mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 50mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO CA 50mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 50mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |



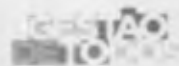
**Material 4: PREFEITURA MUNICIPAL**

| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 1 |
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 115 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 22 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 22 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINÉIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 28 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 250 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 250 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 3 |
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10kA CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 6 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50,80mm (2") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 25mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |

Material 5: NÚCLEO DE ARTE - ZEFERINO VERAS

| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 1 |
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 115 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 22 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 22 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINÉIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 28 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 250 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 250 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 3 |





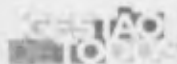
| | | |
|--|------|----|
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10kA CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 6 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50,80mm (2") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 25mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |

Material 6: TERM. R. JOSÉ SANTOS MOURÃO

| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 1 |
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 115 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 22 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 22 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINELIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 28 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 250 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 250 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 3 |
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10kA CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 6 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50,80mm (2") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 25mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |



Handwritten signature

**Material 7: POLICLINICA**

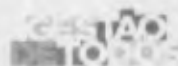
| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 1 |
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 115 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 22 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 22 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINÉIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 28 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 250 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 250 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 3 |
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10kA CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 6 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50,80mm (2") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 25mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |

Material 8: CRAS

| Material | Unidade | Quantidade |
|---|---------|------------|
| INVERSOR SOLAR ON GRID 36KW TRIFÁSICO 220V / 380V 3 MPPT ENTRADAS MONITORAMENTO | pç | 1 |
| PAINEL SOLAR 460W PERC HALF CEL | pç | 115 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR FEMEA | pç | 22 |
| CONECTOR MC4 ACOPLADOR MACHO | pç | 22 |
| ESTRUTURA DE FIXAÇÃO SOLAR 4 PAINÉIS FIXADOR GANCHO TELH COLONIAL | pç | 28 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 PRE | pç | 250 |
| CABO SOLAR FOTOVOLTAICO FLEXIVEL 4MM 1,8KV CC RL200 VERMELHO | pç | 250 |
| CANALETA PVC ABERTA HD-0P 15x20x2000mm | und | 3 |



4



| | | |
|--|------|----|
| DISJUNTOR 80A TRIPOLAR 10kA CURVA C | pç | 1 |
| DPS CA MONOPOLAR 275V CLASSE II 10/20KA | pç | 4 |
| DPS CC BIPOLAR 1040Vcc 10/20KA | pç | 6 |
| QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES | pç | 1 |
| ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 50,80mm (2") | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Vermelho | m | 90 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Azul | m | 30 |
| CABO CA 25mm ² 0.6/1Kv EPR/XLPE Verde | m | 30 |
| CABO DE COBRE NU 25mm ² | m | 6 |
| CONDUTOR DE PROTEÇÃO COR VERDE | m | 6 |
| CONECTOR SIMPLES PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" | pç | 3 |
| HASTE DE TERRA COPPERWELD 2,40M X 5/8" | pç | 3 |
| CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA | unid | 3 |

MEMORIAL:

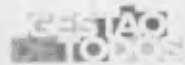
- Os telhados receberão reforço estrutural de acordo com a necessidade de cada local que receberão as usinas;
- Árvores receberão podas para evitar sombreamento e perda de rendimento das placas
- Para o dimensionamento foi sugerido placa de potência de 460Wp, pois assim teria uma que utilizar o máximo de área devido precisar de uma maior quantidade de placas;
- Os inversores sugeridos com potencias variáveis, pois adequa-se pela potência e área disponíveis nos locais que irão recebe-las;
- Os conectores MC4 varia entre 10 e 20% da quantidade de placa, os mesmos serão utilizados como reposição e extensões de cabos;
- Estrutura para fixar os painéis, um kit fixação pra cada quatro painéis;
- Cabo solar em média 2,5m por placa e arredonda para múltiplos de 100m;
- DPS poderá ser substituído por String Box;
- Cabeamento CA, media de cabos por usina
- Aterramento 3 hastes por usina, cada haste em uma caixa de inspeção.

18.1. Detalhes técnicos dos itens

18.1.1. Os itens "Módulos Fotovoltaicos" e "Inversores de frequência" devem possuir certificação por organização que sejam signatárias de acordo de reconhecimento mútuo do qual o INMETRO faça parte, tais como INTERAMERICAN ACCREDITATION COOPERATION (IAAC) e o INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION (ILAC), sendo aceitos os



3



equipamentos em conformidade com as normas europeias IEC 61727:2004-12, IEC 62116:2014 ou norma americana IEEE 154.

18.2. Normas Aplicáveis

- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST/ANEEL.
- Resolução Normativa ANEEL N° 517, de 11 de dezembro de 2012.
- Norma Técnica N° 0129/2021 - SRD/ANEEL
- Resolução Normativa ANEEL N°687, de 24 de novembro de 2015.
- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST/ANEEL.
- Portaria Inmetro N° 004, de 04 de janeiro de 2011.
- Portaria Inmetro N° 357, de 01 de agosto de 2014.
- Portaria Inmetro N° 271, de 02 de junho de 2015.
- ABNT NBR 10899:2013 - Energia solar fotovoltaica — Terminologia.
- ABNT NBR 11704:2008 - Sistemas fotovoltaicos - Classificação.
- ABNT NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
- ABNT NBR 16149:2013 - Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- ABNT NBR 16150:2013 - Sistemas Fotovoltaicos (FV) — Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição —
- Procedimento de ensaio de conformidade.
- ABNT NBR 16274:2014 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.
- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.
- ENEL CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDCE - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição.
- ENEL CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR - Conexão de Micro e Mini geração
- Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Distribuição Ceará / Enel Distribuição Goiás/ Enel Distribuição Rio.



34



Nova Russas
Município do Rio Grande do Norte



18.3. Quadro Dos Agrupamentos e Recursos

| RECURSO | AGRUPAMENTOS | LOCALS DAS USINAS | | GERAÇÃO EM KWP POR USINA | GERAÇÃO EM KWP POR AGRUP. | GERAÇÃO EM KWH | VALOR DO INVESTIMENTO POR USINA | VALOR DO INVESTIMENTO POR AGRUP. | |
|----------------------|--------------------------------------|--|--|--------------------------|---------------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |
| PRÓPRIO / EMPRÉSTIMO | LOCALS LIGADOS A SECRETARIA DE SAÚDE | CAPS | | 52,90 | 264,50 | 7071,67 | R\$ 399.194,86 | R\$ 1.995.974,36 | |
| | | ANTIGO PRÉDIO DO HOSPITAL MUNICIPAL | | 52,90 | | 7071,67 | R\$ 399.194,86 | | |
| | | HOSPITAL MUNICIPAL JOSÉ GONÇALVES ROSA | | 105,80 | | 14143,34 | R\$ 798.389,78 | | |
| | | POLICLINICA | | 52,90 | 7071,67 | R\$ 399.194,86 | | | |
| | | PREFEITURA MUNICIPAL | | 52,90 | 7071,67 | R\$ 399.194,86 | | | |
| | | NÚCLEO DE ARTE - ZEFERINO VERAS | | 52,90 | 7071,67 | R\$ 399.194,86 | | | |
| | | TERM. R. JOSÉ SANTOS MOURÃO | | 52,90 | 7071,67 | R\$ 399.194,86 | | | |
| | | CRAS | | 52,90 | 7071,67 | R\$ 399.194,86 | | | |
| | | TOTALS | | | | 476,10 | | 63645,05 | R\$ 3.592.753,80 |

m