



**PODER JUDICIÁRIO**  
**TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE**

A UNIÃO, pelo presente edital e por intermédio do TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE - TRE/RN, CNPJ nº 05.792.645/0001-28, sediado na Av. Rui Barbosa, nº 215, Tirol, Natal/RN (CEP 59015-290), torna público aos interessados que o pregoeiro oficial deste Órgão, designado pela Portaria nº 143/2018-DG, de 17 de abril de 2018, realizará licitação na modalidade PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, nos termos da autorização constante no **Processo Administrativo Eletrônico nº 5235/2019-TRE/RN**, subordinada aos ditames da Lei nº 10.520/2002, regulamentada pelo Decreto 5.450/2005, da Lei Complementar nº 123/2006, regulamentada pelo Decreto nº 8.538/2015, e, de forma subsidiária, da Lei nº 8.666/1993, na forma e condições estabelecidas neste ato convocatório e seus anexos, por meio do Sistema COMPRASNET no Portal de Compras do Governo Federal.

Todas as referências de tempo no presente edital, no aviso de licitação e durante a sessão pública observarão, obrigatoriamente, o horário de Brasília/DF, e dessa forma serão registradas no sistema eletrônico e na documentação relativa a este certame.

---

**PREGÃO ELETRÔNICO Nº 033/2019-TRE/RN**

INÍCIO DO ENVIO DAS PROPOSTAS: HORA: **08:00 h**; DATA: **06/09/2019 (HORÁRIO DE BRASÍLIA-DF)**

TÉRMINO DO ENVIO DAS PROPOSTAS E INÍCIO DA SESSÃO PÚBLICA: HORA: **14:00h**; DATA: **19/09/2019**

(HORÁRIO DE BRASÍLIA/DF)

TIPO: **Menor Preço Global por Lote**

LOCAL: [www.comprasgovernamentais.gov.br](http://www.comprasgovernamentais.gov.br)

OBJETO: **Contratação de Sistemas de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID em imóveis próprios da Justiça Eleitoral nos municípios de Assu, Parnamirim e Pau dos Ferros/RN**

---

**1. DO OBJETO**

1.1 - A presente licitação tem como objeto a contratação de Sistemas de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID, em imóveis próprios da Justiça Eleitoral nos municípios de Assu, Parnamirim e Pau dos Ferros/RN, compreendendo a elaboração do projeto, a aprovação deste junto à concessionária de energia (parecer de acesso), o fornecimento de todos os equipamentos e materiais, a instalação, a efetivação do acesso junto à concessionária de energia, o treinamento, manutenção e suporte técnico, de acordo com as especificações constantes do Termo de Referência.

1.2 - Tendo em vista que a especificação dos serviços e materiais constantes do CATMAT/CATSER do Comprasnet é resumida e que alguns aspectos do objeto licitado devem ser especificados de forma mais detalhada, a especificação do objeto, para efeito de cotação de preço e formulação da proposta, será aquela constante do **Anexo I** deste edital, que poderá ser obtido na íntegra no site do TRE/RN na internet: [www.tre-rn.jus.br](http://www.tre-rn.jus.br).

**2 - DOS ANEXOS**

2.1 - Fazem parte do presente edital os anexos abaixo relacionados:

2.1.1 - Anexo I: Termo de Referência;

2.1.2 - Anexo II: Valor de Referência;

2.1.3 - Anexo III: Minuta de Contrato.

**3 - DAS CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO E DO CREDENCIAMENTO**

3.1 - Poderão participar deste Pregão Eletrônico as empresas que atendam às condições deste Edital e possuam cadastro e acesso ao sistema eletrônico provido pelo Ministério da Economia, por meio do Portal de Compras do Governo Federal no site [www.comprasgovernamentais.gov.br](http://www.comprasgovernamentais.gov.br).

3.2 - Somente poderão participar desta licitação as empresas cujo objeto social seja pertinente e compatível com o objeto do presente Edital, envolvendo a VENDA e o SERVIÇO, uma vez que a Administração emitirá notas de empenho distintas para o fornecimento e o serviço de instalação, conforme classificação contábil constante dos presentes autos do Processo Eletrônico nº 5235/2019.

3.3 - Como requisito para participação neste Pregão Eletrônico, a empresa interessada deverá prestar, em campo próprio do Sistema Comprasnet, as declarações elencadas no subitem 4.1 deste Edital.

3.4 - Todos os custos decorrentes da elaboração e apresentação de propostas serão de responsabilidade exclusiva do licitante.

3.5 - Além dos casos previstos no art. 9º da Lei nº 8.666/1993, não será admitida nesta licitação a participação de empresas:

a) que se encontrem em regime de recuperação judicial e extrajudicial ou com falência decretada, concurso de credores, processo de insolvência, dissolução, liquidação;

b) que estejam com o direito de licitar e contratar com o Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte suspenso ou que tenham sido declaradas inidôneas por órgão da Administração Pública, Direta ou Indireta, Federal, Estadual, Municipal ou do Distrito Federal, por meio de ato publicado no Diário Oficial da União, do Estado ou do Município, pelo órgão que o praticou, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição;

c) que estejam reunidas em consórcio de empresas e que sejam controladoras, coligadas ou subsidiárias entre si, qualquer que seja sua forma de constituição;

d) estrangeiras que não funcionem no país;

e) cujo objeto social não seja pertinente e compatível com o objeto deste Pregão.

3.6 - Não será admitido que a empresa vencedora do presente certame e futura contratada, após a assinatura do contrato e durante o prazo de vigência contratual, venha a admitir, como seu empregado, pessoa que seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, inclusive, de ocupantes de cargos de direção e de assessoramento, de membros ou juízes vinculados ao TRE/RN.

#### **4 - DAS PROPOSTAS**

4.1 - As empresas que participarem desta licitação deverão enviar as propostas por meio de campo próprio do Sistema *Comprasnet*, no **valor global para o item**, bem como enviar as declarações abaixo, exclusivamente por meio do sistema eletrônico:

a) Declaração de que está ciente e concorda com as condições contidas neste ato convocatório e seus anexos, bem como de que cumpre plenamente os requisitos de habilitação definidos no referido documento;

b) Declaração, sob as penas da lei, de que até a presente data inexistem fatos impeditivos para a sua habilitação no presente processo licitatório, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores;

c) Declaração para fins do disposto no inciso V do art. 27 da Lei nº 8.666/1993, que não emprega menor de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 (dezesseis) anos, salvo menor a partir de 14 (quatorze) anos, na condição de aprendiz, nos termos do inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal;

d) Declaração de que a proposta apresentada para esta licitação foi elaborada de maneira independente, de acordo com o que é estabelecido na Instrução Normativa/SLTI nº 02/2009;

e) Declaração de que não possui, em sua cadeia produtiva, empregados executando trabalho degradante ou forçado, observando o disposto nos incisos III e IV do art.1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal;

f) Declaração de cumprimento da reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e das regras de acessibilidade previstas na legislação, conforme



disposto no art. 93 da Lei nº 8.213/1991.

4.2 - A proposta deverá conter o número do CNPJ da filial ou outro estabelecimento do licitante que emitirá as notas fiscais referentes à execução do contrato, indicação essa indispensável para efeito de empenho da despesa e realização do pagamento nos termos deste edital.

4.3 - Todos os custos decorrentes da elaboração e apresentação de propostas serão de responsabilidade exclusiva do licitante, não sendo o TRE/RN, em nenhum caso, responsável por esses custos, inclusive pelas transações que forem efetuadas em seu nome no sistema eletrônico ou de eventual desconexão.

4.3.1 - Nos preços cotados deverão estar incluídas todas as despesas com impostos, taxas, fretes, seguros, embalagens e demais encargos, de qualquer natureza, que se façam indispensáveis à perfeita execução do objeto desta licitação e deduzidos os abatimentos eventualmente concedidos, bem como serem consignados na proposta com, no máximo, duas casas decimais após a vírgula.

4.3.2 - Encerrada a fase de recebimento de propostas, não serão admitidas retificações ou alterações nas condições ofertadas, inclusive a que diz respeito a especificações e preços apresentados, exceto no caso de nova disputa por meio de lances inseridos no sistema eletrônico, conforme previsto no Edital.

4.3.3 - Na hipótese de haver diferença na especificação do serviço, entre a registrada no sistema *Comprasnet* e no Edital, prevalecerá a do Edital.

4.4 - Tendo em vista que a proposta é sigilosa, desde o cadastramento até o momento em que se encerrarem os lances, é vedado aos licitantes, sob pena de desclassificação, inserir no campo “descrição complementar” qualquer informação que identifique a empresa que está cotando os preços. A identificação da empresa concorrente se dará exclusivamente no campo próprio quando do cadastramento do licitante. Também, sob pena de desclassificação, não será admitida na proposta a inclusão de condições alternativas ao objeto ou contrárias às normas constantes deste edital e seus anexos.

4.5 - Serão desclassificadas as propostas que comprovadamente cotarem objeto diverso daquele requerido nesta licitação ou as que desatendam às exigências deste edital.

4.6 – Deverão ser observados, ainda, todos os requisitos previstos no item 7 do Termo de Referência quanto a apresentação de proposta e seus requisitos.

## **5 - DO INÍCIO DA SESSÃO PÚBLICA**

5.1 - O pregoeiro, via sistema eletrônico, dará início à Sessão Pública, na data e horário previstos neste Edital, que se realizará de acordo com o Decreto n. 5.450/2005, com a divulgação das propostas de preços recebidas, de acordo com as especificações e condições contidas neste Edital e seus Anexos.

5.2 - Os licitantes deverão, durante a Sessão Pública do Pregão Eletrônico, atentar para as informações e recomendações efetuadas pelo pregoeiro por meio de *chat*, não cabendo alegações posteriores de desconhecimento dessas informações e recomendações.

5.3 - A comunicação entre o Pregoeiro e os licitantes ocorrerá exclusivamente mediante troca de mensagens, em campo próprio do sistema eletrônico.

5.4 - O pregoeiro analisará preliminarmente as propostas quanto ao atendimento aos requisitos deste Edital, efetuando a classificação ou desclassificação para o item, após o que dará início à etapa de lances.

## **6 - DA FORMULAÇÃO DOS LANCES**

6.1 - Aberta a etapa competitiva (Sessão Pública), os licitantes poderão encaminhar lances exclusivamente por meio do sistema eletrônico, sendo o licitante imediatamente informado do seu recebimento e respectivo horário de registro e valor.

6.1.1 - Assim como as propostas, os lances serão ofertados pelo **menor preço global por item**.

6.2 - Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado e as regras de aceitação dos mesmos.

6.3 - O licitante somente poderá oferecer lance inferior ao último por ele ofertado e registrado pelo

sistema. Em havendo mais de um lance de igual valor, prevalecerá aquele que for recebido e registrado primeiro.

6.4 - Na oferta de lances (**preço global do ITEM**), quando o valor unitário resultar em número com mais de duas casas decimais após a vírgula, somente serão consideradas as duas primeiras.

6.5 - Durante a Sessão Pública do Pregão Eletrônico, os licitantes serão informados em tempo real do valor do menor lance registrado, sendo vedada a identificação do seu detentor.

6.6 - Caso julgue necessário para dirimir dúvidas, o Pregoeiro poderá realizar diligências solicitando, por meio de *chat*, o envio da proposta vencedora, ajustada ao lance dado na sessão do pregão eletrônico, ou qualquer documentação julgada pertinente para a instrução dos autos do processo licitatório, via correio eletrônico (para o endereço [pregao@tre-rn.jus.br](mailto:pregao@tre-rn.jus.br)), observado o prazo mínimo de 120 (cento e vinte) minutos, contados da solicitação, podendo ainda ser solicitada posterior apresentação da proposta original ou da documentação ou de cópia autenticada em cartório competente.

6.7 - A etapa de lances da Sessão Pública será encerrada pelo Pregoeiro mediante aviso de seu fechamento iminente, no intervalo de 01 (um) a 60 (sessenta) minutos, enviado aos licitantes por meio do Sistema Eletrônico, após o que os itens entrarão em status de encerramento aleatório, cabendo ao sistema o encerramento definitivo no intervalo de 01 (um) a 30 (trinta) minutos.

6.8 - No caso de desconexão do Pregoeiro, no decorrer da etapa competitiva do Pregão Eletrônico, o sistema poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances, retornando o Pregoeiro, quando possível, à sua atuação no certame, sem prejuízo dos atos realizados.

6.8.1 - Quando a desconexão do pregoeiro persistir por tempo superior a 10 (dez) minutos, a sessão do pregão será suspensa e reiniciada somente após comunicação aos participantes, no endereço eletrônico utilizado para divulgação.

## **7 - DO JULGAMENTO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS**

7.1 - Para julgamento será adotado o critério **menor preço global por lote**, atendidas as especificações contidas neste Edital.

7.2 - O pregoeiro examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à compatibilidade do preço em relação ao estimado para contratação.

7.3 - Caso julgue necessário para dirimir dúvidas, o Pregoeiro poderá realizar diligências, solicitando, por meio de *chat*, o envio da proposta vencedora, ajustada ao lance dado na sessão do pregão eletrônico, ou qualquer documentação julgada pertinente para a instrução dos autos por correio eletrônico ([pregao@tre-rn.jus.br](mailto:pregao@tre-rn.jus.br)), respeitado o prazo mínimo de 120 (cento e vinte) minutos, contados da solicitação, podendo ainda ser solicitada posterior apresentação da proposta original ou da documentação ou de cópia autenticada em cartório competente.

7.4 - Serão desclassificadas as propostas elaboradas em desacordo com os termos deste edital e seus anexos ou que sejam omissas ou apresentem irregularidades ou defeitos que dificultem o julgamento e ainda aquelas que não apresentarem os laudos técnicos se exigidos no Termo de Referência.

7.5 - Analisada a aceitabilidade dos preços obtidos o pregoeiro divulgará o resultado de julgamento das Propostas de Preços, sagrando-se vencedora aquela que apresentar o **menor preço global por lote**.

7.5.1 - Se a proposta ou o lance de menor valor não for aceitável, ou se o licitante desatender às exigências habilitatórias, o pregoeiro examinará a proposta ou o lance subsequente, verificando a sua aceitabilidade e procedendo à sua habilitação, na ordem de classificação, e assim sucessivamente, até a apuração de uma proposta ou lance que atenda ao edital e seus Anexos.

7.6 - Após o encerramento da etapa de lances, o pregoeiro poderá encaminhar, pelo sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que tenha apresentado o melhor lance, com vistas a obter um preço mais vantajoso para o TRE/RN.

7.7 - Em caso de divergência entre informações contidas em documentação impressa fornecida pela empresa licitante e na proposta específica, prevalecerão as da proposta.

7.8 - Não se considerará qualquer oferta de vantagem não prevista no objeto deste Edital e seus Anexos.

7.9 - Constatado o atendimento às exigências fixadas neste Edital, o licitante será declarado vencedor.

7.10 - Todos os valores, preços e custos da proposta terão como expressão monetária a moeda corrente nacional (art. 5º da Lei nº 8.666/1993). Serão desclassificadas as propostas que não atenderem a essa exigência.

7.11 - É vedada qualquer indexação de preços por índices gerais ou que reflitam variações dos preços.

## **8 - DA DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO**

8.1 - Para habilitação neste Pregão Eletrônico, a empresa interessada deverá comprovar:

a) regularidade no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF;

b) inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante consulta ao site [www.tst.jus.br/certidao](http://www.tst.jus.br/certidao);

c) inexistência de registro no Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça, mediante consulta ao site [www.cnj.jus.br](http://www.cnj.jus.br);

d) inexistência de registro no Cadastro de Empresas Inidôneas e Suspensas, mantido pela Controladoria-Geral da União, por meio de consulta ao site [www.portaltransparencia.gov.br](http://www.portaltransparencia.gov.br).”

8.2. Finalizada a etapa de lances, a empresa participante terá sua situação cadastral consultada junto ao SICAF mediante verificação "on line" do Sistema.

8.3 - Será verificado ainda, pelo Pregoeiro, mediante consulta ao SICAF, impedimentos do licitante para licitar e contratar com a União, a fim de que seja certificada, a partir do exame da composição societária das empresas licitantes, eventual participação indireta que ofenda a Lei nº 8.666/1993.

8.4 – Para fins de habilitação, as licitantes interessadas deverão apresentar os documentos relacionados no item 8.6, em plena validade, como comprovação da qualificação técnica:

8.5 – A empresa licitante deverá apresentar atestado de capacidade técnica fornecido por instituição pública ou privada, compatível com o objeto deste Edital, que comprove que o licitante tem a capacidade de realizar o fornecimento e/ou instalação de equipamentos de geração fotovoltaica, nos seguintes termos:

8.5.1 - PARA OS LOTES 1 (ASSU) E 3 (PAU DOS FERROS):

8.5.1.1 - Prova de registro ou inscrição no CREA – Conselho Regional de Engenharia;

8.5.1.2 - Qualificação Técnico-Operacional: atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em que fique demonstrada a execução, pela empresa, de sistema de MICROGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, 10 KWp (dez quilowatts-pico), não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que a desabone.

8.5.1.3 - Qualificação Técnico-Profissional: atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome do(s) responsável(is) técnico(s) indicado(s) pela empresa, com comprovante de registro na entidade profissional competente (CREA de sua jurisdição), acompanhado(s) da respectiva Certidão de Acervo Técnico – CAT, expedida pelo CREA, onde fique demonstrada a execução por tal(is) profissional(is), de sistema de MICROGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, 10KWp (dez quilowatts-pico), não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que o desabone.

8.5.1.3.1 - Documento que comprove que os projetos a que se referem os atestados fornecidos estão regulares junto à concessionária de energia e que estão devidamente registrados na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), ou então, que aguardam apenas o cadastro formal por parte da concessionária junto à Agência.

8.5.1.3.2 - na hipótese de não constar na Certidão de Registro no CREA, que o profissional é Responsável Técnico da licitante, o vínculo do profissional com a licitante poderá ser comprovado através de

documento que comprove vínculo de emprego, ou documento que comprove ser o profissional sócio da empresa, ou ainda, contrato civil ou termo de compromisso para prestação de serviços.

#### 8.5.2 - PARA O LOTE 2 (PARNAMIRIM):

8.5.2.1 - Prova de registro ou inscrição no CREA – Conselho Regional de Engenharia;

8.5.2.2 - Qualificação Técnico-Operacional: atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em que fique demonstrada a execução, pela empresa, de sistema de MINIGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, 45 KWp (quarenta e cinco quilowatts-pico), não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que a desabone.

8.5.2.3 - Qualificação Técnico-Profissional: atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome do(s) responsável(is) técnico(s) indicado(s) pela empresa, com comprovante de registro na entidade profissional competente (CREA de sua jurisdição), acompanhado(s) da respectiva Certidão de Acervo Técnico – CAT, expedida pelo CREA, onde fique demonstrada a execução por tal(is) profissional(is), de sistema de MINIGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, 45 KWp (quarenta e cinco quilowatts-pico)<sup>1</sup>, não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que o desabone.

8.5.2.3.1 - Documento que comprove que os projetos a que se referem os atestados fornecidos estão regulares junto à concessionária de energia e que estão devidamente registrados na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), ou então, que aguardam apenas o cadastro formal por parte da concessionária junto à Agência.

8.5.2.3.2 - na hipótese de não constar na Certidão de Registro no CREA, que o profissional é Responsável Técnico da licitante, o vínculo do profissional com a licitante poderá ser comprovado através de documento que comprove vínculo de emprego, ou documento que comprove ser o profissional sócio da empresa, ou ainda, contrato civil ou termo de compromisso para a prestação de serviços.

## 9 - DA IMPUGNAÇÃO DO ATO CONVOCATÓRIO E DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

9.1 - Qualquer pessoa poderá, até 02 (dois) dias úteis antes da data fixada para a abertura da sessão pública, impugnar o ato convocatório deste Pregão Eletrônico.

9.1.1 - Caberá ao Pregoeiro, auxiliado pela seção responsável pela elaboração do edital, decidir sobre a impugnação no prazo de até vinte e quatro horas.

9.1.2 - Acolhida a petição contra o ato convocatório, será designada nova data para a realização do certame.

9.1.3 - Não serão conhecidas as impugnações encaminhadas após vencido o prazo legal.

9.2 - Até 03 (três) dias úteis anteriores à data fixada para a abertura da sessão pública o interessado poderá solicitar esclarecimentos sobre ato convocatório deste Pregão Eletrônico, exclusivamente por meio do endereço eletrônico [pregao@tre-rn.jus.br](mailto:pregao@tre-rn.jus.br).

9.3 - Declarado o vencedor, qualquer licitante poderá, durante a sessão pública, de forma imediata e motivada, em campo próprio do sistema, manifestar sua intenção de recorrer, quando lhe será concedido o prazo de 03 (três) dias para apresentar as razões de recurso, ficando os demais licitantes, desde logo, intimados para, querendo, apresentar contra-razões em igual prazo, que começará a contar do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa dos seus interesses.

9.4 - A falta de manifestação imediata e motivada do licitante importará a decadência do direito de recurso e adjudicação do objeto pelo Pregoeiro à vencedora. Os recursos imotivados ou insubsistentes não serão recebidos.

9.4.1 - Intenção motivada de recorrer é aquela que identifica, objetivamente, os fatos e o direito que o licitante pretende que sejam revistos pela autoridade superior àquela que proferiu a decisão.

---

9.5 - O recurso contra decisão do Pregoeiro não terá efeito suspensivo.

9.5.1 - O Pregoeiro fará juízo de admissibilidade do recurso, aceitando ou rejeitando a intenção de recurso do licitante.

9.5.2 - As decisões do Pregoeiro e da autoridade competente serão registradas em campo específico do sistema.

9.6 - O acolhimento do recurso importará a invalidação apenas dos atos insuscetíveis de aproveitamento.

9.7 - Os recursos serão dirigidos à Diretoria-Geral do Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte. O Pregoeiro poderá reconsiderar sua decisão, em 05 (cinco) dias úteis ou, nesse período, encaminhá-los à Diretoria-Geral, com as devidas informações, para apreciação e decisão, no mesmo prazo.

9.8 - Da aplicação das penalidades previstas nas alíneas “a”, “b” e “c” do subitem 11.4 caberá recurso no prazo de 05 (cinco) dias úteis a partir da data da intimação.

9.8.1 - O recurso a que se refere este subitem será dirigido à Diretoria-Geral do Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte, que poderá ratificar ou rever sua decisão no prazo de 05 (cinco) dias úteis.

9.9 - Da aplicação da penalidade de declaração de inidoneidade, prevista na alínea “d” do subitem 11.4, caberá pedido de reconsideração, apresentado à Presidência do Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte, no prazo de 10 (dez) dias úteis a contar da data da intimação.

## **10 - DOS PAGAMENTOS**

10.1 - Os pagamentos decorrentes da execução do objeto licitado serão efetuados pelo TRE/RN, conforme item 12 do Anexo I (Termo de Referência), desde que cumpridas, pelo licitante vencedor, todas as formalidades e exigências previstas no contrato.

10.2 - Ao TRE/RN reserva-se o direito de somente efetuar cada pagamento após a atestação de que os respectivos serviços foram executados em conformidade com as especificações previstas neste ato convocatório, no Termo de Referência e no contrato.

10.3 - O pagamento será realizado mediante crédito em conta corrente bancária até o 10º (décimo) dia útil a contar da data do atesto do documento fiscal (Nota Fiscal) correspondente à medição realizada pela Fiscalização, sendo efetuadas na fonte as retenções de tributos e contribuições elencados na legislação em vigor.

10.4 - A Nota Fiscal deverá discriminar os valores relativos a material e mão de obra referentes aos serviços efetivamente executados, mais os descontos fazendários ou previdenciários cabíveis e somente será recebido pela Fiscalização se estiver em conformidade com a planilha de medição dos serviços elaborada pela Fiscalização.

10.5 – Os pagamentos serão efetuados conforme a conclusão das etapas do cronograma, conforme apresentado na tabela constante no item 12.4 do Anexo I (Termo de Referência), não sendo concedidos adiantamentos nem desdobramentos de faturas, todavia, no estrito interesse da Administração e de acordo com a sua conveniência, poderão ser medidos serviços para emissão das respectivas notas fiscais, em período inferior aos previstos na referida tabela.

10.5.1 - Caso o pagamento ocorra fora do prazo estabelecido, sem que o licitante vencedor contribua para isso, o TRE/RN pagará o valor devido com atualização financeira, proporcionalmente aos dias de atraso, no percentual de 0,01667% ao dia, alcançando 6% ao ano.

10.6 - Os pagamentos a serem efetuados em favor do licitante vencedor estarão sujeitos, no que couber, às retenções na fonte previstas na legislação em vigor.

10.7 - Caso o licitante vencedor seja optante pelo SIMPLES, Instituição de Educação e de Assistência Social, sem fins lucrativos, a que se refere o art. 12 da Lei nº 9.532, de 10 de dezembro de 1997, Instituição de Caráter Filantrópico, Recreativo, Cultural, Científico ou Associação Civil, a que se refere o art. 15 da Lei nº 9.532/1997, deverá apresentar, juntamente com a Nota Fiscal/Fatura, DECLARAÇÃO, na forma prevista na Instrução Normativa da SRF nº 1234/2012, em duas vias, assinadas pelo seu representante legal, devendo ser observado o art. 6º da referida norma.

## **11 – DA GARANTIA**

11.1 - Será exigida da contratada a prestação de garantia para o cumprimento do contrato, nos termos do art. 56 da Lei 8.666/1993, correspondente a 5% (cinco por cento) do valor do contrato, indicado na sua proposta comercial, devendo ser apresentada no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis após a assinatura do contrato.

11.2 - A garantia assegurará o pagamento de:

11.2.1 - Prejuízos advindos do não cumprimento do contrato;

11.2.2 - Sanções pecuniárias aplicadas à contratada;

11.2.3 - Prejuízos causados ao contratante por culpa ou dolo de representantes, prepostos e empregados da contratada;

11.2.4 - Obrigações fiscais, trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza relacionadas com a execução contratual e não cumpridas pela contratada, quando couber.

11.2.5 - Ocorrendo prorrogação dos prazos de execução do contrato ou aumento no seu valor original, a contratada deverá apresentar nova garantia contratual, no primeiro caso, ou reforçá-la, no segundo, na ocasião em que se der a assinatura do respectivo termo aditivo contratual.

11.3 - A garantia responderá pelo inadimplemento das obrigações contratuais atribuídas à CONTRATADA, bem como pelas multas que venham a ser-lhe impostas, e deverá ser reposta, em caso de utilização, no prazo de 05 (cinco) dias úteis.

11.4 - Após o cumprimento fiel e integral deste contrato, devolver-se-á à contratada a garantia prestada.

11.5 - Caso o valor da garantia seja igual ou inferior a R\$ 2.000,00 (dois mil reais), a contratada estará liberada de sua prestação.

## **12 - DAS PENALIDADES**

12.1 - Se o licitante vencedor descumprir as condições deste pregão eletrônico ficará sujeito às penalidades estabelecidas na Lei nº 10.520/2002 e na Lei nº 8.666/1993.

12.2 - Nos termos do art. 7º da Lei nº 10.520/2002 c/c o art. 28 do Decreto nº 5.450/2005, o licitante que, convocado dentro do prazo de validade da proposta, não celebrar o contrato, deixar de entregar ou apresentar documentação falsa, ensejar o retardamento da execução do certame, não mantiver a proposta, falhar ou fraudar na execução do Contrato, comportar-se de modo inidôneo, fizer declaração falsa ou cometer fraude fiscal, garantido o direito prévio da citação e da ampla defesa, ficará, impedido de licitar e contratar com a União e será descredenciado no SICAF pelo prazo de até 5 (cinco) anos, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, sem prejuízo das multas previstas neste Edital e no contrato e das demais cominações legais.

12.3 - Pelo atraso injustificado na execução do objeto do contrato o licitante vencedor poderá sujeitar-se à multa de até 5% (cinco por cento) sobre o valor da parcela dos serviços entregues em atraso, até o máximo de 10% (dez por cento), a título de cláusula penal, e de 1% (um por cento) ao mês, *pro rata temporis*, devendo a multa ser recolhida no prazo de 15 (quinze) dias corridos, depois de comunicada oficialmente.

12.4 - Com fundamento no art. 87, incisos I a IV, da Lei nº 8.666/1993, nos casos de inexecução total ou parcial do contrato ou de descumprimento de obrigações contratuais, garantidos o contraditório e a ampla e prévia defesa, o licitante vencedor poderá ser apenado, isolada ou juntamente com a multa definida no subitem 12.3, deste Edital, com as seguintes sanções:

a) advertência;

b) multa de até 10% (dez por cento) do valor do contrato, a critério da Administração;

c) suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com o TRE/RN, por prazo não superior a 2 (dois) anos;

d) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição, ou até que seja promovida sua reabilitação, perante a própria autoridade que aplicou a penalidade; e

e) impedimento de licitar e contratar com a União e descredenciamento do SICAF pelo prazo de até 5 (cinco) anos;

12.5 - O TRE/RN efetivará as comunicações relativas à aplicação de penalidades por quaisquer dos meios que, a seu critério, entenda serem eficazes e adequados a cada procedimento, podendo se utilizar de todos ao mesmo tempo ou apenas um dentre os existentes e disponíveis, tais como: por correio com Aviso de Recebimento, por fac-símile, por entrega direta por mensageiro próprio e mediante protocolo ou, ainda, por correio eletrônico para o endereço cadastrado da empresa no comprasnet ou informado em sua proposta, dentre outros.

### **13 - DO CONTRATO**

13.1 - O contrato será formalizado nos termos do Anexo III do presente Edital.

13.2 - O contrato poderá ser rescindido nos termos da Lei nº 8.666/1993.

13.3 - Nos casos de rescisão previstos nos incisos I a XI e XVIII do art. 78 da Lei nº 8.666/1993, poderá o TRE/RN, garantida a prévia defesa, aplicar ao licitante vencedor a multa de 10% (dez por cento) sobre o valor total do contrato.

13.4 - Depois de homologado o resultado da licitação, a Administração do TRE/RN convocará o licitante vencedor, por meio de mensagem eletrônica, direcionado ao endereço eletrônico cadastrado do licitante no comprasnet ou informado em sua proposta, para assinar o respectivo termo de contrato e/ou receber a nota de empenho, durante a validade da sua proposta, dentro do prazo de 5 (cinco) dias úteis, sob pena de decair o direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste edital.

13.5 - A convocação para assinatura do termo de contrato poderá, a critério da Administração do TRE/RN, ocorrer de acordo com o seguinte procedimento:

a) envio, pelo TRE/RN, do termo de contrato em formato de arquivo eletrônico, tipo Portable Document Format (.pdf), por meio de mensagem eletrônica, direcionado ao endereço eletrônico cadastrado do licitante vencedor no Comprasnet ou informado em sua proposta;

b) devolução, pelo licitante vencedor, do termo de contrato assinado pelo seu representante legal, em uma das seguintes formas:

b.1) preferencialmente em formato de arquivo eletrônico, tipo Portable Document Format (.pdf), assinado digitalmente por meio de certificado digital emitido no âmbito da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras – ICP Brasil, devendo o arquivo eletrônico assinado ser devolvido ao TRE/RN, via mensagem eletrônica, dentro do prazo de 5 (cinco) dias úteis, a contar da data do recebimento do arquivo eletrônico, sob pena de decair o direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital;

b.2) alternativamente em documento físico, via correios, devendo a postagem ocorrer dentro do mesmo prazo de (cinco) dias úteis indicado na alínea “b.1” deste subitem, também sob pena de decair o direito à contratação e sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.

13.6 - Na hipótese prevista no subitem 12.5, alínea “b”, o licitante vencedor poderá optar por comparecer ao edifício-sede do TRE/RN, na cidade de Natal/RN, para assinar o termo de contrato, observando o mesmo prazo de 5 (cinco) dias úteis.

13.7 - O prazo para a assinatura do termo de contrato poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, quando solicitado pelo licitante vencedor, desde que ocorra motivo justificado e aceito pela Administração do TRE/RN.

13.8 - A assinatura do termo de contrato está condicionada à verificação da regularidade da habilitação do licitante vencedor.

#### **14 - DAS OBRIGAÇÕES DO VENCEDOR**

14.1 - O licitante vencedor, além de cumprir as obrigações definidas neste Edital e seus Anexos, ficará obrigado a:

a) Assinar o termo de contrato, dentro do prazo fixado pelo TRE/RN, conforme os procedimentos estabelecidos nos subitens 12.4 a 12.6 deste Edital;

b) Executar o objeto licitado, seguindo as condições e especificações estipuladas em sua proposta, a qual deverá estar de acordo com o Termo de Referência (Anexo I deste Edital);

c) Garantir a boa qualidade da execução do objeto licitado;

d) Manter durante a execução do contrato todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;

e) Responsabilizar-se pelo disposto em sua proposta e pelos atos dos seus representantes legais;

f) Manter atualizados os seus dados cadastrais perante o TRE/RN, com indicação de endereço, telefones e correio eletrônico, dentre outras informações indispensáveis à comunicação entre o TRE/RN e o licitante vencedor, de modo a viabilizar convocações, intimações e notificações quando se fizerem necessárias. O descumprimento desta obrigação ficará caracterizado com a devolução de correspondências enviadas via correios, com a ausência de resposta a mensagens eletrônicas ou com o não atendimento a ligações telefônicas;

g) observar as obrigações previstas no item 11 do Anexo I (Termo de Referência).

#### **15 - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

15.1 - Nenhuma indenização será devida aos licitantes por apresentarem documentação e/ou elaborarem proposta relativa ao presente pregão eletrônico.

15.2 - A critério do TRE/RN, por meio da autoridade competente e mediante despacho fundamentado, a presente licitação poderá ser revogada no todo ou em parte, por razões de interesse público decorrente de fato superveniente devidamente comprovado, pertinente e suficiente para justificar tal conduta, ter as quantidades do seu objeto diminuídas ou aumentadas e ser anulada, por possível ilegalidade, não sendo cabível, no último caso, aos licitantes a reclamação de quaisquer indenizações, nos termos do art. 29 do Decreto nº 5.450/2005, ressalvado o disposto no § 2º do mesmo dispositivo.

15.3 - Após a declaração do vencedor da licitação, não havendo manifestação dos licitantes quanto à intenção de interposição de recurso, o Pregoeiro adjudicará o objeto licitado, que posteriormente será submetido à homologação pelo Diretor-Geral do TRE/RN.

15.4 - Da Sessão Pública será lavrada ata circunstanciada, que será assinada pelo Pregoeiro e pela equipe de apoio.

15.5 - No caso de interposição de recurso, após proferida a decisão quanto ao mesmo, será o resultado da licitação submetido ao Diretor-Geral do TRE/RN, para fins de adjudicação do objeto e homologação do procedimento licitatório.

15.6 - Ao TRE/RN reserva-se o direito de filmar e/ou gravar as Sessões e utilizar este meio como prova.

15.7 - Os esclarecimentos às consultas porventura formuladas ao Pregoeiro, serão publicados no site do TRE/RN ([www.tre-rn.jus.br](http://www.tre-rn.jus.br)), até 24 (vinte e quatro) horas antes da realização do certame.

15.8 - Os interessados que tiverem dúvidas na interpretação dos termos deste Edital serão atendidos pessoalmente, em dias úteis, de segunda a sexta-feira, no horário das 13h às 19h, e às sextas-feiras, de 08 às 14h, no edifício-sede do TRE/RN, localizado na cidade de Natal/RN, ou via telefone –



**(84)3654-5480/5482** – pelo Pregoeiro, para os esclarecimentos necessários, ou pelo e-mail [pregao@trn.jus.br](mailto:pregao@trn.jus.br).

15.9 - É facultado ao Pregoeiro, auxiliado pela Equipe de Apoio, realizar, em qualquer fase da licitação, diligências destinadas a esclarecer ou a complementar a instrução do processo, vedada a inclusão posterior de documento ou informação que deveria constar originalmente da proposta.

Natal, 06 de setembro de 2019.

Desembargador Glauber Antônio Nunes Rêgo  
Presidente

**SÍNTESE DO TERMO DE REFERÊNCIA**

A	<p><b>OBJETO</b></p> <p>O objeto do presente termo de referência inclui 03 lotes relativos ao fornecimento e instalação de <b>Sistemas de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID, nos municípios de Assu, Parnamirim e Pau dos Ferros/RN</b>, compreendendo a elaboração do projeto executivo e a aprovação de parecer de acesso junto à concessionária de energia, o fornecimento de todos os equipamentos e materiais, a montagem completa, instalação e conexão junto à concessionária de energia, e comissionamento, treinamento e suporte técnico.</p>
B	<p><b>PRAZOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 70 dias corridos - Para os Lotes 1 e 3 - Sistema de <b>microgeração</b> fotovoltaica conectada à rede em <b>Assu e Pau dos Ferros</b>;</li> <li>• 85 dias corridos - Para o Lote 2 - Sistema de <b>minigeração</b> fotovoltaica conectada à rede em <b>Parnamirim</b>.</li> </ul> <p>O prazo de <b>vigência do(s) contrato(s)</b> deverá ser de <b>12 (doze) meses após sua assinatura</b>.</p>
C	<p><b>VALORES ESTIMADOS DA CONTRATAÇÃO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lote 1</b> - Assu/RN - Potência de 20 KWp..... <b>R\$ 84.662,29</b>;</li> <li>• <b>Lote 2</b> - Parnamirim/RN - Potência de 99 KWp ..... <b>R\$ 504.997,16</b>;</li> <li>• <b>Lote 3</b> - Pau dos Ferros/RN - Potência de 25 KWp ..... <b>R\$ 115.211,58</b>.</li> </ul> <p><b>EMPREITADA:</b>    ( X ) Preço Global    (    ) Preço Unitário</p> <p><b>ADJUDICAÇÃO:</b>    (    ) Global                      ( X ) Por LOTE</p>
D	<p><b>LOCAIS DE EXECUÇÃO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lote 1:</b> R. Doutor Luiz Carlos, s/nº, Novo Horizonte, <b>Assu/RN</b>, CEP 59.650-000;</li> <li>• <b>Lote 2:</b> R. Campo Formoso, 50, Loteamento Sonho Verde, Cajupiranga, <b>Parnamirim/RN</b>, CEP 59.156-745;</li> <li>• <b>Lote 3:</b> R. Respício José Do Nascimento, 519, Princesinha do Oeste, <b>Pau dos Ferros/RN</b>, CEP 59.900-000.</li> </ul>
E	<p><b>UNIDADE FISCALIZADORA</b> Servidor(es) da Seção de Engenharia – SENGE/COADI/SAOF, designado(s) pela Administração.</p> <p><b>UNIDADE GESTORA</b> Servidor(es) da Seção de Gestão de Contratos – SEGEC/COLIC/SAOF, designado(s) pela Administração.</p>
F	<p><b>LOCAIS ONDE PODERÁ SER EXAMINADO E ADQUIRIDO O EDITAL</b></p>

Site: <http://www.tre-rn.jus.br/transparencia/licitacoes-contratos-e-convenios/licitacoes/preques-eletronicos>

NL – Núcleo de Licitações

Na atual sede do Tribunal Regional Eleitoral em Natal/RN, localizada à Av. Rui Barbosa (anterior Av. Zacarias Monteiro), nº 215, Tirol, Natal/RN, CEP 59015-290.

## TERMO DE REFERÊNCIA

**Sistemas de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID em imóveis próprios da Justiça Eleitoral nos municípios de Assu, Parnamirim e Pau dos Ferros/RN.**

### **1. DO OBJETO**

1.1. O objeto do presente termo de referência é a contratação de **Sistemas de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID, em imóveis próprios da Justiça Eleitoral nos municípios de Assu, Parnamirim e Pau dos Ferros/RN**, compreendendo a elaboração do projeto, a aprovação deste junto à concessionária de energia (parecer de acesso), o fornecimento de todos os equipamentos e materiais, a instalação, a efetivação do acesso junto à concessionária de energia, o treinamento, manutenção e suporte técnico, de acordo com os termos do Edital.

1.2. A contratação está dividida em 03 (três) lotes, sendo a adjudicação por menor valor global por lote:

LOTE	ITEM	DESCRIÇÃO	SUBTOTAL ESTIMADO (R\$)	TOTAL (R\$)
1.	1.	<b>Fornecimento de equipamentos</b> para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de <b>Assu/RN, com 20 KWp</b>	63.228,00	<b>84.662,29</b>
	2.	<b>Serviços de instalação</b> para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de <b>Assu/RN, com 20 KWp</b>	21.434,29	
2.	1.	<b>Fornecimento de equipamentos</b> para o Sistema de Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de <b>Parnamirim/RN, com 99 KWp</b>	377.145,00	<b>504.997,16</b>
	2.	<b>Serviços de instalação</b> para o Sistema de Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de <b>Parnamirim/RN, com 99 KWp</b>	127.852,16	
3.	1.	<b>Fornecimento de equipamentos</b> para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de <b>Pau dos Ferros/RN, com 25 KWp</b>	86.043,00	<b>115.211,58</b>
	2.	<b>Serviços de instalação</b> para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de <b>Pau dos Ferros/RN, com 25 KWp</b>	29.168,58	

1.3. A apuração dos valores de referência consta do projeto de viabilidade técnica,

anexa ao presente Termo de Referência.

1.4. Locais de entrega e instalação:

Lote	Endereço
1	R. Doutor Luiz Carlos, s/nº, Novo Horizonte, <b>Assu/RN</b> , CEP 59.650-000
2	R. Campo Formoso, 50, Loteamento Sonho Verde, bairro Cajupiranga, <b>Parnamirim/RN</b> , CEP 59.156-745
3	R. Respício José Do Nascimento, 519, bairro Princesinha do Oeste, <b>Pau dos Ferros/RN</b> , CEP 59.900-000

- 1.5. Os estudos de viabilidade anexos apresentam as características básicas de cada um dos sistemas em contratação, servindo apenas para levantamento do potencial de cada imóvel e demonstração da viabilidade econômica e técnica para o TRE/RN. O licitante, porém, deverá elaborar sua proposta comercial contemplando todos os elementos, insumos, equipamentos e serviços necessários à completa execução de cada sistema, conforme item 7 (DA PROPOSTA) e item 9 (OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA), adiante.

## 2. DA JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO

- 2.1. O contexto para o projeto de implantação de usina fotovoltaica abrange o cenário da entrada em vigor da Emenda Constitucional nº 95/2016, que instituiu um limite como teto de gastos da Administração Pública, com prazo de vinte anos de duração, que, na prática, congelou as despesas de custeio, dentre elas, a que envolve o fornecimento de energia elétrica, com correções anuais pelo indicador IPCA.
- 2.2. O contexto ainda abrangeu o fato de este Tribunal ter, em meados de 2018, mudado a sede de sua Secretaria para um novo prédio, com área 4,2 vezes maior à sede anterior, com desafios no tocante às despesas de custeio ante o novo cenário orçamentário e financeiro, em especial à energia elétrica, cujos aumentos anuais autorizados pela ANEEL, além das bandeiras tarifárias amarela e vermelha, não seguem o mesmo indicador de correção.
- 2.3. O investimento em uma fonte de energia sustentável encontra respaldo na Resolução nº 201 do Conselho Nacional de Justiça, dentre as sugestões de prática de sustentabilidade, racionalização e consumo consciente na aquisição de materiais e contratação de serviços, além de integrar uma meta global, na busca da redução das fontes causadoras de maior impacto ao meio ambiente, como a energia térmica e nuclear.
- 2.4. Sob o ponto de vista conceitual, o investimento em energia solar fotovoltaica está plenamente justificado pelos fundamentos de sustentabilidade e de economicidade.
- 2.5. Justifica-se ainda a adoção do modelo de geração alternativa de energia, no caso, a solar fotovoltaica, devido à localização dos prédios próprios no Estado do RN, com baixa latitude, situados na Região Nordeste que possui característica do sertão: de baixa

nebulosidade e pluviometria, predominância de tempo aberto, e forte incidência solar, fatores que conduzem ao modelo proposto.

- 2.6. Sob o ponto de vista financeiro, a situação no Brasil apresenta-se bastante favorável à energia solar Fotovoltaica. Com a Resolução Normativa nº 482/2012, revisada pela Resolução Normativa nº 687/2015, da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, foi criado o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Esse sistema permitiu a consumidores instalar pequenas usinas geradoras, como as de energia solar fotovoltaica, microturbinas eólicas, geradores de biomassa etc.
- 2.7. A Resolução nº 687-ANEEL alterou o prazo para compensação de créditos pela energia ativa gerada e injetada no sistema, que passa a ser de 60 (sessenta) meses, tornando bastante atrativo o sistema de geração, vez que toda a energia excedente gerada em períodos de maior intensidade de radiação solar pode ser usada para compensar os períodos de maior consumo, tal como o período eleitoral.
- 2.8. A Resolução ainda previu a situação de empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras, todas de uma mesma instituição (mesmo CNPJ), e interligadas estas unidades a uma mesma concessionária, dando-lhes permissão para geração compartilhada ou autoconsumo remoto. Ou seja, é permitido que a geração se situe em uma unidade consumidora, e seus créditos beneficiem outras unidades da mesma instituição.
- 2.9. Desta forma, uma unidade consumidora do TRE/RN, pode ter, segundo o regulamento vigente do setor energético, um gerador solar fotovoltaico instalado, dimensionado para o atendimento do seu consumo, de forma integral ou parcial, e até mesmo sendo possível, em caso de geração excedente, a utilização dos créditos excedente para abater o consumo das faturas de outras edificações do Tribunal, dentro da mesma área de abrangência da concessionária local.
- 2.10. No aspecto econômico, os preços dos equipamentos e materiais que compõem um gerador solar fotovoltaico, especialmente os módulos fotovoltaicos, têm caído nos últimos anos, de forma a que o retorno do investimento previsto esteja em torno de seis anos, neste momento, conforme estudo de viabilidade contratado.
- 2.11. Considerando a vida útil estimada do sistema em torno de vinte e cinco anos, fica claro que o investimento é bastante atrativo, vez que os seus custos de implantação se pagam com seis anos, aproximadamente, contando-se apenas com os valores de consumo (sem considerar ainda as eventuais bandeiras tarifárias), e o sistema continua gerando créditos por mais dezenove anos, estimados.
- 2.12. Neste sentido, o TRE pretende instalar os geradores somente em prédios próprios e com perspectiva de utilização em longo prazo, como forma de garantir o retorno do

investimento, razão também para especificações tão exigentes no tocante à qualidade e resistência dos materiais acessórios (suportes, estruturas, fixações etc.), que também devem durar a mesma vida útil do sistema.

2.13. Ademais, o sistema pode até mesmo ser desmontado, eventualmente, e reinstalado em outra edificação, caso haja necessidade, de sorte que o investimento em geradores fotovoltaicos não afronta ou imobiliza as decisões futuras da Administração, no ponto de vista estratégico.

2.14. Conforme arranjo constante dos projetos técnicos básicos de viabilidade, em anexo, as áreas disponíveis nos prédios próprios mencionados, em geral, o telhado dos prédios e um terreno adjacente (em Parnamirim/RN), foram ocupadas mediante emprego de módulos fotovoltaicos de potência definida no presente Termo de Referência, sendo, dessa forma, descartada a aplicação de módulos de potência inferior, pois não haveria espaço físico suficiente para abrigar um sistema que necessite de área maior.

2.15. Justifica-se também a obrigação incluída no objeto, para que a empresa contratada apresente e aprove o [Parecer de Acesso](#) junto à concessionária local, a COSERN NEOENERGIA. Esta exigência tem por fundamento a necessidade de comprovar que os equipamentos ofertados atendem às exigências da concessionária para a conexão à rede.

2.16. Por fim, justifica-se a adoção do modelo proposto, de município por lote, sendo cada um formado pela solução integradora, ou seja, pelo fornecimento e instalação em um único sistema, por município.

2.17. Conforme consta dos Estudos Preliminares, documento constante dos presentes autos, foi apontado que, para usinas de pequeno e médio porte, como no caso da presente contratação, são de micro e minigeração até 100KWp, em faixa de potência bastante comum, que vem sendo usualmente aplicada em imóveis residenciais e comerciais no nosso Estado do Rio Grande do Norte, assim como na Região Nordeste, sendo encontrados vários fornecedores de pequeno e médio porte que possuem capacidade de fornecimento e instalação, e portanto haveria, em tese, interesse em participar de licitação para fornecer e instalar as usinas desse porte no interior do Estado.

2.18. Abordou-se ainda nos Estudos Preliminares a dificuldade para a Administração em se adotar o modelo de fornecimento separado da instalação, para estas usinas de pequeno porte, visto tratar-se de imóveis próprios nacionais localizados no interior do Estado, sendo um deles distante 395 Km da Capital, o que poderia causar a falta de interesse na participação de licitantes em eventualmente realizar o fornecimento ou o serviço em determinado prédio.

2.19. Além disso, apontou-se a dificuldade da Administração em contratar, isoladamente, o fornecimento e a instalação em três prédios, que totalizaria seis contratos, possivelmente, com seis empresas distintas, causando séria dificuldade no acompanhamento, fiscalização e controle de todos esses contratos, especialmente no tocante aos projetos e pareceres de acesso, à qualidade do material ofertado e fornecido, ao acompanhamento de prazos e fiscalização dos serviços.

2.20. Dessa forma, a adoção de um modelo integrador, com fornecimento e instalação feitos por cada empresa, por município, conseguiria dar maior participação a pequenas e médias empresas interessadas, e ao mesmo tempo, afastar o risco de item deserto seja no fornecimento ou na instalação de algum prédio. Esta propositura foi acolhida pela Administração, como consta de Despacho de fl. 14.



### 3. DOS PRAZOS

#### 3.1. Prazos totais de execução:

3.1.1. Para os LOTES 1 e 3 – Sistema de **microgeração** fotovoltaica em **Assu e Pau dos Ferros**, a contar da assinatura do contrato:

ETAPA	PRAZO
Projeto executivo	10 dias corridos
Fornecimento dos equipamentos e materiais e Parecer	40 dias corridos
Instalação	15 dias corridos
Comissionamento	05 dias corridos
<b>Prazo total</b>	<b>70 dias</b> corridos

3.1.2. Para o ITEM 2 – Sistema de **minigeração** fotovoltaica em **Parnamirim**, a contar da assinatura do contrato:

ETAPA	PRAZO
Projeto executivo	10 dias corridos
Fornecimento dos equipamentos e materiais e Parecer	40 dias corridos
Instalação	30 dias corridos
Comissionamento	05 dias corridos
<b>Prazo total</b>	<b>85 dias</b> corridos

3.1.3. Não serão aceitas solicitações de prorrogação de prazo, exceto se presente alguma das hipóteses previstas no § 1.º do art. 57 da Lei 8.666/1993;

- i. Em caso de reprovação do Parecer de Acesso, o TRE irá avaliar a justificativa trazida pela contratada;
- ii. Os requerimentos de prorrogação de prazo de execução dos contratos deverão ser encaminhados, devidamente justificados e acompanhados dos documentos comprobatórios das alegações apresentadas, ao fiscal do contrato, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias corridos do prazo final para cumprimento da respectiva obrigação;
- iii. Os prazos de garantia dos materiais, equipamentos e serviços serão os constantes do [subitem 3.2](#), adiante, contados da data de emissão do “Termo de Recebimento Definitivo” da entrega, sem prejuízo dos prazos preconizados nos Códigos Civil e de Defesa do Consumidor.

- 3.1.4. Desde que autorizado pela Administração, **não há restrição de horário para execução dos serviços objeto da presente licitação**, todavia deverão ser observadas as leis e posturas municipais para a realização dos serviços.

### **3.2. Prazos de garantias:**

3.2.1. Módulos fotovoltaicos:

- a) Do produto: 10 anos de fábrica;
- b) Para degradação da potência a 80% do valor nominal: 25 anos.

3.2.2. Inversores: 05 anos de fábrica.

3.2.3. Cabos expostos ao tempo: 10 anos de fábrica.

3.2.4. Demais componentes eletroeletrônicos: 03 anos de fábrica.

3.2.5. Instalação e serviços de Engenharia: 05 anos, contados do Recebimento Definitivo.

3.2.6. Estruturas, suportes, fixações etc.: conforme Norma Brasileira (NBR) e presente Termo de Referência.

3.2.7. Prazos de atendimento e de garantias: ver [subitem 4.15](#), adiante.

### **3.3. Da Vistoria**

3.3.1. Os imóveis em que serão executadas as instalações serão entregues à contratada no estado em que se encontram.

3.3.2. **É facultada à licitante a vistoria** prévia dos locais passíveis de receber os Sistemas de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica, a fim de verificar as particularidades do serviço e já prevêê-las em seus custos e prazos. Todavia, caso entenda desnecessária tal vistoria, a licitante assume total conhecimento das condições locais para a execução do objeto.

3.3.3. A licitante poderá vistoriar o local onde serão executados os serviços até o último dia útil anterior à data fixada para a abertura da sessão pública, com o objetivo de inteirar-se das condições e grau de dificuldades existentes, mediante prévio agendamento de horário junto à Seção de Engenharia do TRE/RN, pelo telefone (84) 3654-5282, no horário de 13h00 às 17h00 de segunda à quinta-feira, e de 09h00 às 13h00 na sexta-feira.

3.3.4. As licitantes assumem a responsabilidade por todas as adequações necessárias para permitir a instalação do sistema nas edificações do TRE/RN, conforme detalhado no presente Termo de Referência, excetuando-se eventual necessidade de reforço estrutural na cobertura dos imóveis, providência esta que fica a cargo do TRE/RN.

## 4. DA ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO

### 4.1. Parecer de Acesso

- 4.1.1. As CONTRATADAS deverão elaborar o projeto executivo completo para cada objeto contratado, e submeter o Parecer de Acesso à aprovação da concessionária local do RN (COSERN NEOENERGIA), contemplando todos os equipamentos de sua proposta comercial, visando a posterior conexão à rede.
- 4.1.2. Cópia do projeto executivo e do Parecer de Acesso deverá ser entregue ao TRE/RN, conforme prazos do [subitem 3.1](#), acima.
- 4.1.3. Caberá a cada CONTRATADA acompanhar o trâmite até a aprovação do Parecer de Acesso junto à concessionária local, e mantendo a fiscalização a par das providências adotadas.

### 4.2. Geradores fotovoltaicos

- 4.2.1. Os geradores devem ser instalados e colocados em funcionamento seguindo rigorosamente o estabelecido pela Resolução Normativa nº 687/2015-ANEEL.
- 4.2.2. Conforme projetos básicos de viabilidade, em anexo, a potência nominal de cada sistema fotovoltaico a ser contratado é aquele mencionado no [Anexo III](#):
  - i. Lote 1 - Assu/RN, com 20 KWp;
  - ii. Lote 2 - Parnamirim/RN, com 99 KWp;
  - iii. Lote 3 - Pau dos Ferros/RN, com 25 KWp.
- 4.2.3. Os sistemas serão instalados sobre telhado com telhas de fibrocimento, sobre estrutura de madeira e laje de forro em concreto, dos prédios de Assu e Pau dos Ferros, e em estrutura de solo que integra o objeto a ser fornecido e instalado no terreno natural, em área adjacente ao prédio próprio de Parnamirim, conforme projetos básicos de viabilidade anexos.

### 4.3. Módulos fotovoltaicos

- 4.3.1. Os módulos devem ter potência nominal mínima de **335W, devido a limitação de espaço físico**, conforme justificativas do [subitem 2.14](#), acima, e projetos de viabilidade, em anexo.
- 4.3.2. O projeto técnico básico, constante do [Anexo III](#), contemplou módulos de potência de 335W policristalino, com 144 células com eficiência do módulo fotovoltaico de 17,23%, com 25 anos de garantia linear de produção de energia.
- 4.3.3. O gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais.

- 4.3.4. Deverão ser fornecidos exatamente os módulos previstos e que constam do projeto executivo apresentado e aprovado no Parecer de Acesso.
- 4.3.5. Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas do mesmo tipo e modelo, feitos de silício mono ou policristalino.
- 4.3.6. Os módulos devem contar com certificação INMETRO.
- 4.3.7. Variação máxima de potência nominal em STC de 5%.
- 4.3.8. Deve ser entregue o *flash test* de todos os módulos a serem fornecidos, sendo que não serão admitidos aqueles cuja potência medida seja inferior à nominal.
- 4.3.9. Os módulos devem ter, no mínimo, dois diodos de by-pass.
- 4.3.10. Os conectores devem ter proteção mínima IP67.
- 4.3.11. As caixas de junção devem ter proteção mínima IP65.
- 4.3.12. Com o inversor injetando normalmente na rede e em ausência de sombras, os módulos fotovoltaicos não devem exibir nenhum fenômeno de “ponto quente”.
- 4.3.13. Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.
- 4.3.14. Garantia de vida útil esperada mínima de 25 anos.
- 4.3.15. Nível máximo esperado de degradação da potência de 20% durante o período de garantia de vida útil.

#### 4.4. Inversores

- 4.4.1. Todos os inversores devem ser do tipo GRID-TIE, ou seja, projetados para operarem conectados à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz.
- 4.4.2. A relação entre a potência nominal de cada inversor e a potência nominal do arranjo (strings) formado pelos módulos fotovoltaicos conectados a ele, **não deve ser inferior a 0,90**.
- 4.4.3. Deve apresentar eficiência máxima de pico superior a 97%.
- 4.4.4. Os inversores não devem possuir elementos passíveis de substituição com baixa periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente.
- 4.4.5. Devem ser capazes de operar normalmente à potência nominal, sem perdas, na faixa de temperatura ambiente de 0°C a 45°C.
- 4.4.6. Os inversores não devem possuir transformador.
- 4.4.7. A distorção harmônica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 3,5%.

- 4.4.8. A tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local.
- 4.4.9. Os inversores devem atender a todos os requisitos e estar configurados conforme a Resolução 687/2015-ANEEL exige, e também as normas IEC/EN 61000-6-1/61000-6-2/61000-6-3, IEC 62109-1/2, IEC 62116, NBR 16149 e DIN VDE 0126-1-1.
- 4.4.10. Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre  $\pm 0,9$ . A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema.
- 4.4.11. Os inversores devem incluir proteção contra o funcionamento em ilha, respeitando a resposta aos afundamentos de tensão.
- 4.4.12. Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada c.c., curto-circuito na saída c.a., sobretensão e surtos em ambos os circuitos, c.c. e c.a., proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra sobretemperatura.
- 4.4.13. Os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção.
- 4.4.14. O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410.
- 4.4.15. Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP 65.
- 4.4.16. Os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local.
- 4.4.17. Os inversores devem permitir monitoramento remoto e monitoramento local (com e sem fio).
- 4.4.18. Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.
- 4.4.19. Vida útil esperada de, no mínimo, 10 (dez) anos.

#### **4.5. Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes)**

- 4.5.1. A associação em paralelo das séries deve ser feita em caixas de conexão, localizadas na sombra dos módulos, que incluem os seguintes elementos:
- i. Todos os fusíveis das séries (quando houver necessidade);
  - ii. Disjuntores de seccionamento;
  - iii. Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), entre ambos os pólos do paralelo e entre eles e o sistema de aterramento, dimensionados conforme as características do sistema instalado e seguindo a Norma NBR IEC 61643-1.

- 4.5.2. Os fusíveis e dispositivos de proteção contra surtos devem estar em conformidade com a norma ABNT 5410 e da concessionária de energia.
- 4.5.3. As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65, em conformidade com as normas pertinentes e devem ser resistentes à radiação ultravioleta.
- 4.5.4. Dentro das caixas de conexão, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os pólos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis. Isso é para reduzir o risco de contatos diretos.
- 4.5.5. Os condutores c.c. desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores devem ser acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.
- 4.5.6. A queda de tensão nos condutores c.c., desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2% para a corrente de máxima potência do gerador em STC.

#### 4.6. Estruturas de suporte

- 4.6.1. A estrutura de suporte deve seguir as seguintes especificações:
- i. As estruturas de suporte devem estar projetadas para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 6123/1988 e a ambientes de corrosão igual ou maiores que C3, em conformidade com a ISO 9223 e NBR 14643.
  - ii. As estruturas de suporte devem ser feitas de aço galvanizado à fogo, alumínio ou aço inoxidável (inox), **devendo atender ao requisito de duração de 25 anos**. Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.
  - iii. Sempre que possível devem ser utilizados furos já existentes nas telhas, deve-se ainda aplicar materiais vedantes, a fim de eliminar quaisquer tipos de infiltração de água no interior da unidade.
- 4.6.2. Todos os módulos devem estar a uma altura suficiente da cobertura, de modo a permitir uma ventilação adequada, conforme recomendação do fabricante e ter separação de pelo menos 01 cm entre os módulos adjacentes.
- 4.6.3. As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostas de tal maneira que permitam o acesso à manutenção do telhado e demais equipamentos existentes na unidade.

#### 4.7. Estruturas de suporte de solo

- 4.7.1. A estrutura de suporte de solo deve seguir as seguintes especificações:
- i. A fixação da estrutura ao solo deve ser concretada, por fundação de estacas escavadas a trado.

- ii. As estruturas de suporte devem estar projetadas para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 6123/1988 e a ambientes de corrosão igual ou maiores que C3, em conformidade com a ISO 9223 e NBR 14643.
  - iii. As estruturas de suporte devem ser feitas de aço galvanizado à fogo, alumínio, ou aço inoxidável (inox), **devendo atender ao requisito de duração de 25 anos**. Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.
- 4.7.2. Conforme recomendação do fabricante respectivo, todos os módulos devem estar a uma altura suficiente do piso, de modo a permitir uma ventilação adequada, e ter separação de pelo menos 1 cm entre os módulos adjacentes.
- 4.7.3. A estrutura deve dispor os módulos com espaçamento e com previsão de corredor de acesso entre estruturas de alinhamentos adjacentes.
- 4.7.4. As estruturas fixas de solo devem permitir o máximo aproveitamento do sistema fotovoltaico, fixando dois painéis na orientação retrato e com comprimento modulável, de forma a adaptar o arranjo à disponibilidade de terreno.
- 4.7.5. No [Anexo I](#), segue o laudo de sondagem geotécnica do imóvel próprio de Parnamirim/RN, em cujo terreno será implantada a usina fotovoltaica sobre estrutura de solo.

#### **4.8. Cabos fotovoltaicos (CC)**

- 4.8.1. Os cabos elétricos, quando instalados ao tempo, devem apresentar as seguintes características:
- i. Devem ser resistentes a intempéries e à radiação UV;
  - ii. Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo e suportar temperaturas operativas de até 90°C;
  - iii. Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;
  - iv. Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho;
  - v. Devem apresentar garantia mínima de 5 anos, vida útil de 25 anos e certificação exigida pela concessionária local do RN e ANEEL.
- 4.8.2. Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.
- 4.8.3. Os condutores c.c. desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores devem ser acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.

#### **4.9. Cabos AC**

- 4.9.1. Aplicação: Utilizado para conexão entre os inversores e o quadro existente de alimentação. Referência: Linhas Afumex, Atox.
- 4.9.2. A fiação deverá correr sempre em eletrodutos, com caixas de passagem, ou eletrocalhas apropriadas com tampas removíveis, conforme indicação em projeto.
- 4.9.3. Para o cálculo da secção transversal do cabo de alimentação AC, assume-se uma queda de tensão máxima admissível na linha de 2,5%, relativamente à tensão nominal da rede, porém deve-se respeitar a perda total no circuito. Deverão ser utilizados cabos de bitola mínima de 50 mm<sup>2</sup> entre os inversores e os quadros de alimentação existentes. O dimensionamento dos cabos deverá ser confirmado pela CONTRATADA para distâncias maiores que 100m de lançamento. Atentar para a utilização de bitola utilizada no projeto.
- 4.9.4. Cabo cobre classe 5 EPR/XLPE 0.6/1 KV. Condutor de cobre formado por fios de cobre nu, tempera mole, encordoamento classe 5, isolamento de composto termofixo EPR ou XLPE com cobertura em termoplástico PVC com baixa emissão de gases tóxicos, antichama e resistente a umidade para tensão de operação de 0,6/1kV, faixas de temperatura de 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto circuito e que atenda a norma NBR 13248.

#### **4.10. Aterramento e SPDA**

- 4.10.1. Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade.
- 4.10.2. Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo dos strings e entre eles e o condutor de aterramento.
- 4.10.3. Toda a instalação, deve ser realizada em conformidade com a norma NBR 5419, inclusive, eventuais adaptações necessárias.

#### **4.11. Serviços comuns de Engenharia**

- 4.11.1. O serviço deve incluir, no mínimo, os seguintes trabalhos:
  - i. Serviços preliminares com limpeza da área destinada à implantação, aplicação de camada de brita, fundações;
  - ii. Instalação/preparação de caminhos e passarelas para acesso aos geradores fotovoltaicos, caixas de conexão, e equipamentos existentes que terão seu acesso prejudicado (condensadoras do sistema de climatização) etc.;
  - iii. Construção e instalação dos apoios/suportes;



- iv. Construção de dutos, valas com tampas, tubulações e demais infraestrutura para as linhas do sistema;
  - v. Serviços complementares, após a montagem e instalação, com retoques de alvenarias, rebocos, pinturas etc., bem como a remoção de todo entulho gerado.
- 4.11.2. As estruturas dos sistemas não devem interferir no sistema de escoamento de águas pluviais das unidades e nem causar infiltrações no interior da edificação.
- 4.11.3. Em havendo necessidade, as áreas afetadas deverão ter sua pintura recomposta, em duas demãos, com tinta acrílica na cor e padrão existentes.
- 4.11.4. Durante a execução dos serviços, deve ser avaliada a sobrecarga à estrutura da edificação devido às instalações citadas, de modo a não causar danos à edificação existente, seja estrutural ou de outra natureza.
- 4.11.5. Nas instalações e montagens deverão ser utilizados todos os EPI e EPC necessários e seguidas todas as normas de segurança aplicáveis, sobretudo as seguintes normas regulamentadoras: NR-6; NR-10; NR-18; NR-35.
- 4.11.6. Nenhum trabalhador da equipe poderá executar suas funções, sem estar portando e utilizando os EPI necessários.
- 4.11.7. Devem ser apresentados à Fiscalização os documentos para integração dos funcionários, com no mínimo 02 dias úteis de antecedência das atividades, os certificados válidos dos cursos de NR-6, NR-10, NR-18 e NR-35, dependendo da função de cada trabalhador que estiverem expostos aos riscos elétrico e de altura, respectivamente, assim como os PPRA e PCMSO atualizados, assim como os respectivos ASO.
- 4.11.8. As frentes de serviço somente podem realizar suas atividades mediante a devida regularização.

#### **4.12. Sistema de gerenciamento remoto**

- 4.12.1. O principal objetivo do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento é a integração dos sensores de monitoramento e dispositivos do sistema para a supervisão dos inversores e do ponto de conexão à rede, incluindo a verificação do bom funcionamento dos componentes do sistema.
- 4.12.2. O CONTRATANTE disponibilizará local para instalação do Sistema de Gerenciamento e Monitoramento da Usina Fotovoltaica.
- 4.12.3. O Sistema deve coletar e prover aos operadores, via web e celular, todas as informações requeridas para detecção de falhas e habilitá-los a controlar a saída da Usina Fotovoltaica e o fator de potência de acordo com os requisitos da concessionária de energia local.
- 4.12.4. Os equipamentos deverão ser acompanhados de toda a infraestrutura de componentes de hardware, software e de rede, bem como as interfaces necessárias

ao Posto de Operação Local sendo:

- i. Cartões de comunicação dos inversores (se necessário);
- ii. Cabeamento e equipamentos para prover conexão entre inversores e unidade controladora, e Sensores e unidade de controle da Usina Fotovoltaica.

4.12.5. Prover todos os documentos de todos os equipamentos tais como manuais, datasheets etc.

4.12.6. Fornecer todos os componentes (hardware e software dedicado) para o Posto de Operação Local;

4.12.7. Deverá enviar, pelo menos, as seguintes informações:

- i. A energia gerada (diária, mensal, anual) em KWh;
- ii. Tensão e corrente CC por inversor;
- iii. Tensão e corrente CA por inversor;
- iv. Potência em KW CA de saída por inversor;
- v. Gerenciamento de alarmes;
- vi. Registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses.

#### **4.13. Treinamento**

4.13.1. Será realizado por cada CONTRATADA um treinamento abrangendo todos os elementos do fornecimento, de modo a tornar a Contratante capacitada e auto-suficiente para:

- i. Operar o sistema fotovoltaico em todos os seus níveis de operação;
- ii. Operar o sistema de gerenciamento com todos os seus recursos;
- iii. Desenvolver, testar, instalar e operacionalizar estratégias de controle (automatismos), protocolos de comunicação ou qualquer rotina automática aplicável ao sistema fornecido. Deverão ser compostos de uma parte expositiva, em salas de aula e treinamento prático;
- iv. Conhecer dos componentes e equipamentos da usina, funções e rotinas de manutenção preventiva e corretiva.

4.13.2. Os treinamentos deverão abranger todas as unidades de “hardware” e “software” fornecidos, bem como a utilização de ferramentas de “hardware” ou “software” e qualquer outro dispositivo ou recurso fornecido.

4.13.3. A duração do treinamento deverá ser de, no mínimo, 08 (oito) horas.

4.13.4. O programa do treinamento deverá ser aprovado previamente pelo Contratante, e deverá estar coerente com os equipamentos instalados.

4.13.5. O treinamento deverá ser dividido em duas partes, sendo uma delas a ser realizada em Natal/RN, em local disponibilizado pelo Contratante, e a outra, de caráter totalmente prático, deverá ser feita no local de instalação de cada sistema instalado.

4.13.6. A turma será composta por até 12 (doze) pessoas, indicadas pelo Contratante.

4.13.7. Deverá ser emitido certificado de participação no treinamento para os participantes.

#### **4.14. Comissionamento**

4.14.1. Inspeção visual:

- i. Deve ser realizada inspeção visual das estruturas metálicas, módulos, conectores e quadros;

4.14.2. Teste de módulos individuais e strings:

- i. Serão testados 4 módulos selecionados aleatoriamente;
- ii. O teste será feito sem desmontar os módulos da estrutura de suporte. Simplesmente serão desconectados do gerador;
- iii. Serão obtidas ainda as curvas I-V de todos os strings individualmente;
- iv. Devem ser realizados ainda teste de tensão, polaridade e resistência de isolamento de cada string.

4.14.3. Avaliação de desempenho:

- i. O princípio do teste consiste em observar as condições durante a operação real do sistema operação a energia efetivamente fornecida à rede elétrica e comparar a energia estimada a ser fornecida pelo sistema;
- ii. O período de registro deve englobar desde o nascer até o pôr do Sol e os valores de irradiação solar registrados com periodicidade menor que 01 (um) minuto;
- iii. Durante o teste deve ser evitada qualquer ação que afete o grau de limpeza dos geradores e dos módulos de referência;
- iv. Outros esforços de manutenção podem ser feitos, registrando cuidadosamente os detalhes (causa, tarefa e duração) em um relatório específico para o tempo de duração do teste;
- v. Ao final desse teste deve ser plotado gráfico das medições de Performance pela Irradiação Solar bem como apresentada a Performance média do sistema.

4.14.4. Caracterização dos inversores:

- i. Consiste em realizar a medição da eficiência do inversor em relação à carga;
- ii. A eficiência do inversor consiste na capacidade de conversão de energia CC em CA. Deve-se utilizar analisador de energia medindo a tensão CC, a corrente que alimenta a entrada do inversor, a corrente de saída e as três tensões CA de fase;
- iii. Deve-se avaliar a curva de eficiência medida para diferentes níveis de carregamento do inversor e comparar com a curva de eficiência apresentada pelo fabricante;
- iv. Deve-se realizar a medição de eficiência para cada modelo de inversor instalado no sistema fotovoltaico a ser avaliado.

#### **4.15. Prazos de Atendimentos de Garantias:**

4.15.1. Os prazos de atendimento da Garantia serão os seguintes:

- i. Prazo para início do atendimento no local da instalação: 2 dias úteis.
- ii. Prazos para conclusão do atendimento:
  - 4.15.1.ii.a. Caso a solução do problema implique na substituição de módulos fotovoltaicos, o prazo será de 10 dias úteis;
  - 4.15.1.ii.b. Caso a solução do problema implique na substituição do inversor, o prazo será de 15 dias úteis;
  - 4.15.1.ii.c. Caso a solução do problema implique no conserto ou substituição de inversores, o prazo será de 20 dias úteis;
  - 4.15.1.ii.d. Caso a solução do problema implique na substituição de cabos expostos ao tempo, o prazo será de 5 dias úteis;
  - 4.15.1.ii.e. Caso a solução do problema implique na substituição em algum dos demais componentes eletrônicos do sistema, o prazo será de 5 dias úteis;
  - 4.15.1.ii.f. Caso a solução do problema esteja relacionada com a instalação do sistema e serviços de engenharia, o prazo será de 3 dias úteis.

4.15.2. Deverá ser fornecido pela(s) CONTRATADA(S) um número telefônico e um endereço eletrônico para abertura de chamados;

4.15.3. Após a abertura do chamado, deverá ser enviado um e-mail para a CONTRATANTE contendo o número do protocolo, o resumo da descrição, data e hora da abertura do chamado;

4.15.4. A CONTRATADA, após a realização dos serviços de manutenção e suporte técnico, deverá apresentar um Relatório contendo: a identificação do chamado com número de protocolo único para cada ocorrência, data e hora de abertura e da conclusão do chamado, Status do atendimento, identificação do erro/defeito, técnico responsável, e outras informações pertinentes.

## 5. DAS CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

- 5.1. Somente poderão participar desta licitação as empresas cujo objeto social seja pertinente e compatível com o objeto do presente Edital, **envolvendo a VENDA e o SERVIÇO**, uma vez que a Administração emitirá notas de empenho distintas para o fornecimento e o serviço de instalação, conforme classificação contábil constante dos presentes autos do Processo Eletrônico nº 52352019.

## 6. DA HABILITAÇÃO

- 6.1. Para fins de habilitação, as licitantes interessadas deverão apresentar os documentos a seguir relacionados, em plena validade, como comprovação de QUALIFICAÇÃO TÉCNICA.

- 6.2. A empresa licitante deverá apresentar atestado de capacidade técnica fornecido por instituição pública ou privada, compatível com o objeto deste Edital, que comprove que o licitante tem a capacidade de realizar o fornecimento e/ou instalação de equipamentos de geração fotovoltaica, nos seguintes termos:

### 6.3. PARA OS LOTES 1 (ASSU) E 3 (PAU DOS FERROS):

- 6.3.1. Prova de registro ou inscrição no CREA – Conselho Regional de Engenharia;

- 6.3.2. **Qualificação Técnico-Operacional:** atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em que fique demonstrada a execução, pela empresa, de sistema de MICROGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, **10 KWp (dez quilowatts-pico)**, não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que a desabone.

- 6.3.3. **Qualificação Técnico-Profissional:** atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome do(s) responsável(is) técnico(s) indicado(s) pela empresa, com comprovante de registro na entidade profissional competente (CREA de sua jurisdição), acompanhado(s) da respectiva **Certidão de Acervo Técnico – CAT**, expedida pelo CREA, onde fique demonstrada a **execução** por tal(is) profissional(is), de sistema de MICROGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, **10KWp (dez quilowatts-pico)**, não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que o desabone.

- i. Documento que comprove que os projetos a que se referem os atestados fornecidos estão regulares junto à concessionária de energia e que estão devidamente registrados na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), ou então, que aguardam apenas o cadastro formal por parte da concessionária junto à

Agência.

- ii. na hipótese de não constar na Certidão de Registro no CREA, que o profissional é Responsável Técnico da licitante, o vínculo do profissional com a licitante poderá ser comprovado através de documento que comprove vínculo de emprego, ou documento que comprove ser o profissional sócio da empresa, ou ainda, contrato civil ou termo de compromisso para prestação de serviços.

#### 6.4. PARA O LOTE 2 (PARNAMIRIM):

6.4.1. Prova de registro ou inscrição no CREA – Conselho Regional de Engenharia;

6.4.2. **Qualificação Técnico-Operacional:** atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em que fique demonstrada a execução, pela empresa, de sistema de MINIGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, 45 KWp (quarenta e cinco quilowatts-pico)<sup>1</sup>, não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que a desabone.

6.4.3. **Qualificação Técnico-Profissional:** atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome do(s) responsável(is) técnico(s) indicado(s) pela empresa, com comprovante de registro na entidade profissional competente (CREA de sua jurisdição), acompanhado(s) da respectiva **Certidão de Acervo Técnico – CAT**, expedida pelo CREA, onde fique demonstrada a **execução** por tal(is) profissional(is), de sistema de MINIGERAÇÃO de energia solar fotovoltaica ON-GRID com potência total instalada de, no mínimo, 45 KWp (quarenta e cinco quilowatts-pico)<sup>2</sup>, não se admitindo o somatório de atestados, comprovando experiência na execução de sistema com características equivalentes ao objeto da presente contratação, sem nenhuma informação que o desabone.

- i. Documento que comprove que os projetos a que se referem os atestados fornecidos estão regulares junto à concessionária de energia e que estão devidamente registrados na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), ou então, que aguardam apenas o cadastro formal por parte da concessionária junto à Agência.
- ii. na hipótese de não constar na Certidão de Registro no CREA, que o profissional é Responsável Técnico da licitante, o vínculo do profissional com a licitante poderá ser comprovado através de documento que comprove vínculo de emprego, ou documento que comprove ser o profissional sócio da empresa, ou ainda, contrato civil ou termo de compromisso para a prestação de serviços.

## 7. DA PROPOSTA

---

<sup>1</sup> A potência de 75 KWp é o limite mínimo para a minigeração de energia, consoante RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012, da ANEEL, razão porque não se admite somatório de atestados inferiores. A potência aqui requerida corresponde a aproximadamente a metade do total do sistema em contratação (99 KWp).

<sup>2</sup> Idem.

7.1. A apresentação da proposta implicará na plena aceitação, por parte da empresa proponente, das condições estabelecidas neste Termo de Referência e seus Anexos.

7.2. A proposta de preços das licitantes deverá conter, obrigatoriamente, os requisitos descritos neste subitem, sob pena de desclassificação:

7.2.1. Dados da licitante: nome, endereço e CNPJ, dados bancários;

7.2.2. Descrição do objeto ofertado;

### 7.3. Composição da planilha

7.3.1. Preço total para o objeto, incluindo o parecer de acesso e o fornecimento de todos os equipamentos constantes do projeto e Parecer de Acesso, necessários à completa execução do sistema fotovoltaico, inclusive impostos, taxas, fretes etc., bem como a execução completa de todos os serviços de infraestrutura, montagem e instalação de todos os equipamentos e materiais previstos, de acordo com projeto, parecer de acesso, e especificações técnicas constantes do Termo de Referência e seus Anexos, o comissionamento, treinamento e conexão à rede da concessionária, incluindo, também, todos os impostos, encargos sociais e outros;

- i. No que pertine aos equipamentos e materiais, nas propostas deverá constar, obrigatoriamente, a planilha orçamentária contemplando todos os equipamentos, acessórios, estruturas, cabos e conexões, tubulações, infraestrutura etc., em conformidade com o projeto executivo aprovado no Parecer de Acesso e com a Proposta Comercial licitada, com discriminação, item a item, dos modelos, marcas, e/ou referências que identifiquem os produtos/materiais a serem fornecidos e seus respectivos valores unitários, quantidades e totais;
- ii. No tocante aos serviços, nas propostas deverá constar, obrigatoriamente, a planilha orçamentária com discriminação, item a item, dos serviços a serem executados, e seus respectivos valores unitários e totais.

7.4. Na proposta da licitante somente serão aceitos valores em moeda nacional (Real), em algarismos arábicos, com duas casas decimais, sendo o total redigido por extenso.

7.5. Os custos e preços apresentados pela licitante serão de total responsabilidade da mesma, não lhe cabendo o direito de pleitear qualquer alteração após sua apresentação, seja para mais ou para menos.

7.5.1. A proposta deverá conter **declaração expressa** de estarem inclusas todas as despesas com tributos, fretes, taxas, e outras de qualquer natureza;

7.5.2. Conforme manifestação constante dos autos do Processo Eletrônico nº 3755/2019, a licitante deverá prever nos custos de sua proposta os incentivos e benefícios fiscais consoante a legislação vigente (Decreto nº 8.950/2016 e Convênio ICMS nº 101/97).

7.6. Considerar-se-á a LICITANTE como altamente especializada nos serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nos projetos, mas implícitos e

**necessários ao perfeito e completo funcionamento de todas as instalações, máquinas, equipamentos e aparelhos.**

- 7.7. Considera-se sempre que a LICITANTE dispõe da totalidade dos conhecimentos técnicos, gerenciais, operacionais e administrativos e dos meios de produção necessários, suficientes e adequados à execução dos serviços para a realização do objeto, os quais deverá mobilizar e empregar com eficiência e eficácia no cumprimento do contrato que celebrar.
- 7.8. Não caberá qualquer pleito de alteração dos valores contratados pela substituição de métodos e meios de produção incompatíveis com o conjunto dos serviços a realizar nas quantidades, prazos e qualidade requeridos.
- 7.9. Serão desclassificadas as propostas que comprovadamente cotarem objeto diverso daquele requerido nesta licitação ou as que desatendam às exigências deste edital.

## **8. ROTINA PARA EXECUÇÃO DO CONTRATO**

- 8.1. A CONTRATADA será convocada para assinatura do contrato referente ao(s) Lote(s) objeto deste Termo de Referência por e-mail ou outro meio, em caso de impossibilidade técnica.
- 8.2. Assinado o contrato, a CONTRATADA terá o prazo de 5 (cinco) dias úteis para a prestação da garantia contratual, nos termos do Edital.
- 8.3. A CONTRATADA deverá cumprir os prazos constantes do subitem [3.1.1 \(Lotes 1 e 3\)](#) ou [3.1.2 \(Lote 2\)](#).
- 8.4. **Os prazos das etapas são comuns, de sorte que a CONTRATADA dispõe do prazo total de 70 (setenta) ou 85 (oitenta e cinco) dias corridos no total, conforme o Lote contratado, para obter a aprovação e fornecer e instalar os materiais e equipamentos.**
- 8.5. À CONTRATADA caberá elaborar os documentos necessários à aprovação do Parecer de Acesso de seus equipamentos junto à concessionária local, COSERN NEOENERGIA, documento comprobatório de que a concessionária aprova a posterior instalação e conexão de seus equipamentos à rede.
- 8.6. A CONTRATADA deverá fornecer ao TRE/RN uma via do projeto executivo e de demais documentos técnicos submetidos à aprovação pela concessionária COSERN NEOENERGIA, bem como uma via da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, devidamente registrada, relativa ao projeto mencionado.
- 8.7. Cabe à CONTRATADA acompanhar e verificar o trâmite de aprovação do Parecer de Acesso junto à concessionária COSERN.
- 8.8. Os materiais deverão ser entregues nos endereços indicados no [subitem 1.4](#), conforme seja o Lote contratado.
- 8.9. O material deverá ser entregue em conformidade com as especificações constantes neste Termo de Referência e seus anexos, devidamente embalado e individualizado, sem avarias, constando em sua embalagem informações precisas, corretas, claras, sobre o



produto e suas características, como por exemplo: qualidade, potência, quantidade, peso, capacidade, composição, garantia, prazo de validade, e demais informações que se fizerem necessárias para atestar a conformidade do produto adquirido com o solicitado.

- 8.10. Será realizada aferição técnica dos equipamentos para fins de atesto e recebimento, de que os mesmos estão de acordo com a Proposta Comercial ofertada durante a realização da licitação, com as especificações contidas neste Termo de Referência, e com o projeto e Parecer de Acesso.
- 8.11. A empresa CONTRATADA deverá reparar corrigir, remover as suas expensas, no todo ou em parte, os materiais em que se verifiquem danos em decorrência do transporte, bem como, providenciar a substituição dos mesmos, no prazo máximo de 10 (dez) dias corridos para todos os itens, contados do recebimento da notificação que lhe for entregue oficialmente.
- 8.12. O material porventura recusado por não se encontrar de acordo com este Termo de Referência ficará disponível perante a Seção de Patrimônio do TRE/RN para recolhimento por parte da contratada pelo período máximo de 60 (sessenta) dias corridos, contados a partir da data de envio da notificação, realizada através de e-mail ou outro meio em caso de impossibilidade técnica. Após este prazo, o material poderá ser doado, descartado ou outro destino que a Administração deste Regional determinar.
- 8.13. Para o início dos serviços de montagem e instalação, a CONTRATADA deverá apresentar à Fiscalização:
- i. Indicação da equipe: Técnico de Eletrotécnica ou profissional habilitado, como Coordenador dos Serviços, e demais profissionais;
  - ii. Documentação comprobatória da realização das capacitações das Normas Regulamentadoras – NRs, relativa à equipe indicada.
- 8.14. Os serviços deverão ser executados em conformidade com o projeto e parecer de acesso, com as especificações técnicas dos equipamentos, com as exigências de garantia de fabricantes, com as especificações do presente Termo de Referência, e dando cumprimento às normas da concessionária e da ANEEL, normas locais, estaduais, federais e internacionais aplicáveis.
- 8.15. A CONTRATADA deverá se responsabilizar por todos os custos associados aos serviços e instalações durante suas atividades na obra, incluindo todos os serviços públicos, escritórios temporários, alojamentos/acomodações e facilidades de transporte fornecidas por ela.
- 8.16. Para armazenamento temporário dos equipamentos e acessórios que serão aplicados na execução da usina, poderá ser utilizada área interna e externa disponibilizada, mediante prévia autorização da Fiscalização e/ou do Cartório Eleitoral. A critério da Fiscalização, a CONTRATADA deverá realizar o fechamento da área com tapume adequadamente vedado, realizar pintura, bem como instalar porta(s) de acesso ao ambiente.
- 8.17. Uma vez autorizado pela Administração, não há restrição de horário para execução dos serviços objeto da presente licitação, todavia deverão ser observadas as leis e

posturas municipais para a realização dos serviços.

- 8.18. Conforme a necessidade, o TRE/RN poderá determinar a realização de serviços em horário específico, devendo o licitante considerar em sua proposta a realização dos serviços em finais de semana e feriados.
- 8.19. Em situações extraordinárias e havendo necessidade para tal, poderá a fiscalização solicitar interrupção temporária dos trabalhos, o que deverá ser imediatamente acatado pela CONTRATADA.
- 8.20. A administração dos serviços deverá ser composta pelos seguintes profissionais:
- 8.20.1. Um Engenheiro Eletricista, legalmente habilitado, que será o Responsável Técnico pela execução dos serviços e deverá acompanhar a instalação;
- 8.20.2. Um Técnico em Eletrotécnica como Coordenador dos Serviços, ou profissional habilitado, que será o Responsável pela Coordenação das Atividades no local da instalação e deverá ficar tempo integral no local.
- 8.21. Todos os profissionais elencados no [subitem 8.20](#) deverão possuir vínculo profissional com a CONTRATADA, a ser comprovado mediante apresentação, quando exigido, de documento que comprove vínculo de emprego, ou documento que comprove ser o profissional sócio da empresa, ou ainda, contrato civil de prestação de serviços.
- 8.22. O profissional referido no [subitem 8.20.1](#) deverá emitir ART de execução dos serviços, antes do início das atividades, e entregar à Fiscalização do TRE/RN.
- 8.23. A qualquer tempo, a Fiscalização poderá exigir a troca de qualquer membro da administração dos serviços.
- 8.24. No caso de necessidade de substituição do responsável técnico ao longo do contrato, deverá ser efetuada a baixa ou substituição da ART, conforme indicação do Conselho respectivo. O novo profissional deverá atender às exigências mínimas indicadas para habilitação conforme o Edital de Licitação, devendo ser submetido à Fiscalização seus atestados e respectivas Certidões de Acervo Técnico do CREA.
- 8.25. A direção dos serviços caberá ao profissional referido no [subitem 8.20.1](#), que deverá comparecer ao TRE/RN toda vez que a Fiscalização exigir, bem como acompanhar a Fiscalização durante as visitas ao *site* e quando solicitado pelo TRE/RN, sempre que devidamente comunicado.
- 8.26. No caso de falta do Responsável Técnico à visita programada no *site* ou nas dependências do contratante, a contratada será advertida. No caso de reincidência, a Fiscalização poderá solicitar a troca do profissional faltante e/ou paralisar os serviços.
- 8.27. Todas as ocorrências estranhas ao andamento dos trabalhos deverão ser comunicadas por e-mail, tanto pela CONTRATADA como pela Fiscalização, com a devida identificação do subscrevente.

## **9. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

- 9.1. Elaborar, às suas expensas, o projeto executivo empregando os equipamentos que pretende fornecer, em conformidade com sua proposta comercial, com o projeto técnico básico de viabilidade ([Anexo III](#) do presente Termo de Referência), e dando cumprimento às regras de aprovação para o Parecer de Acesso pela concessionária local, a COSERN NEOENERGIA;
- 9.2. Fornecer à Fiscalização cópia do projeto executivo e de todos os documentos técnicos necessários, bem como todos os catálogos técnicos de equipamentos especificados e materiais construtivos, com curvas de rendimento, assinalando seus pontos de seleção, quando for o caso;
- 9.3. Entregar à Fiscalização a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) registrada, relativa à elaboração do projeto executivo destinado ao Parecer de Acesso, de todos os profissionais envolvidos;
- 9.4. Acompanhar os trâmites de aprovação e Parecer de Acesso junto à concessionária local, visando cumprir os prazos estabelecidos no subitem [3.1.1 \(Lotes 1 e 3\)](#) ou [subitem 3.1.2 \(Lote 2\)](#);
- 9.5. Fornecer ao TRE/RN a via do Parecer de Acesso aprovado fornecida pela concessionária, destinada à posterior conexão à rede;
- 9.6. Fornecer ao TRE/RN todos os equipamentos, acessórios, estruturas, cabos e conexões, tubulações, infraestrutura etc., em conformidade com o projeto executivo aprovado no Parecer de Acesso e com a Proposta Comercial licitada;
- 9.7. Manter todas as condições de habilitação exigidas no Edital da licitação;
- 9.8. Cumprir os prazos estipulados em contrato.
- 9.9. Entregar à Fiscalização, antes do início dos serviços, as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) da elaboração dos projetos e da execução dos serviços, de todos os profissionais envolvidos;
- 9.10. Executar os serviços rigorosamente de acordo com as Normas Brasileiras, com as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos materiais e equipamentos, e com o projeto executivo aprovado pela concessionária (aprovado pelo [Parecer de Acesso](#));
- 9.11. Prever a obtenção de licenças diversas, pagamento de impostos, taxas e serviços auxiliares. As penalidades ou multas impostas pelos órgãos competentes pelo descumprimento de disposições legais que regem a execução de serviços serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA;
- 9.12. Apresentar mão-de-obra idônea e tecnicamente adequada ao serviço, que tenha comportamento compatível com o ambiente de trabalho, mantendo bons hábitos de conduta. Não se admitirá a presença de funcionários em inequívoco estado de embriaguez, ainda que eventual, mesmo que seja por uma única vez;
- 9.13. Apresentar mão-de-obra em quantitativo suficiente ao serviço, impondo ritmo e produtividade adequada ao objetivo pretendido, para cumprimento do cronograma estabelecido;

- 9.14. Obter e empregar somente materiais e insumos de primeira qualidade e de primeiro uso;
- 9.15. Fornecer e conservar os equipamentos, ferramentas e andaimes necessários à execução dos serviços;
- 9.16. Observar todas as leis, regulamentos e posturas referentes aos serviços e segurança pública;
- 9.17. Manter organizadas, limpas e em bom estado de higiene as instalações do *site* de serviços, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral;

**9.18. Segurança e Saúde no Trabalho:**

- 9.18.1. Fornecer e obrigar os trabalhadores envolvidos na prestação do serviço a usar equipamentos individuais e coletivos de segurança, de acordo com o previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho e Emprego e nos demais dispositivos de segurança, e utilizar uniforme (jaleco) e crachá de identificação (da empresa), durante todo o tempo de permanência no local da execução dos serviços;
- 9.18.2. Os operários deverão ser adequadamente treinados e usando equipamentos de proteção individual previstos pelas normas de medicina sobre higiene e segurança do trabalho, cujo não atendimento poderá resultar na paralisação do serviço pela Fiscalização;
- 9.18.3. Somente permitir que funcionários com treinamento em NR-35 – Trabalho em Altura, acessem telhados e terraços onde serão instalados os módulos fotovoltaicos;
- 9.18.4. Caberá à CONTRATADA comunicar à Fiscalização e, nos casos de acidentes fatais, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio.
- 9.18.5. Observar rigorosamente a NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, do Ministério do Trabalho e Emprego;
- 9.18.6. Os andaimes eventualmente utilizados pela contratada deverão atender às normas de segurança pertinentes;
- 9.18.7. Respeitar, rigorosamente, no que se refere a todos os seus empregados, a legislação vigente sobre tributos, direitos trabalhistas, previdência social, acidentes de trabalho e demais contribuições;
- 9.18.8. Fazer o recolhimento do INSS referente aos serviços prestados, sendo que, na conclusão da mesma, deverá entregar à Fiscalização a prova de regularidade junto à Previdência Social, em plena validade;
- 9.18.9. Assumir a responsabilidade pelas despesas relativas a taxas, impostos, licenças, alvarás e demais exigências relativas às aprovações dos projetos e execução dos serviços junto a Órgãos Públicos, concessionárias etc., assim como despesas com transporte de materiais e equipamentos, transportes, estadias e alimentação de

pessoal, confecção e afixação de placa de identificação dos responsáveis técnicos, ligações definitivas de água, esgoto e eletricidade, andaimes, tapumes e proteções, e demais dispositivos necessários à execução dos serviços;

- 9.18.10. Refazer serviços e detalhes defeituosos ou errados, apontados pela Fiscalização;
- 9.18.11. Proceder com atenção especial ao estoque de material, equipamento ou entulho sobre as estruturas da edificação, de forma que seja respeitada a sobrecarga prevista no cálculo estrutural do prédio;
- 9.18.12. Apresentar alterações que julgar convenientes, não sendo aceitas alternativas de equipamentos ou do sistema projetado;
- 9.18.13. Revisar as previsões dos serviços complementares e endossá-los ou solicitar as alterações necessárias;
- 9.18.14. Prestar, após o recebimento provisório do objeto e até seu recebimento definitivo, toda assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas nesse período, independente de sua responsabilidade civil;
- 9.18.15. Fornecer assessoramento para a execução de serviços complementares por outras contratadas, que por ventura sejam necessários para a conclusão do objeto.

## **10. DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE**

10.1. São obrigações do Contratante:

- i. Convocar a(s) CONTRATADA(S) a assinar o instrumento contratual, a prestar garantia, a apresentar documentos necessários à execução do objeto contratado;
- ii. Fornecer água e eletricidade sem custo na quantidade necessária para a execução dos serviços.
- iii. Acompanhar os trabalhos objeto do(s) contrato(s), por meio de fiscais, devidamente designados pela Administração da Contratante, na forma prevista na lei 8.666/93.
- iv. A ausência de acompanhamento pela Fiscalização não exime a CONTRATADA de cumprir suas obrigações. Da mesma forma, o acompanhamento pela Fiscalização não diminui nem transfere a responsabilidade da CONTRATADA, que é a única responsável técnica pelo seu objeto contratado.
- v. Permitir aos empregados da CONTRATADA, desde que devidamente identificados, acesso às dependências dos prédios nos quais serão executados os serviços, de modo a viabilizar sua prestação, durante o horário de expediente ou fora dele, e no último caso, sempre que solicitado e autorizado pelo setor competente.
- vi. Notificar a CONTRATADA sobre a inobservância de cláusulas contratuais, bem como

falhas de natureza grave.

- vii. Comunicar à CONTRATADA, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido.
- viii. Efetuar os pagamentos por meio de Ordem Bancária, emitida no valor correspondente ao objeto devidamente recebido e atestado pela Fiscalização.
- ix. Permitir à CONTRATADA acesso às informações de projetos técnicos das instalações prediais que estejam relacionados à execução do objeto contratado.
- x. Disponibilizar as normas internas para observância pela CONTRATADA.
- xi. Aplicar à CONTRATADA as penalidades contratuais e regulamentares cabíveis, garantidos o contraditório e a ampla defesa.

## 11. DA FISCALIZAÇÃO E DA GESTÃO DOS CONTRATOS

11.1. A Fiscalização dos serviços objeto da presente contratação será exercida por servidores designados pelo TRE/RN, que poderão ser assistidos e subsidiados por profissionais terceirizados.

11.2. A **Fiscalização** será investida de plenos poderes para:

- i. Estabelecer diretrizes, dar e receber informações sobre a execução do contrato;
- ii. Emitir a Ordem de Início dos Serviços e verificar se os documentos exigidos como condição obrigatória para o início da execução dos serviços foram apresentados pela contratada no prazo estabelecido;
- iii. Determinar à contratada a substituição de equipamentos cujo uso considere prejudicial à boa conservação de materiais, equipamentos ou instalações, ou ainda, que não atendam às necessidades;
- iv. Rejeitar serviços defeituosos ou materiais que não satisfaçam às especificações técnicas do objeto ou parecer de acesso, e ainda, incorreções, erros ou omissões nas medições, nas avaliações, nos testes, nos relatórios, nos métodos de acompanhamento e em outros procedimentos julgados inadequados, devolvendo à(s) CONTRATADA(S) as correções necessárias ou a refazer os serviços ou substituir os materiais, arcando com as respectivas despesas e sem alteração do cronograma;
- v. Sustar qualquer serviço que não seja executado de acordo com a melhor técnica;
- vi. Determinar a paralisação dos serviços quando, objetivamente, constatar uma irregularidade ou problema que possa comprometer a segurança dos trabalhadores ou a qualidade futura do objeto.

11.3. A **Gestão** dos contratos será exercida por servidor indicado pelo TRE/RN.

11.3.1. O gestor é o representante da Administração para acompanhar a execução do contrato. Deve agir de forma pró-ativa e preventiva, observar o cumprimento, pela contratada, das regras previstas no instrumento contratual, buscar os resultados esperados no ajuste e trazer benefícios e economia para o Contratante. Deverá adotar as providências necessárias ao fiel cumprimento dos contratos, tendo por parâmetro os resultados previstos no contrato. As decisões e providências que ultrapassarem a sua competência deverão ser encaminhadas a seus superiores, em tempo hábil, para a adoção das medidas convenientes.

11.4. São atribuições do Gestor do contrato, com o auxílio da Fiscalização:

- i. Zelar pela vigência da garantia contratual durante a execução do contrato;
- ii. Verificar, de modo sistemático, o cumprimento das disposições do contrato, informando à autoridade superior, em tempo hábil, todas as ocorrências e providências tomadas;
- iii. Acompanhar o cumprimento, pela contratada, em conjunto com o Fiscal, do cronograma da entrega ou da instalação;
- iv. Monitorar o prazo de vigência do instrumento contratual, propondo solicitação de prorrogação, quando necessário;
- v. Comunicar à unidade competente irregularidades cometidas pela contratada passíveis de penalidade, após os contatos prévios com o respectivo preposto;
- vi. Determinar, em conjunto com o Fiscal, o afastamento do preposto ou de qualquer empregado da contratada ou das subempreiteiras, desde que constatada a inoperância, o desleixo, a incapacidade ou atos desabonadores por parte dos mesmos;
- vii. Informar à Coordenadoria de Licitações e Contratos, até 15 de dezembro de cada ano, as obrigações financeiras não liquidadas no exercício, visando à obtenção de reforço, cancelamento e/ou inscrição de saldos de empenho à conta de restos a pagar;
- viii. Encaminhar à autoridade superior, eventuais necessidades de alteração em projeto, de serviço ou de acréscimos (quantitativos e qualitativos) ao contrato, acompanhado das devidas justificativas e observadas as disposições do art. 65 da Lei nº 8.666/1993;
- ix. Encaminhar à autoridade superior, devidamente instruídos, eventuais pedidos de modificações no cronograma e/ou substituições de materiais e equipamentos formulados pela contratada;
- x. Comunicar a autoridade superior, em conjunto com o Fiscal, eventuais atrasos no cronograma e no prazo de execução do objeto, bem como os pedidos de prorrogação, se for o caso;
- xi. Estabelecer, em conjunto com o Fiscal, prazo para correção de eventuais pendências na execução do contrato;

- xii. Informar à autoridade superior ocorrências que possam gerar dificuldades à conclusão do objeto contratado ou em relação a terceiros;
- 11.5. O Gestor será investido de plenos poderes para acompanhar sistematicamente o desenvolvimento do contrato, de modo que possa resolver eventuais irregularidades ou distorções existentes, assim como todo e qualquer caso singular, duvidoso ou omissivo, não previsto no contrato, no Edital ou no projeto, no âmbito da sua esfera de ação e no tempo certo, garantido o contraditório e a ampla defesa à contratada.

## 12. DA MEDIÇÃO E PAGAMENTO

- 12.1. O pagamento será realizado mediante crédito em conta corrente bancária até o 10º (décimo) dia útil a contar da data do atesto do documento fiscal (Nota Fiscal) correspondente à medição realizada pela Fiscalização, sendo efetuadas na fonte as retenções de tributos e contribuições elencados na legislação em vigor.
- 12.2. A Nota Fiscal deverá discriminar os valores relativos a material e mão de obra referentes aos serviços efetivamente executados, mais os descontos fazendários ou previdenciários cabíveis e somente será recebido pela Fiscalização se estiver em conformidade com a planilha de medição dos serviços elaborada pela Fiscalização.
- 12.3. Os pagamentos serão efetuados conforme a conclusão das etapas do cronograma, conforme apresentado na tabela abaixo, não sendo concedidos adiantamentos nem desdobramentos de faturas, todavia, no estrito interesse da Administração e de acordo com a sua conveniência, poderão ser medidos serviços para emissão das respectivas notas fiscais, em período inferior aos previstos na tabela abaixo.
- 12.4. Percentuais a serem pagos, por etapa:

ETAPA	PRAZO
Fornecimento dos equipamentos, materiais e Parecer de Acesso	60%
Instalação	20%
Comissionamento	10%
Colocação em produção (entrada em compensação)	10%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

- 12.5. No que pertine à entrada em compensação, considera-se após a substituição do medidor e conexão à rede.
- 12.6. A critério exclusivo da Administração, o TRE/RN poderá efetuar medição e pagamento de itens integrantes do sistema já fornecidos parcialmente ou já instalados parcialmente.
- 12.7. Do **Acordo de Nível de Serviço – ANS**, ou **Instrumento de Medição de Resultados – IMR**:
- i. Ainda que houvesse a possibilidade de definição dos indicadores de avaliação da



qualidade do objeto contratado, não haveria objetividade na forma de medição do atendimento das metas pretendidas. Adota-se, no entanto, a forma atualmente praticada, ou seja, a Fiscalização avaliará por meio dos procedimentos de rotina, e o pagamento somente será efetuado com a efetiva entrega do objeto, seja o material/equipamento, seja a efetiva prestação do serviço, em conformidade com o previsto no Termo de Referência.

### **13. DO RECEBIMENTO DO OBJETO**

- 13.1. Concluído o objeto, este será recebido provisoriamente pela Fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, em até 15 dias corridos, contados da data da comunicação escrita da contratada.
- 13.2. A Fiscalização poderá recusar o recebimento provisório do objeto, caso haja inconformidades ou pendências quanto às especificações e projeto.
- 13.3. Todas as inconformidades que impeçam o recebimento provisório serão relacionadas em termo circunstanciado, e comunicadas à contratada e à Administração, para fins de registro e correção.
- 13.4. O prazo para execução das inconformidades apontadas será definido pela Fiscalização, após análise da complexidade dos serviços, não podendo ultrapassar 30 dias corridos.
- 13.5. Após o recebimento provisório do objeto e até seu recebimento definitivo, a contratada deverá fornecer toda assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas posteriormente à vistoria final, bem como as surgidas nesse período, independentemente de sua responsabilidade civil.
- 13.6. O recebimento definitivo do objeto será efetuado por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, conforme o caso, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação ou vistoria, que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observado o disposto no art. 69 da Lei nº 8.666/1993.
- 13.7. O recebimento do objeto está condicionado à verificação do atendimento aos seguintes aspectos:
  - i. Ressarcimento ao TRE/RN por prejuízos, vícios e danos provocados ao patrimônio do Contratante durante os serviços;
  - ii. Pleno atendimento ao projeto, às normas e às especificações;
  - iii. Limpeza final na entrega.

### **14. DAS SANÇÕES**

- 14.1. O atraso injustificado, a inexecução parcial ou total do objeto deste Termo de

Referência e a prática de qualquer dos atos indicados na **Tabela 01**, e verificado o nexo causal devido à ação ou à omissão da CONTRATADA, relativamente às obrigações contratuais em questão, torna passível a aplicação das sanções previstas na legislação vigente e no contrato, observando o contraditório e a ampla defesa, conforme descrito abaixo.

14.2. Para efeito de aplicação de sanções administrativas, as infrações contratuais cometidas pela contratada serão classificadas e estabelecidas conforme o impacto na execução contratual, em 3 (três) níveis:

- i. **Leve:** falha contratual que, apesar de causar transtorno à execução normal do contrato, não acarreta maiores conseqüências à sua finalidade, atribuindo-se 1 (um) ponto para cada infração desse nível;
- ii. **Média:** falha que causa impacto à execução normal do contrato, sem, no entanto, alterar sua finalidade, atribuindo-se de 2 (dois) a 5 (cinco) pontos para cada infração desse nível;
- iii. **Grave:** falha que impede a execução normal do contrato, desconfigurando sua finalidade, atribuindo-se de 6 (seis) a 10 (dez) pontos para cada infração desse nível.

**Tabela 01** – Tipificação e gradação das infrações:

<b>INFRAÇÃO</b>			
<b>Item</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>NÍVEL</b>	<b>GRAU</b>
<b>1</b>	Atraso injustificado superior a 05 (cinco) dias corridos na execução do cronograma;	<b>Médio</b>	<b>02</b>
<b>2</b>	Atraso na conclusão do objeto, por ocorrência;	<b>Grave</b>	<b>08</b>
<b>3</b>	Suspender ou paralisar injustificadamente a execução dos serviços, por ocorrência	<b>Grave</b>	<b>08</b>
<b>4</b>	Pela inexecução parcial do objeto	<b>Grave</b>	<b>08</b>
<b>5</b>	Pela inexecução total do objeto	<b>Grave</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	Permitir a presença de empregado sem uniforme ou mal apresentado, por ocorrência.	<b>Leve</b>	<b>01</b>
<b>7</b>	Manter funcionário sem qualificação para a execução dos serviços; por empregado e por dia.	<b>Médio</b>	<b>05</b>
<b>8</b>	Apresentar objeto incompleto, paliativo substitutivo como por caráter permanente, ou deixar de providenciar recomposição ou substituição complementar; por ocorrência.	<b>Médio</b>	<b>05</b>
<b>9</b>	Fornecer informação pérfida de serviço ou substituição de material; por ocorrência.	<b>Médio</b>	<b>04</b>
<b>10</b>	Executar serviço sem a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), por ocorrência.	<b>Grave</b>	<b>06</b>
<b>11</b>	Reutilizar material, peça ou equipamento sem anuência da FISCALIZAÇÃO; por ocorrência.	<b>Médio</b>	<b>05</b>
<b>12</b>	Destruir ou danificar documentos por culpa ou dolo de seus agentes; por ocorrência.	<b>Grave</b>	<b>06</b>
<b>13</b>	Utilizar as dependências do TRE para fins diversos do objeto do Contrato; por ocorrência.	<b>Médio</b>	<b>03</b>

INFRAÇÃO			
Item	DESCRIÇÃO	NÍVEL	GRAU
14	Recusar-se a executar objeto determinado pela FISCALIZAÇÃO, sem motivo justificado ou de cumprir determinação da FISCALIZAÇÃO; por ocorrência.	Grave	06
15	Permitir situação que crie a possibilidade de causar ou cause dano físico, lesão corporal ou conseqüências letais; por ocorrência.	Grave	08
16	Usar indevidamente patentes registradas; por ocorrência	Médio	05

Para os itens a seguir, deixar de:			
17	Apresentar a ART no prazo de até 05 dias corridos após a assinatura do contrato, por dia de atraso.	Médio	05
18	Substituir empregado que tenha conduta inconveniente ou incompatível com suas atribuições; por dia.	Médio	02
19	Manter a documentação de habilitação atualizada; por item, por ocorrência.	Leve	01
20	Cumprir horário estabelecido pelo contrato ou determinado pela FISCALIZAÇÃO; por ocorrência.	Médio	02
21	Iniciar execução de serviço nos prazos estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO, observados os limites mínimos estabelecidos por este Contrato; por serviço.	Grave	06
22	Refazer ou substituir objeto não aceito pela FISCALIZAÇÃO, nos prazos estabelecidos no contrato ou determinado pela FISCALIZAÇÃO; por ocorrência.	Grave	06
23	Indicar durante a execução do contrato o engenheiro responsável técnico pelo serviço; por dia.	Médio	04
24	Observar as Normas Regulamentadoras de segurança e saúde, bem como a legislação trabalhista no tocante ao pagamento de salários, auxílio-transporte, auxílio-refeição ou outros benefícios sociais, por ocorrência	Grave	08
25	Efetuar o pagamento de quaisquer despesas diretas e/ou indiretas relacionadas à execução do contrato nas datas avençadas, por ocorrência.	Médio	05

14.3. O acúmulo de pontos decorrente de infrações cometidas pela contratada ao longo da vigência contratual orientará objetivamente a providência a ser adotada pela Administração, nos seguintes termos:

- a) De 3 (três) a 5 (cinco) pontos: sanção de **advertência**;
- b) De 6 (seis) a 7 (sete) pontos: sanção de **multa** de 1% (um por cento) do valor do contrato;
- c) De 8 (oito) a 9 (nove) pontos: sanção de **multa** de 2% (dois por cento) do valor do contrato;
- d) De 10 (dez) a 11 (onze) pontos: sanção de **multa** de 3% (três por cento) do valor do contrato;

- e) De 12 (doze) a 13 (treze) pontos: sanção de **multa** de 4% (quatro por cento) do valor do contrato;
- f) De 14 (catorze) a 15 (quinze) pontos: sanção de **multa** de 5% (cinco por cento) do valor do contrato;
- g) De 16 (dezesesseis) a 20 (vinte) pontos: sanção de **multa** de 6% (seis por cento) até 10% (dez por cento) do valor do contrato;
- h) Acima de 20 (vinte) pontos: a sanção fixada na alínea g, cumulada com:
  - h.1) Sanção de suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a Administração, por até 2 (dois) anos; ou
  - h.2) Sanção de impedimento de licitar e contratar com a União e descredenciamento do SICAF, por até 5 (cinco) anos; ou
  - h.3) Sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, nos termos do art. 87, inciso IV, da Lei nº 8.666/1993; e/ou,
  - h.4) Rescisão contratual.

14.4. Será configurada a **inexecução parcial** do objeto, quando:

- a) A CONTRATADA executar menos de 35% (trinta e cinco por cento) do valor total do contrato tendo decorrido metade do prazo de execução do objeto;
- b) A CONTRATADA executar menos de 80% (oitenta por cento) do valor total do contrato até o final do prazo de execução do objeto.

14.5. Será configurada a **inexecução total** do objeto quando houver atraso injustificado por mais de 15 (quinze) dias corridos após a assinatura do contrato.

## 15. ACOMPANHAMENTO DAS INFRAÇÕES CONTRATUAIS

- 15.1. A Fiscalização e a Gestão do Contrato farão o controle das infrações contratuais, comunicando à Administração, por meio de nota técnica, a pontuação acumulada, devidamente comprovada.
- 15.2. Aplicada uma multa conforme a faixa de pontuação atingida, eventual cometimento de outra falta que resulte na aplicação de multa, esta corresponderá à diferença entre o percentual da nova faixa enquadrada e o percentual já aplicado.
- 15.3. A pontuação acumulada será reiniciada, caso ocorra a prorrogação do prazo de execução do Contrato.
- 15.4. A gravidade do atraso será aferida, em cada medição, de maneira cumulativa, procedendo-se à comparação entre o valor total acumulado previsto pela CONTRATADA e o total acumulado efetivamente realizado até a medição em questão. A multa poderá ser aplicada no decorrer da execução do contrato, nos períodos de medição seguintes ao da constatação do atraso.

- 15.5. No primeiro período em que ocorrer atraso poderá ser aplicada, a critério da Administração, a sanção de advertência. A qualquer tempo a Administração poderá aplicar a sanção de advertência se constatado atraso do serviço de até 30% (trinta por cento).
- 15.6. Se a CONTRATADA apresentar, nos períodos de medição seguintes ao do registro do atraso, recuperação satisfatória ao cumprimento dos prazos acordados, a Administração poderá, a seu exclusivo critério, optar pela não aplicação da multa.
- 15.7. A recuperação supracitada não impede a aplicação de outras multas em caso de incidência de novos atrasos.
- 15.8. O somatório das multas previstas não poderá ultrapassar o percentual de 10% (dez por cento) sobre o valor total do contrato.
- 15.9. O contrato poderá ser rescindido unilateralmente pela Administração no caso de inexecução parcial ou total, sem prejuízo da aplicação das sanções previstas neste Termo de Referência e na legislação específica, conforme prevê o art. 78, I, da Lei nº 8.666/93.
- 15.10. As sanções de advertência, de suspensão temporária do direito de contratar com o Tribunal de Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública poderão ser aplicadas à CONTRATADA juntamente com a de multa, consoante disposto no art. 87, §2º, da Lei nº 8.666/1993.

## **16. NORMAS TÉCNICAS**

- 16.1. Deverão ser observadas, no desenvolvimento deste empreendimento, as normas e códigos aplicáveis, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), Normas e Regulamentos Internos do TRE/RN, em especial às especificações gerais e normas abaixo relacionadas, serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.
- 16.2. Na falta ou omissão das normas referidas no subitem anterior e relacionadas no subitem abaixo, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelo setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.
- 16.3. Todas as instalações deverão ser executadas, ensaiadas e testadas de acordo com as especificações.
- 16.4. Devem ser observados os seguintes normativos, ou outros que porventura venham a substituí-los ou atualizá-los:
- NBR 5410 – Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
  - NBR 5471 – Condutores elétricos;
  - NBR 5419:2015 – proteção contra descargas atmosféricas;
  - NBR 16274:2014 – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de

desempenho;

- NBR 11876:2010 - Módulos fotovoltaicos - Especificação;
- NBR 16149:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR IEC 62116:2012 - Procedimento de ensaios de encilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- NBR 6813 – Fios e cabos elétricos: Ensaio de resistência de isolamento;
- NBR 13248 – Cabos de potência e condutores isolados;
- NBR 10476 – Revestimento de zinco eletrodepositados sobre ferro ou aço;
- NBR 5624/2012 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca;
- NBR 11888/2015 – bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço carbono e aço de alta resistência;
- NBR 7013: Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente;
- NBR IEC 61643-1/2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
- NBR 14039 - Instalações Elétricas de média tensão;
- NBR 11876/2010 - Módulos Fotovoltaicos;
- NBR 15749:2009 - Medições de resistência de aterramento e potenciais na superfície do solo;
- NBR 7117:2012 - Medição da resistividade e determinação da estratificação do solo;
- NBR 15751:2009 - Sistemas de aterramento de subestações;
- NBR 6649 - Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural;
- NBR 7348 - Pintura industrial;
- NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão;
- NBR IEC 60898: Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 60439 - Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA);
- Portarias 004/2011 e 351/2014 – INMETRO;
- IEC 61215 - Qualificação de Módulos Fotovoltaicos;
- IEC 61646 - Módulos Fotovoltaicos;
- IEC 62116 - Procedimento de ensaio anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaico conectados à rede elétrica;
- IEC 61730 - Qualificação de segurança do módulo FV, Partes 1 e 2; requisitos para

construção e testes, incluindo a classe de proteção II;

- IEC 62108 - Qualificação do design e aprovação de tipo dos módulos CPV (concentrador fotovoltaico), de acordo com a IEC 62108:2007/EN 62108:2008;
- IEC 62446 - Grid connected photovoltaic systems;
- IEC 60364 - Eficiência energética para instalações elétricas;
- IEC 61000 - Compatibilidade eletromagnética;
- IEC 62109 - Segurança de conversores de energia para uso em sistemas fotovoltaicos;
- IEC 62103 - Equipamentos eletrônicos para uso em instalações de potência;
- IEC 61730 - Segurança de módulos fotovoltaicos classe 2;
- IEC 61140 - Proteção contra choques elétricos;
- IEC 60269-4 - Fusíveis de baixa tensão para proteção de dispositivos semicondutores;
- Norma EN 50539-11 - Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão;
- Normas vigentes da concessionária de energia local (COSERN);
- Documentos normativos da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL):
- PRODIST - MÓDULO 3;
- RESOLUÇÃO 482/2012-ANEEL;
- RESOLUÇÃO 687/2015-ANEEL.

## **17. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE**

17.1. A(s) CONTRATADA(S) deverá(ão) observar, no que couber, as legislações pertinentes à Sustentabilidade:

- i. Decreto nº 7.746/2012, que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, estabelecendo critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela Administração Pública Federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública (CISAP).
- ii. Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19 de janeiro de 2010, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências.
- iii. Decreto nº 9.373, de 11 de maio de 2018, que regulamenta a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.
- iv. Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no

território nacional e os critérios padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

- v. Art. 33, inciso VI, da Lei Federal nº 12.305/2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de abrangência nacional, determina que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.
- vi. A CONTRATADA deverá, ainda, especificar peças e componentes certificados pelo Inmetro, de acordo com a legislação vigente.

## **18. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

- 18.1. A contratada não poderá subempreitar os serviços no seu todo, podendo, contudo, fazê-lo parcialmente, desde que previamente autorizado pela Fiscalização.
  - 18.1.1. A **subcontratação não poderá exceder ao percentual de 20%** do valor total contratado;
  - 18.1.2. Mesmo em caso de subcontratação parcial, a contratada deverá manter no *site* o Coordenador dos Serviços e profissionais do seu quadro, para desenvolvimento e acompanhamento de todos os serviços sob sua responsabilidade.
  - 18.1.3. Para tais serviços que porventura venham a ser subcontratados fica mantida a inteira responsabilidade direta da contratada, admitindo-se somente subempreiteiros especializados e devidamente legalizados.
- 18.2. É vedada a subcontratação de profissionais autônomos para a execução de atividades que pressupõem existência de vínculo empregatício entre a contratada e os operários (subordinação jurídica, pessoalidade e habitualidade na execução do serviço).
- 18.3. As disposições de todos os elementos do serviço serão as indicadas nos anexos deste Projeto Básico, salvo alterações que venham a ser necessárias, para satisfazer as exigências dos poderes públicos, mediante prévia e expressa determinação da Fiscalização deste Tribunal.
- 18.4. A contratada somente poderá usar material diverso daquele definido, depois de submetê-lo ao exame e aprovação da Fiscalização deste Tribunal, a quem caberá impugnar seu emprego, quando em desacordo com as especificações exigidas.
- 18.5. Em regra, deverão ser aplicados os materiais especificados em projeto (parecer de acesso), de forma que somente poderá ser usado se tiver sido indicado previamente na proposta apresentada pela licitante.
- 18.6. Todos os materiais e/ou equipamentos incorporados ao objeto contratado deverão ser novos (também chamados de primeiro uso) e de qualidade compatível com o respectivo serviço, devendo satisfazer rigorosamente às especificações do Edital e de seus



Anexos.

- 18.7. Sempre que ocorrer situação de desacordo com o escopo contratado a Fiscalização solicitará pronunciamento da contratada, que deverá se manifestar por escrito e promover a correção da situação motivadora da desconformidade.
- 18.8. Qualquer modificação que altere projeto ou discriminação técnica durante a execução do contrato somente serão admitidas com autorização prévia e por escrito da Fiscalização, sob pena de aplicação da sanção por descumprimento contratual. Nesta hipótese, a contratada poderá ser obrigada a providenciar, por sua conta, a demolição ou desfazimento dos serviços executados sem autorização.
- 18.9. Os serviços extras (acréscimos) que eventualmente sejam julgados necessários pela Fiscalização, bem como as reduções ou modificações no objeto, serão formalizados mediante Termo Aditivo ao Contrato.
- 18.10. Todas as despesas decorrentes da presente licitação correrão por conta de recursos específicos consignados para este Tribunal no Orçamento Geral da União para o exercício de 2019.
- 18.11. A Seção de Engenharia se localiza na sede do Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte, à Av. Rui Barbosa, nº 215, bairro Tirol, Natal/RN, telefone: (84) 3654-5282, e-mail *senge@tre-rn.jus.br*.
- 18.12. Integram o presente Termo de Referência:
- i. ANEXO I – LAUDO DE SONDAGEM GEOTÉCNICA DO IMÓVEL EM PARNAMIRIM/RN;
  - ii. ANEXO II – ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA;
  - iii. ANEXO III – PROJETOS TÉCNICOS BÁSICOS DAS USINAS FOTOVOLTAICAS EM ASSU (ITEM 1), PARNAMIRIM (ITEM 2) E PAU DOS FERROS (ITEM 3);
  - iv. ANEXO IV – RELAÇÃO DE CONTAS-CONTRATOS DO TRE/RN A INCLUIR NA COMPENSAÇÃO DE CRÉDITOS.

Natal/RN, 28 de agosto de 2019.

Ronald José Amorim Fernandes  
Analista Judiciário – Engenheiro  
Chefe da Seção de Engenharia/COAD/SAOF

De acordo,

Lígia Rogéria Maniçoba Ferreira  
Coordenadora Administrativa e de Infraestrutura/SAOF

**ANEXO I – LAUDO DE SONDAGEM GEOTÉCNICA DO IMÓVEL EM PARNAMIRIM/RN**

**ANEXO II – ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA**

## **ANEXO III – PROJETOS TÉCNICOS BÁSICOS DAS USINAS FOTOVOLTAICAS**

**ANEXO IV – RELAÇÃO DE CONTAS-CONTRATOS DO TRE/RN A INCLUIR NA COMPENSAÇÃO DE CRÉDITOS\*<sup>3</sup>**

CONTRATO	LOCAL	MUNICIPIO_UF_CEP	ENDERECO_RUA_AV	BAIRRO
7001492 157	<b>SANTO ANTONIO*</b>	59255 000 SANTO ANTONIO RN	R. PROF. EDMILSON SEVERIANO MELO 99	CENTRO
7002631 886	<b>JOAO CAMARA*</b>	59550 000 JOAO CAMARA RN	FZ SAO PEDRO 1002	ZONA RURAL
7003369 441	SANTANA DO MATOS	59520 000 SANTANA DO MATOS	R. ARISTOFANES FERNANDES SILVA 25	CENTRO
7006050 160	<b>NISIA FLORESTA*</b>	59164 000 NISIA FLORESTA RN	R. JOAO HERMOGENES DE SANTANA 12	CENTRO
7009990 628	MONTE ALEGRE	59182 000 MONTE ALEGRE RN	AV JUVENAL LAMARTINE 73 LJ- 06	CENTRO
7004691 371	TANGARA	59240 000 TANGARA RN	R. MARIA NELO PONTES 37	CENTRO
7011105 135	CAMPO GRANDE	59680 000 CAMPO GRANDE RN	R. JOAQUIM LUCIO PIMENTA 18	CENTRO
7001553 342	<b>ACARI*</b>	59370 000 ACARI RN	R. ADALBERTO BRAZ 100 -PR	ARY DE PINHO
7001969 050	SAO PAULO DO POTENGI	59460 000 SAO PAULO DO POTENGI	R. ANTONIO DE OLIVEIRA AZEVEDO 51	ASSUNCAO
7006111 100	MACAU	59500 000 MACAU RN	R. PEREIRA CARNEIRO 129	CENTRO
7010444 009	SAO BENTO DO NORTE	59590 000 SAO BENTO DO NORTE	R. ADERBAL PEREIRA 29	CENTRO
7009378 213	JUCURUTU	59330 000 JUCURUTU RN	R. BENJAMIN CONSTANT 135	CENTRO
7003750 854	UMARIZAL	59865 000 UMARIZAL RN	AV PEDRO ABILIO 271	CENTRO
7000674 073	FLORANIA	59335 000 FLORANIA RN	R. FRANCISCO CICERO 14	CENTRO
7008999 966	LUIZ GOMES	59940 000 LUIZ GOMES RN	R. JOSE FERNANDES DE QUEIROZ E SA 50	CENTRO
7001724 023	LAJES	59535 000 LAJES RN	R. RAIMUNDO DE MELO 174	CENTRO
7013337 114	SAO MIGUEL	59920 000 SAO MIGUEL RN	R. CORONEL NUNES 23 SN	CENTRO
8568964 47	PORTALEGRE	59810 000 PORTALEGRE RN	R. DAMIAO MONTEIRO DE SOUZA 12	CENTRO
7013312 235	CANGUARETAMA	59190 000 CANGUARETAMA	R. GETULIO VARGAS 170 CS-B	CENTRO
7013634 372	SAO JOSE CAMPESTRE	59275 000 SAO JOSE CAMPESTRE	AV GETULIO VARGAS 792	CENTRO

<sup>3</sup> A lista definitiva de contas-contratos a compensar será elaborada em definitivo após os testes e comissionamentos de cada um dos lotes, visando maximizar a eficiência do consumo remoto de cada sistema.

\* Prédios próprios nacionais.

**PREGÃO ELETRÔNICO Nº 33/2019-TRE/RN – ANEXO II**

**VALOR DE REFERÊNCIA Nº 53/2019**

## FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MINIGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ON-GRID

Grupo	Item	CATMAT/ CATSER	Descrição	Unidade	Quant	Valor Referência R\$
1.	1.	<b>132500 (CATMAT)</b>	Fornecimento de equipamentos para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de Assu/RN, com 20 KWp.	Unidade	01	<b>63.228,00</b>
	2.	<b>1970 (CATSER)</b>	Serviços de instalação para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de Assu/RN, com 20 KWp.	Unidade	01	<b>21.434,29</b>
2.	3.	<b>132500 (CATMAT)</b>	Fornecimento de equipamentos para o Sistema de Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de Parnamirim/RN, com 99 KWp.	Unidade	01	<b>377.145,00</b>
	4.	<b>1970 (CATSER)</b>	Serviços de instalação para o Sistema de Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de Parnamirim/RN, com 99 KWp.	Unidade	01	<b>127.852,16</b>
3.	5.	<b>132500 (CATMAT)</b>	Fornecimento de equipamentos para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de Pau dos Ferros/RN, com 25 KWp.	Unidade	01	<b>86.043,00</b>
	6.	<b>1970 (CATSER)</b>	Serviços de instalação para o Sistema de Microgeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID para imóvel próprio da Justiça Eleitoral no município de Pau dos Ferros/RN, com 25 KWp.	Unidade	01	<b>29.168,58</b>
<b>VALOR TOTAL ESTIMADO</b>						<b>704.871,03</b>

Valor Total - Grupo 1: R\$ 86.662,29

Valor Total - Grupo 2: R\$ 504.997,16

Valor Total - Grupo 3: R\$ 115.211,58



MINUTA DO CONTRATO



PODER JUDICIÁRIO  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Contrato nº **(-numeração-)/2019-TRE/RN**

Ref.: Processo Administrativo Eletrônico nº 5235/2019-TRE/RN

Contrato de prestação de fornecimento e instalação de Sistema de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID, nos municípios de Assu, Parnamirim e Pau dos Ferros/RN que entre si fazem o TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE - TRE/RN e a empresa (-nome da empresa-)

Pelo presente instrumento, de um lado a UNIÃO, por intermédio do **TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE - TRE/RN**, CNPJ/MF nº 05.792.645/0001-28, doravante denominado CONTRATANTE, sediado na Av. Rui Barbosa, nº 215, Tirol, Natal/RN (CEP 59015-290), neste ato representado pelo seu Diretor-Geral, titular ou substituto legal, no uso de suas atribuições, e do outro lado a empresa **(-razão social da empresa contratada-)**, CNPJ/MF nº **(-nº do CNPJ-)**, doravante denominada CONTRATADA, com sede na **(-endereço completo da empresa contratada-)**, neste ato representada por **(-nome completo do representante legal da empresa contratada-)**, CPF nº **(-número do CPF-)**, com fundamento na Lei nº 8.666/1993 e nas demais normas que disciplinam as licitações e contratações públicas, têm entre si justo e avençado o presente contrato, sujeitando-se ambas as partes às cláusulas e condições seguintes:

**CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO DO CONTRATO**

1.1 - O presente contrato tem por objeto a contratação de fornecimento e instalação de **Sistemas de Micro e Minigeração de Energia Solar Fotovoltaica ON-GRID, nos municípios de Assu, Parnamirim e Pau dos Ferros/RN**, compreendendo a elaboração do projeto executivo e a aprovação de parecer de acesso junto à concessionária de energia, o fornecimento de todos os equipamentos e materiais, a montagem completa, instalação e conexão junto à concessionária de energia, e comissionamento, treinamento e suporte técnico, de acordo com as especificações constantes do Termo de Referência e demais anexos do Edital do Pregão Eletrônico nº **(-numeração- )/2019-TRE/RN**.

**CLÁUSULA SEGUNDA – DO FORNECIMENTO/ENTREGA DO OBJETO**

2.1 - O serviço objeto desta contratação será executado consoante as condições descritas no termo de referência e Edital do Pregão Eletrônico nº **(-numeração-)/2019-TRE/RN**, com as quais a CONTRATADA se comprometeu em sua proposta vencedora.

2.2 – Os prazos de execução serão os seguintes:

2.2.1 – Lotes 1 e 3 – Sistema de microgeração fotovoltaica conectada à rede em Assu e Pau dos Ferros/RN: 70 (setenta) dias corridos;

2.2.2 – Lote 2 – Sistema de minigeração fotovoltaica conectada à rede em Parnamirim/RN: 80 (oitenta) dias corridos.

### **CLÁUSULA TERCEIRA – DO VALOR DO CONTRATO**

3.1 - Pelo objeto ora contratado, o CONTRATANTE pagará à CONTRATADA o valor de **(-Valor unitário/global Em Moeda-) (-Valor Por Extenso-)**.

3.2 - O valor indicado no subitem 3.1 desta Cláusula será pago de acordo com o serviço efetivamente prestado, nas quantidades e condições estabelecidas neste contrato e no Anexo I (Termo de Referência) do Edital do Pregão Eletrônico nº **(-numeração-)/2019-TRE/RN**, após avaliação da qualidade da execução contratual.

### **CLÁUSULA QUARTA – DO REAJUSTE DE PREÇOS**

4.1 - Os valores contratados não serão reajustados em razão de não ultrapassar a periodicidade mínima de um ano.

### **CLÁUSULA QUINTA – DA VIGÊNCIA**

5.1 - O presente contrato terá vigência de 12 (doze) meses após a sua assinatura, independentemente de notificação de qualquer das partes ou aviso judicial ou extrajudicial, observados os prazos constantes no Termo de Referência.

### **CLÁUSULA SEXTA – DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

6.1 - A despesa se enquadra na Ação JULGAMENTO DE CAUSAS E GESTÃO ADMINISTRATIVA NA JUSTIÇA ELEITORAL.

### **CLÁUSULA SÉTIMA – DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE**

7.1 - Exercer a fiscalização do presente contrato por servidores especialmente designados e documentar eventuais ocorrências;

7.1.1 - A fiscalização que será realizada pelo CONTRATANTE não exclui nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas ou vícios redibitórios, e, na ocorrência destes, não implicará em corresponsabilidade da Administração ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com o art. 70 da Lei nº 8.666/93.

7.2 - Proporcionar à CONTRATADA as condições ajustadas a fim de que possa cumprir suas obrigações;

7.3 - Efetuar os pagamentos devidos;

7.4 - Prestar aos funcionários da CONTRATADA todas as informações e esclarecimentos eventualmente solicitados;

7.5 - Manifestar-se formalmente nos atos relativos à execução deste contrato;

7.6 - Demais obrigações previstas para o CONTRATANTE no item 10 do Anexo I (Termo de Referência) do Edital do Pregão Eletrônico nº **(-numeração-)/2019-TRE/RN**.

### **CLÁUSULA OITAVA – DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

8.1 - As obrigações da CONTRATADA são aquelas descritas no Anexo I (item 9 do Termo de Referência) do Edital do Pregão Eletrônico nº **(-numeração-)/2019-TRE/RN**.

8.2 - A CONTRATADA deverá manter, durante a execução deste contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas para esta contratação.

8.3 - Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do objeto deste contrato.

8.4 - O treinamento a que se refere o item 4.13 do Termo de Referência deverá ser realizado por cada contratada abrangendo todos os elementos do fornecimento, de modo a tornar a contratante capacitada e auto-suficiente para as atividades listadas no item 4.13.1 do referido termo.

8.4.1 - Os treinamentos deverão abranger todas as unidades de “hardware” e “software” fornecidos, bem como a utilização de ferramentas de “hardware” ou “software” e qualquer outro dispositivo ou recurso fornecido.

8.4.2 - A duração do treinamento deverá ser de, no mínimo, 08 (oito) horas.

8.4.3 - O programa do treinamento deverá ser aprovado previamente pelo Contratante, e deverá estar coerente com os equipamentos instalados.

8.4.4 - O treinamento deverá ser dividido em duas partes, sendo uma delas a ser realizada em Natal/RN, em local disponibilizado pelo Contratante, e a outra, de caráter totalmente prático, deverá ser feita no local de instalação do sistema instalado, indicado por este.

8.4.5 - A turma será composta por até 12 (doze) pessoas, indicadas pelo contratante;

8.4.6 - Deverá ser emitido certificado de participação no treinamento para os participantes.

8.5 – Deverão ser observadas as rotinas para execução deste contrato nos exatos termos do item 8 do Termo de Referência.

#### **CLÁUSULA NONA – DA SUBCONTRATAÇÃO**

9.1 - A Contratada não poderá subempreitar os serviços no seu todo, podendo, contudo, fazê-lo parcialmente, desde que previamente autorizado pela fiscalização.

9.2 - A subcontratação não poderá exceder ao percentual de 20% do valor total contratado;

9.3 - Mesmo em caso de subcontratação parcial, a contratada deverá manter no *site* o Coordenador dos Serviços e profissionais do seu quadro para desenvolvimento e acompanhamento de todos os serviços sob sua responsabilidade.

9.4 - Para tais serviços que porventura venham a ser subcontratados fica mantida a inteira responsabilidade direta da contratada, admitindo-se somente subempreiteiros especializados e devidamente legalizados.

9.5 - É vedada a subcontratação de profissionais autônomos para a execução de atividades que pressupõem existência de vínculo empregatício entre a contratada e os operários (subordinação jurídica, pessoalidade e habitualidade na execução do serviço).

#### **CLÁUSULA DÉCIMA - DA GARANTIA**

10.1 - Os prazos de garantia dos materiais, equipamentos e serviços serão os seguintes, contados da data de emissão do “Termo de Recebimento Definitivo”, sem prejuízo dos prazos preconizados nos Códigos Civil e de Defesa do Consumidor:

10.1.1 - Prazo para o início do atendimento no local da instalação: 2 (dois) dias úteis;

10.1.2 - Prazos para a conclusão do atendimento:

a) Caso a solução do problema implique a substituição de módulos fotovoltaicos, o prazo será de 10 (dez) dias úteis;

b) Caso a solução do problema implique a substituição do inversor, o prazo será de 15 (quinze) dias úteis;

- c) Caso a solução do problema implique no conserto ou substituição de inversores, o prazo será de 20 (vinte) dias úteis;
- d) Caso a solução do problema implique a substituição de cabos expostos ao tempo, o prazo será de 5 (cinco) dias úteis;
- e) Caso a solução do problema implique a substituição em algum dos demais componentes eletrônicos do sistema, o prazo será de 5 (cinco) dias úteis;
- f) Caso a solução do problema esteja relacionada com a instalação do sistema e serviços de engenharia, o prazo será de 3 (três) dias úteis.

10.2 – Será exigida da CONTRATADA a prestação de GARANTIA para o cumprimento do contrato, nos termos do art. 56 da Lei 8.666/1993, correspondente a 5% (cinco por cento) do valor deste contrato, indicado na sua proposta comercial, devendo ser apresentada no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis após a assinatura deste contrato.

10.3 - A garantia, qualquer que seja a modalidade escolhida, deverá assegurar o pagamento de:

10.3.1 - Prejuízos advindos do não cumprimento do contrato;

10.3.2 - Sanções pecuniárias aplicadas à CONTRATADA;

10.3.3 - Prejuízos causados ao CONTRATANTE por culpa ou dolo de representantes, prepostos e empregados da CONTRATADA;

10.3.4 - Obrigações fiscais, trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza relacionadas com a execução contratual e não cumpridas pela contratada, quando couber.

10.4 - Ocorrendo prorrogação dos prazos de execução do contrato ou aumento no seu valor original, a CONTRATADA deverá apresentar nova garantia contratual, no primeiro caso, ou reforçá-la, no segundo, na ocasião em que se der a assinatura do respectivo termo aditivo contratual.

10.5 - A garantia de que trata este item responderá pelo inadimplemento das obrigações contratuais atribuídas à CONTRATADA, bem como pelas multas que venham a ser-lhe impostas, e deverá ser reposta, em caso de utilização, no prazo de 05 (cinco) dias úteis.

10.6 - Após o cumprimento fiel e integral deste contrato, devolver-se-á à CONTRATADA a garantia prestada.

10.7 - Caso o valor da garantia seja igual ou inferior a R\$ 2.000,00 (dois mil reais), a CONTRATADA estará liberada de sua prestação.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DA RESCISÃO CONTRATUAL E DAS PENALIDADES**

11.1 - A inexecução total ou parcial do contrato enseja sua rescisão de acordo com o estabelecido no art. 77 da Lei nº 8.666/1993, constituindo também motivo para o rompimento do ajuste, aqueles previstos no art. 78 da mesma Lei, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis, além dos juros de mora, relativa à obrigação principal.

11.2 - A rescisão, com as consequências contratuais, será regida pelos arts. 77 a 80 da Lei 8.666/1993. Nos casos de rescisão, previstos nos incisos I a XI do art. 78 da Lei n 8.666/1993, a CONTRATADA ficará sujeita ao pagamento de multa de até 10% (dez por cento) sobre o valor anual deste contrato.

11.3 - Nas hipóteses de inexecução total ou parcial deste contrato pela CONTRATADA, o CONTRATANTE poderá, garantida a prévia defesa, aplicar as seguintes sanções:

a) advertência;

b) multa de até 10% (dez por cento) sobre o valor anual deste contrato;

c) suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com o Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte - TRE/RN, por prazo não superior a 02 (dois) anos;

d) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, nos termos do inciso IV do art. 87 da Lei 8.666/1993;

e) sanção de impedimento de licitar e contratar com a União e descredenciamento do SICAF, por até 5 (cinco) anos.

## **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DAS ALTERAÇÕES**

12.1 - O presente contrato poderá ser alterado na ocorrência de qualquer das hipóteses previstas no art. 65 da Lei n.º 8.666/1993.

## **CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DO PAGAMENTO**

13.1 - O pagamento do objeto do presente contrato, observado o disposto na Lei nº 9.430/1996 e a ordem cronológica estabelecida no art. 5º da Lei nº 8.666/1993, será efetuado no prazo de 10 (dez) dias úteis a partir da atestação pelo servidor responsável pela fiscalização contratual, mediante depósito bancário em conta da CONTRATADA, sendo efetuadas na fonte as retenções de tributos e contribuições elencados na legislação em vigor, observado o item 12 do Termo de Referência.

13.2 - Os pagamentos serão efetuados conforme a conclusão das etapas do cronograma, conforme apresentado na tabela constante no item 12.3 do Termo de Referência, não sendo concedidos adiantamentos nem desdobramentos de faturas, todavia, no estrito interesse da Administração e de acordo com a sua conveniência, poderão ser medidos serviços para emissão das respectivas notas fiscais, em período inferior aos previstos na tabela constante no item 12.4 do Termo de Referência.

13.3 – A critério exclusivo da Administração, o TRE/RN poderá efetuar medição e pagamento de itens integrantes do sistema já fornecidos parcialmente ou já instalados parcialmente.

13.4 - O servidor responsável pelo atesto da Nota Fiscal terá o prazo de até 3 (três) dias úteis para fazê-lo, contando-se esse prazo do seu recebimento, exceto se a CONTRATADA não fornecer todos os documentos necessários para o ateste, a seguir indicados, prazo este que será contado a partir da entrega dos documentos restantes:

a) Nota Fiscal do serviço prestado;

b) certidões comprobatórias da regularidade da CONTRATADA perante o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS (Certificado de Regularidade do FGTS – CRF) e à Fazenda Nacional (Certidão Conjunta de Débitos Relativos a Tributos Federais e à Dívida Ativa da União), e certidão comprobatória da inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho (Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT);

c) certidão comprobatória da inexistência de registro no Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça, obtida por meio de consulta ao site [www.cnj.jus.br](http://www.cnj.jus.br);

d) certidão comprobatória da inexistência de registro no Cadastro de Empresas Inidôneas e Suspensas, mantido pela Controladoria-Geral da União, obtida por meio de consulta ao site [www.portaltransparencia.jus.br](http://www.portaltransparencia.jus.br).

13.2.2 - Poderá ser dispensada a apresentação dos documentos enumerados na letra “b” do subitem 13.2.1 desta Cláusula, se confirmada sua validade em consulta on-line ao Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF.

13.3. O CNPJ constante da nota fiscal deverá ser o mesmo indicado na proposta e nota de empenho. Eventual mudança do CNPJ do estabelecimento da licitante contratada (matriz/filial) encarregada da execução do contrato, entre aqueles constantes dos documentos de habilitação, terá de ser solicitada formal e justificadamente, com antecedência mínima de 8 dias úteis, da data prevista para o pagamento da nota fiscal, não se aceitando pedido de substituição de CNPJ após o dia 30 de novembro de cada ano.

13.4 - Caso o pagamento ocorra fora do prazo estabelecido, sem que o licitante vencedor contribua para isso, o TRE/RN pagará o valor devido com atualização financeira, proporcionalmente aos dias de atraso, no percentual de 0,01667% ao dia, alcançando 6% ao ano.

## **CLÁUSULA DÉCIMA-QUARTA – DA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL**

14.1 - Aplicam-se à execução deste contrato, e em especial aos seus casos omissos, a Lei nº 8.666/1993, a Lei Complementar nº 123/2006, Lei nº 12.349/2010, Lei nº 12.846/2013, Lei nº 10.520/2002, Normas da ABNT e normas internacionais consagradas, NBR nº 16.083/2012, Normas da ANEEL, Normas do CONFEA e CREA, Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, bem como as demais normas que regulam as licitações e contratações no âmbito da Administração Pública Federal.

14.2 - Poderão ser utilizados como instrumentos interpretativos na sua execução, estando vinculados ao presente contrato:

- a) o edital e os anexos do Pregão Eletrônico nº **(-numeração-)/2019-TRE/RN**;
- b) Proposta da CONTRATADA.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA-QUINTA – DA PUBLICAÇÃO**

15.1 - O presente contrato será publicado, na forma de extrato, às expensas do CONTRATANTE, no Diário Oficial da União.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA-SEXTA- DO FORO**

16.1 - Para dirimir questões oriundas do presente contrato será competente o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Rio Grande do Norte, em Natal-RN.

E por estarem justos e contratados firmam o presente instrumento em 2 (duas) vias de igual teor e forma.

Natal-RN, **(dia)** de **(mês)** de 2019.

**Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte**  
**Diretor-Geral**

**CONTRATADA**

**(-Identificação da Contratada e do Representante Legal-)**

**SONDAGENS A PERCUSSÃO**  
**E**  
**ENSAIOS DE ABSORÇÃO**

(NBR 6484, NBR 7229)

LOCAL: TERRENO DO TER-RN – CAJUPIRANGA – PARNAMIRIM-RN

INTERESSADO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE – TRE/RN



Natal, 02 de maio de 2016

Ao  
Tribunal Regional Eleitoral - TRE  
Nesta

Prezados senhores,

Estamos encaminhando a V. S. o relatório das sondagens de simples reconhecimento de solos e dos ensaios de absorção realizados em terreno do TRE-RN localizado em Cajupiranga, Parnamirim – RN.

Foram realizados três furos de sondagem e três ensaios de absorção, conforme normas NBR 6484 e NBR 7229 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em pontos cuja posição consta de croquis anexo.

Ficamos à disposição de V. S. para os esclarecimentos que desejar e subscrevemo-nos

Atenciosamente



Jonas Israel Catão Rodrigues  
CREA 2102126412





CLIENTE: JI PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

OBRA: MPLIAÇÃO DO PRÉDIO DO TRE-RN

LOCAL: RUA CAMPO FORMOSO - CAJUPIRANGA - PARNAMIRIM - RN

SONDAGEM A PERCUSSÃO

02

INÍCIO: 20/04/16

TÉRMINO: 22/04/16

COTA: 48,88

Cota em Relação ao R.N.	Amostras	Profun- didade da Camada	NÚMERO DE GOLPES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO			REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
				AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK			AMOSTRADOR: { Ø INTERNO: 34,9 mm Ø EXTERNO: 50,8 mm	
				No. DE GOLPES			PESO: 65 Kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm	
NÍVEL D'ÁGUA			I F	10	20	30	CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	
		0.70	6 7				Areia fina, amarelada	
*NFE	1		8 9				Areia argilosa, amarelada, com compactidade variando de pouco compacta a medianamente compacta e compacta	
	2		13 14					
45	3		19 21					
	4		11 12					
	5		14 16					
	6		19 21					
	7	7.80	15 19				Areia argilosa, com concreções, variegada (predominância de vermelho), compacta a muito compacta	
40	8		22 23					
	9		31 36					
	10		35 34 26					
	11		38 32 22					
	12		39 31 23					
35	13		41 31 20					
	14		44 29 18					
	15	15.33						

REVESTIMENTO Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR { Ø Interno 1 3/8"  
Ø Externo 2"  
PESO 65 KG - ALTURA DE QUEDA 75 cm

PROCESSO DE PERFURAÇÃO

TC - Trado Cavadeira  
TH - Trado Helicoidal  
CA - Circulação de Água

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

INICIAL = NFE em 22/04/16

FINAL = NFE em 22/04/16

OBSERVAÇÃO

LIMITE DE SONDAÇÃO = 15,33 m

DADOS DA EXECUÇÃO

INÍCIO: 20/04/16  
TÉRMINO: 22/04/16  
PROF. DO REVEST: 3,00 m

DATA: 27/04/16  
No. DESENHO: 02  
ENG: Helianto  
FL.: 02  
ESC.: 1/100  
OPER.: FRANÇA

Jonas Israel C. Rodrigues  
Eng. Civil  
CREA - 210212641-2  
CPF 030.033.724-17



CLIENTE: JI PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

SONDAGEM A PERCUSSÃO

OBRA: MPLIAÇÃO DO PRÉDIO DO TRE-RN

03

INÍCIO: 20/04/16

TÉRMINO: 22/04/16

LOCAL: RUA CAMPO FORMOSO - CAJUPIRANGA - PARNAMIRIM - RN

COTA: 47,93

Cota em Relação ao R.N.  NÍVEL D'ÁGUA	Amostras	Profun- didade da Camada	NÚMERO DE GOLPES  I F	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK No. DE GOLPES			REVESTIMENTO: Ø 63.5 mm	
							AMOSTRADOR: { O INTERNO: 34.9 mm O EXTERNO: 50.8 mm	
				10	20	30	PESO: 65 Kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm	
							CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	
*NFE   45       40       35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   <								

REVESTIMENTO Ø 2 1/2"	PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA	DADOS DA EXECUÇÃO	
AMOSTRADOR { Ø Interno 1 3/8" Ø Externo 2"	INICIAL = NFE em 22/04/16 FINAL = NFE em 22/04/16	INÍCIO: 20/04/16 TÉRMINO: 22/04/16 PROF. DO REVEST.: 3,00 m	
PESO 65 KG - ALTURA DE QUEDA 75 cm	OBSERVAÇÃO	DATA: 27/04/16	FL.: 02
PROCESSO DE PERFURAÇÃO	LIMITE DE SONDAÇÃO = 16,30 m	No. DESENHO: 03	ESC.: 1/100
TC - Trado Cavadeira		ENG.: Helianto	OPER.: FRANÇA
TH - Trado Helicoidal			
CA - Circulação de Água			

Jonas Israel C. Rodrigues  
Eng. Civil  
CPEA - 210212641-2  
CPF 030.093.724-17

## **ENSAIO DE ABSORÇÃO**

(NBR 7229)

INTERESSADO: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL - TRE

LOCAL: ÁREA DE EXPANSÃO DO PRÉDIO DO TRE – CAJUPIRANGA – PARNAMIRIM - RN

### **RESULTADO**

PONTO	PROFUNDIDADE (m)	TEMPO MÁXIMO OBSERVADO (min.)	COEFICIENTE DE ABSORÇÃO (l/m <sup>2</sup> /dia)
AB-01	1,30	20,0	20,0
AB-02	1,30	22,0	19,8
AB-03	1,30	19,0	20,4

Observações

Tipo de solo: Areia argilosa

Natal, 27 de abril de 2016

  
Jonas Israel Catão Rodrigues  
CREA 2102126412

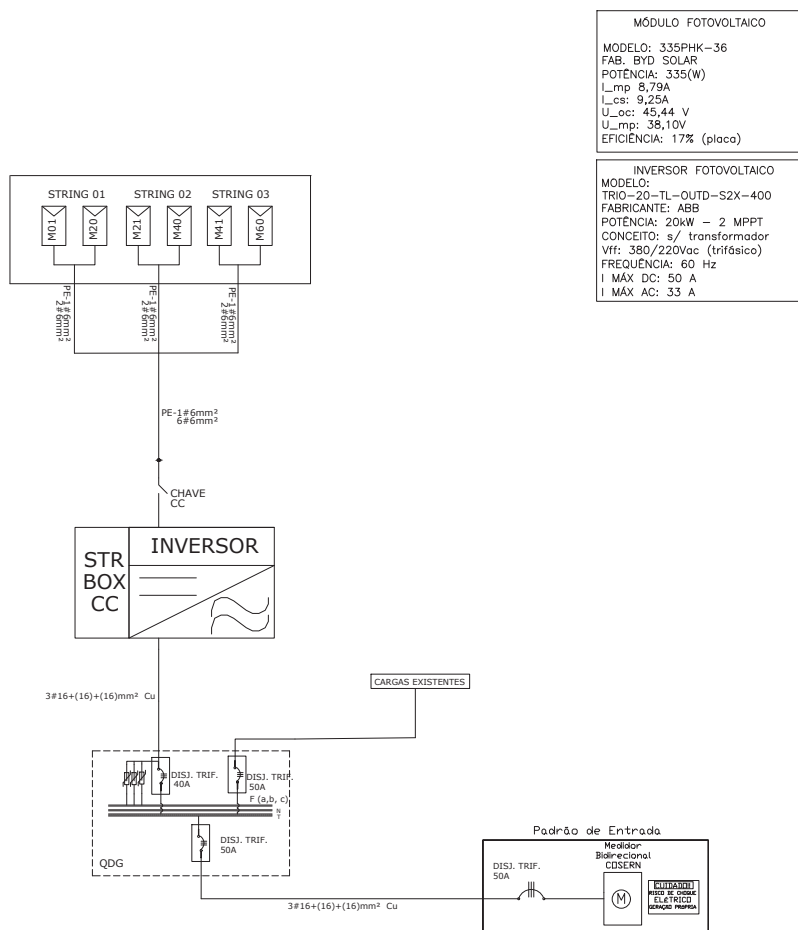
# CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DOS ENSAIOS











LOCALIZAÇÃO DO RN: SOLEIRA DO PORTÃO DE ACESSO AO PRÉDIO DO T.R.E.  
COTAS (m): RN - 50,00 SP-01 - 49,32 SP-02 - 48,88 SP-03 - 47,93  
AB-01 - 49,66 AB-02 - 48,61 AB-03 - 47,91

*[Handwritten signature]*

ARRANJO FOTOVOLTAICO  
20,1 kwp



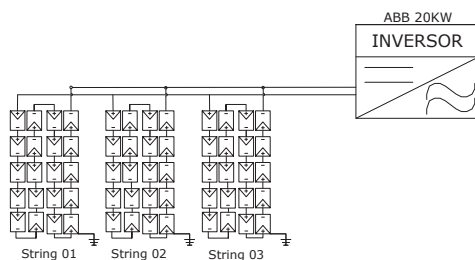
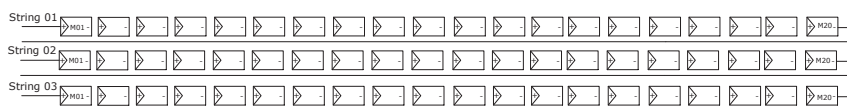
LEGENDA	
	Módulo Fotovoltaico
	Conversor Estático – Inversor
	Série de Módulos
	Disjuntor Baixa Tensão
QDG	Quadro de Distribuição Geral
QDI	Quadro de Distribuição de Inversores
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
	Dispositivo de proteção contra surto
	Medidor de Faturamento
IDENTIFICAÇÃO DA UC	
TITULAR	TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RN
ENDEREÇO	RUA DOUTOR LUIZ CARLOS 3952, NOVO HORIZONTE, ASSU
CEP	59650-000
CONTA CONTRATO	7007537454
CPF/CNPJ	05.792.645/0001-28
ASSINATURA DO RESPONSÁVEL	
<div> Juliano Carneiro dos Neves Carneiro Engenheiro Eletricista CREARNE 2110785691</div>	
	PROJETO ALLIAN ENGENHARIA
	TÍTULO DIAGRAMA UNIFILAR
	ESCALA S/ ESCALA

## ARRANJO FOTOVOLTAICO 20,1 kWp

INVERSOR 20 kW

Nº SÉRIES EM PARALELO: 03

Nº MÓDULOS SÉRIE: 3X20



3 STRINGS - 2 ENTRADAS MPPT - 3X20MF

## LEGENDA

	Módulo Fotovoltaico
	Conversor Estático – Inversor
	Série de Módulos
	Disjuntor Baixa Tensão
	QDG Quadro de Distribuição Geral
	QDI Quadro de Distribuição de Inversores
	QGBT Quadro Geral de Baixa Tensão
	Dispositivo de proteção contra surto
	Medidor de Faturamento

## IDENTIFICAÇÃO DA UC

TITULAR	TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RN
ENDEREÇO	RUA DOUTOR LUIZ CARLOS 3952, NOVO HORIZONTE, ASSU
CEP	59650-000
CONTA CONTRATO	7007537454
CPF/CNPJ	05.792.645/0001-28

## ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

Juliano Camargo dos Santos  
Engenheiro Eletricista  
CREA/RN: 2110765091



PROJETO	ALLIAN ENGENHARIA
TÍTULO	DIAGRAMA UNIFILAR
ESCALA	S/ ESCALA
Nº DOCUMENTO	REV 0

FORMATO: A3





**ENERGIA SOLAR**  
**UMA REALIDADE AO SEU ALCANCE**





## Sumário

1.	OBJETIVO	3
2.	RESPONSÁVEL TÉCNICO	3
3.	DADOS GERAIS DA UNIDADE CONSUMIDORA (UC)	3
3.1.	33.2.	34.
	CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA	4
4.1.	44.2.	45.
	CARACTERÍSTICAS DA GERAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA	4
5.1.	55.2.	55.3.
	55.3.1.	Certificação
	5	
5.4.	65.4.1.	Proteção CC
	6	
5.4.2.	Proteção CA	6
5.5.	66.	REQUISITOS DE SEGURANÇA
	7	
6.1.	76.2.	76.3.
	76.4.	76.5.
	7	

### 1. OBJETIVO

O presente memorial tem o objetivo de descrever o projeto para instalação de um sistema fotovoltaico de **20.1 KWP** que será conectado a rede de distribuição da Cosern. Todos os dimensionamentos e critérios utilizados no projeto estão de acordo com as legislações, normas técnicas e resoluções vigentes.

### 2. RESPONSÁVEL TÉCNICO

O responsável pelo projeto do sistema fotovoltaico é o **ENGENHEIRO ELETRICISTA, JULLIAN LAURENTINO DA NEVES CARNEIRO**, registrado no **CREA-RN** sob a inscrição **2110785691**.

A **ART** com atividades técnicas de projeto e execução pode ser verificada por meio das seguintes informações:

- N° RN20190243605
- Chave 583Ab

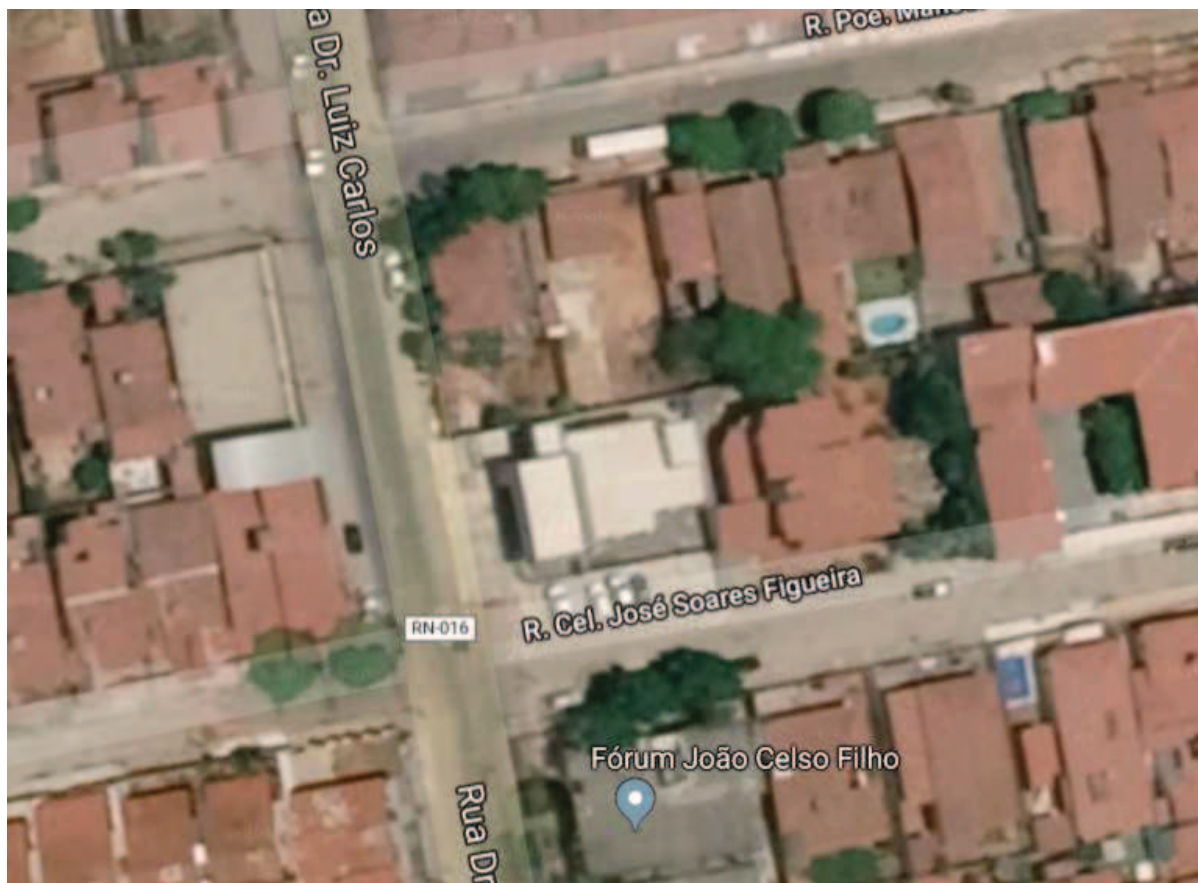
### 3. DADOS GERAIS DA UNIDADE CONSUMIDORA (UC)

#### 3.1. Dados cadastrais

Titular da UC TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RN		
Código da UC 007007537454	CPF/CNPJ 05.792.645/0001-28	Classe B3PODERPÚBLICO-FEDERAL
E-mail		Telefone/Celular (84) 2153-800
Logradouro RUA DOUTOR LUIZ CARLOS		N° 3952
Bairro NOVO HORIZONTE	Cidade ASSU	CEP 59650-000

#### 3.2. Localização

A instalação da UC encontra-se localizada sob as coordenadas **X-5.569898,Y-36.916024**, o poste mais próximo está registrado com o PG **BC15071**.



*Figura 1 - Exemplo de captura de tela evidenciando localização do empreendimento da Unidade Consumidora solicitante.*

#### **4. CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA**

##### **4.1. Instalações gerais**

A UC utiliza padrão de entrada **TRIFÁSICO** com tensão de fornecimento de **380 V**, a carga instalada é **25 KW**, o disjuntor geral é de **50 A** e o fator de potência é **0,92**.

##### **4.2. Potência disponibilizada**

A potência disponibilizada para UC é calculada de acordo com a tensão de fornecimento, disjuntor geral e fator de potência da instalação. **Os valores estão considerando a solicitação de aumento de potência disponibilizada contemplado na solicitação nº 9100339965.**

(TRIFÁSICO)

$$\text{Pot. disp.} = [\sqrt{3}] * [380] * [50] * [0,92] = [30.276]$$

#### **5. CARACTERÍSTICAS DA GERAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA**

##### **5.1. Informações gerais**

O sistema geração é proveniente de fonte solar com capacidade de gerar **20.1KWp** e limitado a injeção de **20.1 KW** no sistema de distribuição da Cosern. Os módulos fotovoltaicos ocupam uma área de **120 m²**.

##### **5.2. Módulos fotovoltaicos**

O sistema fotovoltaico é composto de **60** módulos com potência de **335 W** cada, totalizando **20.1 KW**. Os módulos fotovoltaicos utilizados são do fabricante **BYD SOLAR**, modelo **335PHK-36**.

##### **5.3. Inversores**

O sistema fotovoltaico é composto de **01** inversor(es) com potência nominal de **20KW** cada, totalizando **20KW**. O(s) inversor(es) utilizado(s) é(são) do fabricante **ABB**, modelo **TRIO-20-TL-OUTD-S2X-400**.

##### **5.3.1. Certificação**

De acordo com o PRODIST, Módulo 3, Seção 3.7 e Item 4.3.1:

“Para o caso de sistemas que se conectam à rede por meio de inversores, o acessante deve apresentar certificados atestando que os inversores foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras ou normas internacionais, ou o número de registro da concessão do Inmetro para o modelo e a tensão nominal de conexão

constantes na solicitação de acesso, de forma a atender aos requisitos de segurança e qualidade”.

Os requisitos de segurança e qualidade citados são:

**Tabela 1 – Requisitos mínimos em função da potência instalada.**

EQUIPAMENTO	POTÊNCIA INSTALADA		
	Menor ou igual a 75kW	Maior que 75 kW e menor ou igual a 500 kW	Maior que 500 kW e menor ou igual a 5 MW
Elemento de desconexão	Sim	Sim	Sim
Elemento de interrupção	Sim	Sim	Sim
Transformador de acoplamento	Não	Sim	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim	Sim	Sim
Proteção de sub esobrefrequência	Sim	Sim	Sim
Proteção contra desequilíbrio de corrente	Não	Não	Sim
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	Não	Sim
Sobrecorrente direcional	Não	Sim	Sim
Sobrecorrente com restrição de tensão	Não	Não	Sim
Relé de sincronismo	Sim	Sim	Sim
Anti-ilhamento	Sim	Sim	Sim
Medição	Sistema de Medição Bidirecional	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes

No entanto, além das Normas da ANEEL, deve ser observada a determinação do Inmetro para a fabricação e a importação de inversores de até 10 kW a partir de 01/03/2016 (Art. 8º da Portaria nº357/2014, com redação dada pela Portaria nº17/2016):

“Art. 8º Determinar que a partir de 1º de março de 2016, os inversores para sistemas fotovoltaicos conectados à rede, contemplados na parte 2, do ANEXO III, deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os requisitos da Portaria Inmetro nº 004/2011 e devidamente registrados no Inmetro.”

Desta forma, cumpre declarar que o(s) inversor(es) **ABB, modelo TRIO-20-TL-OUTD-S2X-400 de potência 20KW** aplicado neste projeto possui **certificação às normas europeias IEC 61727:2004-12 e IEC 62116:2014**, conforme demonstrado a seguir:

Certificado(s) número(s) **AK60087403 0001** no laboratório **TUV RHEINLAND**.

#### 5.4. Proteções

##### 5.4.1. Proteção CC

A corrente máxima de entrada (CC) do inversor é **50A**, é utilizado um condutor de **6 mm²** com capacidade de **40A** para interligar os módulos ao inversor. Desta forma é adotado para proteção CC do sistema fotovoltaico **FUSÍVEIS** de **40 A**. Para proteção contra surtos é utilizado o DPS **40KA**.

#### 5.4.2. Proteção CA

A corrente nominal de saída (CA) do inversor é **33A**, é utilizado um condutor de **16mm<sup>2</sup>** com capacidade de **68A** para interligar o inversor às cargas. Desta forma é adotado para proteção CA do sistema fotovoltaico um disjuntor de **40 A**. Para proteção contra surtos é utilizado o DPS **40KA**.

#### 5.5. Esquema de ligação

Os **60** módulos fotovoltaicos são agrupados em **3 strings** da seguinte maneira:

- **String 1: 20** módulos conectados em **série**.

A(s) **3 string(s)** é/ são conectadas ao(s) **1** inversor(es) da seguinte forma:

- Inversor 1: **3 strings**.

### 6. REQUISITOS DE SEGURANÇA

#### 6.1. Variações de tensão e frequência

O sistema de geração distribuída deve perceber uma condição anormal de tensão e cessar o fornecimento à rede. As seguintes condições devem ser cumpridas com tensões eficazes medidas no ponto de conexão:

Tensão no ponto de conexão comum (% em relação à V nominal)	Tempo máximo de desligamento
$V < 80 \%$	0,4 s
$80 \% \leq V \leq 110 \%$	Regime normal de operação
$110 \% < V$	0,2 s

Quando a frequência da rede assumir valores abaixo de 57,5 Hz, o sistema de geração distribuída irá cessar o fornecimento de energia à rede elétrica em até 0,2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia à rede quando a frequência retornar para 59,9 Hz, respeitando o tempo de reconexão.

#### 6.2. Proteção contra ilhamento

Para prevenir o ilhamento, o sistema fotovoltaico conectado à rede irá cessar o fornecimento de energia à rede, independentemente das cargas ligadas ou outros geradores distribuídos.

#### 6.3. Reconexão

Depois de uma “desconexão” devido a uma condição anormal da rede, o sistema de microgeração não irá retomar o fornecimento de energia à rede elétrica (reconexão) por um período de 20 s a 300 s após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

**6.4. Aterramento**

O sistema de geração distribuída deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

**6.5. Sinalização de segurança**

Será instalada no ponto de conexão, junto ao padrão de entrada, sinalização indicativa da existência na unidade consumidora de geração própria através de placa de advertência com os seguintes dizeres:



“CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”.



# **PROJETO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO TRE ASSÚ**

**Jullian Laurentino das Neves Carneiro**

**Engenheiro Eletricista – CREA 211.078.569-1**

**Natal/RN**

**Junho – 2019**

## Sumário

<b>1.</b>	<b>Dados da Empresa.....</b>	
<b>3.</b>	<b>Energia Solar Fotovoltaica.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Análise do histórico de consumo da conta de energia da sede do TRE-RN - Interior</b>	
<b>Grupo 02.....</b>		<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Consumo de energia para Dimensionamento:.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Localização:.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Índice de Radiação.....</b>	<b>10</b>
<b>7.1</b>	<b>Assú – RN.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Área Útil.....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Dimensionamento do Sistema Fotovoltaico.....</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>Geração de Energia em KWh por Mês.....</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Custo de Energia Mensal (R\$).....</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Economia de Energia Mensal (R\$).....</b>	<b>16</b>
<b>13</b>	<b>Projeção dos Investimentos.....</b>	<b>17</b>
<b>13.1</b>	<b>Cotação do Material.....</b>	<b>17</b>
<b>13.2.1</b>	<b>Descrição dos Materiais.....</b>	<b>18</b>
<b>13.4</b>	<b>Valor do Investimento Total.....</b>	<b>21</b>
<b>14</b>	<b>Retorno do Investimento – <i>Payback</i>.....</b>	<b>22</b>
<b>15</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>22</b>



## **1. Dados da Empresa**

- **Nome:** Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte – TRE/RN.
- **CNPJ:** 05.792.645/0001-28
- **Logradouro:** Rua Dr. Luis Carlos,348, Açú-RN.
- **Telefone:** (84) 3331-1031

## **2. Objetivo do Projeto**

- Desenvolver o plano de viabilidade técnica e econômica da instalação do sistema fotovoltaico do TRE-RN;
- Análise dos consumos de energia das contas incluídas;
- Análise da estrutura elétrica e civil do local estimado;
- Análise do potencial de irradiação solar do local estimado;
- Dimensionar o sistema fotovoltaico para as necessidades do TRE-RN;
- Previsão de geração de energia;
- Investimento;
- Retorno de investimento;
- Projeto básico.

## **3. Energia Solar Fotovoltaica**

### **3.1 Introdução**

A energia solar fotovoltaica é resultante da conversão direta da energia proveniente do sol em energia elétrica, este processo é possível através do efeito fotovoltaico. Tal efeito acontece quando a radiação eletromagnética emitida pelo sol viaja pelo espaço e chega até o nosso planeta incidindo sobre as células fotovoltaicas, que são uma espécie de sanduíche de materiais semicondutores, criando uma diferença de potencial ou uma tensão elétrica. Quando conectamos estas células a dois eletrodos, obtemos tensão elétrica sobre eles; e se criarmos um caminho elétrico entre os mesmos - um circuito elétrico, por exemplo – teremos, então, corrente elétrica. Os módulos

solares nada mais são que diversas células solares ligadas em conjunto a fim de gerar energia suficiente para alimentar aparelhos elétricos.

O sol é uma fonte de energia limpa, abundante e renovável que, apesar de suas inúmeras vantagens, ainda é pouco aproveitada se levarmos em consideração a sua disponibilidade. Este panorama vem sendo modificado nos últimos anos em função dos investimentos nesta tecnologia e na gradual diminuição dos custos envolvidos.

### **No Brasil**

Há pouco tempo, a energia elétrica fotovoltaica era utilizada apenas em pequenas aplicações isoladas onde não havia energia elétrica, como fazendas, sítios e comunidades rurais, e alimentavam bombas d'água, sistemas de iluminação e pequenas centrais de telecomunicações. Este cenário vem mudando a passos largos através da aprovação da Resolução N° 482 de 2012 pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que permite a utilização de sistemas de geração conectados às redes de distribuição das concessionárias. Esta resolução permite ao proprietário do sistema de geração à venda da energia elétrica excedente à concessionária, gerando, dessa forma, uma economia substancial de valores, uma vez que após o pagamento do sistema nos primeiros anos por meio da economia obtida pelas contas de energia, o sistema ainda terá uma vida útil de aproximadamente 20 anos, onde continuará em plena atividade de geração. Outro aspecto importante que ajudará no crescimento do setor é a criação do financiamento pelo programa de financiamento de máquinas e equipamentos (FINAME) do BNDES, além da possibilidade da utilização de financiamentos por bancos privados como o Santander.

Como se não bastasse, ainda convivemos com a crise hídrica que elevou as taxas cobradas nas contas de energia, e criou a preocupação em donos de residências e indústrias em encontrar alternativas para uma geração energética proveniente de usinas hidrelétricas e térmicas.

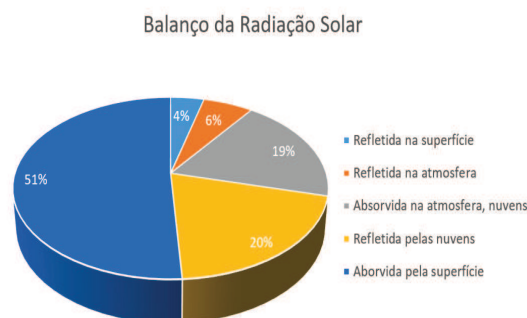
Dessa forma, concluímos que temos um cenário extremamente favorável para o crescimento da energia solar fotovoltaica no Brasil, e que, à exemplo de outros países, precisamos fazer com que este tipo de energia tenha cada vez mais relevância na nossa matriz energética.

### **3.2 Vantagens da Energia Solar Fotovoltaica**

- Fonte inesgotável de energia vinda do Sol;
- Energia silenciosa, limpa, reutilizável e sem nenhum tipo de poluente em sua atividade;
- O sistema de energia solar fotovoltaico pode operar durante 10 anos com pouca ou nenhuma manutenção, sendo necessário apenas manter os módulos limpos para permitir melhor absorção da luz solar pelos mesmos;
- Vida útil total de, no mínimo, 25 anos;
- Custos operacionais baixos;
- Ajuda a reduzir o desperdício de transmissão de energia que ocorre ao longo da linha elétrica oferecida pela concessionária;
- Capacidade de ampliação de sistema de acordo com a necessidade de uso;
- Módulos podem ser utilizados como revestimento da arquitetura de um edifício;
- Permitem a diversificação da matriz energética;
- Evitam ou prorrogam o investimento em ampliações das redes de distribuição de energia elétrica;
- Diminuem a sobrecarga das redes de distribuição de energia elétrica;
- Células solares experimentais têm mostrado eficiências de conversão de energia superiores a 40%.
- Economicamente viável. Caracterizando-se como um investimento de retorno garantido.

### 3.3 Radiação Solar

É a radiação eletromagnética proveniente do sol. Pode ser medida com a utilização de aparelhos como: pirômetro (radiação global), pireliômetro (radiação direta) e sensores baseados em células fotovoltaicas. O sol envia à terra cerca de 10.000 vezes o consumo mundial de energia bruta.



*Figura 1 – Balanço da radiação solar*

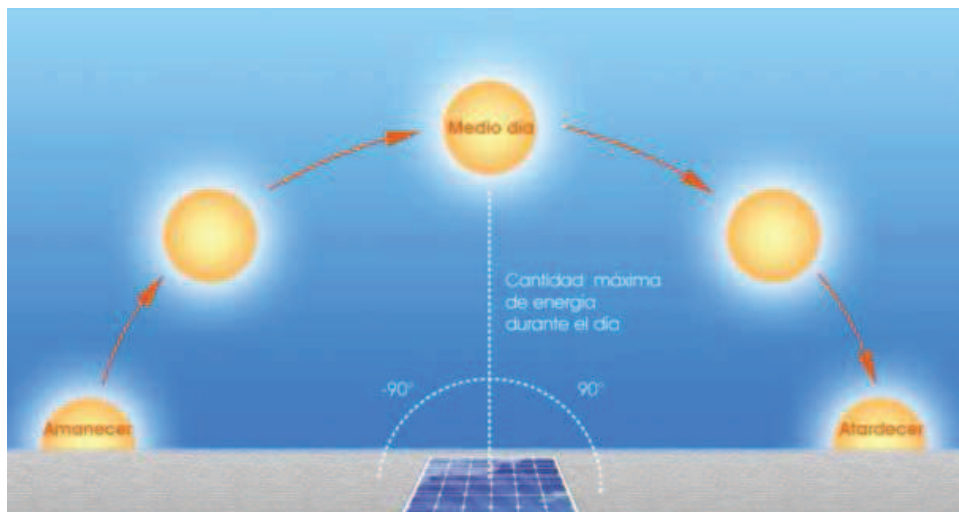


Figura 2 – Irradiância durante o dia. – Fonte: Econotécnia ([www.econotecnica.com](http://www.econotecnica.com))

É de suma importância compreender este movimento, pois toda a instalação e o dimensionamento dependem deste conceito. É de suma importância ressaltar que os painéis serão voltados para o norte, pois estamos no Brasil - hemisfério sul.

### 3.4 Radiação Solar

**Irradiância** – Grandeza utilizada para quantificar a radiação solar, é a potência solar instantânea que incide sobre um determinado ponto. Sua unidade de medida é  $W/m^2$  (watt por metro quadrado). A irradiância de  $1000W/m^2$  - máxima irradiância que chega a superfície terrestre) - é adotada como padrão pela indústria fotovoltaica para a especificação e avaliação de células e módulos solares. É utilizada em conjunto com os valores de AM 1,5 (massa de ar) e  $25^{\circ}C$  para formar o STC (*Standard Test Conditions*), que é o conjunto de condições de testes aos quais os módulos serão submetidos. Com estes valores, os módulos podem ser comparados e especificados com base em uma condição padronizada.

**Insolação** – Quantifica a energia solar que incide sobre determinado ponto dentro de um intervalo de tempo. Sua unidade de medida é  $Wh/m^2$  (watt hora por metro quadrado). Medindo-se a irradiância em diversos horários do dia e traçando um gráfico com os valores podemos encontrar a quantidade de energia solar recebida por uma determinada área naquele dia, para isso, basta calcularmos a área embaixo daquela curva. O resultado deste cálculo é a insolação.

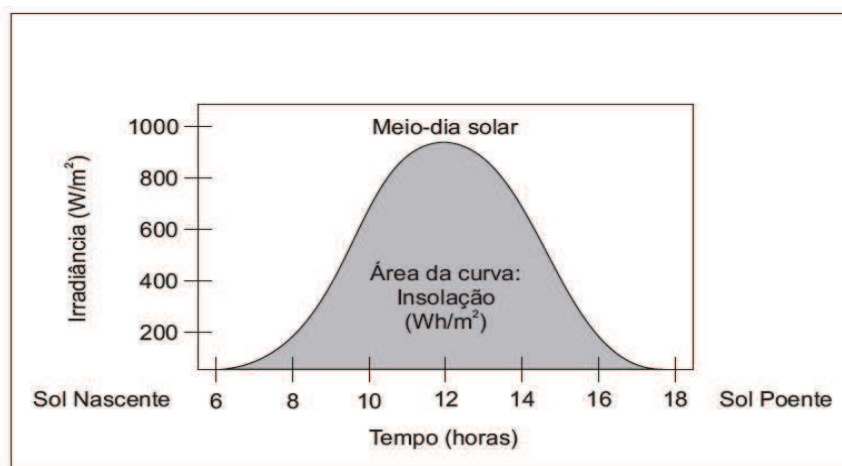
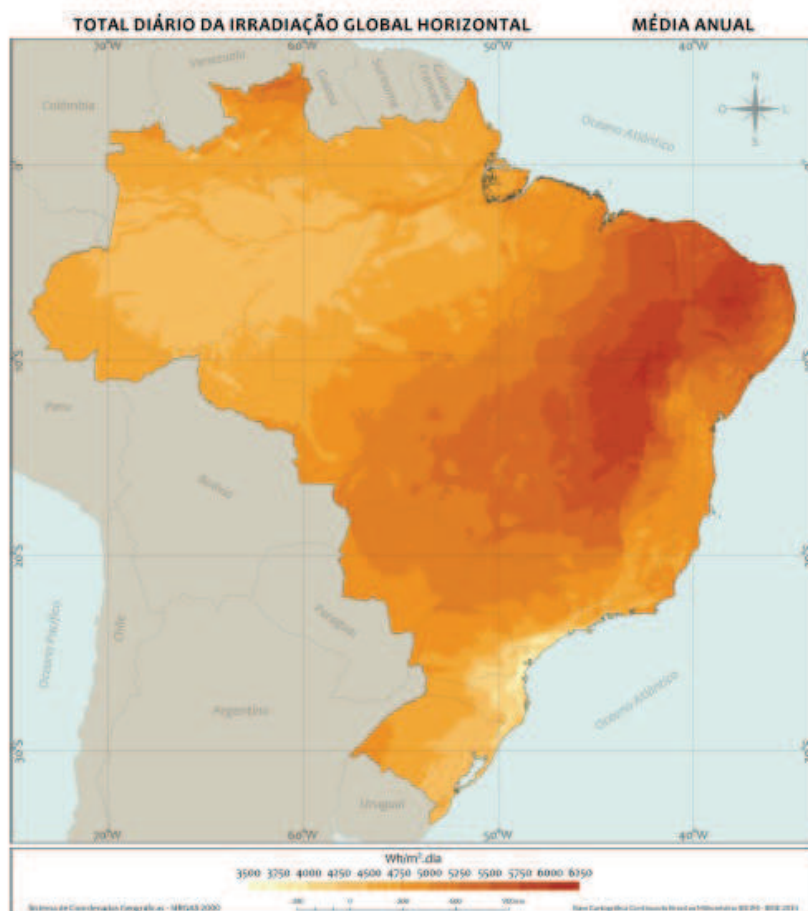


Figura 3 – Insolação solar.

A medida de insolação é fundamental para realizamos o dimensionamento de sistemas fotovoltaicos, uma vez que precisamos consultar os mapas de insolação que fornecem os valores diários expressos em  $\text{Wh/m}^2/\text{dia}$  para calcularmos a energia produzida pelos módulos solares.



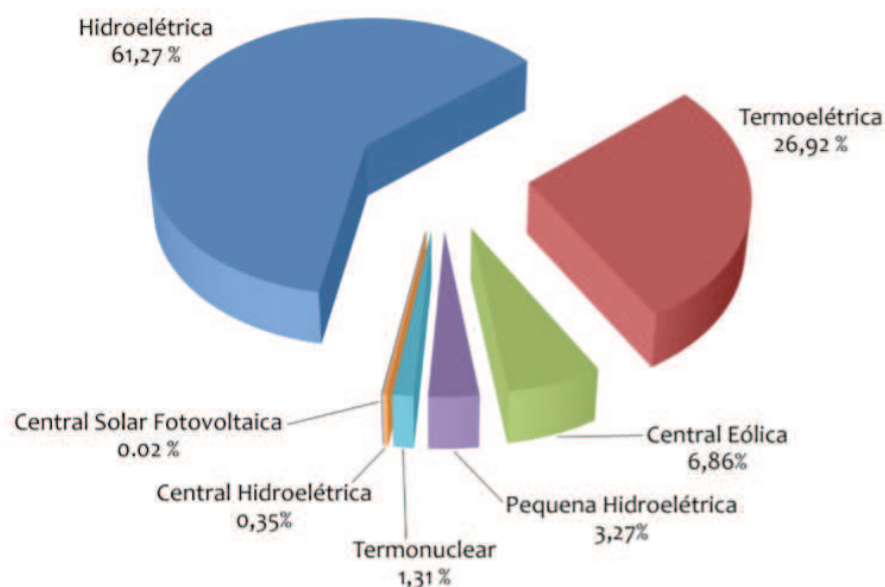


Figura 4 - Fonte: Atlas Brasileiro de Energia Solar – 2017.

Matriz elétrica brasileira em maio de 2017 de acordo com dados disponíveis no Banco de Informações de Geração da Agência Nacional de Energia Elétrica.

O gráfico acima apresenta os valores da média anual de insolação e servem como referência para os cálculos de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos.

### 3.5 Análise das Contas de Energia de Elétrica – Grupo B

#### 3.5.1 Definições – Resolução 414 – 2010 – ANEEL

##### 3.5.1.1 Consumidor:

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

##### 3.5.1.2 Concessionária:

Agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica, doravante denominado “distribuidora”.

### **3.5.1.3 Grupo B:**

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária.

### **3.5.1.4 Medição:**

Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas à geração ou consumo de energia elétrica, assim como à potência ativa ou reativa.

### **3.5.1.5 Modalidade Tarifária Convencional Monômia :**

Aplicada às unidades consumidoras do grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia.

### **3.5.1.6 Posto Tarifário:**

Período de tempo em horas para aplicação das tarifas de forma diferenciada ao longo do dia, considerando a seguinte divisão:

- **Posto Tarifário Consumo Ativo**

Período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas nos postos ponta e, para o Grupo B, intermediário.

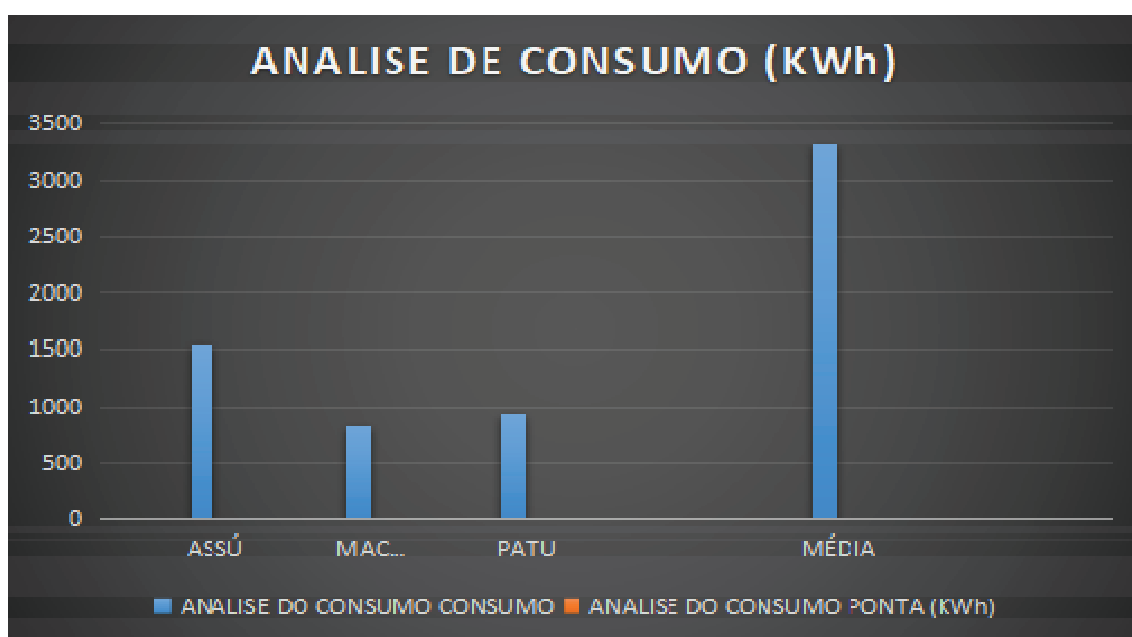
## **4 Análise do histórico de consumo da conta de energia da sede do TRE-RN - Interior Grupo 03**

Com base na Resolução 414/2010 da ANEEL, nos dados de consumo e tarifários fornecidos pela concessionária local, COSERN, temos a seguinte tabela:

ANALISE DE CONSUMO	
MÊS	CONSUMO
ASSÚ	1154

MACAU	831
PATU	930
<b>MÉDIA</b>	<b>3315</b>

A tabela expressa apresenta os seguintes dados: consumo médio mensal no período de janeiro a dezembro de 2018. Abaixo, temos o gráfico de análise de consumo no período supracitado.



## 5 Consumo de energia para Dimensionamento:

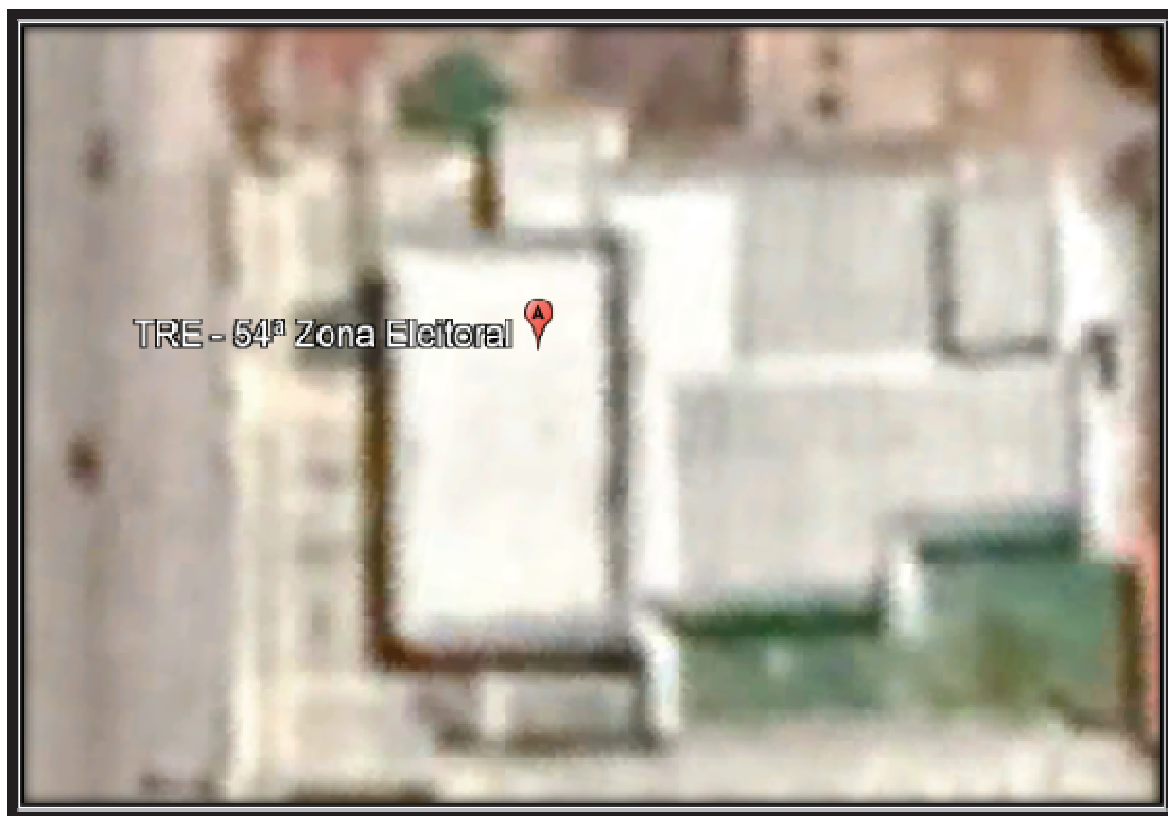
De acordo com os estudos realizados anteriormente, para dimensionar o sistema fotovoltaico precisamos ter uma análise de consumo fiel. Por isso, ajustamos os consumos reais do TRE/RN e chegamos em um valor de consumo médio mensal de **3.315 KWh** por mês.

É necessário à continuidade deste dimensionamento definir alguns outros fatores, como: localização, índice de radiação, área útil, módulos fotovoltaicos, inversores estruturas e obra civil.

## 6 Localização:

**Nome: TRE - ASSÚ**





**Coordenadas Geográficas: 73°08'63.84"L 93°83'940.37"S**

## **7 Índice de Radiação**

Utilizando a base de dados da CRECESB - SUNDATA, para cada localidade selecionada são fornecidos os valores de irradiação solar convertidos do plano horizontal para planos inclinados, com três diferentes ângulos de inclinação, em relação ao plano horizontal:

- O ângulo igual à latitude;
- O ângulo que fornece o maior valor médio diário anual de irradiação solar;
- O ângulo que fornece o maior valor mínimo diário anual de irradiação solar.

Estas as inclinações são apenas sugestões para a instalação dos painéis fotovoltaicos. A escolha de uma dessas inclinações depende principalmente da atividade fim da instalação e dos requisitos do projeto, exemplo: doméstica, turismo, industrial, etc. Em geral, o valor da latitude local é usado como ângulo de inclinação do módulo fotovoltaico. O ângulo com a maior média diária anual de irradiação solar costuma ser usada quando se deseja a maior geração anual de energia, o que seria o caso de aplicações de sistemas fotovoltaicos conectadas à rede de distribuição, dentro do Sistema de Compensação de Energia, definido pela **Resolução Normativa da Aneel nº**

**482/12.** Já o ângulo com maior valor mínimo mensal de irradiação solar costuma ser uma medida conservadora, usado em situações onde o fornecimento contínuo de energia elétrica é crítico para atividade fim, e por isso procura-se minimizar o risco de falta de energia.

Os valores de irradiação solar são apenas orientações para auxiliar no dimensionamento do sistema fotovoltaico, pois são valores consolidados de um histórico de medições que varia ao longo dos anos. E esses valores dependem da localidade onde se deseja instalar o sistema.

Os três conjuntos de valores mostram as irradiações diárias médias mensais para as três inclinações: Latitude, Maior Média e Maior Mínimo, sendo que se aplicam as seguintes observações:

- a) Os ângulos de inclinações são arredondados para valores inteiros de graus, em função da precisão dos instrumentos de medição da inclinação usados para instalação de sistemas fotovoltaicos em campo, chamados de goniômetro, que costumam apresentar erros da ordem de alguns graus;
- b) O valor mínimo de inclinação admitido é de  $10^\circ$ , pois o CEPEL não recomenda a instalação de painéis fotovoltaicos com inclinação inferior a esta para evitar o acúmulo de água e sujeira;
- c) O ângulo de inclinação B, buscado por cada um dos critérios de Latitude, Maior Média e Maior Mínimo, é calculado no intervalo de:  $Latitude - 20 \leq B \leq Latitude + 20$ , com passos de 1 grau;
- d) As orientações dos módulos fotovoltaicos são também dadas, sendo admitidas somente orientação na direção Norte (indicado por N) ou na direção Sul (indicado por S).

A conversão dos valores de irradiação no plano horizontal para os planos inclinados é calculada segundo o método de Liu & Jordan (1962) isotrópico estendido por Klein (1977).

Os dados são apresentados no seguinte formato:

**Município:** XXXXXX

**Estado:** XX

**Latitude:** XX,XX° N|S

Longitude: XX,XX° O

Distância do ponto de ref.(XX,XX° N|S; XX,XX° O): XX,X Km

		Irradiação diária média [kwh/m2.dia]													
Ângulo	Inclinação [°]	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
Ângulo igual a latitude	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx
Maior média anual	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx
Maior mínimo mensal	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx

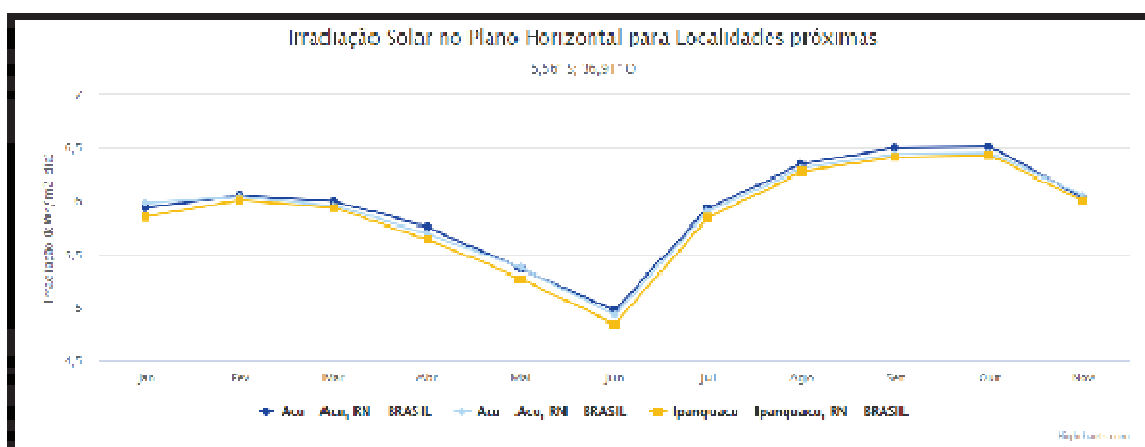
No título da tabela, é mostrado o nome da localidade, o Estado da Federação (ou o país a que pertence, se não for o Brasil), suas coordenadas geográficas, e a distância (km) em linha reta do ponto de interesse pesquisado.

Os dados da tabela mostram a irradiação solar diária média mensal (kWh/m<sup>2</sup>.dia) para todos os meses do ano, a partir de janeiro.

Adicionalmente, são mostrados o valor da menor irradiação diária média mensal (**Mínimo**), da maior irradiação diária média mensal (**Máximo**), da irradiação diária média anual (**Média**) e da diferença entre a máxima e a mínima (**Delta**).

## 7.1 Assú – RN

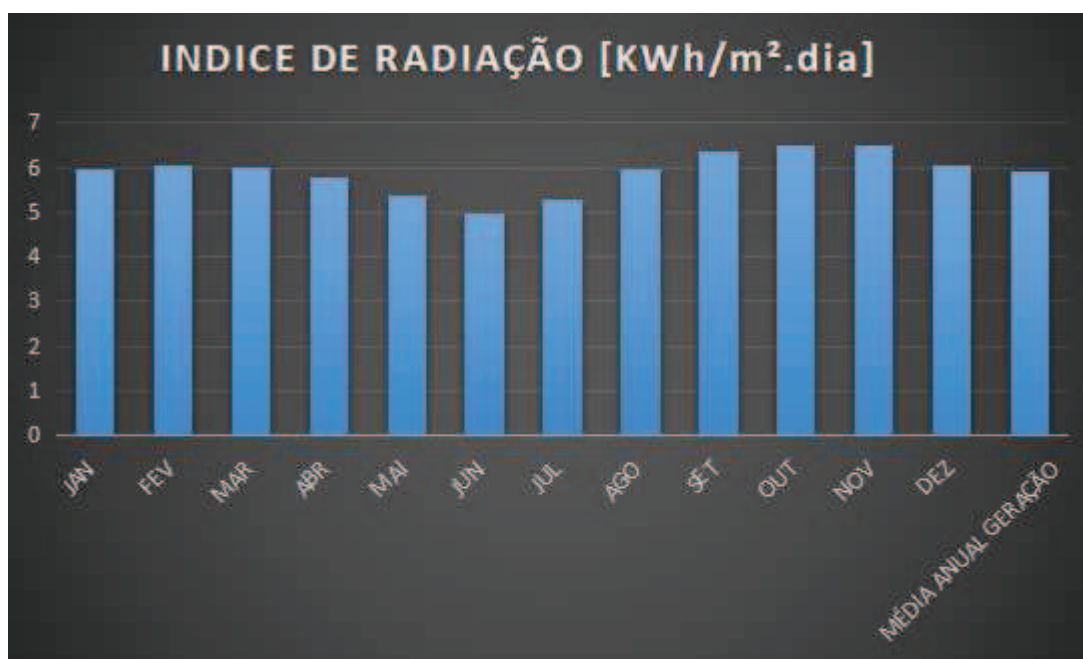
#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m <sup>2</sup> .dia]													
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
1	Plano Horizontal	0° N	5,84	6,06	6,00	5,70	5,37	4,88	5,27	6,84	6,31	6,50	6,07	6,03	5,88	1,94
2	Ângulo igual a latitude	5° N	5,71	5,92	5,89	5,59	5,26	4,74	5,13	6,70	6,17	6,36	5,93	5,77	5,60	1,15
3	Maior média anual	5° N	5,75	5,96	5,89	5,57	5,24	4,70	5,10	6,66	6,13	6,32	5,89	5,82	5,61	1,91
4	Maior mínimo mensal	12° N	5,65	5,84	5,83	5,53	5,17	4,65	5,04	6,60	6,07	6,26	5,83	5,67	5,47	,94



A partir da obtenção do índice de radiação na localidade que vai ser instalado o sistema temos a tabela seguinte:

ÍNDICE DE RADIAÇÃO	
MÊS	ÍNDICE DE RADIAÇÃO
JAN	5,94
FEV	6,06
MAR	6
ABR	5,76
MAI	5,37
JUN	4,98
JUL	5,27
AGO	5,94
SET	6,34
OUT	6,5
NOV	6,51
DEZ	6,03
<b>MÉDIA ANUAL GERAÇÃO</b>	<b>5,89</b>

Como está demonstrado na tabela acima e no gráfico abaixo, a média anual do índice de radiação na cidade de Assú/RN é de **5,89 KWh/m<sup>2</sup>.dia**.



## 8 Área Útil

- TRE ASSÚ – 150 m<sup>2</sup>;
- Área Útil – Aproximadamente 120 m<sup>2</sup>

## 9 Dimensionamento do Sistema Fotovoltaico

O sistema Fotovoltaico tem como parâmetros para dimensionamento:

- Consumo Médio Anual Fora de Ponta: **3535 kWh por mês**;
- Índice de Radiação Médio Assú/RN: **5,89 KWh/m<sup>2</sup>.dia**;
- Potência do Módulo Fotovoltaico Mínimo: **335 Wp**;
- Área Disponível: **120 m<sup>2</sup>**

SISTEMA FOTOVOLTAICO			
PFV	POT. MODULOS	QUANT. MODULOS	AREA MINIMA
20	335	60	119

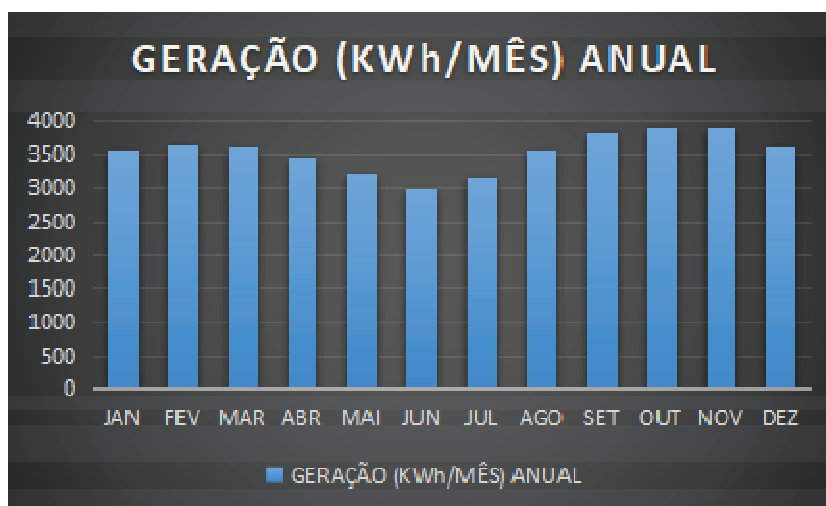
- Potência do Sistema dimensionado: **20 Kwp**;
- Quantidade de Módulos de 330 Wp: **60 Módulos**;
- Área Mínima: **119 m<sup>2</sup>**.

## 10 Geração de Energia em KWh por Mês

Com base no sistema fotovoltaico dimensionado podemos estimar a geração de energia anual dele.

GERAÇÃO (KWh/MÊS)	
MÊS	ANUAL
JAN	3564
FEV	3636
MAR	3600
ABR	3456
MAI	3222
JUN	2988
JUL	3162
AGO	3564
SET	3804
OUT	3900
NOV	3906
DEZ	3618
<b>MÉDIA ANUAL GERAÇÃO</b>	<b>3535</b>

A partir do índice de radiação e do tamanho do sistema fotovoltaico conseguimos estimar sua geração anual que tem uma média de geração de energia de aproximadamente: **3535 KWh por Mês**.



O gráfico de geração de energia anual demonstra como os meses de maior geração de energia são os meses com maiores irradiações solar.

## 11 Custo de Energia Mensal (R\$)

Considerando um valor de tarifação padrão, conseguimos estimar o custo anual com energia do grupo 03 do interior:

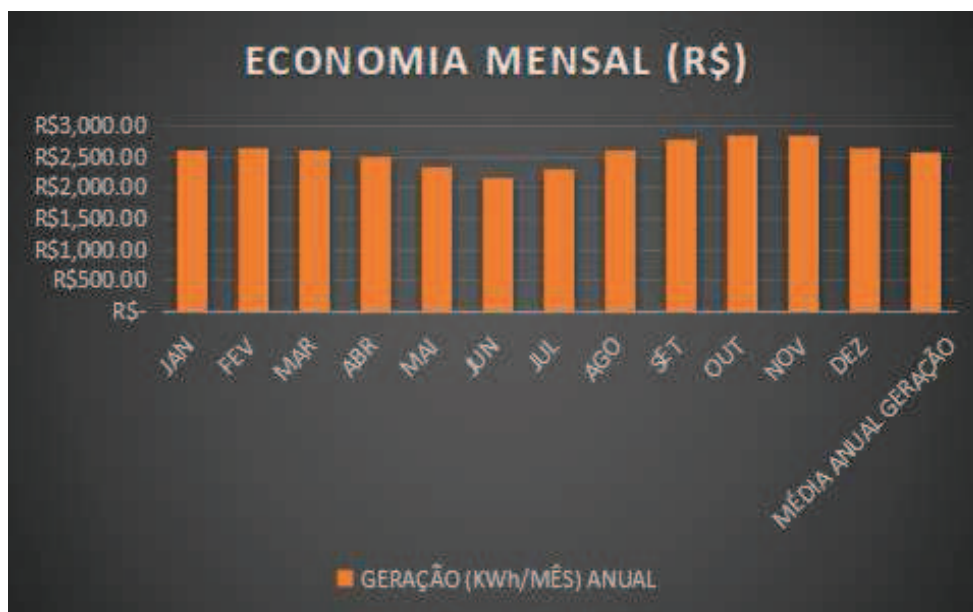
- **R\$ 0,73 por KWh – Consumo grupo B**
- **R\$ 2.419,95 – Custo médio de energia elétrica mensal**

## 12 Economia de Energia Mensal (R\$)

Baseado na geração fora de ponta, temos os valores que o sistema gera de economia mensal na tabela abaixo:

ECONOMIA MENSAL (R\$)	
MÊS	ANUAL
JAN	R\$ 2.601,72
FEV	R\$ 2.654,28
MAR	R\$ 2.628,00
ABR	R\$ 2.522,88
MAI	R\$ 2.352,06
JUN	R\$ 2.181,24
JUL	R\$ 2.308,26
AGO	R\$ 2.601,72
SET	R\$ 2.776,92
OUT	R\$ 2.847,00
NOV	R\$ 2.851,38
DEZ	R\$ 2.641,14
<b>MÉDIA ANUAL GERAÇÃO</b>	<b>R\$ 2.580,55</b>

Nota-se que o sistema fotovoltaico gera **3535 Kwh por mês**, o que representa **R\$ 2.580,55**.



### 13 Projeção dos Investimentos

Após dimensionar o sistema fotovoltaico, avaliar sua geração em KWh por mês e avaliar a geração em reais (R\$) seguimos para a avaliação do investimento no sistema fotovoltaico.

#### 13.1 Cotação do Material

- **Empresa:** Aldo Crazy LTDA;
- **Cnpj:**81.106.957/0001-19
- **Endereço:** Av. Guaiapó, 4200
- **Cidade:** Maringá-PR;
- **Fone:** (44) 3261-2000

#### 13.2 Lista de Materiais

**8 - STAUBLI CONECTOR MC4 320016P0001-UR PV-KBT4/6II-UR ACOPLADOR FEMEA**

**8 - STAUBLI CONECTOR MC4 32.0017P0001-UR PV-KST4/6II-UR ACOPLADOR MACHO**

**15 - ESTRUTURA K2 SYSTEMS 2002905 4 PAINEIS GANCHOS ALUMINIUM SOLIDHOOK COLONIAL**

**15 - ESTRUTURA K2 SYSTEMS PFLV- 4313 PERFIL SOLIDRAIL XS PAR**



**50 - CABO SOLAR NEXANS 47064 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC PRETO**

**50 - CABO SOLAR NEXANS 43221 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC VERMELHO**

**100 - CABO SOLAR NEXANS 59056 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC PRETO**

**100 - CABO SOLAR NEXANS 40553 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC VERMELHO**

**60 - PAINEL SOLAR BYD 335PHK-36 POLICRISTALINO 144 CELULAS 335W POLI HALF CELL**

**1 - INVERSOR SOLAR ABB 3M44990F001A TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400 20.0KW TRIFÁSICO 380V 2 MPPT**

**1 - MONITORAMENTO ABB 3N160020000A VSN300 WIFI LOGGER CARD**

### **13.2.1 Descrição dos Materiais**

#### **13.2.1.1 Inversores – ABB 20 KWp – TRIO 20.0 TL**

A seção de entrada dupla contendo dois MPPT (Maximum Power Point Tracking) independentes, permite a coleta de energia ideal a partir de dois subarray orientados em diferentes direções. O TRIO possui um algoritmo MPPT preciso e de alta velocidade para rastreamento de energia real e melhor aproveitamento de energia.

**Alta eficiência em todos os níveis de saída** | As curvas de eficiência planas garantem alta eficiência em todos os níveis de saída, garantindo um desempenho consistente e estável em toda a faixa de tensão de entrada e potência de saída.

Este dispositivo tem uma classificação de eficiência de até 98,2%.

A ampla faixa de tensão de entrada torna o inversor adequado para instalações com tamanho de string reduzido.

#### **Destaques**

- Topologia de ponte trifásica verdadeira para conversor de saída CC / CA;
- Topologia sem transformador;

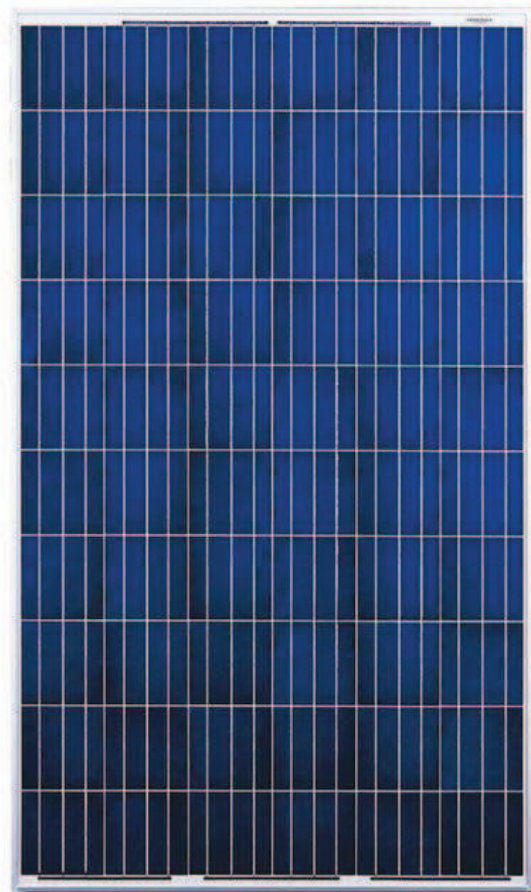
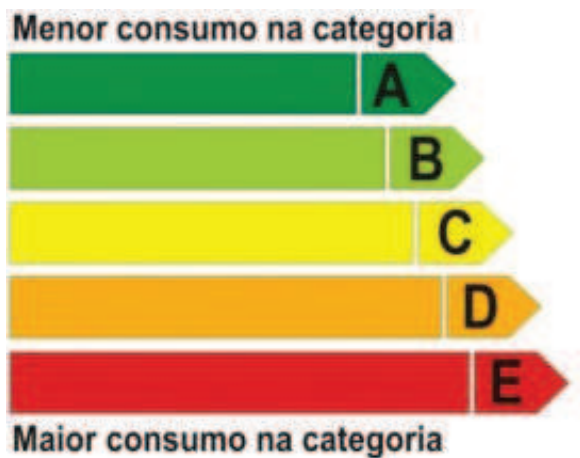
- Cada inversor é ajustado em códigos de grade específicos que podem ser selecionados no campo;
- Módulo de fiação destacável para permitir uma instalação fácil;
- Ampla faixa de tensão de entrada;
- Combinador de Strings integrado com diferentes opções de configuração, que incluem chave seccionadora CC e CA em conformidade com os padrões internacionais;
- Refrigeração por convecção natural para máxima confiabilidade;
- Uso irrestrito sob quaisquer condições ambientais;
- Capacidade de conectar sensores externos para monitorar condições ambientais;
- Disponibilidade de tensão auxiliar de saída CC (24 V, 300 mA).

#### **13.2.1.2 Módulos Fotovoltaicos – Canadian Solar 335 Wp**

Este painel fotovoltaico é ideal para uso tanto em sistemas conectados à rede, quanto em sistemas isolados com baterias e controlador de carga.

O painel solar Canadian Solar de 335 W policristalino possui 72 células com excelente eficiência do módulo fotovoltaico de 17,23%. Pode ser usado aliado a um inversor grid-tie para geração fotovoltaica em residências, comércio e indústrias, de modo a reduzir o custo com energia elétrica.

Este módulo fotovoltaico possui 25 anos de Garantia Linear de produção de energia e 10 anos de Garantia Contra Defeitos de Fabricação.



### 13.3 Cotação Mão de obra

A cotação de mão de obra para instalação do sistema fotovoltaico foi baseada no preço de mercado de empresas locais:

- **Cotação 01**
  - **Empresa: Megga Solar**
  - **Instalação de Sistema Fotovoltaico de 20 KWp:**
    - **Instalação Kit Solar completo: R\$ 22.129,80**
    - **Projeto Elétrico: R\$ 1.180,26**
    - **Projeto Civil: R\$ 958,96**
    - **Engenharia e Supervisão: R\$ 737,66**

- **Cotação 02**

- Empresa: New Energy
- Instalação de Sistema Fotovoltaico de 20 KWp:
  - Instalação Kit Solar completo: R\$ 32.453,00
  - Projeto Elétrico: R\$ 600,00
  - Projeto Civil: R\$ 600,00
  - Engenharia e Supervisão: R\$ 500,00

- **Cotação 03**

- Empresa: IT Solar
- Instalação de Sistema Fotovoltaico de 20 KWp:
  - Instalação Kit Solar completo: R\$ 28.424,50
  - Projeto Elétrico: R\$ 1.500,00
  - Projeto Civil: R\$ 1.000,00
  - Engenharia e Supervisão: R\$ 800,00
  -

Foi utilizado, então, a melhor cotação para composição dos preços. Ressalta-se que não foi conseguido fazer a composição pelo SINAP pelos valores muito baixo em relação ao mercado fotovoltaico.

### 13.4 Valor do Investimento Total

VALOR DA PROPOSTA COMERCIAL	
TOTAL SERVIÇO	R\$ 21.434,29
TOTAL MATERIAL	R\$

	63.228,00
TOTAL GERAL	R\$ 84.662,29

#### 14 Retorno do Investimento – *Payback*

O tempo de retorno do investimento em energia solar ou *payback* representa o tempo necessário para que o custo de instalação se pague e, a partir de então, comece a dar lucro para o proprietário.

Basicamente, para fazer o cálculo do *payback* é necessário fazer o levantamento do custo total do investimento e dividi-lo pela economia proporcionada mensalmente.

PAYBACK	
VALOR DE VENDA	R\$ 84.662,29
VALOR DE CONSUMO	R\$ 2.580,55
PAYBACK	33 Meses

Sendo assim, após 2 anos e 9 meses, o sistema fotovoltaico do TRE terá tido todo o investimento para adquiri-lo e instala-lo, retornado.

#### 15 Conclusão

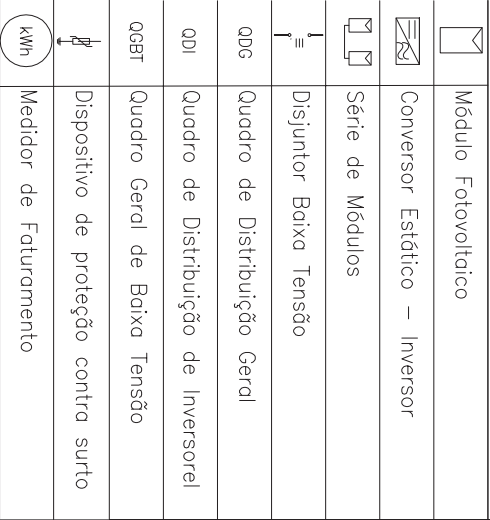
Após a análise dos dados dispostos neste estudo, constata-se que, de acordo com este plano de viabilidade, o sistema fotovoltaico dimensionado conforme às necessidades do TRE-RN responderá com resultados positivos. Com base no dimensionamento vemos que a redução de energia pode chegar a 92% na conta de energia em determinadas meses do ano.

Ressalta-se que a instalação desse sistema não somente trará benefícios financeiros, no que tange à economia, como também representa uma grande contribuição ambiental pela utilização de uma fonte de energia renovável.

A eficiência energética é base para esse estudo, uma vez que considera a gestão e bom uso da energia, especialmente em horários críticos com o intuito de reduzir o uso indiscriminado e dispendioso de energia elétrica. Um outro ponto a se considerar é que o processo de gestão de energia e eficiência energética garantem a melhor performance do sistema fotovoltaico.

Sendo assim, conclui-se que a instalação de um sistema fotovoltaico nos parâmetros apresentados pode ser projetada e executada com viabilidade técnica e econômica.

## LEGENDA

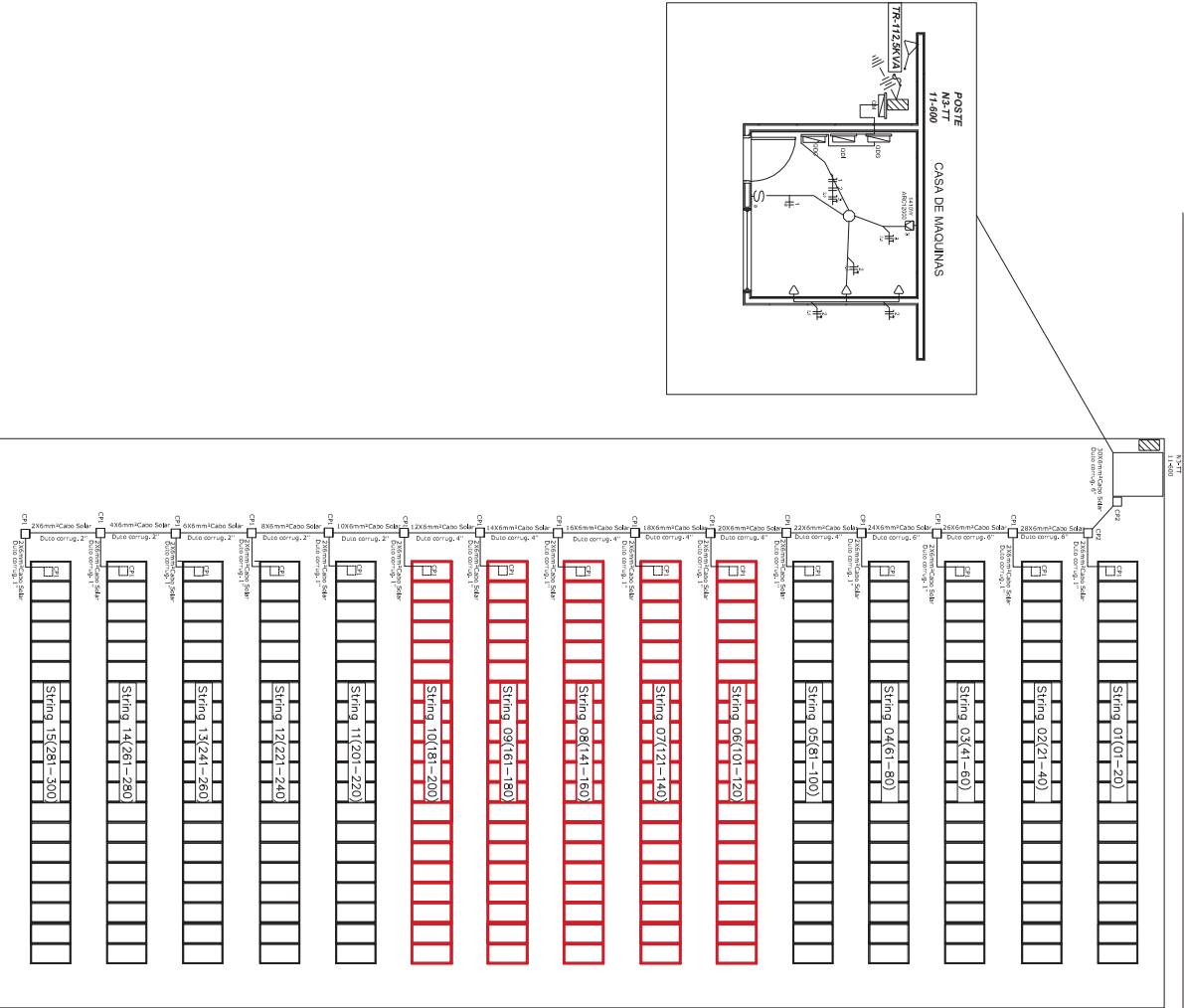






1 - Deverá ser providenciado junto ao padrão de entrada da edificação uma sinalização alertando para a geração própria.

3 - As pitegões de sub e sobretensão, sub e sobrefrequência estão inseridos no conversor fotovoltaico. Os parâmetros de desconexão estão ajustados conforme Norma NBR 15.149 que reflete os parâmetros de ajustes do Prodist em seu submódulo 3.7 e Norma NOD DISTRIB - ENGEN-0002 (COSERN).

[illegible]

DISTRIBUIÇÃO DOS MÓDULOS NO TERRENO



LEGENDA		
	Módulo Fotovoltaico 330	
CP1	Caixa de Passagem 30x30x20	
CP2	Caixa de Passagem 50x50x20	
	POSTE MT DT 11X600	
QDG	Quadro de Distribuição Geral	
QDI	Quadro de Distribuição de Inversorel	
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão	
	Transformador 13,8KV/380V	
	Medidor de Faturamento	
POTENCIA DO GERADOR FOTOVOLTAICO: 99 kWp		

RESERVADO P/ COMENTÁRIOS		
0	02/01/19	C PRIMEIRA EMISSÃO
REV.	DATA	TIPO
TIRE PARANAMIRIM		
PROJETO ALLIAN ENGENHARIA		
TÍTULO		
DISTRIBUIÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS		
VER.	ESCALA	Nº DOCUMENTO
APROV.	S/ ESCALA	REV 0







# **PROJETO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO TRE PARNAMIRIM**

**Jullian Laurentino das Neves Carneiro**  
**Engenheiro Eletricista – CREA 211.078.569-1**

**Natal/RN**  
**Junho – 2019**

## Sumário

<b>1. Dados da Empresa.....</b>	
• Nome: Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte – TRE/RN.....	2
• CNPJ: 05.792.645/0001-28.....	2
• Logradouro: PC André de Albuquerque, 534, Centro, Natal – RN.....	2
• Telefone: (84) 3215-3800.....	2
<b>2. Objetivo do Projeto.....</b>	2
<b>3. Energia Solar Fotovoltaica.....</b>	2
3.1 Introdução.....	2
3.3 Radiação Solar.....	4
3.4 Radiação Solar.....	5
3.5 Análise das Contas de Energia de Elétrica – Grupo A.....	7
<b>4 Análise do histórico de consumo da conta de energia da sede do TRE-RN - Interior Grupo 02.....</b>	8
<b>5 Consumo de energia para Dimensionamento:.....</b>	9
<b>6 Localização:.....</b>	10
<b>7 Índice de Radiação.....</b>	11
7.1 Parnamirim – RN.....	13
<b>8 Área Útil.....</b>	14
.....	14
<b>9 Dimensionamento do Sistema Fotovoltaico.....</b>	14
<b>10 Geração de Energia em KWh por Mês.....</b>	15
<b>11 Custo de Energia Mensal (R\$).....</b>	16
<b>12 Economia de Energia Mensal (R\$).....</b>	16
<b>13 Projeção dos Investimentos.....</b>	17
13.1 Cotação do Material.....	18
13.2.1 Descrição dos Materiais.....	19
13.2.1.1 Inversores – Fronius Eco 27.0-3-S.....	19
13.2.1.2 Módulos Fotovoltaicos – Canadian Solar 330 Wp.....	20
13.3 Cotação Mão de obra.....	21
13.4 Valor do Investimento Total.....	22
<b>14 Retorno do Investimento – Payback.....</b>	23
<b>15 Conclusão.....</b>	23

## **1. Dados da Empresa**

- **Nome: Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte – TRE/RN.**
- **CNPJ: 05.792.645/0001-28**
- **Logradouro: Rua Campo Formoso, 50 – Loteamento Sonho Verde, 59140-190**
- **Telefone: (84) 3272-3236**

## **2. Objetivo do Projeto**

- Desenvolver o plano de viabilidade técnica e econômica da instalação do sistema fotovoltaico do TRE-RN;
- Análise dos consumos de energia das contas incluídas;
- Análise da estrutura elétrica e civil do local estimado;
- Análise do potencial de irradiação solar do local estimado;
- Dimensionar o sistema fotovoltaico para as necessidades do TRE-RN;
- Previsão de geração de energia;
- Investimento;
- Retorno de investimento;
- Projeto básico.

## **3. Energia Solar Fotovoltaica**

### **3.1 Introdução**

A energia solar fotovoltaica é resultante da conversão direta da energia proveniente do sol em energia elétrica, este processo é possível através do efeito fotovoltaico. Tal efeito acontece quando a radiação eletromagnética emitida pelo sol viaja pelo espaço e chega até o nosso planeta incidindo sobre as células fotovoltaicas, que são uma espécie de sanduíche de materiais semicondutores, criando uma diferença de potencial ou uma tensão elétrica. Quando conectamos estas células a dois eletrodos, obtemos tensão elétrica sobre eles; e se criarmos um caminho elétrico entre os mesmos -

um circuito elétrico, por exemplo – teremos, então, corrente elétrica. Os módulos solares nada mais são que diversas células solares ligadas em conjunto a fim de gerar energia suficiente para alimentar aparelhos elétricos.

O sol é uma fonte de energia limpa, abundante e renovável que, apesar de suas inúmeras vantagens, ainda é pouco aproveitada se levarmos em consideração a sua disponibilidade. Este panorama vem sendo modificado nos últimos anos em função dos investimentos nesta tecnologia e na gradual diminuição dos custos envolvidos.

## **No Brasil**

Há pouco tempo, a energia elétrica fotovoltaica era utilizada apenas em pequenas aplicações isoladas onde não havia energia elétrica, como fazendas, sítios e comunidades rurais, e alimentavam bombas d'água, sistemas de iluminação e pequenas centrais de telecomunicações. Este cenário vem mudando a passos largos através da aprovação da Resolução N° 482 de 2012 pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que permite a utilização de sistemas de geração conectados às redes de distribuição das concessionárias. Esta resolução permite ao proprietário do sistema de geração à venda da energia elétrica excedente à concessionária, gerando, dessa forma, uma economia substancial de valores, uma vez que após o pagamento do sistema nos primeiros anos por meio da economia obtida pelas contas de energia, o sistema ainda terá uma vida útil de aproximadamente 20 anos, onde continuará em plena atividade de geração. Outro aspecto importante que ajudará no crescimento do setor é a criação do financiamento pelo programa de financiamento de máquinas e equipamentos (FINAME) do BNDES, além da possibilidade da utilização de financiamentos por bancos privados como o Santander.

Como se não bastasse, ainda convivemos com a crise hídrica que elevou as taxas cobradas nas contas de energia, e criou a preocupação em donos de residências e indústrias em encontrar alternativas para uma geração energética proveniente de usinas hidrelétricas e térmicas.

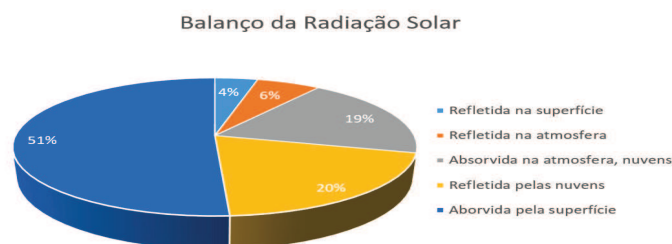
Dessa forma, concluímos que temos um cenário extremamente favorável para o crescimento da energia solar fotovoltaica no Brasil, e que, à exemplo de outros países, precisamos fazer com que este tipo de energia tenha cada vez mais relevância na nossa matriz energética.

### **3.2 Vantagens da Energia Solar Fotovoltaica**

- Fonte inesgotável de energia vinda do Sol;
- Energia silenciosa, limpa, reutilizável e sem nenhum tipo de poluente em sua atividade;
- O sistema de energia solar fotovoltaico pode operar durante 10 anos com pouca ou nenhuma manutenção, sendo necessário apenas manter os módulos limpos para permitir melhor absorção da luz solar pelos mesmos;
- Vida útil total de, no mínimo, 25 anos;
- Custos operacionais baixos;
- Ajuda a reduzir o desperdício de transmissão de energia que ocorre ao longo da linha elétrica oferecida pela concessionária;
- Capacidade de ampliação de sistema de acordo com a necessidade de uso;
- Módulos podem ser utilizados como revestimento da arquitetura de um edifício;
- Permitem a diversificação da matriz energética;
- Evitam ou prorrogam o investimento em ampliações das redes de distribuição de energia elétrica;
- Diminuem a sobrecarga das redes de distribuição de energia elétrica;
- Células solares experimentais têm mostrado eficiências de conversão de energia superiores a 40%.
- Economicamente viável. Caracterizando-se como um investimento de retorno garantido.

### 3.3 Radiação Solar

É a radiação eletromagnética proveniente do sol. Pode ser medida com a utilização de aparelhos como: pirômetro (radiação global), pireliômetro (radiação direta) e sensores baseados em células fotovoltaicas. O sol envia à terra cerca de 10.000 vezes o consumo mundial de energia bruta.



*Figura 1 – Balanço da radiação solar*

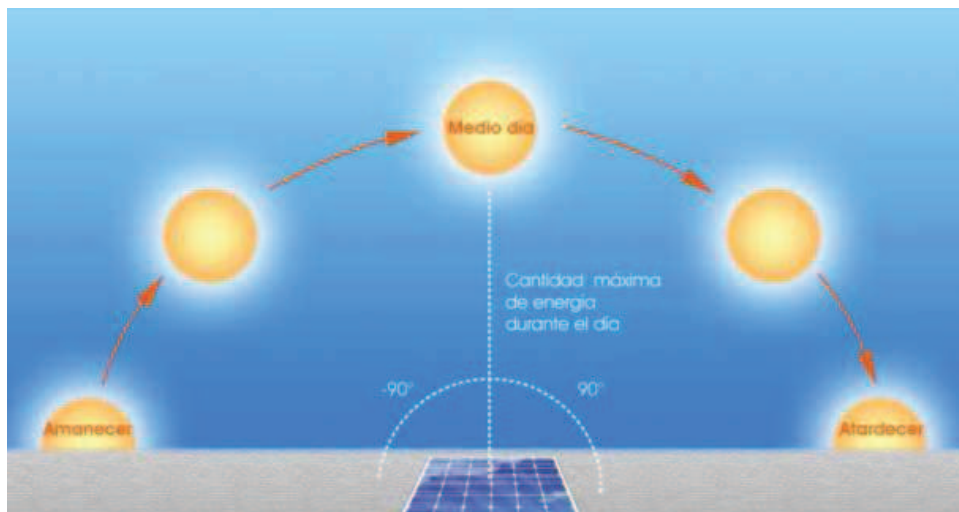


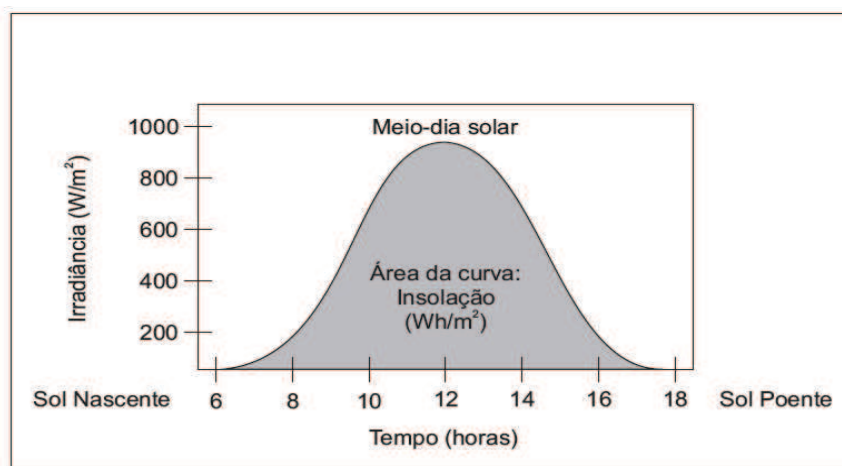
Figura 2 – Irradiância durante o dia. – Fonte: Econotécnia ([www.econotecnica.com](http://www.econotecnica.com))

É de suma importância compreender este movimento, pois toda a instalação e o dimensionamento dependem deste conceito. É de suma importância ressaltar que os painéis serão voltados para o norte, pois estamos no Brasil - hemisfério sul.

### 3.4 Radiação Solar

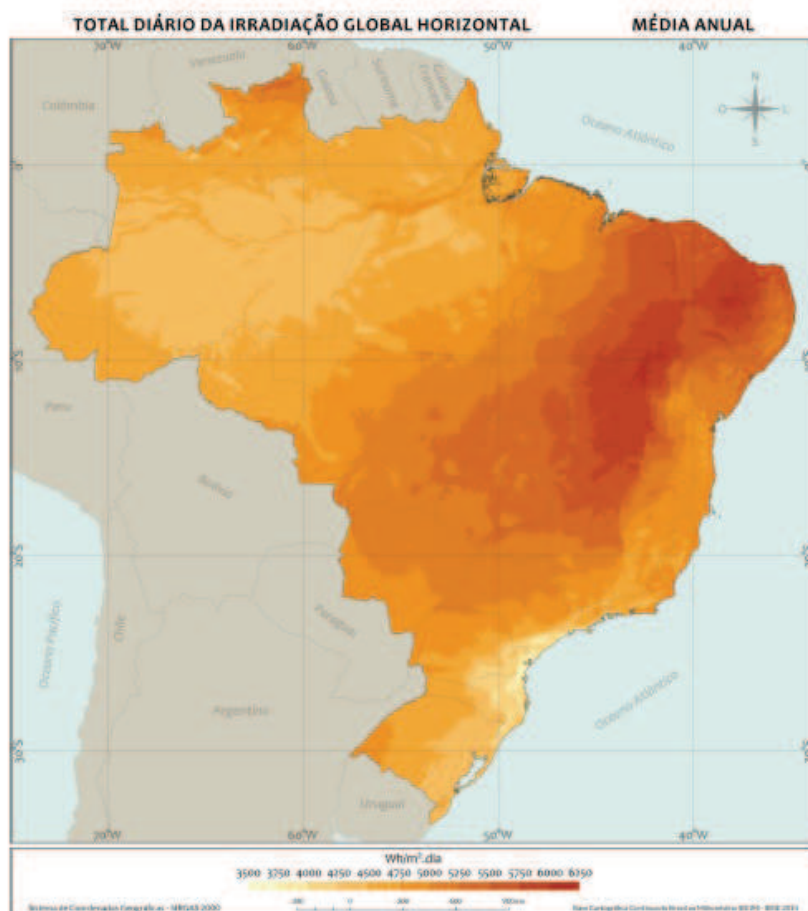
**Irradiância** – Grandeza utilizada para quantificar a radiação solar, é a potência solar instantânea que incide sobre um determinado ponto. Sua unidade de medida é  $W/m^2$  (watt por metro quadrado). A irradiância de  $1000W/m^2$  - máxima irradiância que chega a superfície terrestre) - é adotada como padrão pela indústria fotovoltaica para a especificação e avaliação de células e módulos solares. É utilizada em conjunto com os valores de AM 1,5 (massa de ar) e  $25^{\circ}C$  para formar o STC (*Standard Test Conditions*), que é o conjunto de condições de testes aos quais os módulos serão submetidos. Com estes valores, os módulos podem ser comparados e especificados com base em uma condição padronizada.

**Insolação** – Quantifica a energia solar que incide sobre determinado ponto dentro de um intervalo de tempo. Sua unidade de medida é  $Wh/m^2$  (watt hora por metro quadrado). Medindo-se a irradiância em diversos horários do dia e traçando um gráfico com os valores podemos encontrar a quantidade de energia solar recebida por uma determinada área naquele dia, para isso, basta calcularmos a área embaixo daquela curva. O resultado deste cálculo é a insolação.



*Figura 3 – Insolação solar.*

A medida de insolação é fundamental para realizamos o dimensionamento de sistemas fotovoltaicos, uma vez que precisamos consultar os mapas de insolação que fornecem os valores diários expressos em  $\text{Wh/m}^2/\text{dia}$  para calcularmos a energia produzida pelos módulos solares.





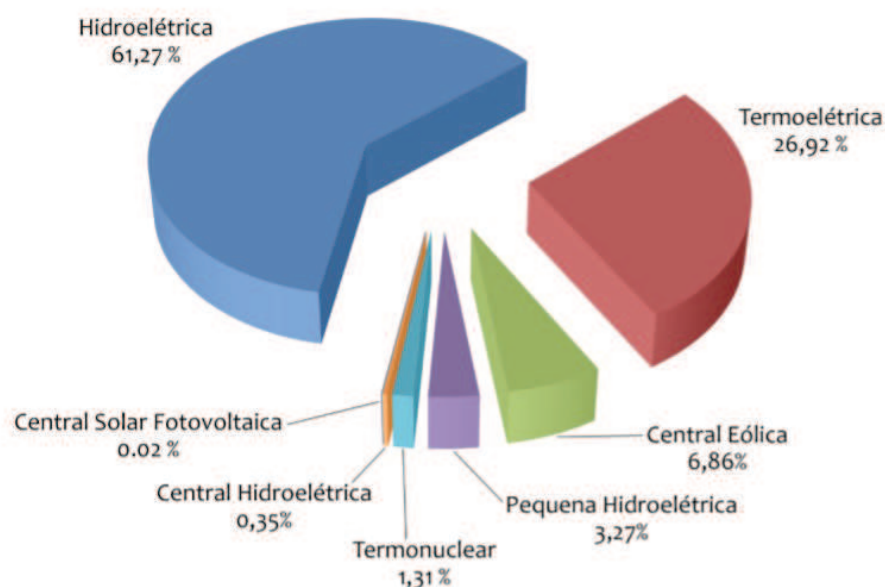


Figura 4 - Fonte: Atlas Brasileiro de Energia Solar – 2017.

Matriz elétrica brasileira em maio de 2017 de acordo com dados disponíveis no Banco de Informações de Geração da Agência Nacional de Energia Elétrica.

O gráfico acima apresenta os valores da média anual de insolação e servem como referência para os cálculos de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos.

### 3.5 Análise das Contas de Energia de Elétrica – Grupo B

#### 3.5.1 Definições – Resolução 414 – 2010 – ANEEL

##### 3.5.1.1 Consumidor:

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

##### 3.5.1.2 Concessionária:

Agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica, doravante denominado “distribuidora”.

### **3.5.1.3 Grupo B:**

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária.

### **3.5.1.4 Medição:**

Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas à geração ou consumo de energia elétrica, assim como à potência ativa ou reativa.

### **3.5.1.5 Modalidade Tarifária Convencional Monômnia:**

Aplicada às unidades consumidoras do grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia.

### **3.5.1.6 Posto Tarifário:**

Período de tempo em horas para aplicação das tarifas de forma diferenciada ao longo do dia, considerando a seguinte divisão:

- **Posto Tarifário Fora Ponta**

Período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas nos postos ponta e, para o Grupo B, intermediário.

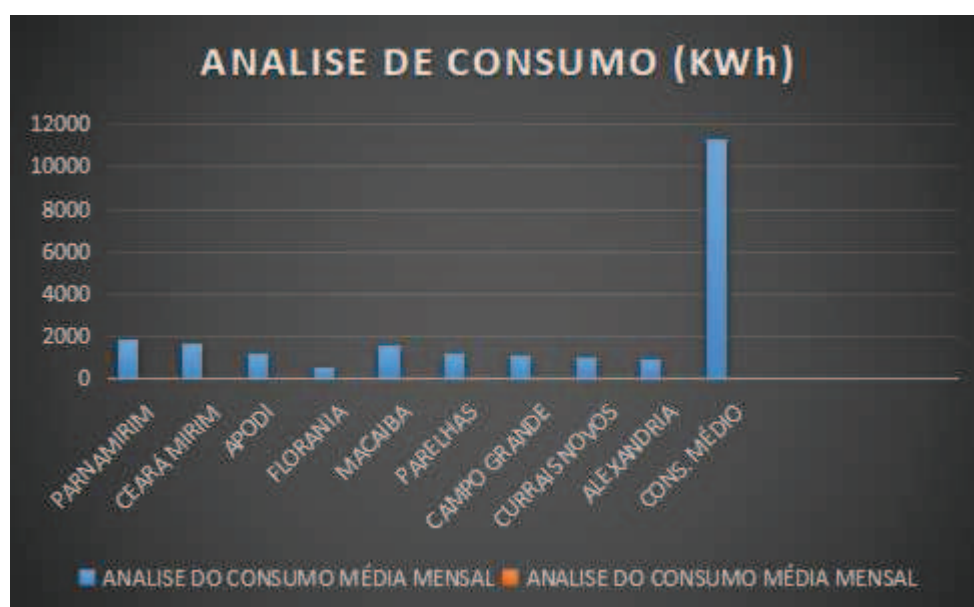
## **4 Análise do histórico de consumo da conta de energia da sede do TRE-RN - Interior Grupo 02**

Com base na Resolução 414/2010 da ANEEL, nos dados de consumo e tarifários fornecidos pela concessionária local, COSERN, temos a seguinte tabela:

<b>CIDADE</b>	<b>Consumo Médio Mensal (KWh.Mês)</b>
<b>PARNAMIRIM</b>	<b>1908</b>
<b>CEARÁ MIRIM</b>	<b>1726</b>
<b>APODI</b>	<b>1229</b>
<b>FLORANIA</b>	<b>568</b>

MACAIBA	1607
PARELHAS	1254
CAMPO GRANDE	1098
CURRAIS NOVOS	1030
ALEXANDRIA	890
<b>SOMA CONS. MÉDIO ANUAL</b>	<b>11310</b>

A tabela expressa apresenta os seguintes dados: consumo médio mensal no período de janeiro a dezembro de 2018. Abaixo, temos o gráfico de análise de consumo no período supracitado.



## 5 Consumo de energia para Dimensionamento:

De acordo com os estudos realizados anteriormente, para dimensionar o sistema fotovoltaico precisamos ter uma análise de consumo fiel. Por isso, ajustamos os consumos reais do TRE/RN e chegamos em um valor de consumo médio mensal de **11.310 KWh** por mês.

É necessário à continuidade deste dimensionamento definir alguns outros fatores, como: localização, índice de radiação, área útil, módulos fotovoltaicos, inversores, estruturas e obra civil.

**6 Localização:**

**Nome: TRE - PARNAMIRIM**

**Coordenadas Geográficas: 24°96'18.18"L 93°42'915.31"S**



## 7 Índice de Radiação

Utilizando a base de dados da CRECESB - SUNDATA, para cada localidade selecionada são fornecidos os valores de irradiação solar convertidos do plano horizontal para planos inclinados, com três diferentes ângulos de inclinação, em relação ao plano horizontal:

- O ângulo igual à latitude;
- O ângulo que fornece o maior valor médio diário anual de irradiação solar;
- O ângulo que fornece o maior valor mínimo diário anual de irradiação solar.

Estas as inclinações são apenas sugestões para a instalação dos painéis fotovoltaicos. A escolha de uma dessas inclinações depende principalmente da atividade fim da instalação e dos requisitos do projeto, exemplo: doméstica, turismo, industrial, etc. Em geral, o valor da latitude local é usado como ângulo de inclinação do módulo fotovoltaico. O ângulo com a maior média diária anual de irradiação solar costuma ser usada quando se deseja a maior geração anual de energia, o que seria o caso de aplicações de sistemas fotovoltaicos conectadas à rede de distribuição, dentro do Sistema de Compensação de Energia, definido pela **Resolução Normativa da Aneel nº 482/12**. Já o ângulo com maior valor mínimo mensal de irradiação solar costuma ser uma medida conservadora, usado em situações onde o fornecimento contínuo de energia elétrica é crítico para atividade fim, e por isso procura-se minimizar o risco de falta de energia.

Os valores de irradiação solar são apenas orientações para auxiliar no dimensionamento do sistema fotovoltaico, pois são valores consolidados de um histórico de medições que varia ao longo dos anos. E esses valores dependem da localidade onde se deseja instalar o sistema.

Os três conjuntos de valores mostram as irradiações diárias médias mensais para as três inclinações: Latitude, Maior Média e Maior Mínimo, sendo que se aplicam as seguintes observações:

- a) Os ângulos de inclinações são arredondados para valores inteiros de graus, em função da precisão dos instrumentos de medição da inclinação usados para instalação de sistemas fotovoltaicos em campo, chamados de goniômetro, que costumam apresentar erros da ordem de alguns graus;

- b) O valor mínimo de inclinação admitido é de 10°, pois o CEPEL não recomenda a instalação de painéis fotovoltaicos com inclinação inferior a esta para evitar o acúmulo de água e sujeira;
- c) O ângulo de inclinação B, buscado por cada um dos critérios de Latitude, Maior Média e Maior Mínimo, é calculado no intervalo de:  $Latitude - 20 \leq B \leq Latitude + 20$ , com passos de 1 grau;
- d) As orientações dos módulos fotovoltaicos são também dadas, sendo admitidas somente orientação na direção Norte (indicado por N) ou na direção Sul (indicado por S).

A conversão dos valores de irradiação no plano horizontal para os planos inclinados é calculada segundo o método de Liu & Jordan (1962) isotrópico estendido por Klein (1977).

Os dados são apresentados no seguinte formato:

**Município:** XXXXXX

**Estado:** XX

**Latitude:** XX,XX° N|S

**Longitude:** XX,XX° O

**Distância do ponto de ref.(XX,XX° N|S; XX,XX° O):** XX,X Km

		Irradiação diária média [kwh/m2.dia]													
Ângulo	Inclinação [°]	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
Ângulo igual a latitude	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx
Maior média anual	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx
Maior mínimo mensal	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx

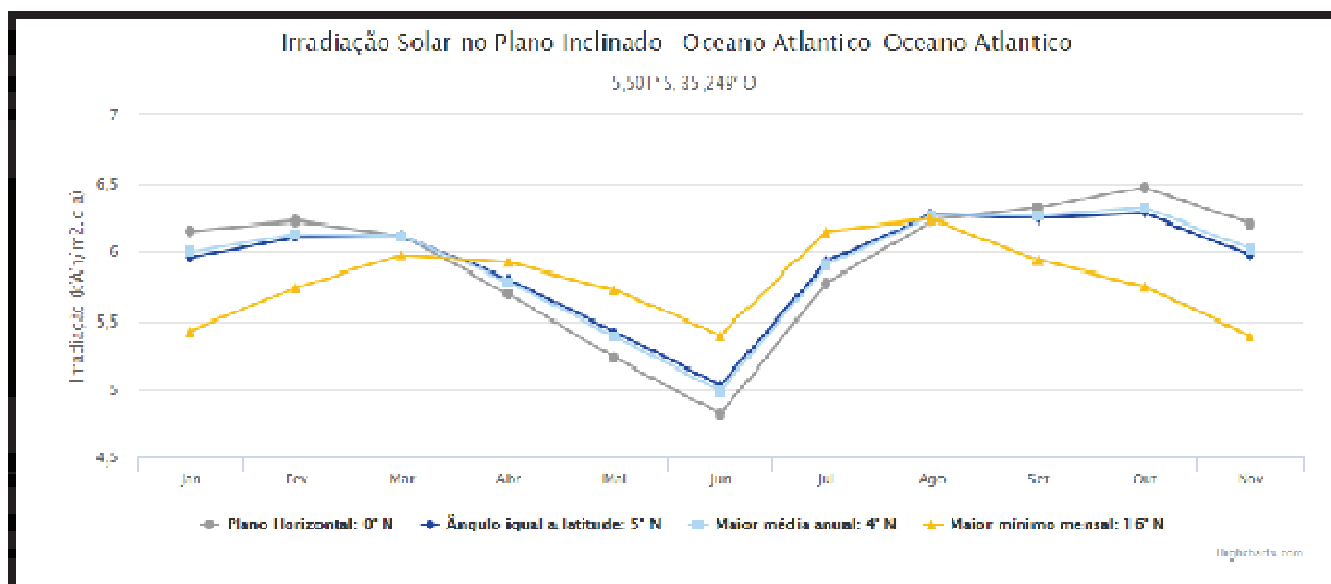
No título da tabela, é mostrado o nome da localidade, o Estado da Federação (ou o país a que pertence, se não for o Brasil), suas coordenadas geográficas, e a distância (km) em linha reta do ponto de interesse pesquisado.

Os dados da tabela mostram a irradiação solar diária média mensal (kWh/m<sup>2</sup>.dia) para todos os meses do ano, a partir de janeiro.

Adicionalmente, são mostrados o valor da menor irradiação diária média mensal (**Mínimo**), da maior irradiação diária média mensal (**Máximo**), da irradiação diária média anual (**Média**) e da diferença entre a máxima e a mínima (**Delta**).

## 7.1 Parnamirim – RN

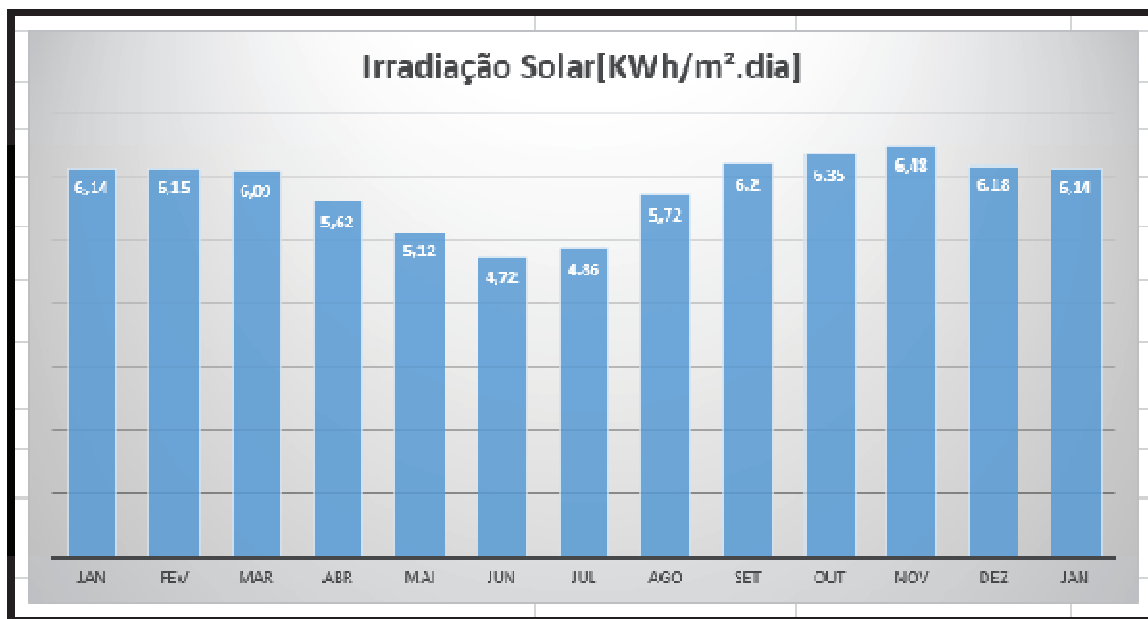
#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal (kWh/m².dia)												Média	Delta
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez		
✓	Plano Horizontal	0° N	6,10	6,23	6,12	5,70	5,23	4,82	4,98	5,78	6,23	6,32	6,17	6,20	5,85	1,09
✓	Ângulo igual a latitude	5° N	5,96	6,11	6,11	5,60	5,42	5,03	5,19	5,93	6,27	6,24	6,26	6,00	5,66	1,26
✓	Maior média anual	4° N	6,00	6,14	6,12	5,78	5,38	4,99	5,16	5,90	6,27	6,28	6,32	6,03	5,88	1,23
✓	Maior mínimo mensal	16° N	5,43	5,74	5,98	5,92	5,72	5,40	5,62	6,10	6,24	6,04	5,79	5,39	5,77	,89



A partir da obtenção do índice de radiação na localidade que vai ser instalado o sistema temos a tabela seguinte:

ÍNDICE DE RADIAÇÃO	
MÊS	ÍNDICE DE RADIAÇÃO
JAN	6,14
FEV	6,15
MAR	6,09
ABR	5,62
MAI	5,12
JUN	4,72
JUL	4,86
AGO	5,72
SET	6,2
OUT	6,35
NOV	6,48
DEZ	6,18
IAN	6,14
MÉDIA ANUAL	5,88

Como está demonstrado na tabela acima e no gráfico abaixo, a média anual do índice de radiação na cidade de Parnamirim/RN é de **5,83 KWh/m².dia**.



## 8 Área Útil

- TRE PARNAMIRIM – 1.500 m²;
- Perímetro – 160 m²;
- Área Útil – Aproximadamente 1350 m²



## 9 Dimensionamento do Sistema Fotovoltaico

O sistema Fotovoltaico tem como parâmetros para dimensionamento:



- Consumo Médio Anual Fora de Ponta: **11.310 kWh por mês;**
- Índice de Radiação Médio Natal/RN: **5,83 KWh/m².dia;**
- Potência do Módulo Fotovoltaico Mínimo: **330 Wp;**
- Área Disponível: **1350 m²**

SISTEMA FOTOVOLTAICO			
PFV	POT. MODULOS	QUANT. MODULOS	AREA MINIMA
<b>99</b>	<b>330</b>	<b>300</b>	<b>600</b>

- Potência do Sistema dimensionado: **99 Kwp;**
- Quantidade de Módulos de 330 Wp: **300 Módulos;**
- Área Mínima: **600 m².**

## 10 Geração de Energia em KWh por Mês

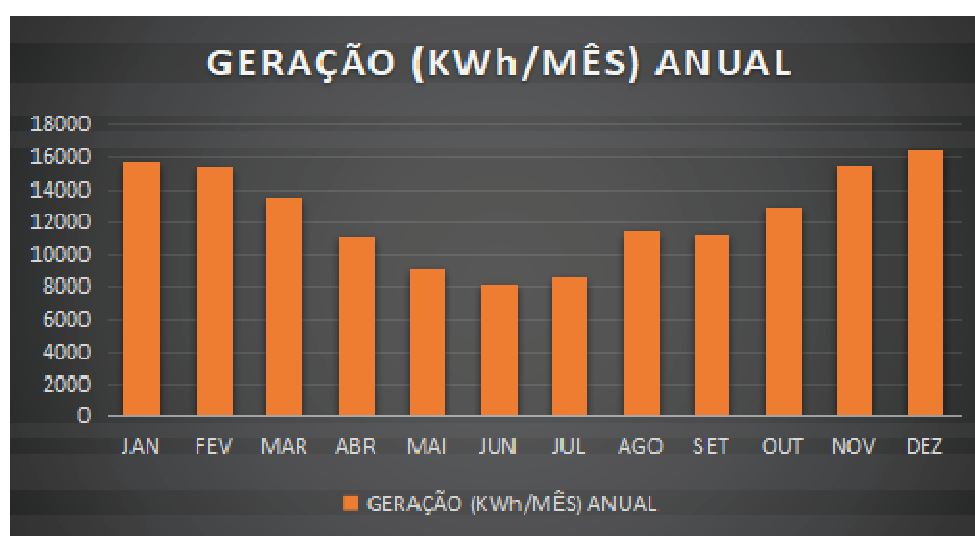
Com base no sistema fotovoltaico dimensionado podemos estimar a geração de energia anual dele.

GERAÇÃO (KWh/MÊS)		
MÊS	INDICE DE RADIAÇÃO	ANUAL
JAN	5,32	15800
FEV	5,16	15325
MAR	4,54	13484
ABR	3,78	11227
MAI	3,05	9059
JUN	2,76	8197
JUL	2,89	8583
AGO	3,86	11464
SET	3,83	11375

OUT	4,36	12949
NOV	5,23	15533
DEZ	5,56	16513
MÉDIA ANUAL GERAÇÃO		12459

A partir do índice de radiação e do tamanho do sistema fotovoltaico conseguimos estimar sua geração anual que tem uma média de geração de energia de aproximadamente: **12.459 KWh por Mês.**

O gráfico de geração de energia anual demonstra como os meses de maior geração de energia são os meses com maiores irradiações solar.



## 11 Custo de Energia Mensal (R\$)

Considerando um valor de tarifação padrão, conseguimos estimar o custo anual com energia do grupo 02 do interior:

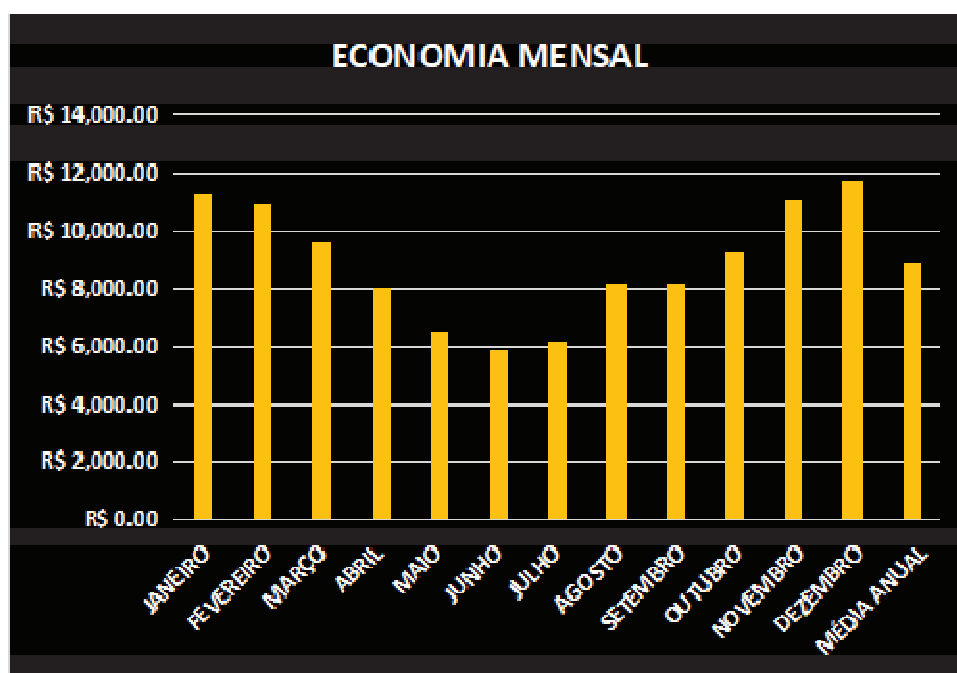
- **R\$ 0,73 por KWh – Consumo grupo B**
- **R\$ 8.256,30 – Custo médio de energia elétrica mensal**

## 12 Economia de Energia Mensal (R\$)

Baseado na geração fora de ponta, temos os valores que o sistema gera de economia mensal na tabela abaixo:

GERAÇÃO (KWh/MÊS)
-------------------

MÊS	INDICE DE RADIAÇÃO	ANUAL	GERAÇÃO (R\$/mês)
JAN	5,32	15800	R\$ 11.297,29
FEV	5,16	15325	R\$ 10.957,52
MAR	4,54	13484	R\$ 9.640,92
ABR	3,78	11227	R\$ 8.027,02
MAI	3,05	9059	R\$ 6.476,83
JUN	2,76	8197	R\$ 5.861,00
JUL	2,89	8583	R\$ 6.137,06
AGO	3,86	11464	R\$ 8.196,90
SET	3,83	11375	R\$ 8.133,20
OUT	4,36	12949	R\$ 9.258,68
NOV	5,23	15533	R\$ 11.106,17
DEZ	5,56	16513	R\$ 11.806,94
<b>MÉDIA ANUAL GERAÇÃO</b>		<b>12459</b>	<b>R\$ 8.908,29</b>



Nota-se que o sistema fotovoltaico gera **12.459 KWh por mês**, o que representa **R\$ 8.845,89**.

### 13 Projeção dos Investimentos

Após dimensionar o sistema fotovoltaico, avaliar sua geração em KWh por mês e avaliar a geração em reais (R\$) seguimos para a avaliação do investimento no sistema fotovoltaico.

### 13.1 Cotação do Material

- **Empresa:** Aldo Crazy LTDA;
- **Cnpj:**81.106.957/0001-19
- **Endereço:** Av. Guaiapó, 4200
- **Cidade:** Maringá-PR;
- **Fone:** (44) 3261-2000

## 13.2 Lista de Materiais

30	-	STAUBLI CONECTOR MC4	320016P0001-UR	PV-KBT4/6II-UR	ACOPLADOR FEMEA
30	-	STAUBLI CONECTOR MC4	32.0017P0001-UR	PV-KST4/6II-UR	ACOPLADOR MACHO
600	-	CABO SOLAR NEXANS	40023	ENERGYFLEX AFITOX	0,6/1KV 1500V DC PRETO
600	-	CABO SOLAR NEXANS	47819	ENERGYFLEX AFITOX	0,6/1KV 1500V DC VERMELHO
1	-	INVERSOR SOLAR FRONIUS	4210057040	ECO 27KW TRIFASICO	380V MPPT PROTECAO
				DPS	WIFI
2	-	INVERSOR SOLAR FRONIUS	4210057041	ECO 27KW TRIFASICO	380V MPPT PROTECAO
				DPS	LIGHT
36	-	FUSIVEL	A732150700	PV FUSE	15 A 1000VDC
75	-	ESTRUTURA ROMAGNOLE	411227	RS-232 4 PAINES	SOLO TERRESTRE INCLINACAO
			5	A	30 GRAUS
300	-	PAINEL SOLAR BYD	335PHK-36	POLICRISTALINO 144 CELULAS	335W POLI HALF CELL

### 13.2.1 Descrição dos Materiais

#### 13.2.1.1 Inversores – Fronius Eco 27.0-3-S

##### DADOS DE ENTRADA

Quantidade de MPP Tracker	<b>1,0</b>
Corrente máx. de entrada ( $I_{cc\text{ máx}}$ )	47,7 A
Corrente máx. de curto-circuito do campo do módulo	71,6 A
Faixa de tensão de entrada CC ( $U_{cc\text{ mín}} - U_{cc\text{ máx}}$ )	580 - 1000 V
Alimentação de tensão inicial ( $U_{cc\text{ inicial}}$ )	650,0 V
Tensão nominal de entrada ( $U_{cc,r}$ )	580,0 V
Faixa de tensão MPP ( $U_{mpp\text{ mín}} - U_{mpp\text{ máx}}$ )	580 - 850 V
Faixa de tensão MPP utilizável	580 - 850 V
Quantidade de conexões CC	6,0
Potência máxima do gerador fotovoltaico ( $P_{cc\text{ máx}}$ )	37,8 kW <sub>peak</sub>

##### DADOS DE SAÍDA

Potência nominal CA ( $P_{ca,r}$ )	<b>27,0 kW</b>
Potência máx. de saída ( $P_{ca\text{ máx}}$ )	27,0 kVA
Potência máxima de saída ( $I_{ca\text{ nom}}$ )	40,9 / 39,1 A
Acoplamento à rede ( $U_{ca,r}$ )	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
Faixa de tensão CA ( $U_{mín} - U_{máx}$ )	150 - 275 V
Frequência ( $f_r$ )	50 / 60 Hz
Faixa de frequência ( $f_{mín} - f_{máx}$ )	45 - 65 Hz
Fator de distorção	< 2 %
Fator de potência ( $\cos \varphi_{ca,r}$ )	0 - 1 ind./cap.



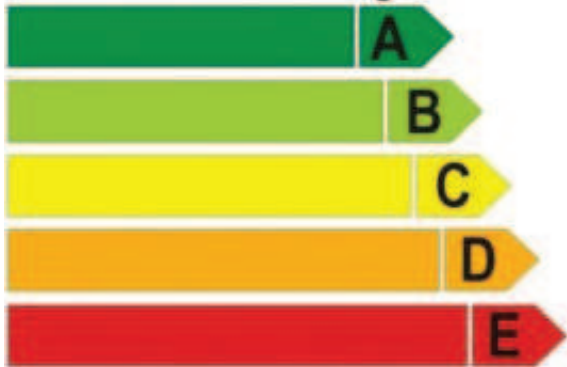
#### **13.2.1.2 Módulos Fotovoltaicos – Canadian Solar 330 Wp**

Este painel fotovoltaico é ideal para uso tanto em sistemas conectados à rede, quanto em sistemas isolados com baterias e controlador de carga.

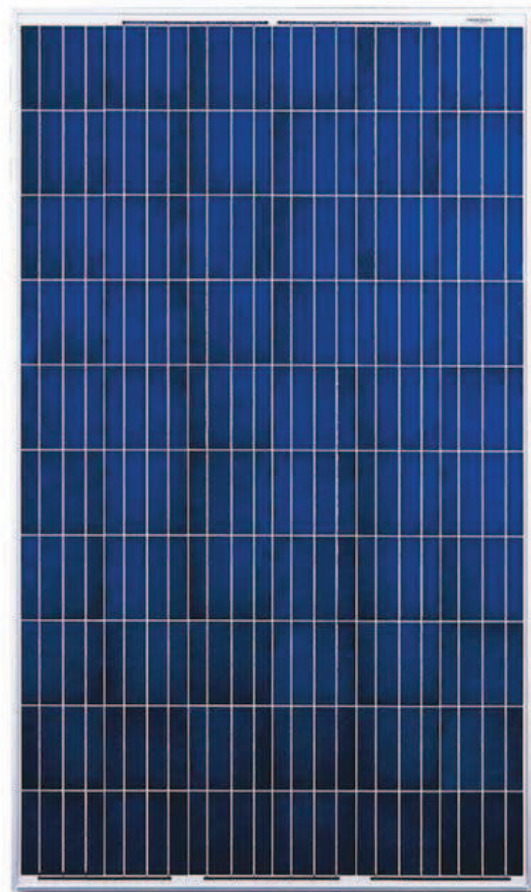
O painel solar Canadian Solar de 330 W policristalino possui 72 células com excelente eficiência do módulo fotovoltaico de 17,23%. Pode ser usado aliado a um inversor grid-tie para geração fotovoltaica em residências, comércio e indústrias, de modo a reduzir o custo com energia elétrica.

Este módulo fotovoltaico possui 25 anos de Garantia Linear de produção de energia e 10 anos de Garantia Contra Defeitos de Fabricação.

Menor consumo na categoria



Maior consumo na categoria



### 13.3 Cotação Mão de obra

A cotação de mão de obra para instalação do sistema fotovoltaico foi baseada no preço de mercado de empresas locais:

- **Cotação 01**
  - Empresa: RenovaSol
  - Instalação de Sistema Fotovoltaico de 100 KWp:
    - Instalação Kit Solar completo: R\$ 113.143,50
    - Obra Civil: 55.462,50
    - Projeto Elétrico: R\$ 6.034,32
    - Projeto Civil: R\$ 4.902,89
    - Engenharia e Supervisão: R\$ 3.771,45
- **Cotação 02**
  - Empresa: Smart Renováveis
  - Instalação de Sistema Fotovoltaico de 100 KWp:

- Instalação Kit Solar completo: R\$ 164.254,83
  - Obra Civil: 38.642,60
  - Projeto Elétrico: R\$ 12.354,89
  - Projeto Civil: R\$ 6.945,62
  - Engenharia e Supervisão: R\$ 5.440,00
- **Cotação 03**
    - Empresa: IT Solar
    - Instalação de Sistema Fotovoltaico de 100 KWp:
      - Instalação Kit Solar completo: R\$ 122.535,00
      - Obra Civil: 52.000,00
      - Projeto Elétrico: R\$ 8.500,00
      - Projeto Civil: R\$ 4.500,00
      - Engenharia e Supervisão: R\$ 12.500,00

Foi utilizado, então, a melhor cotação para composição dos preços. Ressalta-se que não foi conseguido fazer a composição pelo SINAP pelos valores muito baixo em relação ao mercado fotovoltaico.

#### 13.4 Valor do Investimento Total

VALOR DA PROPOSTA COMERCIAL	
TOTAL SERVIÇO	R\$ 127.852,16
TOTAL MATERIAL	R\$ 377.145,00



TOTAL GERAL	R\$ 504.997,16
-------------	-------------------

#### 14 Retorno do Investimento – *Payback*

O tempo de retorno do investimento em energia solar ou *payback* representa o tempo necessário para que o custo de instalação se pague e, a partir de então, comece a dar lucro para o proprietário.

Basicamente, para fazer o cálculo do *payback* é necessário fazer o levantamento do custo total do investimento e dividi-lo pela economia proporcionada mensalmente.

PAYBACK	
VALOR DE VENDA	R\$ 504.997,16
VALOR DE CONSUMO	R\$ 8.908,29
PAYBACK	56 Meses

Sendo assim, após 5 anos e 2 meses, o sistema fotovoltaico do TRE terá tido todo o investimento para adquiri-lo e instala-lo, retornado.

#### 15 Conclusão

Após a análise dos dados dispostos neste estudo, constata-se que, de acordo com este plano de viabilidade, o sistema fotovoltaico dimensionado conforme às necessidades do TRE-RN responderá com resultados positivos. Com base no

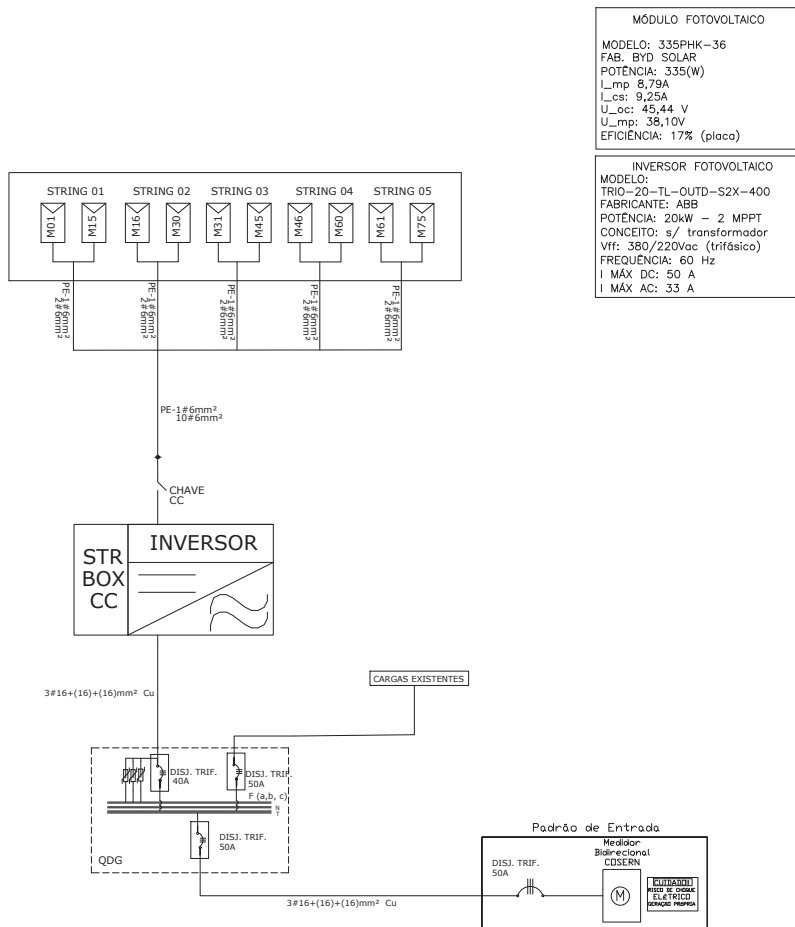
dimensionamento vemos que a redução de energia pode chegar a 85% na conta de energia em determinadas meses do ano.

Ressalta-se que a instalação desse sistema não somente trará benefícios financeiros, no que tange à economia, como também representa uma grande contribuição ambiental pela utilização de uma fonte de energia renovável.

A eficiência energética é base para esse estudo, uma vez que considera a gestão e bom uso da energia, especialmente em horários críticos com o intuito de reduzir o uso indiscriminado e dispendioso de energia elétrica. Um outro ponto a se considerar é que o processo de gestão de energia e eficiência energética garantem a melhor performance do sistema fotovoltaico.

Sendo assim, conclui-se que a instalação de um sistema fotovoltaico nos parâmetros apresentados pode ser projetada e executada com viabilidade técnica e econômica.

# ARRANJO FOTOVOLTAICO 25,125 kwp



## LEGENDA

	Módulo Fotovoltaico
	Conversor Estático - Inversor
	Série de Módulos
	Disjuntor Baixa Tensão
QDG	Quadro de Distribuição Geral
QDI	Quadro de Distribuição de Inversorel
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
	Dispositivo de proteção contra surto
	Medidor de Faturamento

## IDENTIFICAÇÃO DA UC

TITULAR	TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RN
ENDEREÇO	RUA MANOEL ALEXANDRE, 519, PRINCESINHA DO OESTE, PAU DOS FERROS
CEP	59000-000
CONTA CONTRATO	7001774500
CPF/CNPJ	05.792.645/0001-28

## ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

Juliano Carneiro das Neves Carneiro  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA/RN 2110785691



PROJETO  
ALLIAN ENGENHARIA

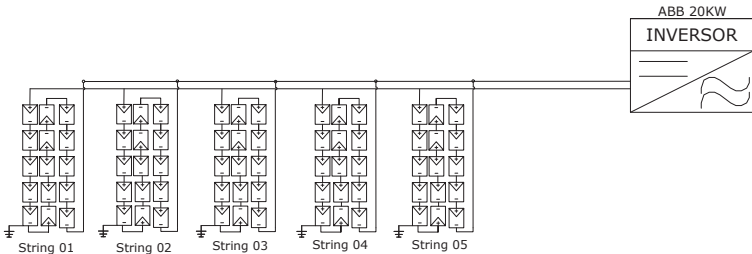
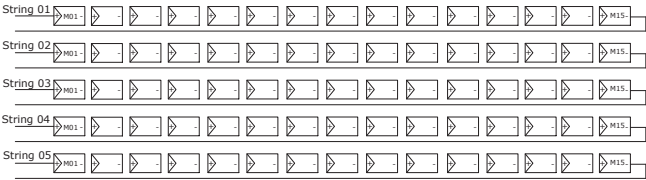
TÍTULO  
DIAGRAMA UNIFILAR

ESCALA S/ ESCALA	Nº DOCUMENTO 0	REV 0
---------------------	-------------------	----------

FORMATO: A3

ARRANJO FOTOVOLTAICO 25,125 kWp

INVERSOR 20 kW      Nº SÉRIES EM PARALELO: 05      Nº MÓDULOS SÉRIE: 5X15



5 STRINGS - 2 ENTRADAS MPPT - 3X20MF

LEGENDA

	Módulo Fotovoltaico
	Conversor Estático – Inversor
	Série de Módulos
	Disjuntor Baixa Tensão
QDG	Quadro de Distribuição Geral
QDI	Quadro de Distribuição de Inversorel
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
	Dispositivo de proteção contra surto
kWh	Medidor de Faturamento

IDENTIFICAÇÃO DA UC

TITULAR	TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RN
ENDEREÇO	RUA MANOEL ALEXANDRE, 519, PRINCESINHA DO OESTE, PAU DOS FERROS
CEP	59000-000
CONTA CONTRATO	7001774500
CPF/CNPJ	05.792.645/0001-28

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

Juliano Camilo dos Santos  
Engenheiro Eletricista  
CREA/RN: 2110765091



PROJETO		
ALLIAN ENGENHARIA		
TITULO		
DIAGRAMA UNIFILAR		
ESCALA	Nº DOCUMENTO	REV
S/ ESCALA		0

FORMATO: A3



**ENERGIA SOLAR**  
**UMA REALIDADE AO SEU ALCANCE**



## Sumário

1.	OBJETIVO	3
2.	RESPONSÁVEL TÉCNICO	3
3.	DADOS GERAIS DA UNIDADE CONSUMIDORA (UC)	3
3.1.	33.2.	34.
	CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA	4
4.1.	44.2.	45.
	CARACTERÍSTICAS DA GERAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA	4
5.1.	55.2.	55.3.
	55.3.1.	Certificação
	5	
5.4.	65.4.1.	Proteção CC
	6	
5.4.2.	Proteção CA	6
5.5.	66.	REQUISITOS DE SEGURANÇA
	7	
6.1.	76.2.	76.3.
	76.4.	76.5.
	7	

### 1. OBJETIVO

O presente memorial tem o objetivo de descrever o projeto para instalação de um sistema fotovoltaico de **25,125 KWP** que será conectado a rede de distribuição da Cosern. Todos os dimensionamentos e critérios utilizados no projeto estão de acordo com as legislações, normas técnicas e resoluções vigentes.

### 2. RESPONSÁVEL TÉCNICO

O responsável pelo projeto e instalação do sistema fotovoltaico é o **ENGENHEIRO ELETRICISTA, JULLIAN LAURENTINO DA NEVES CARNEIRO**, registrado no **CREA-RN** sob a inscrição **2110785691**.



A **ART** com atividades técnicas de projeto e execução pode ser verificada por meio das seguintes informações:

- N° RN20190243605
- Chave 583Ab

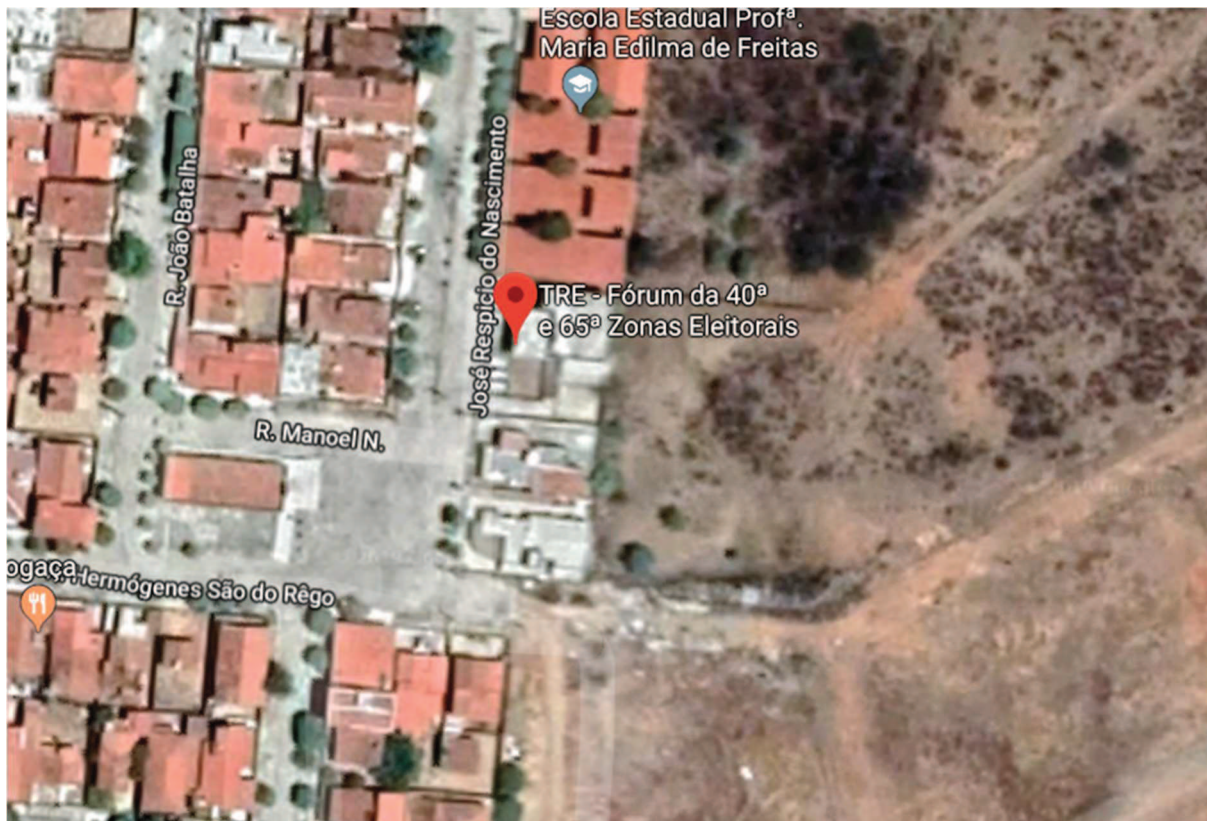
### 3. DADOS GERAIS DA UNIDADE CONSUMIDORA (UC)

#### 3.1. Dados cadastrais

Titular da UC		
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RN		
Código da UC	CPF/CNPJ	Classe
7001774500	05.792.645/0001-28	B3PODERPÚBLICO-FEDERAL
E-mail		Telefone/Celular
		(84) 3351-2014
Logradouro		N°
RUA RESPÍCIO JOSÉ DO NASCIMENTO		519
Bairro	Cidade	CEP
PRINCESINHA DO OESTE	PAU DOS FERROS	59900-000

#### 3.2. Localização

A instalação da UC encontra-se localizada sob as coordenadas **X-6.127881,Y-38.205309**, o poste mais próximo está registrado com o PG DB82090.



**Figura 1** - Exemplo de captura de tela evidenciando localização do empreendimento da Unidade Consumidora solicitante.

#### **4. CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA**

##### **4.1. Instalações gerais**

A UC utiliza padrão de entrada **TRIFÁSICO** com tensão de fornecimento de **380 V**, a carga instalada é **25 KW**, o disjuntor geral é de **50 A** e o fator de potência é **0,92**.

##### **4.2. Potência disponibilizada**

A potência disponibilizada para UC é calculada de acordo com a tensão de fornecimento, disjuntor geral e fator de potência da instalação. **Os valores estão considerando a solicitação de aumento de potência disponibilizada contemplado na solicitação nº 9100339965.**

(TRIFÁSICO)

$$\text{Pot. disp.} = [\sqrt{3}] * [380] * [50] * [0,92] = [30.276]$$

#### **5. CARACTERÍSTICAS DA GERAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA**

##### **5.1. Informações gerais**

O sistema geração é proveniente de fonte solar com capacidade de gerar **25.125 KWp** e limitado a injeção de **25.125 KW** no sistema de distribuição da Cosern. Os módulos fotovoltaicos ocupam uma área de **150 m²**.

##### **5.2. Módulos fotovoltaicos**

O sistema fotovoltaico é composto de **75** módulos com potência de **335 W** cada, totalizando **25.125 KW**. Os módulos fotovoltaicos utilizados são do fabricante **BYD SOLAR**, modelo **335PHK-36**.

##### **5.3. Inversores**

O sistema fotovoltaico é composto de **01** inversor(es) com potência nominal de **20KW** cada, totalizando **20KW**. O(s) inversor(es) utilizado(s) é/são do fabricante **ABB**, modelo **TRIO-20-TL-OUTD-S2X-400**.

##### **5.3.1. Certificação**

De acordo com o PRODIST, Módulo 3, Seção 3.7 e Item 4.3.1:

“Para o caso de sistemas que se conectam à rede por meio de inversores, o acessante deve apresentar certificados atestando que os inversores foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras ou normas internacionais, ou o número de registro da concessão do Inmetro para o modelo e a tensão nominal de conexão constantes na solicitação de acesso, de forma a atender aos requisitos de segurança e qualidade”.



Os requisitos de segurança e qualidade citados são:

**Tabela 1** – Requisitos mínimos em função da potência instalada.

EQUIPAMENTO	POTÊNCIA INSTALADA		
	Menor ou igual a 75kW	Maior que 75 kW e menor ou igual a 500 kW	Maior que 500 kW e menor ou igual a 5 MW
Elemento de desconexão	Sim	Sim	Sim
Elemento de interrupção	Sim	Sim	Sim
Transformador de acoplamento	Não	Sim	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim	Sim	Sim
Proteção de sub esobrefrequência	Sim	Sim	Sim
Proteção contra desequilíbrio de corrente	Não	Não	Sim
Proteção contra desbalanço de tensão	Não	Não	Sim
Sobrecorrente direcional	Não	Sim	Sim
Sobrecorrente com restrição de tensão	Não	Não	Sim
Relé de sincronismo	Sim	Sim	Sim
Anti-ilhamento	Sim	Sim	Sim
Medição	Sistema de Medição Bidirecional	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes

No entanto, além das Normas da ANEEL, deve ser observada a determinação do Inmetro para a fabricação e a importação de inversores de até 10 kW a partir de 01/03/2016 (Art. 8º da Portaria nº357/2014, com redação dada pela Portaria nº17/2016):

“Art. 8º Determinar que a partir de 1º de março de 2016, os inversores para sistemas fotovoltaicos conectados à rede, contemplados na parte 2, do ANEXO III, deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os requisitos da Portaria Inmetro nº 004/2011 e devidamente registrados no Inmetro.”

Desta forma, cumpre declarar que o(s) inversor(es) **ABB, modelo TRIO-20-TL-OUTD-S2X-400 de potência 20KW** aplicado neste projeto possui **certificação às normas europeias IEC 61727:2004-12 e IEC 62116:2014**, conforme demonstrado a seguir:

Certificado(s) número(s) **AK60087403 0001** no laboratório **TUV RHEINLAND**.

#### 5.4. Proteções

##### 5.4.1. Proteção CC

A corrente máxima de entrada (CC) do inversor é **50A**, é utilizado um condutor de **6 mm²** com capacidade de **40A** para interligar os módulos ao inversor. Desta forma é adotado para proteção CC do sistema fotovoltaico **FUSÍVEIS de 40 A**. Para proteção contra surtos é utilizado o **DPS 40KA**.

#### 5.4.2. Proteção CA

A corrente nominal de saída (CA) do inversor é **33A**, é utilizado um condutor de **16mm<sup>2</sup>** com capacidade de **68A** para interligar o inversor às cargas. Desta forma é adotado para proteção CA do sistema fotovoltaico um disjuntor de **40 A**. Para proteção contra surtos é utilizado o DPS **40KA**.

#### 5.5. Esquema de ligação

Os **75** módulos fotovoltaicos são agrupados em **5 strings** da seguinte maneira:

- **String 1: 15** módulos conectados em **série**.

A(s) **3 string(s)** é/ são conectadas ao(s) **1** inversor(es) da seguinte forma:

- Inversor 1: **5 strings**.

### 6. REQUISITOS DE SEGURANÇA

#### 6.1. Variações de tensão e frequência

O sistema de geração distribuída deve perceber uma condição anormal de tensão e cessar o fornecimento à rede. As seguintes condições devem ser cumpridas com tensões eficazes medidas no ponto de conexão:

Tensão no ponto de conexão comum (% em relação à V nominal)	Tempo máximo de desligamento
$V < 80 \%$	0,4 s
$80 \% \leq V \leq 110 \%$	Regime normal de operação
$110 \% < V$	0,2 s

Quando a frequência da rede assumir valores abaixo de 57,5 Hz, o sistema de geração distribuída irá cessar o fornecimento de energia à rede elétrica em até 0,2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia à rede quando a frequência retornar para 59,9 Hz, respeitando o tempo de reconexão.

#### 6.2. Proteção contra ilhamento

Para prevenir o ilhamento, o sistema fotovoltaico conectado à rede irá cessar o fornecimento de energia à rede, independentemente das cargas ligadas ou outros geradores distribuídos.

#### 6.3. Reconexão

Depois de uma “desconexão” devido a uma condição anormal da rede, o sistema de microgeração não irá retomar o fornecimento de energia à rede elétrica (reconexão) por um período de 20 s a 300 s após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

**6.4. Aterramento**

O sistema de geração distribuída deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

**6.5. Sinalização de segurança**

Será instalada no ponto de conexão, junto ao padrão de entrada, sinalização indicativa da existência na unidade consumidora de geração própria através de placa de advertência com os seguintes dizeres:

**“CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”.**





# **PROJETO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO TRE PAU DOS FERROS**

**Jullian Laurentino das Neves Carneiro**  
**Engenheiro Eletricista – CREA 211.078.569-1**

**Natal/RN**  
**Junho – 2019**

## Sumário

<b>1.</b>	<b>Dados da Empresa.....</b>	
<b>3.</b>	<b>Energia Solar Fotovoltaica.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Análise do histórico de consumo da conta de energia da sede do TRE-RN - Interior</b>	
<b>Grupo 02.....</b>		<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Consumo de energia para Dimensionamento:.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Localização:.....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Índice de Radiação.....</b>	<b>10</b>
<b>7.1</b>	<b>Assú – RN.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Área Útil.....</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Dimensionamento do Sistema Fotovoltaico.....</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>Geração de Energia em KWh por Mês.....</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Custo de Energia Mensal (R\$).....</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Economia de Energia Mensal (R\$).....</b>	<b>16</b>
<b>13</b>	<b>Projeção dos Investimentos.....</b>	<b>17</b>
<b>13.1</b>	<b>Cotação do Material.....</b>	<b>17</b>
<b>13.2.1</b>	<b>Descrição dos Materiais.....</b>	<b>19</b>
<b>13.4</b>	<b>Valor do Investimento Total.....</b>	<b>22</b>
<b>14</b>	<b>Retorno do Investimento – <i>Payback</i>.....</b>	<b>22</b>
<b>15</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>23</b>

## **1. Dados da Empresa**

- **Nome:** Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte – TRE/RN.
- **CNPJ:** 05.792.645/0001-28
- **Logradouro:** José Respicio do Nascimento, 519, 59900-00
- **Telefone:** (84) 3351-2014

## **2. Objetivo do Projeto**

- Desenvolver o plano de viabilidade técnica e econômica da instalação do sistema fotovoltaico do TRE-RN;
- Análise dos consumos de energia das contas incluídas;
- Análise da estrutura elétrica e civil do local estimado;
- Análise do potencial de irradiação solar do local estimado;
- Dimensionar o sistema fotovoltaico para as necessidades do TRE-RN;
- Previsão de geração de energia;
- Investimento;
- Retorno de investimento;
- Projeto básico.

## **3. Energia Solar Fotovoltaica**

### **3.1 Introdução**

A energia solar fotovoltaica é resultante da conversão direta da energia proveniente do sol em energia elétrica, este processo é possível através do efeito fotovoltaico. Tal efeito acontece quando a radiação eletromagnética emitida pelo sol viaja pelo espaço e chega até o nosso planeta incidindo sobre as células fotovoltaicas, que são uma espécie de sanduíche de materiais semicondutores, criando uma diferença de potencial ou uma tensão elétrica. Quando conectamos estas células a dois eletrodos, obtemos tensão elétrica sobre eles; e se criarmos um caminho elétrico entre os mesmos - um circuito elétrico, por exemplo – teremos, então, corrente elétrica. Os módulos

solares nada mais são que diversas células solares ligadas em conjunto a fim de gerar energia suficiente para alimentar aparelhos elétricos.

O sol é uma fonte de energia limpa, abundante e renovável que, apesar de suas inúmeras vantagens, ainda é pouco aproveitada se levarmos em consideração a sua disponibilidade. Este panorama vem sendo modificado nos últimos anos em função dos investimentos nesta tecnologia e na gradual diminuição dos custos envolvidos.

### **No Brasil**

Há pouco tempo, a energia elétrica fotovoltaica era utilizada apenas em pequenas aplicações isoladas onde não havia energia elétrica, como fazendas, sítios e comunidades rurais, e alimentavam bombas d'água, sistemas de iluminação e pequenas centrais de telecomunicações. Este cenário vem mudando a passos largos através da aprovação da Resolução N° 482 de 2012 pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que permite a utilização de sistemas de geração conectados às redes de distribuição das concessionárias. Esta resolução permite ao proprietário do sistema de geração à venda da energia elétrica excedente à concessionária, gerando, dessa forma, uma economia substancial de valores, uma vez que após o pagamento do sistema nos primeiros anos por meio da economia obtida pelas contas de energia, o sistema ainda terá uma vida útil de aproximadamente 20 anos, onde continuará em plena atividade de geração. Outro aspecto importante que ajudará no crescimento do setor é a criação do financiamento pelo programa de financiamento de máquinas e equipamentos (FINAME) do BNDES, além da possibilidade da utilização de financiamentos por bancos privados como o Santander.

Como se não bastasse, ainda convivemos com a crise hídrica que elevou as taxas cobradas nas contas de energia, e criou a preocupação em donos de residências e indústrias em encontrar alternativas para uma geração energética proveniente de usinas hidrelétricas e térmicas.

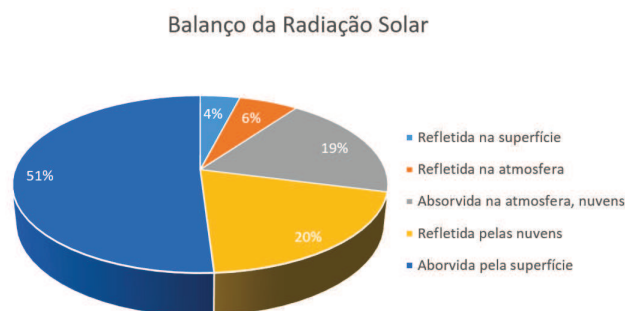
Dessa forma, concluímos que temos um cenário extremamente favorável para o crescimento da energia solar fotovoltaica no Brasil, e que, à exemplo de outros países, precisamos fazer com que este tipo de energia tenha cada vez mais relevância na nossa matriz energética.

### **3.2 Vantagens da Energia Solar Fotovoltaica**

- Fonte inesgotável de energia vinda do Sol;
- Energia silenciosa, limpa, reutilizável e sem nenhum tipo de poluente em sua atividade;
- O sistema de energia solar fotovoltaico pode operar durante 10 anos com pouca ou nenhuma manutenção, sendo necessário apenas manter os módulos limpos para permitir melhor absorção da luz solar pelos mesmos;
- Vida útil total de, no mínimo, 25 anos;
- Custos operacionais baixos;
- Ajuda a reduzir o desperdício de transmissão de energia que ocorre ao longo da linha elétrica oferecida pela concessionária;
- Capacidade de ampliação de sistema de acordo com a necessidade de uso;
- Módulos podem ser utilizados como revestimento da arquitetura de um edifício;
- Permitem a diversificação da matriz energética;
- Evitam ou prorrogam o investimento em ampliações das redes de distribuição de energia elétrica;
- Diminuem a sobrecarga das redes de distribuição de energia elétrica;
- Células solares experimentais têm mostrado eficiências de conversão de energia superiores a 40%.
- Economicamente viável. Caracterizando-se como um investimento de retorno garantido.

### 3.3 Radiação Solar

É a radiação eletromagnética proveniente do sol. Pode ser medida com a utilização de aparelhos como: pirômetro (radiação global), pireliômetro (radiação direta) e sensores baseados em células fotovoltaicas. O sol envia à terra cerca de 10.000 vezes o consumo mundial de energia bruta.



*Figura 1 – Balanço da radiação solar*



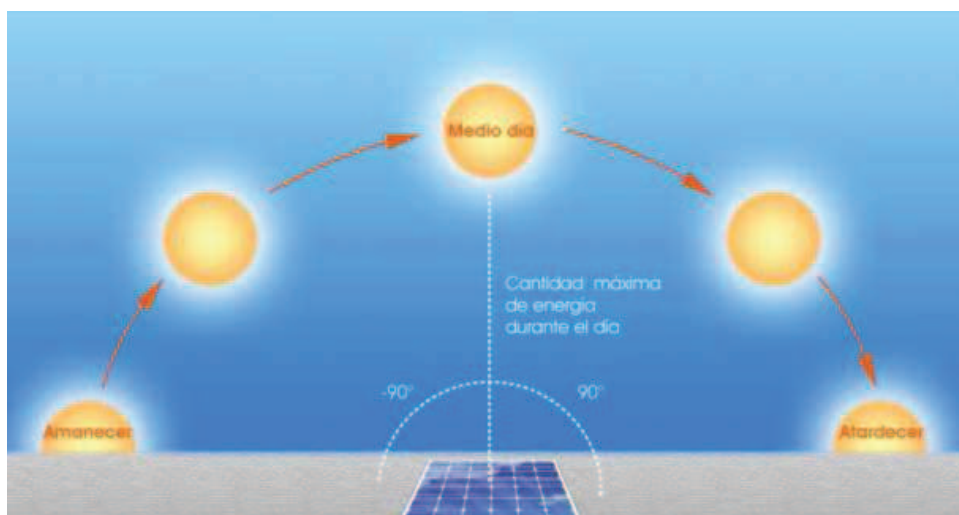


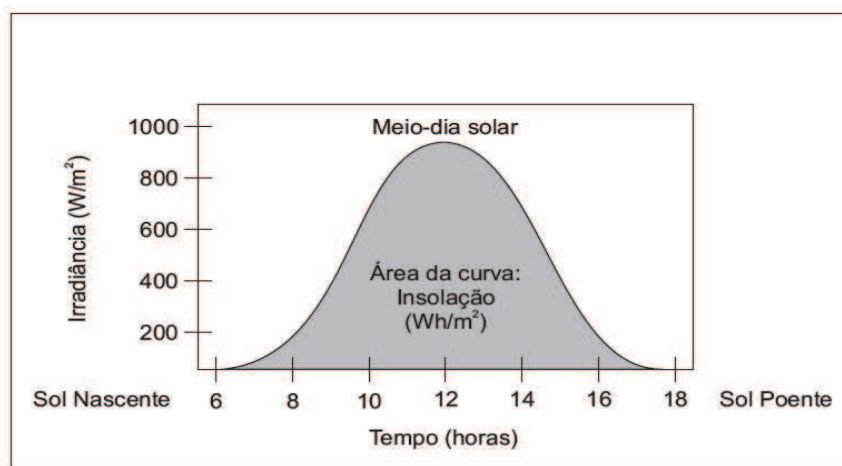
Figura 2 – Irradiância durante o dia. – Fonte: Econotécnia ([www.econotecnica.com](http://www.econotecnica.com))

É de suma importância compreender este movimento, pois toda a instalação e o dimensionamento dependem deste conceito. É de suma importância ressaltar que os painéis serão voltados para o norte, pois estamos no Brasil - hemisfério sul.

### 3.4 Radiação Solar

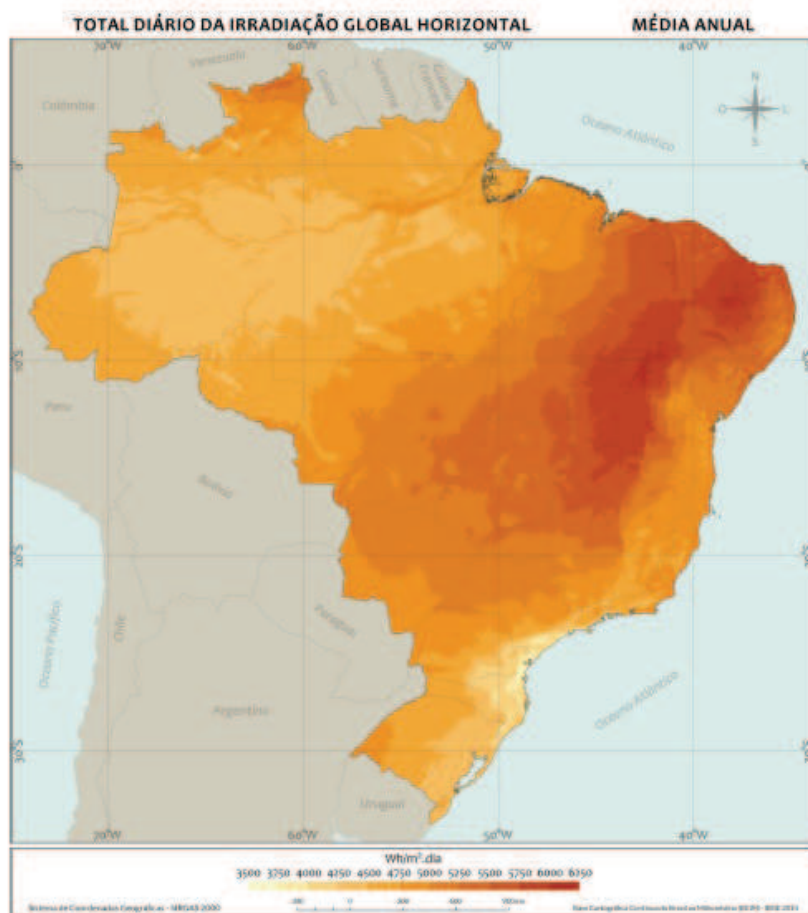
**Irradiância** – Grandeza utilizada para quantificar a radiação solar, é a potência solar instantânea que incide sobre um determinado ponto. Sua unidade de medida é  $W/m^2$  (watt por metro quadrado). A irradiância de  $1000W/m^2$  - máxima irradiância que chega a superfície terrestre) - é adotada como padrão pela indústria fotovoltaica para a especificação e avaliação de células e módulos solares. É utilizada em conjunto com os valores de AM 1,5 (massa de ar) e  $25^{\circ}C$  para formar o STC (*Standard Test Conditions*), que é o conjunto de condições de testes aos quais os módulos serão submetidos. Com estes valores, os módulos podem ser comparados e especificados com base em uma condição padronizada.

**Insolação** – Quantifica a energia solar que incide sobre determinado ponto dentro de um intervalo de tempo. Sua unidade de medida é  $Wh/m^2$  (watt hora por metro quadrado). Medindo-se a irradiância em diversos horários do dia e traçando um gráfico com os valores podemos encontrar a quantidade de energia solar recebida por uma determinada área naquele dia, para isso, basta calcularmos a área embaixo daquela curva. O resultado deste cálculo é a insolação.



*Figura 3 – Insolação solar.*

A medida de insolação é fundamental para realizamos o dimensionamento de sistemas fotovoltaicos, uma vez que precisamos consultar os mapas de insolação que fornecem os valores diários expressos em  $\text{Wh/m}^2/\text{dia}$  para calcularmos a energia produzida pelos módulos solares.



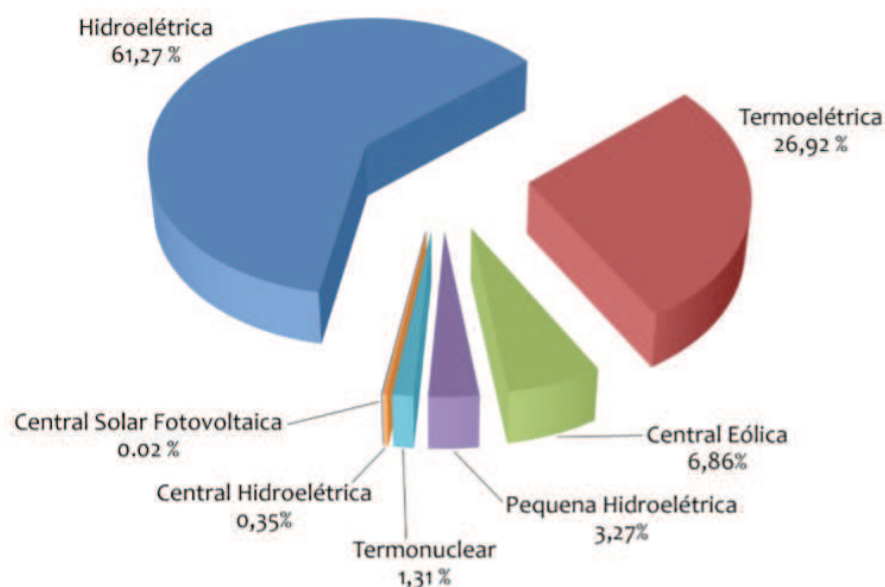


Figura 4 - Fonte: Atlas Brasileiro de Energia Solar – 2017.

Matriz elétrica brasileira em maio de 2017 de acordo com dados disponíveis no Banco de Informações de Geração da Agência Nacional de Energia Elétrica.

O gráfico acima apresenta os valores da média anual de insolação e servem como referência para os cálculos de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos.

### 3.5 Análise das Contas de Energia de Elétrica – Grupo B

#### 3.5.1 Definições – Resolução 414 – 2010 – ANEEL

##### 3.5.1.1 Consumidor:

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

##### 3.5.1.2 Concessionária:

Agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica, doravante denominado “distribuidora”.

### **3.5.1.3 Grupo B:**

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária.

### **3.5.1.4 Medição:**

Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas à geração ou consumo de energia elétrica, assim como à potência ativa ou reativa.

### **3.5.1.5 Modalidade Tarifária Convencional Monômnia:**

Aplicada às unidades consumidoras do grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia.

### **3.5.1.6 Posto Tarifário:**

Período de tempo em horas para aplicação das tarifas de forma diferenciada ao longo do dia, considerando a seguinte divisão:

- **Posto Tarifário Fora Ponta**

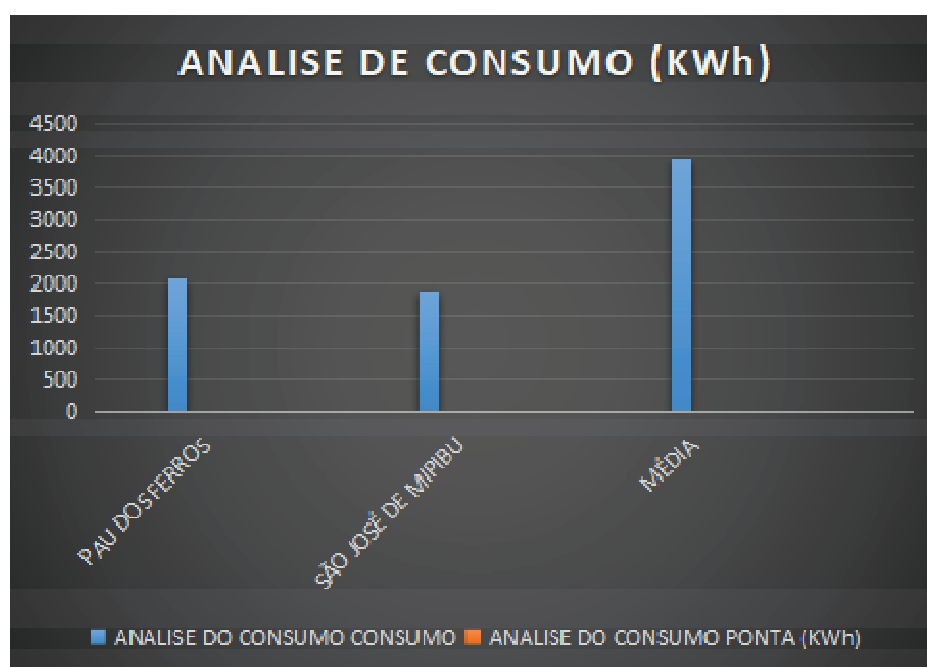
Período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas nos postos ponta e, para o Grupo B, intermediário.

## **4 Análise do histórico de consumo da conta de energia da sede do TRE-RN - Interior Grupo 02**

Com base na Resolução 414/2010 da ANEEL, nos dados de consumo e tarifários fornecidos pela concessionária local, COSERN, temos a seguinte tabela:

ANALISE DE CONSUMO	
MÊS	CONSUMO
PAU DOS FERROS	2073
SÃO JOSÉ DE MIPIBU	1902
<b>MÉDIA</b>	<b>3975</b>

A tabela expressa apresenta os seguintes dados: consumo médio mensal no período de janeiro a dezembro de 2018. Abaixo, temos o gráfico de análise de consumo no período supracitado.



## 5 Consumo de energia para Dimensionamento:

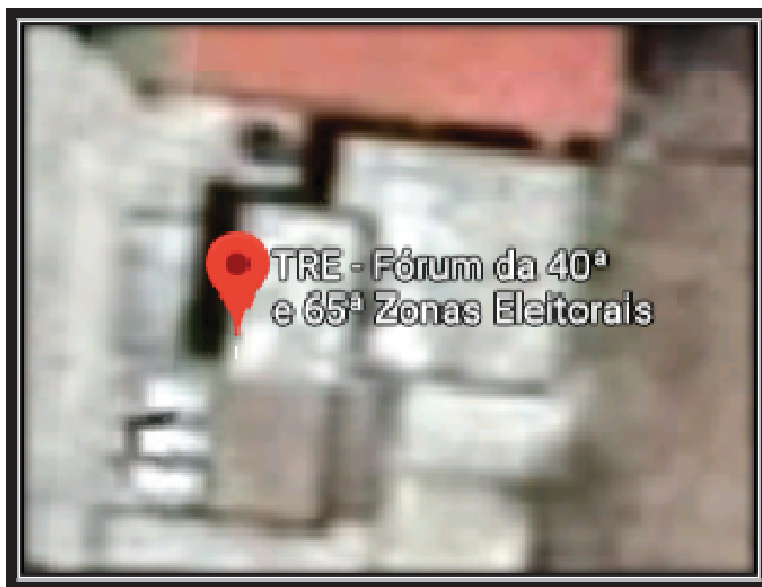
De acordo com os estudos realizados anteriormente, para dimensionar o sistema fotovoltaico precisamos ter uma análise de consumo fiel. Por isso, ajustamos os consumos reais do TRE/RN e chegamos em um valor de consumo médio mensal de **3.975 KWh** por mês.

É necessário à continuidade deste dimensionamento definir alguns outros fatores, como: localização, índice de radiação, área útil, módulos fotovoltaicos, inversores estruturas e obra civil.

## **6 Localização:**

**Nome: TRE – PAU DOS FERROS**

**Coordenadas Geográficas:**



## **7 Índice de Radiação**

Utilizando a base de dados da CRECESB - SUNDATA, para cada localidade selecionada são fornecidos os valores de irradiação solar convertidos do plano horizontal para planos inclinados, com três diferentes ângulos de inclinação, em relação ao plano horizontal:

- O ângulo igual à latitude;
- O ângulo que fornece o maior valor médio diário anual de irradiação solar;
- O ângulo que fornece o maior valor mínimo diário anual de irradiação solar.

Estas as inclinações são apenas sugestões para a instalação dos painéis fotovoltaicos. A escolha de uma dessas inclinações depende principalmente da atividade fim da instalação e dos requisitos do projeto, exemplo: doméstica, turismo, industrial, etc. Em geral, o valor da latitude local é usado como ângulo de inclinação do módulo fotovoltaico. O ângulo com a maior média diária anual de irradiação solar costuma ser usada quando se deseja a maior geração anual de energia, o que seria o caso de

aplicações de sistemas fotovoltaicos conectadas à rede de distribuição, dentro do Sistema de Compensação de Energia, definido pela **Resolução Normativa da Aneel nº 482/12**. Já o ângulo com maior valor mínimo mensal de irradiação solar costuma ser uma medida conservadora, usado em situações onde o fornecimento contínuo de energia elétrica é crítico para atividade fim, e por isso procura-se minimizar o risco de falta de energia.

Os valores de irradiação solar são apenas orientações para auxiliar no dimensionamento do sistema fotovoltaico, pois são valores consolidados de um histórico de medições que varia ao longo dos anos. E esses valores dependem da localidade onde se deseja instalar o sistema.

Os três conjuntos de valores mostram as irradiações diárias médias mensais para as três inclinações: Latitude, Maior Média e Maior Mínimo, sendo que se aplicam as seguintes observações:

- a) Os ângulos de inclinações são arredondados para valores inteiros de graus, em função da precisão dos instrumentos de medição da inclinação usados para instalação de sistemas fotovoltaicos em campo, chamados de goniômetro, que costumam apresentar erros da ordem de alguns graus;
- b) O valor mínimo de inclinação admitido é de 10°, pois o CEPEL não recomenda a instalação de painéis fotovoltaicos com inclinação inferior a esta para evitar o acúmulo de água e sujeira;
- c) O ângulo de inclinação B, buscado por cada um dos critérios de Latitude, Maior Média e Maior Mínimo, é calculado no intervalo de:  $Latitude - 20 \leq B \leq Latitude + 20$ , com passos de 1 grau;
- d) As orientações dos módulos fotovoltaicos são também dadas, sendo admitidas somente orientação na direção Norte (indicado por N) ou na direção Sul (indicado por S).

A conversão dos valores de irradiação no plano horizontal para os planos inclinados é calculada segundo o método de Liu & Jordan (1962) isotrópico estendido por Klein (1977).

Os dados são apresentados no seguinte formato:

**Município:** Xxxxxx

Estado: XX

Latitude: XX,XX° N|S

Longitude: XX,XX° O

Distância do ponto de ref.(XX,XX° N|S; XX,XX° O): XX,X Km

		Irradiação diária média [kwh/m2.dia]													
Ângulo	Inclinação [°]	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
Ângulo igual a latitude	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx
Maior média anual	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx
Maior mínimo mensal	XX	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx	X,xx

No título da tabela, é mostrado o nome da localidade, o Estado da Federação (ou o país a que pertence, se não for o Brasil), suas coordenadas geográficas, e a distância (km) em linha reta do ponto de interesse pesquisado.

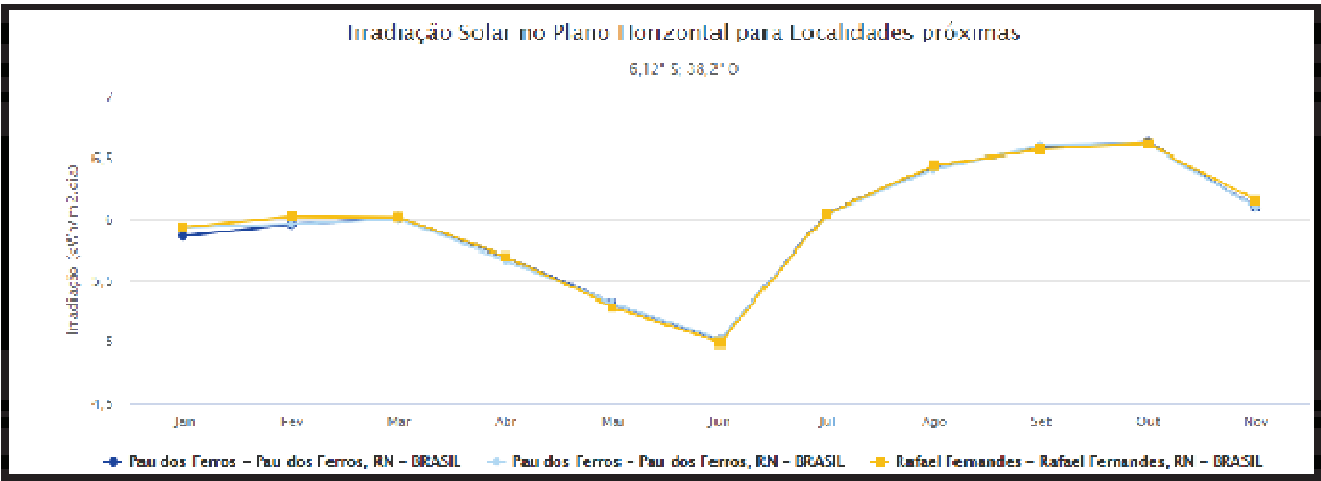
Os dados da tabela mostram a irradiação solar diária média mensal (kWh/m².dia) para todos os meses do ano, a partir de janeiro.

Adicionalmente, são mostrados o valor da menor irradiação diária média mensal (**Mínimo**), da maior irradiação diária média mensal (**Máximo**), da irradiação diária média anual (**Média**) e da diferença entre a máxima e a mínima (**Delta**).

7.1 Pau dos Ferros– RN

A partir da obtenção do índice de radiação na localidade que vai ser instalado o

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m².dia]													
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
☑	Plano Horizontal	0° N	5,88	5,08	6,02	5,70	6,31	6,04	5,38	6,05	6,44	6,58	6,83	6,10	5,92	1,81
☑	Ângulo igual a latitude	6° N	5,69	5,03	6,01	5,89	6,55	6,29	5,61	6,26	6,19	6,17	6,38	5,84	5,84	1,20
☑	Maior média anual	6° N	5,69	5,03	6,01	5,89	6,51	6,25	5,60	6,23	6,49	6,50	6,43	5,89	5,94	1,25
☑	Maior mínimo mensal	10° N	5,48	5,72	5,88	5,89	5,88	5,46	5,80	6,37	6,50	6,48	6,74	5,85	5,82	1,05

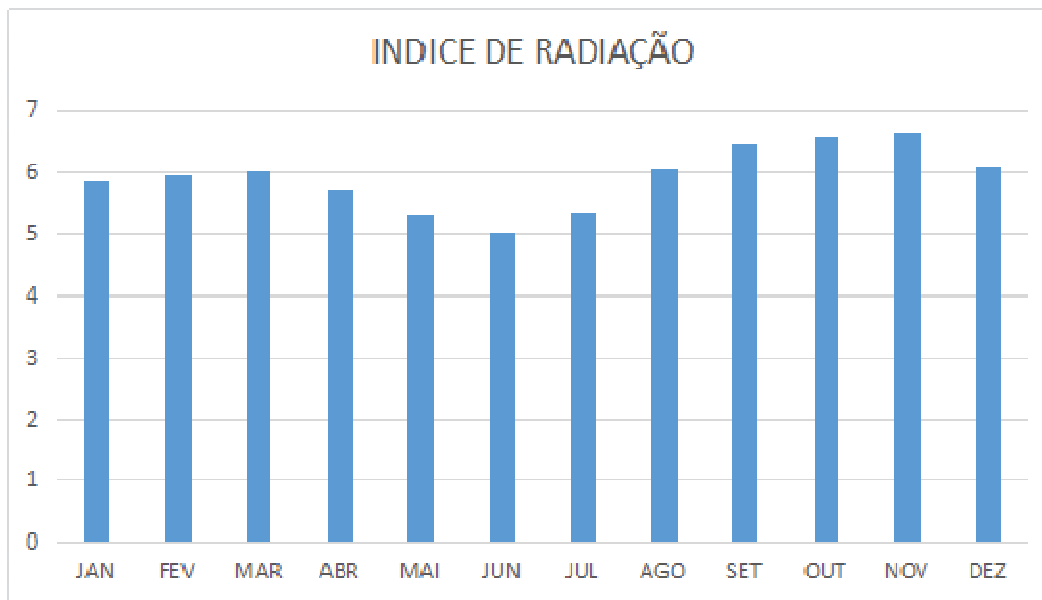




sistema temos a tabela seguinte:

ÍNDICE DE RADIAÇÃO	
MÊS	ÍNDICE DE RADIAÇÃO
JAN	5,86
FEV	5,96
MAR	6,02
ABR	5,7
MAI	5,31
JUN	5,01
JUL	5,36
AGO	6,05
SET	6,44
OUT	6,58
NOV	6,63
DEZ	6,1
<b>ÍNDICE</b>	<b>5,91</b>

Como está demonstrado na tabela acima e no gráfico abaixo, a média anual do índice de radiação na cidade de Pau dos Ferros/RN é de **5,91 KWh/m².dia**.



## 8 Área Útil

- TRE PAU DOS FERROS – 160 m²;

- **Área Útil – Aproximadamente 150 m<sup>2</sup>**

## 9 Dimensionamento do Sistema Fotovoltaico

O sistema Fotovoltaico tem como parâmetros para dimensionamento:

- Consumo Médio Anual Fora de Ponta: **4.439 kWh por mês;**
- Índice de Radiação Médio Pau dos Ferros/RN: **5,91 KWh/m<sup>2</sup>.dia;**
- Potência do Módulo Fotovoltaico Mínimo: **335 Wp;**
- Área Disponível: **150 m<sup>2</sup>**

SISTEMA FOTOVOLTAICO			
PFV	POT. MODULOS	QUANT. MODULOS	AREA MINIMA
<b>25</b>	<b>335</b>	<b>75</b>	<b>149</b>

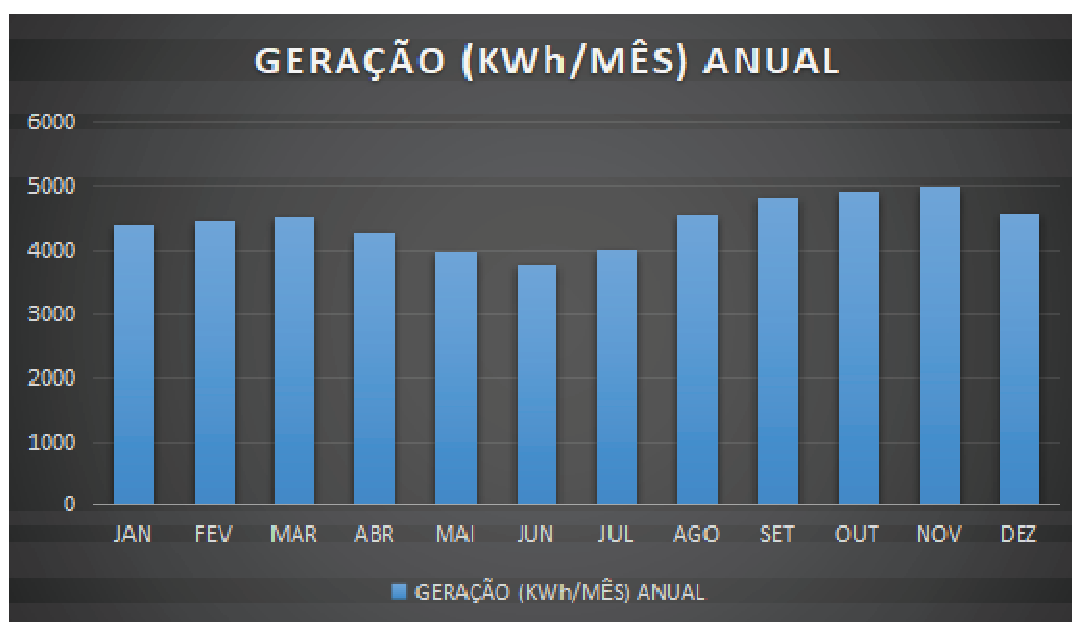
- Potência do Sistema dimensionado: **25 Kwp;**
- Quantidade de Módulos de 335 Wp: **75 Módulos;**
- Área Mínima: **150 m<sup>2</sup>.**

## 10 Geração de Energia em KWh por Mês

Com base no sistema fotovoltaico dimensionado podemos estimar a geração de energia anual dele.

GERAÇÃO (KWh/MÊS)		
MÊS	ÍNDICE DE RADIAÇÃO	ANUAL
JAN	5,86	4395
FEV	5,96	4470
MAR	6,02	4515
ABR	5,7	4275
MAI	5,31	3983
JUN	5,01	3758
JUL	5,36	4020
AGO	6,05	4538
SET	6,44	4830
OUT	6,58	4935
NOV	6,63	4973
DEZ	6,1	4575
MÉDIA ANUAL GERAÇÃO		4439

A partir do índice de radiação e do tamanho do sistema fotovoltaico conseguimos estimar sua geração anual que tem uma média de geração de energia de aproximadamente: **4439 KWh por Mês**.



O gráfico de geração de energia anual demonstra como os meses de maior geração de energia são os meses com maiores irradiações solar.

## 11 Custo de Energia Mensal (R\$)

Considerando um valor de tarifação padrão, conseguimos estimar o custo anual com energia do grupo 02 do interior:

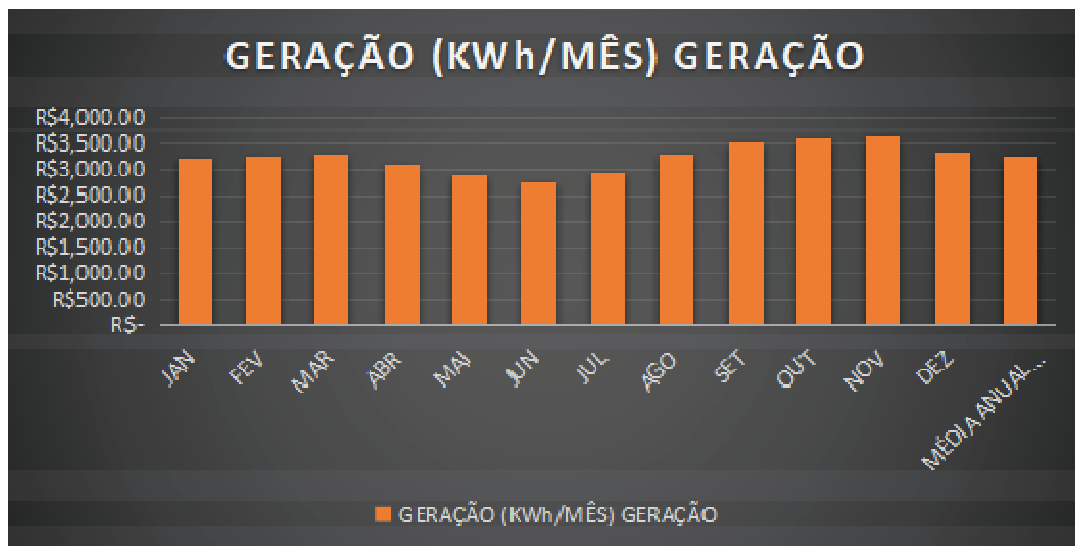
- **R\$ 0,73 por KWh – Consumo grupo B**
- **R\$ 3.240,29– Custo médio de energia elétrica mensal**

## **12 Economia de Energia Mensal (R\$)**

Baseado na geração fora de ponta, temos os valores que o sistema gera de economia mensal na tabela abaixo:

ECONOMIA ANUAL		
ANUAL	GERAÇÃO	
4395	R\$	3.208,35
4470	R\$	3.263,10
4515	R\$	3.295,95
4275	R\$	3.120,75
3983	R\$	2.907,23
3758	R\$	2.742,98
4020	R\$	2.934,60
4538	R\$	3.312,38
4830	R\$	3.525,90
4935	R\$	3.602,55
4973	R\$	3.629,93
4575	R\$	3.339,75
<b>4439</b>	<b>R\$</b>	<b>3.240,29</b>

Nota-se que o sistema fotovoltaico gera **4.439,00 Kwh por mês**, o que representa **R\$ 3.240,29**



### 13 Projeção dos Investimentos

Após dimensionar o sistema fotovoltaico, avaliar sua geração em KWh por mês e avaliar a geração em reais (R\$) seguimos para a avaliação do investimento no sistema fotovoltaico.

#### 13.1 Cotação do Material

- **Empresa:** Aldo Crazy LTDA;
- **Cnpj:**81.106.957/0001-19
- **Endereço:** Av. Guaiapó, 4200
- **Cidade:** Maringá-PR;
- **Fone:** (44) 3261-2000

### **13.2 Lista de Materiais**

**10 STAUBLI CONECTOR MC4 320016P0001-UR PV-KBT4/6II-UR  
ACOPLADOR FEMEA**

**10 STAUBLI CONECTOR MC4 32.0017P0001-UR PV-KST4/6II-UR  
ACOPLADOR MACHO**

**19 ESTRUTURA K2 SYSTEMS 2002905 4 PAINEIS GANCHOS ALUMINIUM  
SOLIDHOOK COLONIAL**

**19 ESTRUTURA K2 SYSTEMS PFLV- 4313 PERFIL SOLIDRAIL XS PAR**

**50 CABO SOLAR NEXANS 47064 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC  
PRETO**

**50 CABO SOLAR NEXANS 43221 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC  
VERMELHO**

**100 CABO SOLAR NEXANS 59056 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC  
PRETO**

**100 CABO SOLAR NEXANS 40553 ENERGYFLEX AFITOX 0,6/1KV 1500V DC  
VERMELHO**

**76 PAINEL SOLAR BYD 335PHK-36 POLICRISTALINO 144 CELULAS 335W  
POLI HALF CELL**

**1 INVERSOR SOLAR ABB 3M44990F001A TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400  
20.0KW TRIFÁSICO 380V 2 MPPT**

**1 MONITORAMENTO ABB 3N160020000A VSN300 WIFI LOGGER CARD**

### 13.2.1 Descrição dos Materiais

#### 13.2.1.1 Inversores – ABB 25 KWp – TRIO 20.0 TL

A seção de entrada dupla contendo dois MPPT (Maximum Power Point Tracking) independentes, permite a coleta de energia ideal a partir de dois subarray orientados em diferentes direções. O TRIO possui um algoritmo MPPT preciso e de alta velocidade para rastreamento de energia real e melhor aproveitamento de energia.

**Alta eficiência em todos os níveis de saída** | As curvas de eficiência planas garantem alta eficiência em todos os níveis de saída, garantindo um desempenho consistente e estável em toda a faixa de tensão de entrada e potência de saída.

Este dispositivo tem uma classificação de eficiência de até 98,2%.

A ampla faixa de tensão de entrada torna o inversor adequado para instalações com tamanho de string reduzido.

#### Destaques

- Topologia de ponte trifásica verdadeira para conversor de saída CC / CA;
- Topologia sem transformador;
- Cada inversor é ajustado em códigos de grade específicos que podem ser selecionados no campo;
- Módulo de fiação destacável para permitir uma instalação fácil;
- Ampla faixa de tensão de entrada;
- Combinador de Strings integrado com diferentes opções de configuração, que incluem chave seccionadora CC e CA em conformidade com os padrões internacionais;
- Refrigeração por convecção natural para máxima confiabilidade;
- Uso irrestrito sob quaisquer condições ambientais;
- Capacidade de conectar sensores externos para monitorar condições ambientais;
- Disponibilidade de tensão auxiliar de saída CC (24 V, 300 mA).

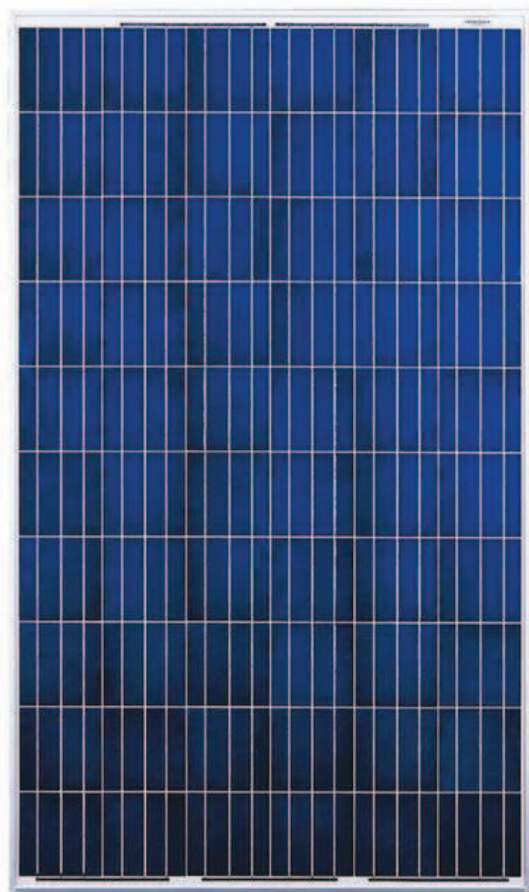
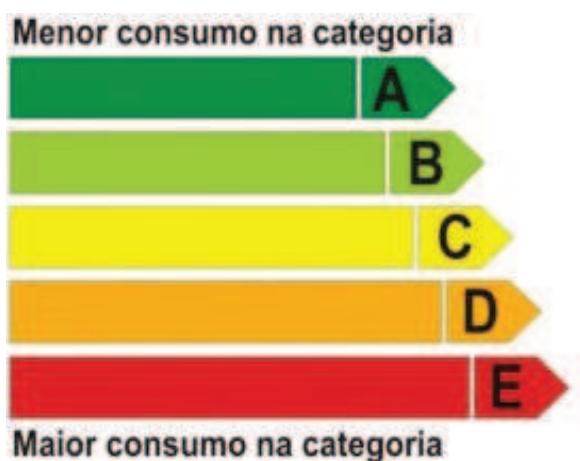
### 13.2.1.2 Módulos Fotovoltaicos – Canadian Solar 335

Wp

Este painel fotovoltaico é ideal para uso tanto em sistemas conectados à rede, quanto em sistemas isolados com baterias e controlador de carga.

O painel solar Canadian Solar de 335 W policristalino possui 72 células com excelente eficiência do módulo fotovoltaico de 17,23%. Pode ser usado aliado a um inversor grid-tie para geração fotovoltaica em residências, comércio e indústrias, de modo a reduzir o custo com energia elétrica.

Este módulo fotovoltaico possui 25 anos de Garantia Linear de produção de energia e 10 anos de Garantia Contra Defeitos de Fabricação.





### 13.3 Cotação Mão de obra

A cotação de mão de obra para instalação do sistema fotovoltaico foi baseada no preço de mercado de empresas locais:

- **Cotação 01**
  - **Empresa: Megga Solar**
  - **Instalação de Sistema Fotovoltaico de 25 KWp:**
    - **Instalação Kit Solar completo: R\$ 25.812,90**
    - **Projeto Elétrico: R\$ 1.376,69**
    - **Projeto Civil: R\$ 1.118,56**
    - **Engenharia e Supervisão: R\$ 860,43**
- **Cotação 02**
  - Empresa: New Energy
  - Instalação de Sistema Fotovoltaico de 25 KWp:
    - Instalação Kit Solar completo: R\$ 35.000,00
    - Projeto Elétrico: R\$ 600,00
    - Projeto Civil: R\$ 600,00
    - Engenharia e Supervisão: R\$ 500,00
- **Cotação 03**
  - Empresa: IT Solar
  - Instalação de Sistema Fotovoltaico de 25 KWp:
    - Instalação Kit Solar completo: R\$ 30.255,00
    - Projeto Elétrico: R\$ 1.500,00
    - Projeto Civil: R\$ 1.000,00
    - Engenharia e Supervisão: R\$ 800,00
    -

Foi utilizado, então, a melhor cotação para composição dos preços. Ressalta-se que não foi conseguido fazer a composição pelo SINAP pelos valores muito baixo em relação ao mercado fotovoltaico.

### 13.4 Valor do Investimento Total

VALOR DA PROPOSTA COMERCIAL	
TOTAL SERVIÇO	R\$ 29.168,58
TOTAL MATERIAL	R\$ 86.043,00
TOTAL GERAL	R\$ 115.211,58

### 14 Retorno do Investimento – *Payback*

O tempo de retorno do investimento em energia solar ou *payback* representa o tempo necessário para que o custo de instalação se pague e, a partir de então, comece a dar lucro para o proprietário.

Basicamente, para fazer o cálculo do *payback* é necessário fazer o levantamento do custo total do investimento e dividi-lo pela economia proporcionada mensalmente.

PAYBACK		
VALOR DE VENDA	R\$	115.221,58
VALOR DE CONSUMO	R\$	3.240,29
PAYBACK	36 Meses	

Sendo assim, após 3 anos e 6 meses, o sistema fotovoltaico do TRE terá tido todo o investimento para adquiri-lo e instalá-lo, retornado.

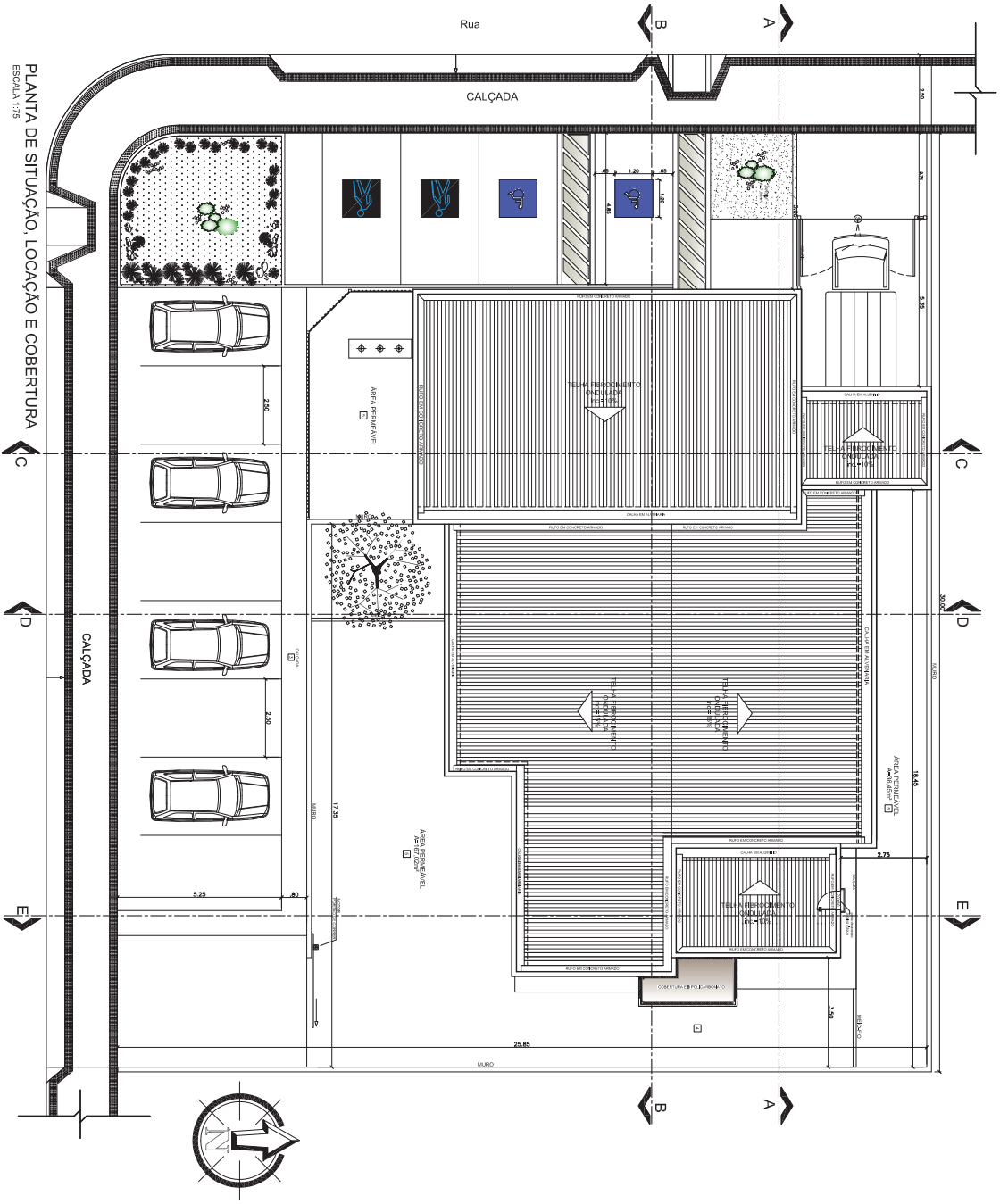
## 15 Conclusão

Após a análise dos dados dispostos neste estudo, constata-se que, de acordo com este plano de viabilidade, o sistema fotovoltaico dimensionado conforme às necessidades do TRE-RN responderá com resultados positivos. Com base no dimensionamento vemos que a redução de energia pode chegar a 88 % na conta de energia em determinadas meses do ano.

Ressalta-se que a instalação desse sistema não somente trará benefícios financeiros, no que tange à economia, como também representa uma grande contribuição ambiental pela utilização de uma fonte de energia renovável.

A eficiência energética é base para esse estudo, uma vez que considera a gestão e bom uso da energia, especialmente em horários críticos com o intuito de reduzir o uso indiscriminado e dispendioso de energia elétrica. Um outro ponto a se considerar é que o processo de gestão de energia e eficiência energética garantem a melhor performance do sistema fotovoltaico.

Sendo assim, conclui-se que a instalação de um sistema fotovoltaico nos parâmetros apresentados pode ser projetada e executada com viabilidade técnica e econômica.



NOTA: DIMENSÕES EM METROS, SALVO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO

OBSEVAÇÃO:

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

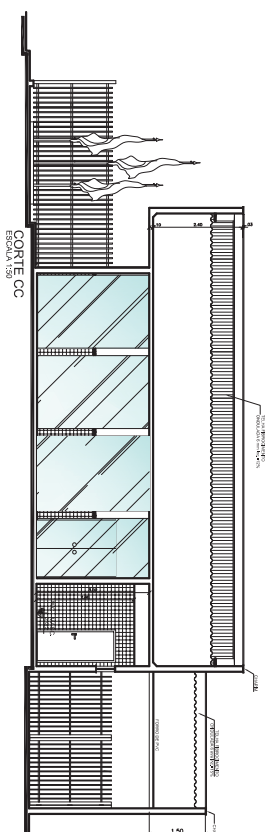
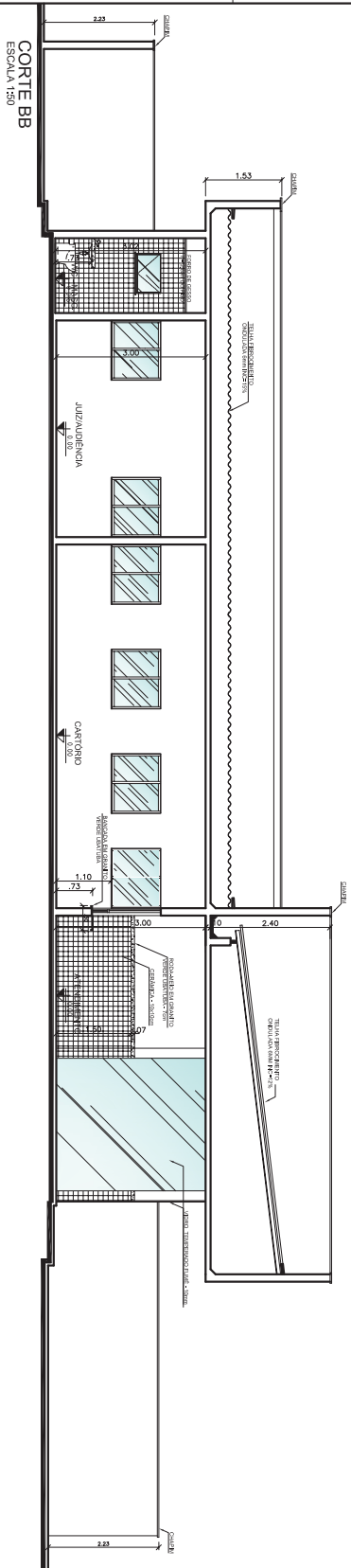
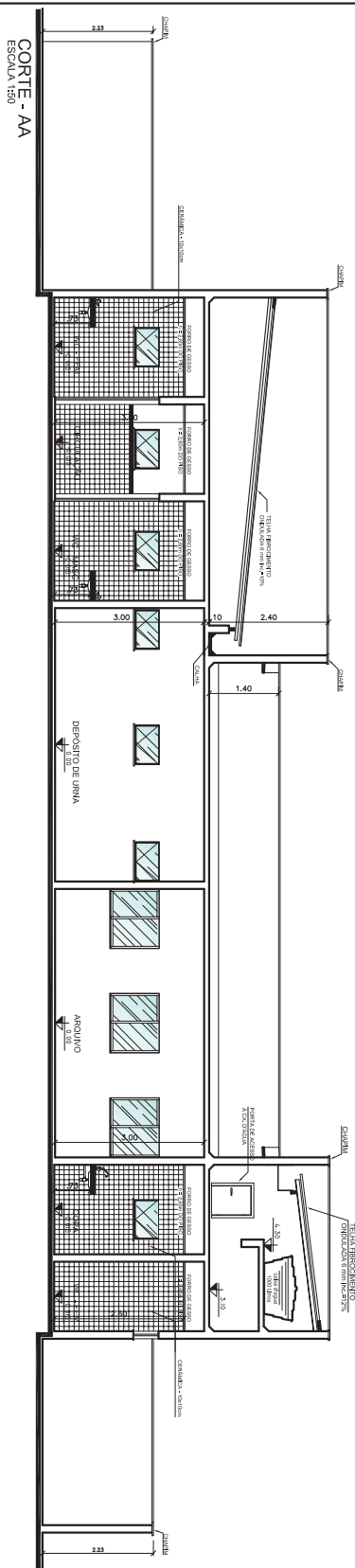
PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ARQUITETURA

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL	
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE	
Projeto Arquitetônico de Engenharia	
nº 324, Cidade Alta	
Niterói-RN	
E-mail: samuel@eng-arquit.br	
Assinaturas	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	
AUTOR DO PROJETO: JOSÉ MARCELO MACHADO JÚNIOR - CREA 19008756-3	
QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO: 780,00m²	
ÁREA CONSTRUÍDA: 287,55m²	
ÁREA COBERTA: 287,55m²	
OBJETO: FORÇA ELEITORAL DE ASSU	
LOCAL: ASSU-RN	
CONTÊDOR: PLANTA DE SITUAÇÃO, LOCAÇÃO E COBERTA	
DATA: JULHO/2012	
PROJETO: BARBARACARLOS	
ARQUITETURA	
01/05	





NOTA: DIMENSÕES EM METROS, SALVO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.

CONSERVATION

**CESSÃO DE DIREITOS:**  
Em conformidade com o Artigo 111 da Lei 8.055/1990, cedo os direitos patrimoniais relativos a este projeto ao Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte.

---

**Autor do Projeto**

**APROVAÇÃO:**

---

---

---

1

CLP-C

## REFERENCE

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

11010101

Secção de Engenharia

Notal-RN

E-mail: [sengupta-rn.gov.br](mailto:sengupta-rn.gov.br)

---

DO RIO GRANDE DO NORTE

NETO: JOSE HAR

RESEARCH DESIGN AND METHODS

---

---

---

0.00m<sup>2</sup>7.53m<sup>2</sup>

AL DE ASSU

114/115. LOT. NOVO HORIZONTE

1000

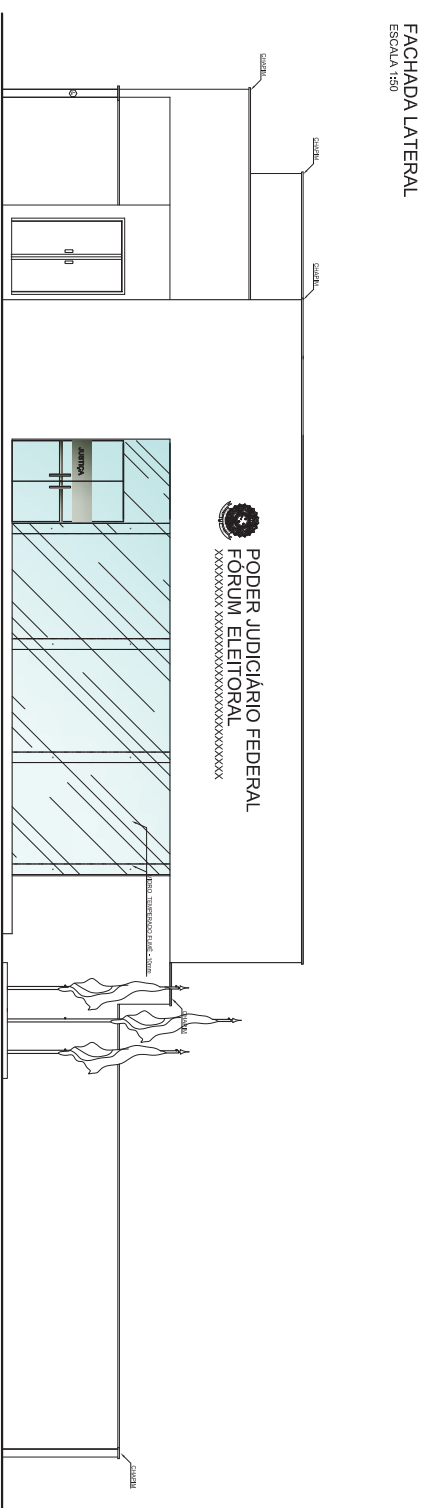
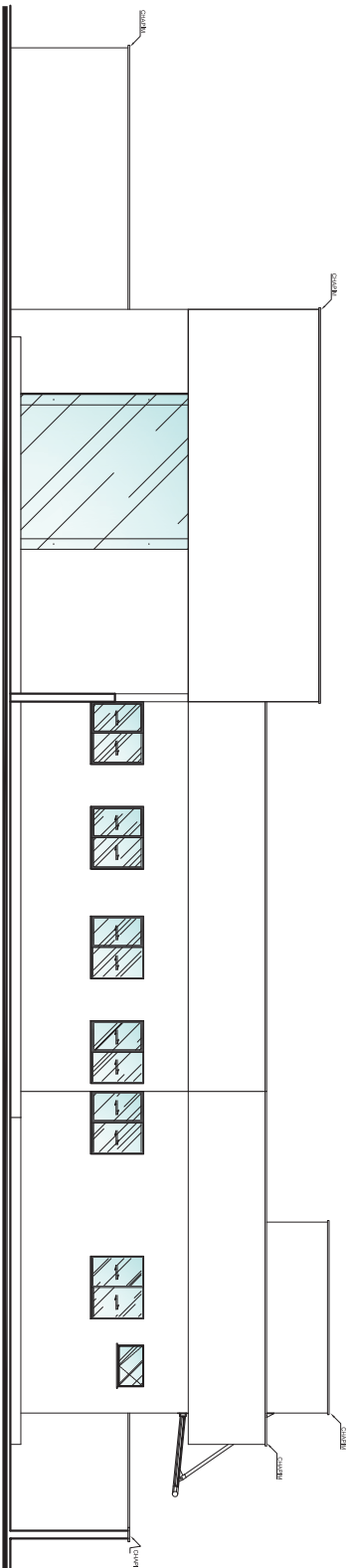
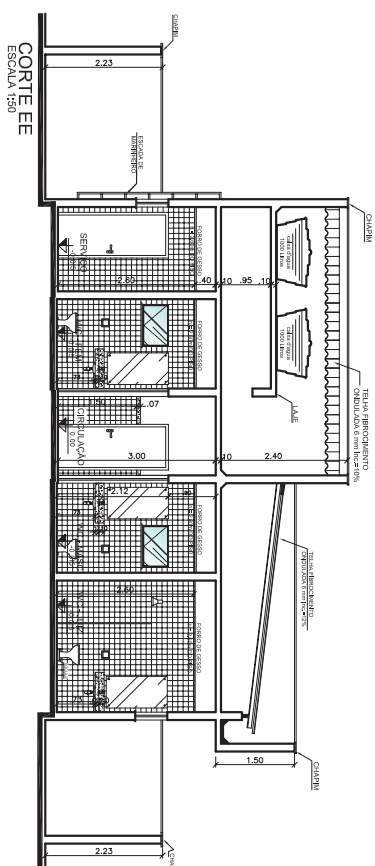
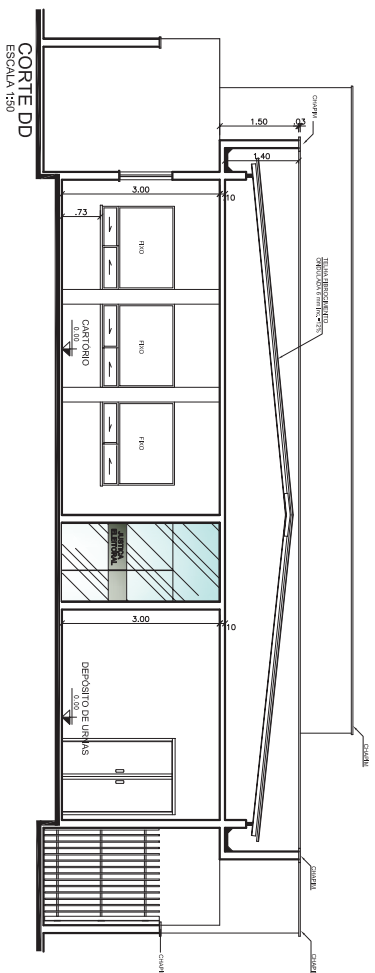
130


Project: \_\_\_\_\_

> 0111 THE T110 <


1101

---



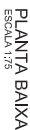
<b>OBRIGATORIOS:</b>					
<p><b>CURSO DE DIREITOS</b> Em conformidade com o Artigo 111 da Constituição, sendo os alunos matriculados no curso obrigatoriamente em uma das seguintes modalidades de ensino:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ensino presencial;</li> <li>b) ensino híbrido;</li> <li>c) ensino totalmente online.</li> </ul>					
<p align="center"><b>JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR - CREA 190807796-3</b></p> <p align="right"><b>MATRICULADO EM 09/08/2024</b></p>					
<div style="text-align: center;">    <b>REPÚBLICA FEDERAL DO BRASIL</b>  <b>Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte</b> </div>					
<p>Praça Azeite de Manacá nº 554, Cidade Alta Niterói-RJ</p> <p>Sala de Expediente Tel.: (84) 4008-5651 E-mail: segredo@tre-rn.gov.br</p>					
ASSINATURAS					
<p>_____ TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE</p> <p>_____ AUTOR DO PEDIDO JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR – CREA 190807796-3</p> <p>_____ RESPONSÁVEL TÉCNICO</p>					
QUADRO DE ÁREAS:					
<p>ÁREA DO TERRENO: 790,00m²</p> <p>ÁREA CONSTRUIDA: 289,55m²</p> <p>ÁREA COBERTA: 289,55m²</p>					
<p>Obra: 559M LATERAL DE ASSU PROPOSTA: DR. LUIS CARLOS, OF. LT 114/115, LOT. NOVO HORIZONTE LOCAL: ASSU-RN</p>					
CONTÊUDO					
CORTES DO E EE FACHADAS LATERAL E FRONTAL					
PRINCIPAIS					
DATA: 04/08/2024					
SOLICITANTE: ARQUITETURA					



<b>OBSERVAÇÕES:</b> Fim de validação para o Aço 711 96 141 8000-9955, caso os dados não coincida indicar a esse projeto ao Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte.	
<b>CRESSO DE BERTHO</b>	
<b>APROVAÇÃO:</b>	JOSÉ MARILDO MACHADO JUNIOR – OREIA 190687796–3 <i>Mãe de família</i>
 <div style="float: right; text-align: right;"> <b>REPÚBLICA FEDERAL DO BRASIL</b>  <b>Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte</b>          Rua José Afonso de Albuquerque          N° 100 - Jd. São Francisco          Natal-RN          CEP: 59010-000          Telefone: (84) 4006-5651          E-mail: smg@tre-rn.gov.br       </div>	
ASSINATURAS	
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE	
_____ AUTOR DO PROJETO JOSÉ MARILDO MACHADO JUNIOR – OREIA 190687796–3	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	
QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO: 780,00m²	
ÁREA CONSTRUIDA: 387,53m²	
ÁREA COBERTA: 287,53m²	
OBRAS: REFORMA E RECONSTRUÇÃO DA ASSU	
PROPONENTE: DR. LUIS CARLOS DE F. LT 114/115, LOT. NOVO HORIZONTE	
LOCAL: ASSU-RN	
COMISSÃO	
LAT OUT – MOBILIÁRIO	
DATA: JULHO DE 2012	
SIGNATURA	
ARQUITETURA	
FRANCA	05/05

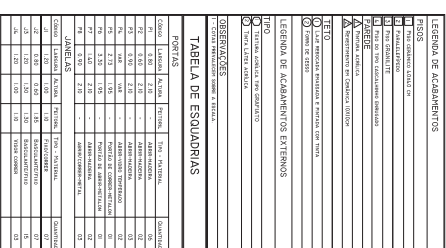






2- As caixas para tomadas instaladas no piso contidas neste projeto servirão para abrigar as tomadas de lógica e telefone contidas nos projetos respectivos de telefonia e lógica.

[illegible]

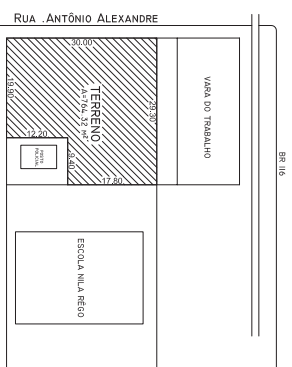
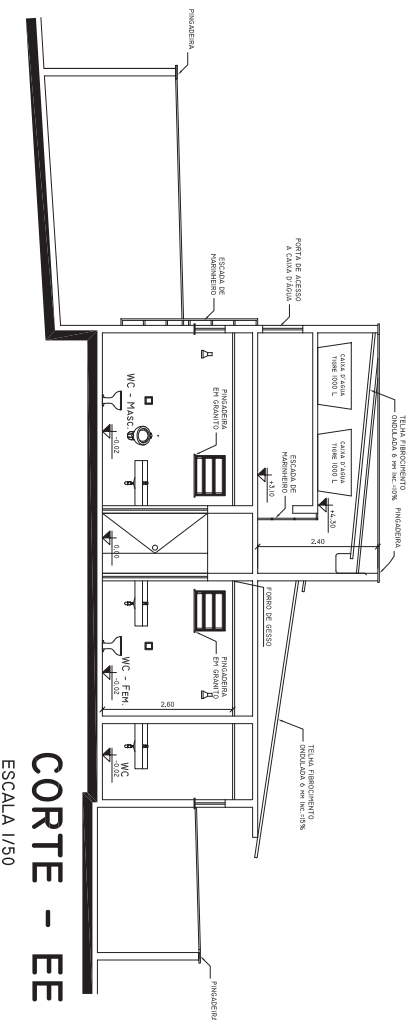
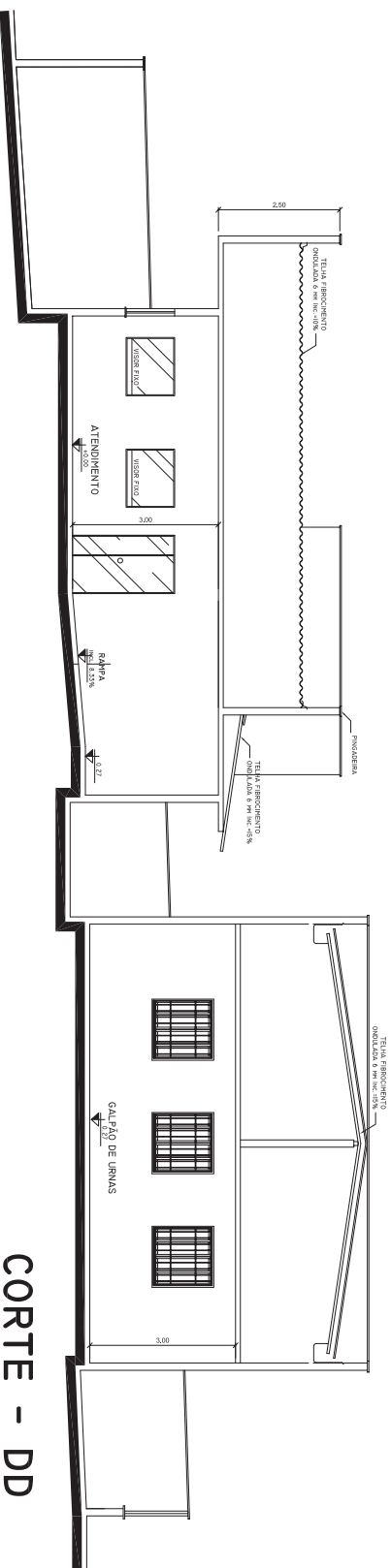
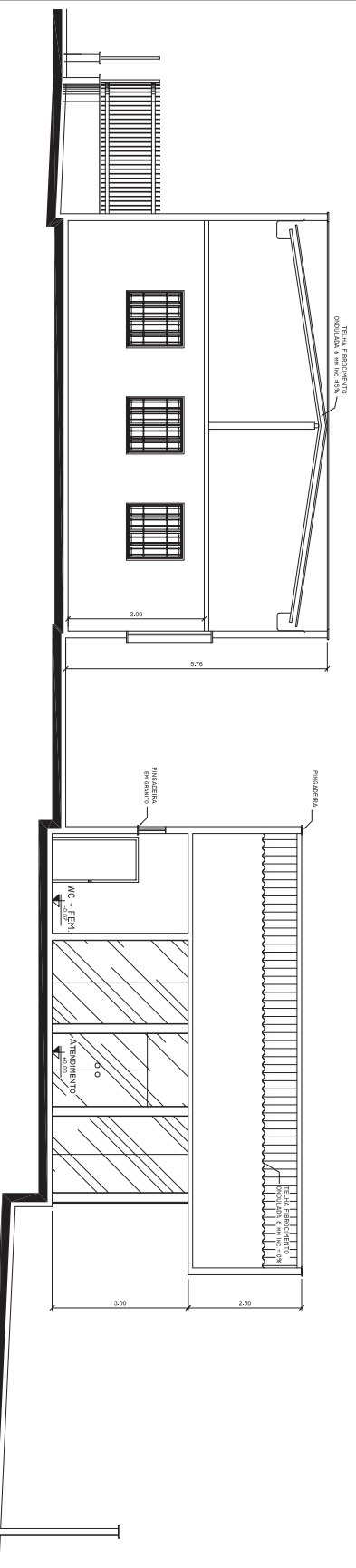


ESCALA 1/50

[illegible]





[illegible]





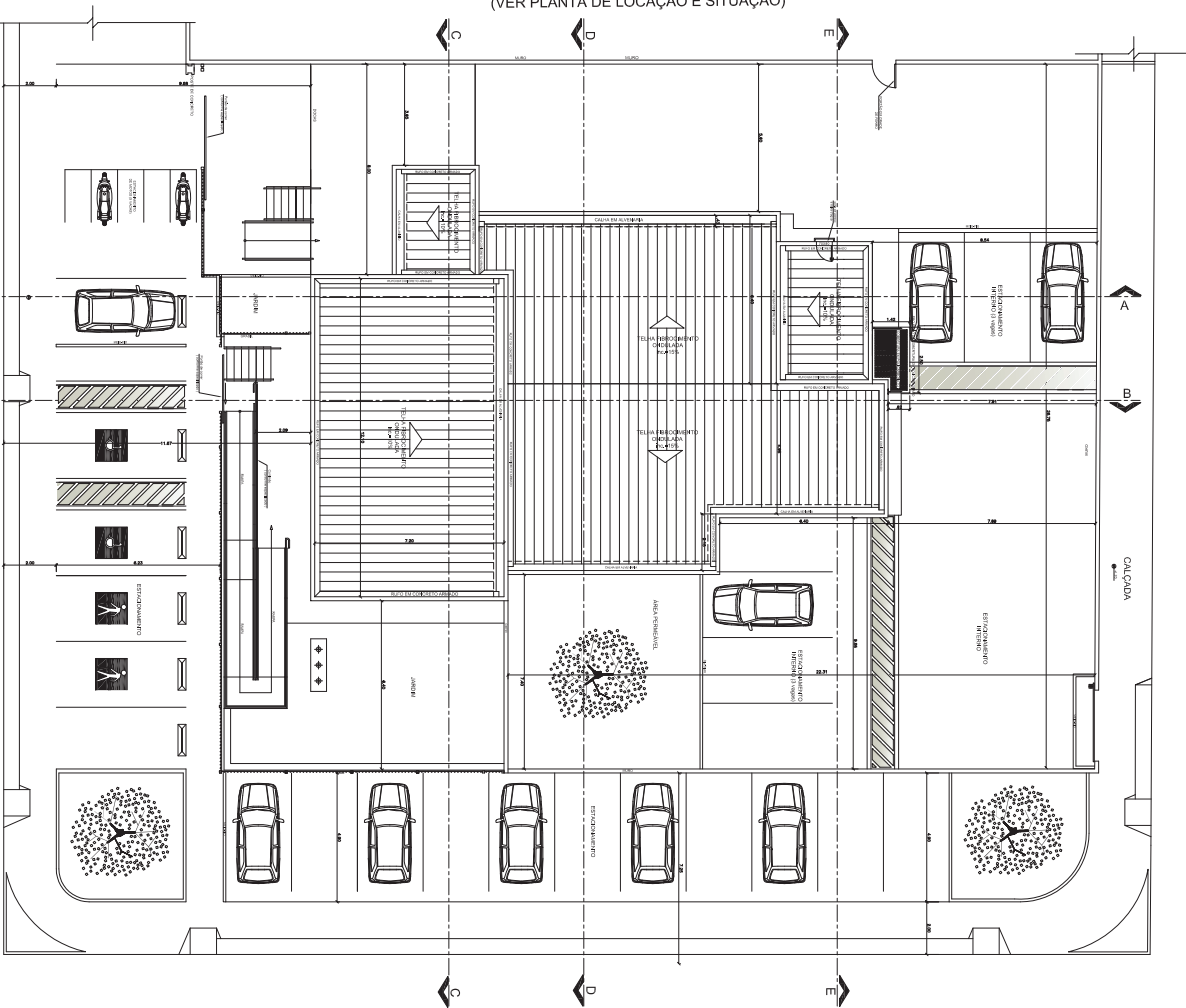






PLANTA DE COBERTURA

ESCALA 1:100



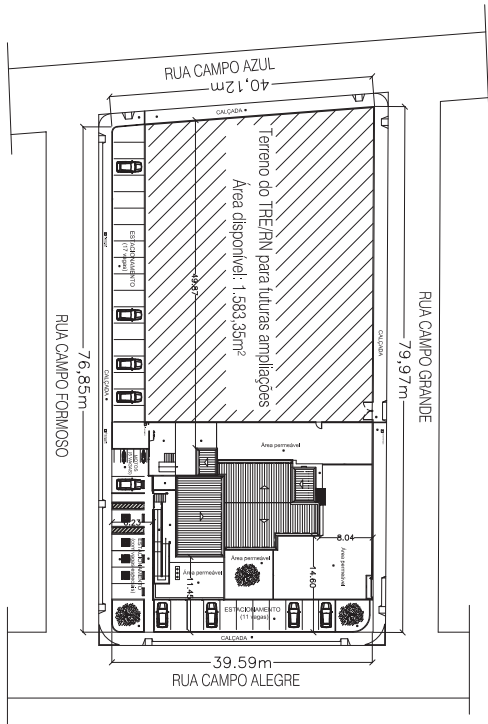
TERRENO DE PROPRIEDADE DO TRE/RN  
(VER PLANTA DE LOCAÇÃO E SITUAÇÃO)

QUADRO DE ÁREAS	
Área do Terreno:	3.136,53m²
Área Construída:	287,53m²
Área Disponível:	287,53m²
Taxa de Ocupação:	9,17%
Índice de Aproveitamento:	0,0917
Taxa de Permeabilidade:	59,40%
Área Permeável:	1.863,30m²

PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCAÇÃO

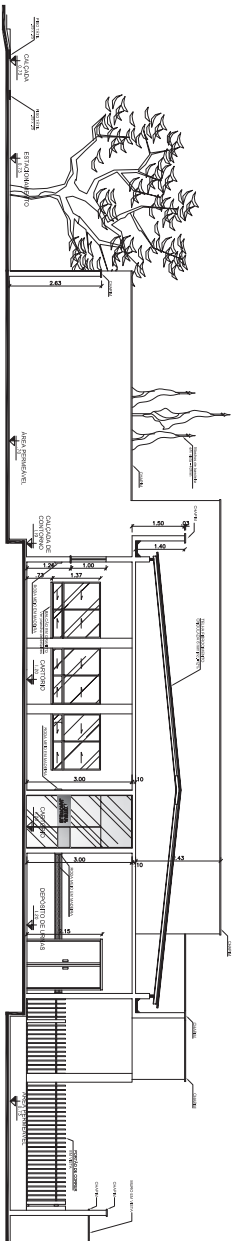
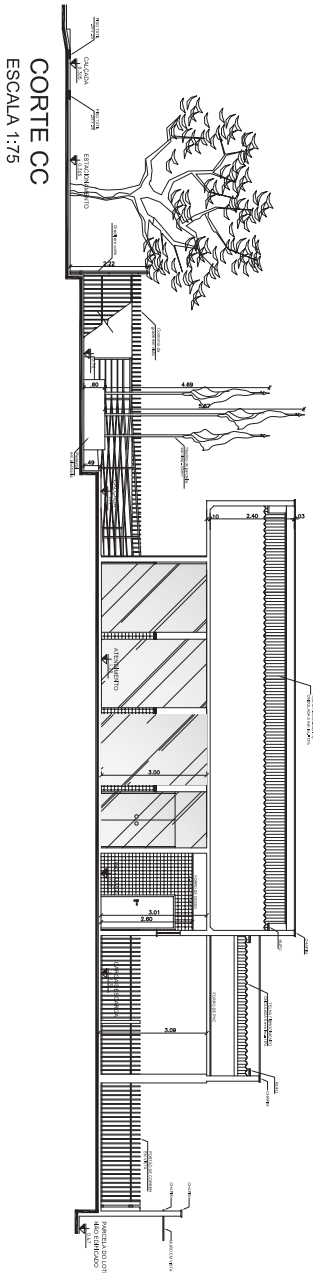
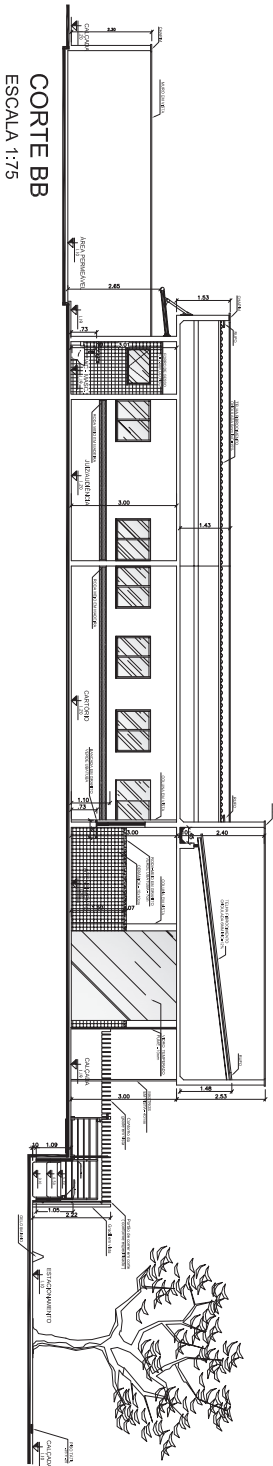
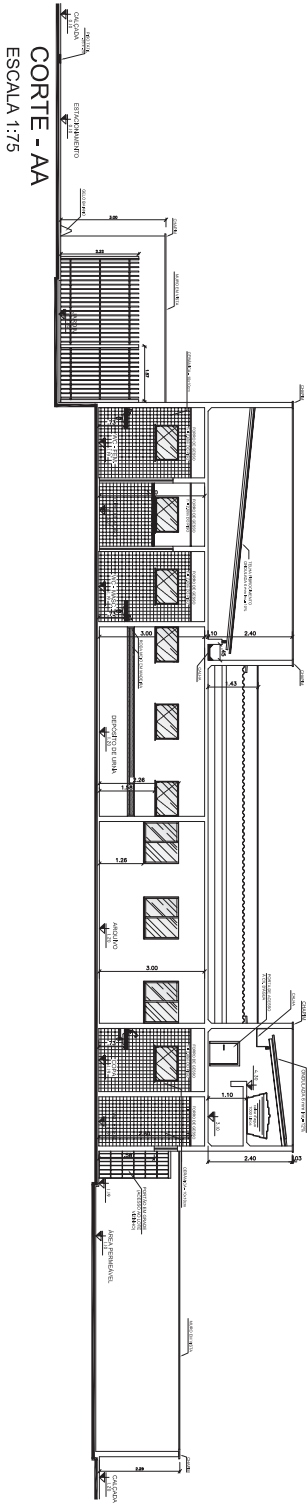
ESCALA 1:400

ÁREA TOTAL DO LOTE: 3.136,53m²



OBSERVAÇÕES:	
NOTA: DIMENSÕES EM METROS. SALVO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.	
CASSIO DE SANTOS	
Este documento contém o Projeto de Arquitetura, sendo de inteira responsabilidade do autor a sua aplicação no terreno e a sua execução.	
JOSE HAROLD MACHADO JUNIOR - Engenheiro Civil - CREA 1800877-4	
Assinatura do Autor	
APROVAÇÃO:	
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL	
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE	
Projeto Arquitetônico de Engenharia	
Tela: (64) 4006-5651	
E-mail: sergio@trm.gov.br	
ASSINATURAS	
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE	
AUTOR DO PROJETO: JOSE HAROLD MACHADO JUNIOR - Engenheiro Civil - CREA 1800877-4	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
QUADRO DE ÁREAS:	
ÁREA DO TERRENO: 3.136,53m²	
ÁREA CONSTRUIDA: 287,53m²	
ÁREA COBERTA: 287,53m²	
GRUPO: FÓRUM ELEITORAL DE PARANÁ	
LOCAL: PARANÁ - RN	
CONTEÚDO: PLANTA DE COBERTURA, DE SITUAÇÃO E LOCAÇÃO	
PRIMEIRA	
DATA: 01/06	
REVISÃO:	
AUTOR: ARTUR NASCIMENTO	
ARQUITETURA	





NOTA: DIMENSOES EM METROS. SAUO QUANDO INDICADO EM CONTRARIO

PROJETO DE ARQUITETURA  
Em conformacao com o Edital 111 de 14/08/2017, sobre os aspectos profissionais aplicados  
a este projeto na Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte.

JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR - Engenharia Civil - CREA 10866775-3  
Autor do Projeto

APROVADO:



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
Praça André de Albuquerque  
nº 534, Cidade Alta  
Mossoró-RN

Sessão de Engenharia  
Tel.: (84) 4866-5551  
E-mail: sempre-em-gua-air

ASSINATURAS

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Autor do Projeto: JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR - Engenharia Civil - CREA 10866775-3

RESPONSÁVEL TÉCNICO

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DO TERRENO: 3.136,53m²

ÁREA CONSTRUÍDA: 287,53m²

ÁREA COBERTA: 287,53m²

OBRA: TRIBUNAL REGIONAL DE PARNAMIRIM

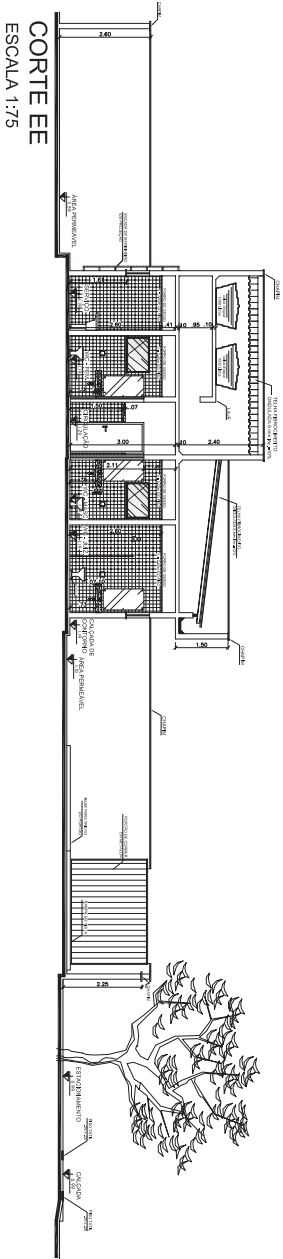
Local: PARNAMIRIM, RN, D.O., 5º ANDAR, VENTURA, CAMPUS II

CONTEÚDO: CORTE AA, BB, CC

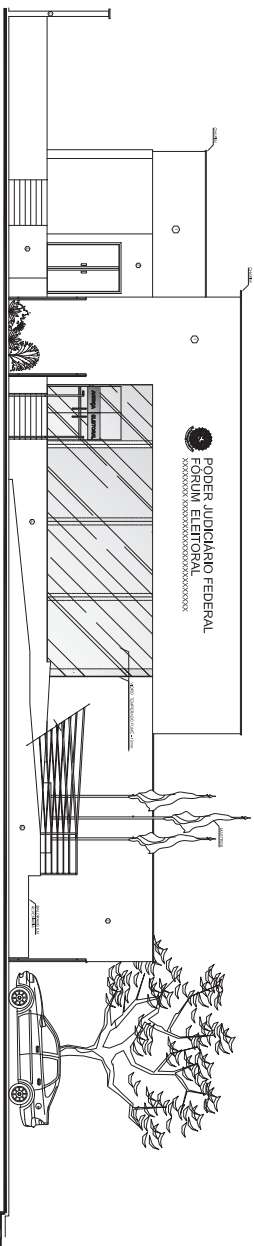
DATA: NOVEMBRO/2012

ARQUITETURA

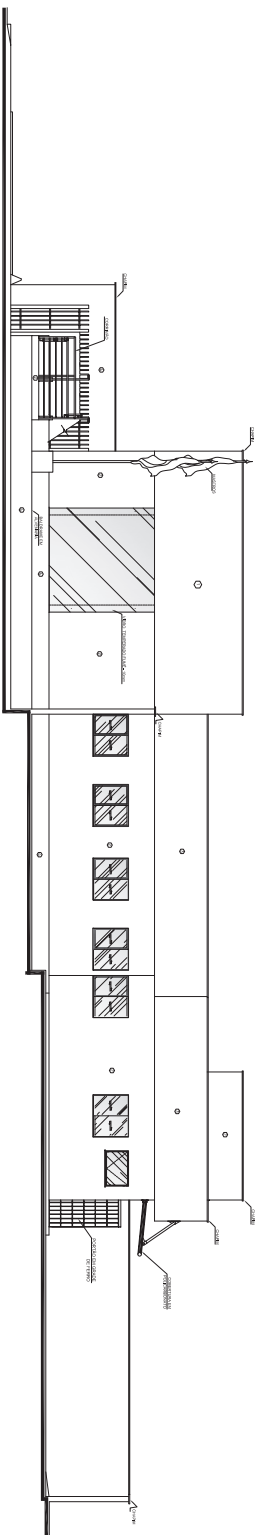
03/06



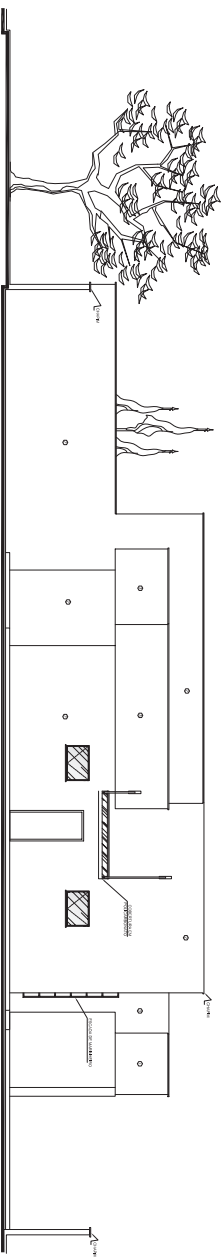
CORTE EE  
ESCALA 1:75



FACHADA FRONTAL  
ESCALA 1:75



FACHADA LATERAL  
ESCALA 1:75



FACHADA POSTERIOR  
ESCALA 1:75

NOTA: DIMENSÕES EM METROS. SAUO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO

Observações:

Em conformidade com o Edital nº 111 de 18/08/2012, sobre os aspectos relativos à aquisição de bens e serviços.

JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR - Engenharia Civil - CREA 130867756-3  
Autor do Projeto

Aprovado:



TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
Praça André de Albuquerque  
nº 534, Cidade Alta  
Macaíba - RN

Setor de Engenharia  
Tel.: (84) 4866-5551  
E-mail: sempre-em-gua-ar

ASSINATURAS

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Autor do Projeto: JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR - Engenharia Civil - CREA 130867756-3

RESPONSÁVEL TÉCNICO

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DO TERRENO: 3.136,53m²

ÁREA CONSTRUÍDA: 287,53m²

ÁREA COBERTA: 287,53m²

OBRA: Fórum Eleitoral de Macaíba

Localização: Macaíba - RN, UF - 58000-000, CAUPESTRADA

LOCAL: PARQUEIRAS

CONTEND: Cortes do E.E., Fachadas Lateral e Frontal

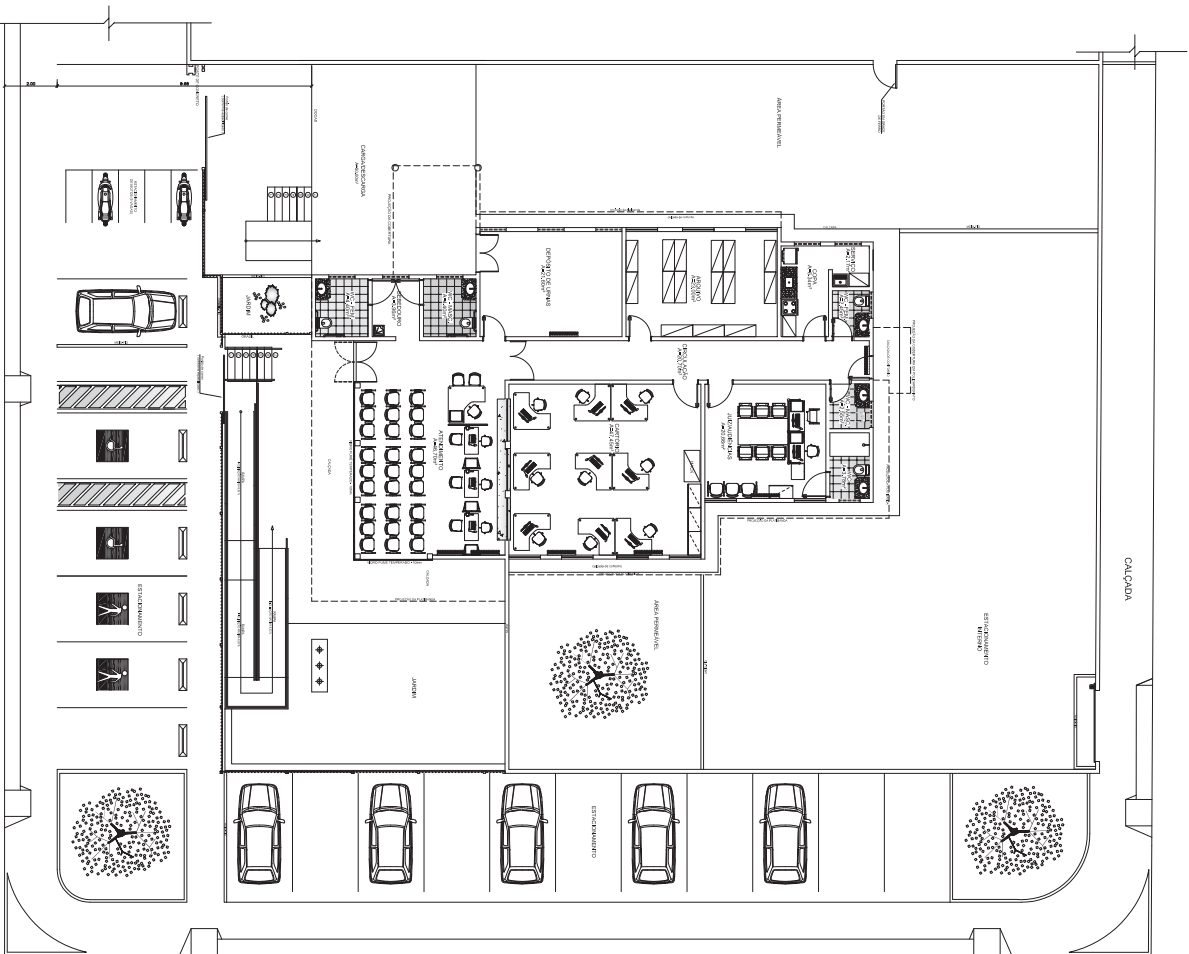
DATA: Novembro/2012

REVISÃO

ARTUR MACHADO

04/06

ARQUITETURA



LAYOUT - MOBILIÁRIO  
ESCALA 1:100

NOTA: DIMENSÕES EXATISSIMAS. SAUO QUANDO INDICADO EM CONTINÚO

Em conformidade com o Edital 111 de 14/08/2013, sobre os trabalhos de elaboração e execução de projetos de arquitetura e engenharia para a construção de obras de infraestrutura de saneamento básico, a ser executado no âmbito do Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte.

JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR - Engenheiro Civil - CREA 108667756-3  
Autor do Projeto

Aprovado:



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
Praça André de Albuquerque  
nº 534, Cidade Alta  
Macaíba - RN  
Telefone: (84) 4866-5551  
E-mail: smp@tre-rn.gov.br

ASSINATURAS

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Autor do Projeto: JOSE MARCELO MACHADO JUNIOR - Engenheiro Civil - CREA 108667756-3

RESPONSÁVEL TÉCNICO

QUANTO DE ÁREAS

ÁREA DO TERRENO: 3.136,53m²  
ÁREA CONSTRUIDA: 287,53m²  
ÁREA COBERTA: 287,53m²

OBRA: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
LOCAL: MACAÍBA - RN  
CONTEÚDO: PLANTE DE LAY OUT - MOBILIÁRIO - E FACHADA DE FUNDOS

05/06

DATA: 05/06/2012

ARQUITETURA



ESCALA 1:75

 Lumileds® High Power, Power, 2X 32 WATTS *cl* (red-orange) po

Tomada para as condições tipo sp1

Tomada para as condições tipo sp1

**NOTA: DIMENSÕES EM METROS, SALVO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO**

Em conformidade com o Artigo 111 da Lei 8.561/1993, o(s) o(s) diretos partem(is) retribui-  
a este projeto ao Tribunal Regional Eleitoral do Rio Grande do Norte.

JOSÉ MARCELO MACILHADE JUNIOR - Engenheiro Civil - CREA 19066/75-2  
Autor do Projeto

APPROVAL:

תפוחי אדמה

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE



ASINISTRADAS	

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE

**AUTOR DO PROJETO:** JOSE HAROLD DO NACHADO JÚNIOR • Engenheiro Civil • CREA 190067736-3

RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_

DE AREAS:

ÁREA DO TERRENO: 3.136,93m²

A CONSTRUIDA: 287,53m

COBENIA:	287,530
----------	---------

FÓRUM ELEITORAL DE PARNAMIRIM

PARANÁ-PR

DI ARRETRATI E COMODITÀ CON LA TRASFORMAZIONE E

DEPENDENTES PARCIALMENTE DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

ARQUITETURA  
ARTUR MASCIMENTO  
PRO/2012

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

---







