



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

EDITAL - PREGÃO ELETRÔNICO nº 013/2025

PROCESSO ADMINISTRATIVO nº 0213/2025

TIPO: MENOR VALOR GLOBAL.

MODO DE DISPUTA: ABERTO E FECHADO

RECEBIMENTO DAS PROPOSTAS ATÉ: 07:30 horas do dia 04/04/2025.

ABERTURA DA SESSÃO PÚBLICA: às 07:30 horas do dia 04/04/2025.

INÍCIO DA SESSÃO DE DISPUTA DE PREÇOS: às 07:32 horas do dia 04/04/2025.

LOCAL: www.portaldecompraspublicas.com.br

SETOR REQUISITANTE: SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO.

OBJETO: AQUISIÇÃO DE SISTEMAS DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.

PROCESSO nº 213/2025

PREGÃO ELETRÔNICO nº 013/2025

A Prefeitura Municipal de Pinheiros - ES, por intermédio do Setor de Licitações, mediante a Pregoeira, torna público para conhecimento dos interessados que fará realizar na forma eletrônica, na data e horário indicado acima a licitação na modalidade **PREGÃO ELETRÔNICO**, do tipo **MENOR PREÇO GLOBAL**, conforme descrito no preâmbulo deste Edital e seus Anexos. O Procedimento Licitatório será conduzido pela Pregoeira e obedecerão às disposições e preceitos de direito público e, em especial, as disposições das legislações Lei nº 14.133, de 01 de abril de 2021, Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 26 de abril, de 2018, Decreto nº 8.538, de 06 de outubro de 2015, que regulamenta o uso do SRP e de dos demais dispositivos legais vigentes e, ainda, ficará subordinado às condições e exigências estabelecidas neste Edital e seus Anexos.

Os trabalhos serão conduzidos por servidor designado, denominado Pregoeira, mediante a inserção e monitoramento de dados gerados ou transferidos diretamente para a página eletrônica indicada no preâmbulo deste instrumento. O servidor terá, dentre outras, as seguintes atribuições: coordenar o processo licitatório; receber, examinar e decidir as impugnações e consultas ao edital, apoiado pela sua equipe responsável pela sua elaboração;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

conduzir a sessão pública na internet; verificar a conformidade da proposta com os requisitos estabelecidos neste edital; dirigir etapa de lances; verificar e julgar as condições de habilitação; receber, examinar e decidir os recursos, encaminhando à autoridade competente quando mantiver sua decisão; indicar o vencedor do certame; conduzir os trabalhos da equipe de apoio; e encaminhar o processo devidamente instruído a autoridade responsável pela adjudicação e propor a homologação.

Serão descontados Taxa de Contrato (Lei Municipal 1185/2013) valor de referência (para os vencedores do certame) – conforme tabela abaixo:

VALOR DO CONTRATO	VALOR DA TAXA
Até R\$ 5.000,00	R\$ 80,00
Acima de R\$ 5.001,00 até R\$ 10.000,00	R\$ 100,00
Acima de R\$ 10.001,00 até R\$ 20.000,00	R\$ 200,00
Acima de R\$ 20.001,00 até R\$ 50.000,00	R\$ 300,00
Acima de R\$ 50.000,01	R\$ 500,00

1. DO OBJETIVO

1.1 O objeto da presente licitação é a escolha da proposta mais vantajosa para Contratação de empresa especializada para objetivo apresentar os requisitos técnicos necessários para aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.

1.2 A licitação disponibilizará a quantidade estimada dos materiais, conforme tabela constante do Termo de Referência.

1.3 **O critério de julgamento adotado será de menor valor global da proposta**, observadas as exigências contidas neste Edital e seus Anexos quanto às especificações do objeto.

2. DO PREGÃO ELETRÔNICO

2.1. A opção pela modalidade Pregão Eletrônico atende os termos da Lei 14.133/21 e as



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

regrasestão descritas no Termo de Referência.

3. DO CREDENCIAMENTO

3.1. O Credenciamento é o nível básico do Registro Cadastral no **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS** que permite a participação dos interessados na modalidade PREGÃO, em sua FORMA ELETRÔNICA.

3.2. O cadastro deverá ser feito no Portal de COMPRAS PÚBLICAS, no sítio www.portaldecompraspublicas.com.br;

3.2. O credenciamento junto ao provedor do sistema implica a responsabilidade do licitante ou de seu representante legal e a presunção de sua capacidade técnica para realização das transações inerentes a este Pregão.

3.3. O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.

3.4. É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS** e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.

3.4.1. A não observância do disposto no subitem anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.

4. DA PARTICIPAÇÃO NO PREGÃO

4.1. Poderão participar deste Pregão interessados cujo ramo de atividade seja compatível com o objeto desta licitação, e que estejam com Credenciamento regular no **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS**.

4.2. Será concedido tratamento diferenciado para as microempresas e empresas de pequeno porte, para as sociedades cooperativas mencionadas no artigo 34 da Lei nº 11.488, de 2007, para o microempreendedor individual - MEI, nos limites previstos da Lei Complementar nº



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

123, de 2006.

4.3. Não poderão disputar a licitação ou participar da execução do objeto direta ou indiretamente os enquadrados em qualquer das seguintes hipóteses:

4.3.1. Impedido de contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta do Município, nos termos do art. 156, III, § 4º, da Lei n.º 14.133/2021

4.3.2. Impedido de licitar e contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta do Município, nos termos do art. 156º da Lei n.º 14.133/2021;

4.3.3. Suspenso de participar de licitações e impedidos de contratar com o Município, nos termos do art. 14, da Lei n.º 14133/2021;

4.3.4. Declarados inidôneos para licitar ou contratar com a Administração Pública, na forma do art. 156, IV, § 5º, da Lei n.º 14.133/2021;

4.3.5. Declarado inidôneo para licitar ou contratar com a Administração Pública, na forma do art. 156, § 5, da Lei n.º 14.133/2021;

4.3.6. Que não atendam às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);

4.3.7. Que não se dediquem ao objeto ora licitado, ou que a atividade social seja incompatível;

4.3.8. Estrangeiros que não tenham representação legal no Brasil com poderes expressos para receber citação e responder administrativa ou judicialmente;

4.3.9. Que se enquadrem nas vedações previstas no artigo 14 da Lei nº 14.133/2021;

4.3.10. Que estejam submetidas à decretação de falência, concurso de credores, concordata ou em processo de dissolução ou liquidação;

4.3.11. Que esteja reunido em consórcio de empresas, qualquer que seja sua forma de constituição;

4.3.12. Pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista;

4.3.13. Aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

4.3.14. Empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei federal n.º 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si;

4.3.15. Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, atuando nessa condição (Acórdão nº 746/2014-TCU-Plenário).

4.3.16. Micro Empreendedor Individual - MEI

4.4. Como condição para participação no pregão, a licitante assinalará “sim” ou “não” em campo próprio do sistema eletrônico, relativo às seguintes declarações:

4.4.1. Que cumpre os requisitos estabelecidos no artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 2006, estando apta a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus arts. 42 a 49;

4.4.1.1. Nos itens exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” impedirá o prosseguimento no certame;

4.4.1.2. Nos itens em que a participação não for exclusiva para microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 2006, mesmo que microempresa, empresa de pequeno porte.

4.4.1.3. Quando aplicável, na hipótese de não haver vencedor para a cota reservada / itens exclusivos, esta poderá ser adjudicada ao vencedor da cota principal ou, diante de sua recusa, aos licitantes remanescentes, desde que pratiquem o preço do primeiro colocado da cota principal, conforme concerne Art. 8º, § 2º do DF 8.538/2015.

4.4.1.5. Quando aplicável, ocorrendo o fato de a mesma empresa vencer a cota reservada e a cota principal, a contratação das cotas ocorrerá pelo menor preço (maior desconto), conforme concerne Art. 8º, § 3º do DF 8.538/2015.

4.4.1.5. As condições previstas nos itens **4.4.1.3** e **4.4.1.4** possuem parametrização previa no sistema e ocorrerão automaticamente, independente da intervenção do agente pregoeiro.

4.4.2. Que está ciente e concorda com as condições contidas no Edital e seus anexos;

4.4.3. Que conhece todas as regras do edital e que cumpre os requisitos para a habilitação definidos e que a proposta apresentada está em conformidade com as exigências editalícias;

4.4.4. Que inexistem fatos impeditivos para sua habilitação no certame, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores;

4.4.5. Que não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7º, XXXIII, da Constituição;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

4.4.6. Que a proposta foi elaborada de forma independente, nos termos da Instrução Normativa SLTI/MP nº 2, de 16 de setembro de 2009.

4.4.7. 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;

4.5. A declaração falsa relativa ao cumprimento de qualquer condição sujeitará o licitante às sanções previstas em lei e neste Edital;

4.6. As declarações eletrônicas realizadas via sistema substituem as declarações formais por escrito, e são condições obrigatórias para habilitação.

4.7. As condições mencionadas nos subitens anteriores serão verificadas pela Pregoeira previamente à fase de habilitação.

5. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

5.1. Os licitantes encaminharão, exclusivamente por meio do sistema eletrônico, a proposta com a descrição do objeto ofertado e o preço, até a data e o horário estabelecidos para abertura da sessão pública, quando, então, encerrar-se-á automaticamente a etapa de cadastramento e envio de novas propostas.

5.2. O envio da proposta, acompanhada dos documentos de habilitação exigidos neste Edital, ocorrerá por meio de chave de acesso e senha.

5.3. As Microempresas e Empresas de Pequeno Porte deverão encaminhar a documentação de habilitação, ainda que haja alguma restrição de regularidade fiscal e trabalhista, nos termos do art. 43, § 1º da LC nº 123, de 2006.

5.4. Incumbirá ao licitante acompanhar as operações no sistema eletrônico durante a sessão pública do Pregão, ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios, diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo sistema ou de sua desconexão.

5.5. Até a abertura da sessão pública, os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta e os documentos de habilitação anteriormente inseridos no sistema;

5.6. Não será estabelecida, nessa etapa do certame, ordem de classificação entre as propostas apresentadas, o que somente ocorrerá após a realização dos procedimentos de negociação e julgamento da proposta.

5.7. Os documentos que compõem a proposta, e se enviada previamente, os documentos de habilitação, do licitante melhor classificado somente serão disponibilizados para avaliação do



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

pregoeiro e para acesso público após o encerramento do envio de lances.

6. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA

6.1. O LICITANTE DEVERÁ ENVIAR SUA PROPOSTA MEDIANTE O PREENCHIMENTO, NO SISTEMA ELETRÔNICO, DOS SEGUINTE CAMPOS:

6.1.1. Valor unitário e total para cada item ou lote de itens (conforme o caso), em moeda corrente nacional;

6.1.2. Marca de cada item ofertado;

6.1.3. Fabricante de cada item ofertado;

6.1.4. Descrição detalhada do objeto, contendo as informações similares à especificação do Termode Referência: indicando, no que for aplicável, o modelo, prazo de validade ou de garantia, número do registro ou inscrição do bem no órgão competente, quando for o caso;

6.2 Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Contratada.

6.3. Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, encargos previdenciários, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente no fornecimento dos bens ou serviços.

6.4. Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.

6.5. O prazo de validade da proposta não será inferior a **60 (sessenta) dias**, em caso de recurso administrativo ou judicial, fica o prazo de validade da proposta suspenso até a homologação do certame, sendo a homologação o dia em que começa a fluir o prazo de validade da proposta.

6.5.1. Caso o prazo de que trata o item **6.5**, não esteja expressamente indicado na proposta, o mesmo será considerado como aceito para efeito de julgamento.

6.6. Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas, quando participarem de licitações públicas;

6.7. Após a abertura da sessão pública, não caberá desistência da proposta.

6.7.1. As propostas de preços são irrevogáveis, não se admitindo retificações ou alterações nos preços e nas condições estabelecidas.

7. DA ABERTURA DE SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

DE LANCES

7.1. A abertura da presente licitação dar-se-á em sessão pública, por meio de sistema eletrônico, na data, horário e local indicados neste Edital.

7.2. O Pregoeiro verificará as propostas apresentadas, desclassificando desde logo aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos neste Edital, contenham vícios insanáveis ou não apresentem as especificações técnicas exigidas no Termo de Referência.

7.2.1. Também será desclassificada a proposta que não identifique o licitante.

7.2.2. A desclassificação será sempre fundamentada e registrada no sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.

7.2.3. A não desclassificação da proposta não impede o seu julgamento definitivo em sentido contrário, levado a efeito na fase de aceitação.

7.3. O sistema ordenará automaticamente as propostas classificadas, sendo que somente estas participarão da fase de lances.

7.4. O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre a Pregoeira e os licitantes.

7.5. Iniciada a etapa competitiva, os licitantes deverão encaminhar lances exclusivamente por meio do sistema eletrônico, sendo imediatamente informados do seu recebimento e do valor consignado no registro.

7.5.1. O lance deverá ser ofertado de acordo com o tipo de licitação indicada no preâmbulo deste edital.

7.6. Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado para abertura da sessão e as regras estabelecidas no Edital.

7.7. O licitante somente poderá oferecer lance **de valor inferior** ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.

7.8. O modo de disputa adotado é o “**aberto e fechado**”, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final e fechado.

7.8.1. A etapa de lances da sessão pública terá duração inicial de quinze minutos. Após esse prazo, o sistema encaminhará aviso de fechamento iminente dos lances, após o que transcorrerá o período de tempo de até dez minutos, aleatoriamente determinado, findo o qual será automaticamente encerrada a recepção de lances.

7.8.2. Encerrado o prazo previsto no subitem anterior, o sistema abrirá oportunidade para



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

que o autor da oferta de valor mais baixo e os das ofertas com preços até 10% (dez por cento) superiores àquela possam ofertar um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.

7.8.3. No procedimento de que trata o subitem supra, o licitante poderá optar por manter o seu último lance da etapa aberta, ou por ofertar melhor lance.

7.8.4. Não havendo pelo menos três ofertas nas condições definidas neste item, poderão os autores dos melhores lances subsequentes, na ordem de classificação, até o máximo de três, oferecer um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.

7.8.5. Após o término dos prazos estabelecidos nos itens anteriores, o sistema ordenará e divulgará os lances segundo a ordem crescente de valores.

7.15. Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado primeiro.

7.16. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.

7.17. No caso de desconexão com a Pregoeira, no decorrer da etapa competitiva do Pregão, o sistema eletrônico poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances.

7.18. Quando a desconexão do sistema eletrônico para o pregoeiro persistir por tempo superior a dez minutos, a sessão pública será suspensa e terá reinício somente após comunicação expressa da Pregoeira aos participantes do certame, publicada no Portal de **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS**, www.portaldecompraspublicas.com.br, quando serão divulgadas data e hora para a sua reabertura. E será reiniciada somente após decorridas vinte e quatro horas da comunicação do fato pela Pregoeira aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.

7.19. Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta e, na hipótese de desistência de apresentar outros lances, valerá o último lance por ele ofertado, para efeito de ordenação das propostas.

7.20. Em relação a itens não exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, uma vez encerrada a etapa de lances, será efetivada a verificação automática, junto à Receita Federal, do porte da entidade empresarial. O sistema identificará em coluna própria as microempresas e empresas de pequeno porte participantes, procedendo à comparação com os valores da primeira colocada, se esta for empresa de maior porte, assim



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

como das demais classificadas, para o fim de aplicar-se o disposto nos arts. 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 8.538, de 2015.

7.21. Nessas condições, as propostas de microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrarem na faixa de até 5% (cinco por cento) acima da melhor proposta ou melhor lance serão consideradas empatadas com a primeira colocada.

7.22. A melhor classificada nos termos do item anterior terá o direito de encaminhar uma última oferta para desempate, obrigatoriamente em valor inferior ao da primeira colocada, no prazo de 5 (cinco) minutos controlados pelo sistema, contados após a comunicação automática para tanto.

7.23. Caso a microempresa ou a empresa de pequeno porte melhor classificada desista ou não se manifeste no prazo estabelecido, serão convocadas as demais licitantes microempresa e empresa de pequeno porte que se encontrem naquele intervalo de 5% (cinco por cento), na ordem de classificação, para o exercício do mesmo direito, no prazo estabelecido no subitem anterior.

7.24. No caso de equivalência dos valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos estabelecidos nos subitens anteriores, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

7.25. Quando houver propostas beneficiadas com as margens de preferência em relação ao produto estrangeiro, o critério de desempate será aplicado exclusivamente entre as propostas que fizerem jus às margens de preferência, conforme regulamento.

7.26. A ordem de apresentação pelos licitantes é utilizada como um dos critérios de classificação, de maneira que só poderá haver empate entre propostas iguais (não seguidas de lances), ou entre lances finais da fase fechada do modo de disputa aberto e fechado.

7.27. Havendo eventual empate entre propostas ou lances, o critério de desempate será aqueles previstos no Art. 60 da Lei nº 14.133/2021, assegurando-se a preferência, sucessivamente, aos bens e serviços:

7.27.1. Empresas estabelecidas no Município de Pinheiros/ES;

7.27.2. Produzidos por empresas brasileiras;

7.27.3. Produzidos por empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País;

7.27.4. Produzidos por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

às regras de acessibilidade previstas na legislação.

7.27.5. Demais condições de desempate prevista no Art. 60 da Lei nº 14.133/2021.

7.28. Persistindo o empate, a proposta vencedora será sorteada pelo sistema eletrônico dentre as propostas empatadas.

7.29. Encerrada a etapa de envio de lances da sessão pública, o pregoeiro deverá encaminhar, pelo sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que tenha apresentado o melhor preço, para que seja obtida melhor proposta, vedada a negociação em condições diferentes das previstas neste Edital.

7.29.1. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

7.29.2. A pregoeira solicitará ao licitante melhor classificado que, no prazo de **02 (duas)** horas, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada, se for o caso, dos documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados.

7.30. Após a negociação do preço, a Pregoeira iniciará a fase de aceitação e julgamento da proposta.

8. DA ACEITABILIDADE DA PROPOSTA VENCEDORA

8.1. Encerrada a etapa de negociação, o pregoeiro examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto e à compatibilidade do preço em relação ao máximo estipulado para contratação neste Edital e em seus anexos.

8.2. Será desclassificada a proposta ou o lance vencedor, que apresentar preço final superior ao preço máximo fixado (Acórdão nº 1455/2018 -TCU - Plenário), ou que apresentar preço manifestamente inexequível.

8.2.1. Considera-se inexequível a proposta que apresente preços global ou unitários simbólicos, irrisórios ou de valor zero, incompatíveis com os preços dos insumos e salários de mercado, acrescidos dos respectivos encargos, ainda que o ato convocatório da licitação não tenha estabelecido limites mínimos, exceto quando se referirem a materiais e instalações de propriedade do próprio licitante, para os quais ele renuncie a parcela ou à totalidade da remuneração.

8.3. Qualquer interessado poderá requerer que se realizem diligências para aferir a exequibilidade e a legalidade das propostas, devendo apresentar as provas ou os indícios que



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

fundamentam a suspeita;

8.3.1. A pregoeira no uso de suas faculdades previstas, poderá a qualquer tempo e com fundamento na [Súmula nº 262 do TCU](#), intimar o licitante vencedor a comprovar a exequibilidade da sua proposta, quando esta destoar muito dos critérios de avaliação mercadológico, a disposição do pregoeiro.

8.3.2. Intimado, o licitante deverá remeter ao pregoeiro e nas condições por ele aprezadas, as comprovações da exequibilidade de sua proposta, sob pena de perda do título de vencedor do certame ou dos itens/lotos por ele vencidos.

8.3.3. Havendo indícios de que os licitantes ofertaram valores irrisórios com propósito de retardar ou frustrar a competição, bem como o andamento do processo licitatório, estes estarão sujeitos as penalidades;

8.3.3.1. A instauração de processo punitivo disciplinar administrativo;

8.3.3.2. Comunicação dos fatos ao Ministério Público, para eventual deflagração de Inquérito Civil.

8.3.4. Não acudida a condição prevista no item **8.3.2.** a pregoeira no uso de suas atribuições, convocará a segunda proposta mais bem classificada.

8.4. Na hipótese de necessidade de suspensão da sessão pública para a realização de diligências, com vistas ao saneamento das propostas, a sessão pública somente poderá ser reiniciada mediante aviso prévio no sistema com, no mínimo, **vinte e quatro horas de antecedência**, e a ocorrência será registrada em ata;

8.5. O Pregoeiro poderá convocar o licitante para enviar documento digital complementar, por meio de funcionalidade disponível no sistema, no prazo de **02 (duas) horas**, sob pena de não aceitação da proposta.

8.5.1. O prazo estabelecido poderá ser prorrogado pela Pregoeira por solicitação escrita e justificada pelo licitante, formulada antes de findo o prazo, e formalmente aceita pela Pregoeira.

8.5.2. Dentre os documentos passíveis de solicitação pela Pregoeira, destacam-se os que contenham as características do objeto ofertado, tais como marca, modelo, tipo, fabricante e procedência, além de outras informações pertinentes, a exemplo de catálogos, folhetos ou propostas, encaminhados por meio eletrônico, ou, se for o caso, por outro meio e prazo indicados pela Pregoeira, sem prejuízo do seu ulterior envio pelo sistema eletrônico, sob pena de não aceitação da proposta.

8.5.3. Caso a compatibilidade com as especificações demandadas, sobretudo quanto a



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

padrões de qualidade e desempenho, não possa ser aferida pelos meios previstos nos subitens acima, a Pregoeira exigirá que o licitante classificado em primeiro lugar apresente amostra, sob pena de não aceitação da proposta, no local a ser indicado e dentro de **07 (sete) dias** úteis contados da solicitação.

8.5.3.1. Por meio de mensagem no sistema, será divulgado o local e horário de realização do procedimento para a avaliação das amostras, cuja presença será facultada a todos os interessados, incluindo os demais licitantes.

8.5.3.2. Os resultados das avaliações serão divulgados por meio de mensagem no sistema.

8.5.3.3. No caso de não haver entrega da amostra ou ocorrer atraso na entrega, sem justificativa aceita pela Pregoeira, ou havendo entrega de amostra fora das especificações previstas neste Edital, a proposta do licitante será recusada.

8.5.3.4. Se a(s) amostra(s) apresentada(s) pelo primeiro classificado não for(em) aceita(s), a Pregoeira analisará a aceitabilidade da proposta ou lance ofertado pelo segundo classificado. Seguir-se-á com a verificação da(s) amostra(s) e, assim, sucessivamente, até a verificação de uma que atenda às especificações constantes no Termo de Referência.

8.5.3.5. Os exemplares colocados à disposição da Administração serão tratados como protótipos, podendo ser manuseados e desmontados pela equipe técnica responsável pela análise, não gerando direito a ressarcimento.

8.5.3.6. Após a divulgação do resultado final da licitação, as amostras entregues deverão ser recolhidas pelos licitantes no prazo **de 10 (dez) dias**, após o qual poderão ser descartadas pela Administração, sem direito a ressarcimento.

8.5.3.7. Os licitantes deverão colocar à disposição da Administração todas as condições indispensáveis à realização de testes e fornecer, sem ônus, os manuais impressos em língua portuguesa, necessários ao seu perfeito manuseio, quando for o caso.

8.6. Se a proposta ou lance vencedor for desclassificado, a Pregoeira examinará a proposta ou lance subsequente, e, assim sucessivamente, na ordem de classificação.

8.7. Havendo necessidade, a Pregoeira suspenderá a sessão, informando no “chat” a nova data e horário para a sua continuidade.

8.8. O Pregoeiro poderá encaminhar, por meio do sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que apresentou o lance mais vantajoso, com o fim de negociar a obtenção de melhor preço, vedada a negociação em condições diversas das previstas neste Edital.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

8.8.1. Também nas hipóteses em que a Pregoeira não aceitar a proposta e passar à subsequente, poderá negociar com o licitante para que seja obtido preço melhor.

8.8.2. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

8.9. Nos itens não exclusivos para a participação de microempresas e empresas de pequeno porte, sempre que a proposta não for aceita, e antes de a Pregoeira passar à subsequente, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos artigos 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida, se for o caso.

8.10. Não será aceito produto divergente do estabelecido no **Termo de Referência – ANEXO III** do Edital, sob pena de desclassificação da proposta. Nos casos de omissões de especificações na proposta será interpretado que o objeto ofertado atende as especificações solicitadas no Edital.

8.11. Será desclassificada a proposta que (art. 59 e incisos da Lei nº 14.133/21):

8.11.1. Não atenda as exigências do ato convocatório, em especial as exigências em relação ao produto/serviço exigido no T.R, contiver vícios insanáveis ou ilegalidades;

8.11.2. Esteja acima do valor unitário e total máximo aceitável orçado pela administração, mesmo após fase de lances/negociação;

8.11.3. Apresente qualquer oferta de vantagem não prevista neste Edital, bem como preço ou vantagem baseada nas ofertas dos demais licitantes, e ainda financiamentos subsidiados ou a fundo perdido;

8.11.4. Apresente preço excessivo, observado o disposto no item **8.11.2**.

8.11.5. Apresentarem preços inexequíveis ou permanecerem acima do orçamento estimado para a contratação, conforme disposto no art. 59, III, da Lei 14.133/21, ressalvada das hipóteses previstas nos itens **8.2.1. e 8.3.1**.

8.12. Encerrada a análise quanto à aceitação da proposta, o pregoeiro verificará a habilitação do licitante, observado o disposto neste Edital.

9. DA HABILITAÇÃO

9.1. Como condição prévia ao exame da documentação de habilitação do licitante detentor da proposta classificada em primeiro lugar, o pregoeiro verificará o eventual descumprimento das



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

condições de participação no certame, conforme previsto no art. 14 da Lei nº14.133/2021, especialmente quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos documentos inseridos no portal de compras públicas, e ainda nos seguintes cadastros:

9.1.1. Possuir Cadastro do Portal de **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS**;

9.1.2. Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (www.portaldatransparencia.gov.br/ceis);

9.1.3. Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça (www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php).

9.1.4. Lista de Inidôneos e o Cadastro Integrado de Condenações por Ilícitos Administrativos - CADICON, mantidos pelo Tribunal de Contas da União – TCU.

9.1.4.1 Para a consulta de licitantes pessoa jurídica poderá haver a substituição das consultas das alíneas “9.1.3”, “9.1.4” e “9.1.5” acima pela Consulta Consolidada de Pessoa Jurídica do TCU (<https://certidoesapf.apps.tcu.gov.br/>)

9.1.5. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa licitante e também de seu sócio majoritário, por força do artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992, que prevê, dentre as sanções impostas ao responsável pela prática de ato de improbidade administrativa, a proibição de contratar com o Poder Público, inclusive por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário.

9.1.5.1 Caso conste na Consulta de Situação do Fornecedor a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o gestor diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas.

9.1.5.2. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros.

9.1.5.3. O licitante será convocado para manifestação previamente à sua desclassificação.

9.1.6 Constatada a existência de sanção, a Pregoeira reputará o licitante inabilitado, por falta de condição de participação.

9.1.7. No caso de inabilitação, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos arts. 44 e 45 da Lei Complementar nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida para aceitação da proposta subsequente.

9.2. Caso atendidas as condições de participação, a habilitação dos licitantes será verificada



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

por meio do **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS**, em relação à habilitação jurídica, à regularidade fiscal e trabalhista, à qualificação econômica financeira e habilitação técnica.

9.2.1. É dever do licitante atualizar previamente as comprovações constantes do **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS**, para que estejam vigentes na data da abertura da sessão pública, ou encaminhar, em conjunto com a apresentação da proposta, a respectiva documentação atualizada.

9.3 Havendo a necessidade de envio de documentos de habilitação complementares, necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados, o licitante será convocado a encaminhá-los, em formato digital, via sistema, no prazo de **02 (DUAS) HORAS**, sob pena de inabilitação.

9.3.1. Nos termos do Art. 64. da Lei nº 14.133/2021, e ressalvadas as disposições em contrário (§1º §2º do referido artigo), após a entrega dos documentos para habilitação, não será permitida a substituição ou a apresentação de novos documentos, salvo em sede de diligência, para:

9.3.1.1 complementação de informações acerca dos documentos já apresentados pelos licitantes desde que necessária para apurar fatos existentes à época da abertura do certame;

9.3.1.2 atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas.

9.4. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos mediante apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital.

9.5. Não serão aceitos documentos de habilitação com indicação de CNPJ/CPF diferentes, salvo aqueles legalmente permitidos.

9.6 Se o licitante for a matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se o licitante for a filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto aqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

9.6.1 Serão aceitos registros de CNPJ de licitante matriz e filial com diferenças de números de documentos pertinentes ao CND e ao CRF/FGTS, quando for comprovada a centralização do recolhimento dessas contribuições.

9.7. Será exigida a apresentação dos documentos de habilitação, em momento posterior ao julgamento das propostas e apenas pelo licitante vencedor, conforme previsto no Art. 63, inciso II da Lei nº 14.133/2021.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

9.8. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos mediante apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital ou quando a lei expressamente o exigir. ([IN nº 3/2018, art. 4º, §1º, e art. 6º, §4º](#)).

9.9. A verificação pela Pregoeira, em sítios eletrônicos oficiais de órgãos e entidades emissores de certidões constitui meio legal de prova, para fins de habilitação.

9.10. DA HABILITAÇÃO JURÍDICA

9.10.1. No caso de empresário individual: inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;

9.10.2. No caso de sociedade empresária ou empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI: ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado na Junta Comercial da respectiva sede, acompanhado de documento comprobatório de seus administradores;

9.10.3. Inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz, no caso de ser o participante sucursal, filial ou agência;

9.10.4. No caso de sociedade simples: inscrição do ato constitutivo no Registro Civil das Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de prova da indicação dos seus administradores;

9.10.5. No caso de cooperativa: ata de fundação e estatuto social em vigor, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, bem como o registro de que trata o art. 107 da Lei nº 5.764, de 1971;

9.10.6. No caso de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País: decreto de autorização;

9.10.7. Os documentos acima deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

9.10.8. Certidão Simplificada emitida pela respectiva Junta Comercial, ou Extrato do Simples Nacional onde demonstre a opção pelo Simples Nacional, ou documento equivalente, expedido por Cartório de Registro Civil de Pessoas Jurídicas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

9.11. REGULARIDADE FISCAL, SOCIAL E TRABALHISTA

9.11.1. **CARTÃO CNPJ** - Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;

9.11.2. **Prova de Regularidade relativa ao FGTS**, por meio de Certificado de Regularidade Fiscal (CRF), expedida pela Caixa Econômica Federal (www.caixa.gov.br) ou do documento denominado "Situação de Regularidade do Empregador", com prazo de validade em vigor na data marcada para abertura dos envelopes e processamento do Pregão;

9.11.3. **Prova de Regularidade relativa Créditos Tributários Federais e à Dívida Ativa da União**, por meio de Certidão Negativa de Débitos (CND) relativos aos Créditos Tributários Federais e à Dívida Ativa da União; expedida nos sites www.receita.fazenda.gov.br ou www.pgfn.fazenda.gov.br. Conforme Portaria Conjunta PGFN/RFB nº 1.751, de 2 de outubro de 2014.

9.11.4. **Prova de Regularidade para com a Fazenda Estadual**, por meio de Certidão Negativa de Débito em relação ao Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), expedida pela Secretaria da Fazenda Estadual, do domicílio ou sede da licitante;

9.11.5. **Prova de Regularidade para com a Fazenda Municipal**, por meio de Certidão Negativa de Débito em relação ao Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), expedida pela Prefeitura do domicílio ou sede da licitante;

9.11.6. **Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho**, por meio de Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT), expedida pelo Tribunal Superior do Trabalho (www.tst.jus.br/certidao), conforme Lei nº 12.440/2011 e Resolução Administrativa TST nº 1470/2011.

9.11.7. As certidões probatórias de regularidade e inexistência de débitos apresentadas deverão ser de cunho **negativo** ou **positivo com efeito de negativo**, e dentro do prazo de validade expresso na própria certidão.

9.11.8. Caso o licitante detentor do menor preço seja qualificado como **microempresa** ou **empresade pequeno porte** deverá apresentar toda a documentação exigida para efeito de comprovação de regularidade fiscal e trabalhista, mesmo que esta apresente alguma restrição, sob pena de inabilitação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

9.11.8.1 Será concedido à licitante vencedora, enquadrada no *caput* deste item, após a notificação à empresa por parte da Pregoeira (a) através de meio eletrônico, via campo “**Diligência**” do sistema, **o prazo de 05 (cinco) dias** úteis, para a regularização das pendências e envio do documento atualizado exclusivamente via sistema, no campo próprio aberto pelo pregoeiro, com data e hora de término do encerramento do prazo de envio, prorrogáveis uma única vez, por igual período a critério da Pregoeira (a) e, desde que solicitado, por escrito, pela licitante.

9.11.8.2 A não regularização da documentação e o consequente não envio pelo sistema no prazo previsto no subitem anterior implicará decadência do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste edital, nos termos do § 5º do art. 90 da Lei n.º 14.133/21, sendo facultado à Administração convocar os licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para a assinatura do contrato, ou revogar a licitação.

9.12. QUALIFICAÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA E TÉCNICA

9.12.1. **Certidão Negativa de falência, de concordata, de recuperação judicial ou extrajudicial** (Lei nº 11.101, de 9.2.2005), expedida pelo distribuidor da sede da empresa, datado dos últimos 90 (noventa) dias, ou que esteja dentro do prazo de validade expresso na própria Certidão;

9.12.2. Balanço Patrimonial e Demonstração de Resultado do Exercício (DRE) dos 02 últimos exercícios sociais, já exigíveis na forma da Lei, certificado por contabilista registrado no Conselho Regional de Contabilidade competente, contendo termo de abertura, encerramento e registro no órgão competente, extraídos do livro diário, comprovando a boa situação financeira da licitante, podendo ser atualizado por índices oficiais na hipótese de encerrados há mais de 03 (três) meses da data de sua apresentação, vedada a substituição por Balancetes e Balanços provisórios.

9.12.3. Para Sociedades Anônimas e outras Companhias obrigadas à publicação de Balanço, na forma da Lei nº 6.404/1976, cópias da publicação de:

- a) Balanço Patrimonial;
- b) Demonstração do Resultado do Exercício (DRE);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- c) Demonstração dos Fluxos de Caixa. A companhia fechada com patrimônio líquido, na data do balanço, inferior a R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais) não será obrigada à apresentação da demonstração dos fluxos de caixa;
- d) Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido ou a Demonstração dos Lucros ou Prejuízos Acumulados;
- e) Notas explicativas do balanço.

9.12.4. Para outras empresas:

- a) Balanço Patrimonial e Demonstração do Resultado do Exercício, registrados na Junta Comercial;
- b) Cópia do termo de abertura e de encerramento do livro Diário, devidamente registrado na Junta Comercial.

9.12.5. Somente será habilitada a licitante que apresentar no Balanço Patrimonial, os seguintes índices: Índice de Liquidez Geral – ILG e Índice de Liquidez Corrente - ILC igual ou maior que 1,00 (um).

9.12.6. As fórmulas para o cálculo dos índices referidos acima são as seguintes:

$$ILG = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Não Circulante}*}$$

$$ILC = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

9.12.7. A licitante que apresentar resultado menor do que 1,00 (um), em qualquer dos índices referidos acima, deverá comprovar patrimônio líquido mínimo, como exigência imprescindível para sua habilitação.

9.12.8. Caso o objeto contratual venha a ser cumprido por filial da licitante, os documentos exigidos neste item também deverão ser apresentados pela filial executora do contrato, sem prejuízo para a exigência de apresentação dos documentos relativos à sua matriz.

* Equivalente ao Exigível a Longo Prazo – ELP (art. 180 da Lei Federal nº 6.404/76, com a redação dada pela Lei Federal nº 11.941/2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

9.13. CAPACIDADE TÉCNICA

9.13.1 Capacidade Técnica – Profissional: capacidade técnico profissional de que a empresa proponente possui em seu quadro, equipe técnica composta por no mínimo (01) um engenheiro eletricitista, e um (01) engenheiro civil, os quais serão responsáveis pela execução do objeto. Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro eletricitista comprovando ter experiência em projeto/execução/comissionamento e medição de verificação de plantas fotovoltaicas semelhantes ao objeto desta licitação.

9.13.2 - Capacidade Técnica – Profissional: Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro civil comprovando ter experiência em projeto e execução de estruturas metálicas.

9.13.3 - Capacidade Técnica – Profissional: Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro eletricitista comprovando ter experiência em projeto e instalação de central geradora de energia elétrica.

9.13.3 - Capacidade Técnica – Empresa: Deverá apresentar junto com a documentação de habilitação, atestado de capacidade operacional de realização dos seguintes serviços; Elaboração de projeto e instalação de central geradora de energia elétrica $\geq 100\text{kWp}$, tendo como fonte primária a energia solar fotovoltaica, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado.

9.14 - Apresentação de Certidão de Registro e Quitação junto ao CREA do engenheiro eletricitista, responsável técnico, referente ao objeto principal da contratação (Elaboração de projeto e instalação de central geradora de energia elétrica, tendo como fonte primária a energia solar fotovoltaica); conforme anotação em acervo técnico e atestado de boa execução emitido por pessoa jurídica e registrado no CREA.

9.3 – As licitantes deverão indicar os módulos solares e inversores – apresentando suas certificações, *datasheet*, manuais e outros documentos que se mostrarem necessários – que serão utilizados no sistema de geração.

10. DO ENCAMINHAMENTO DA PROPOSTA VENCEDORA

10.1 A pregoeira poderá solicitar ao licitante melhor classificado que, no prazo de **2 (duas) horas**, envie proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

acompanhada, se for o caso, dos documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados. (**Modelo de Proposta – Anexo II**), e deverá ser;

10.1.1. Ser redigida em língua portuguesa, digitada, em uma via, sem emendas, rasuras, entrelinhas ou ressalvas, devendo a última folha ser assinada e as demais rubricadas pelo licitante ou seu representante legal.

10.1.2. Conter a indicação do banco, número da conta e agência do licitante vencedor, para fins de pagamento.

10.2. A proposta final deverá ser documentada nos autos e será levada em consideração no decorrer da execução do contrato e aplicação de eventual sanção à Contratada, se for o caso.

10.2.1. Todas as especificações do objeto contidas na proposta, tais como marca, modelo, tipo, fabricante e procedência, vinculam a Contratada.

10.3 Os preços deverão ser expressos em moeda corrente nacional, o valor unitário em algarismos e o valor global em algarismos e por extenso (art. 12, inciso II da Lei nº 14.133/2021).

10.3.1. Ocorrendo divergência entre os preços unitários e o preço global, prevalecerão os primeiros; no caso de divergência entre os valores numéricos e os valores expressos por extenso, prevalecerão estes últimos.

10.4. A oferta deverá ser firme e precisa, limitada, rigorosamente, ao objeto deste Edital, sem contralalternativas de preço ou de qualquer outra condição que induza o julgamento a mais de um resultado, sob pena de desclassificação.

10.5. A proposta deverá obedecer aos termos deste Edital e seus Anexos, não sendo considerada aquela que não corresponda às especificações ali contidas ou que estabeleça vínculo à proposta de outro licitante.

10.6. As propostas que contenham a descrição do objeto, o valor e os documentos complementares estarão disponíveis na internet, após a homologação.

10.7. Caberá ao pregoeiro decidir pela prorrogação do prazo a que se refere o item **10.1**, mediante justificativa devidamente fundamentada por fato superveniente manifestado pelo licitante.

10.8. A licitante que abandonar o certame, deixando de enviar a proposta ajustada, e/ou documentos complementares, na forma prevista nos itens **9.3** e **10.1**, será desclassificada/inabilitada, conforme o caso, e sujeitar-se-á às sanções previstas neste Edital.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

11. DOS RECURSOS

11.1. Qualquer licitante poderá, durante o prazo concedido na sessão pública, não inferior a 10 minutos (Art. 40 IN nº 73/2022 SEGES), de forma imediata após o término do julgamento das propostas e do ato de habilitação ou inabilitação, em campo próprio do sistema, manifestar sua intenção de recorrer de forma motivada e sucinta, sob pena de preclusão, ficando a autoridade superior autorizada a adjudicar o objeto ao licitante declarado vencedor.

11.1.1. A fase dupla de intenções de recursos será apreciada em fase única, após a habilitação.

11.1.2. As intenções de recurso são interpostas e analisadas por item/lote, cabendo ao licitante manifestar no item/lote ou nos itens/lotos de seu interesse em recorrer.

11.1.3. A fase dupla visa a organização das intenções por fase e razão de descontentamento:

11.1.3.1. 1º Fase – Após a fase de lances. Na primeira fase, o prazo de intenção de recurso visa abrir oportunidade para recorrer sobre ações e decisões exclusivamente sobre a fase de lances, análise das propostas, disputa de preços e/ou cancelamento/revogação de itens durante a sessão.

11.1.3.2. 2º Fase – Após a fase de habilitação. Na segunda fase o prazo de intenção de recurso visa abrir oportunidade para recorrer sobre ações e decisões exclusivamente sobre a fase de habilitação, acerca de habilitação e/ou inabilitação dos licitantes.

11.2. Na hipótese de adoção da inversão de fases prevista no [§ 1º do art. 17 da Lei nº 14.133, de 2021](#), o prazo para apresentação das razões recursais será iniciado na data de intimação da atade julgamento.

11.3. Havendo quem se manifeste, caberá aa Pregoeira verificar a tempestividade e a existência demotivação da intenção de recorrer, para decidir se admite ou não o recurso, fundamentadamente.

11.3.1. Nesse momento a Pregoeira não adentrará no mérito recursal, mas apenas verificará as condições de admissibilidade do recurso.

11.3.2. A falta de manifestação motivada do licitante quanto à intenção de recorrer importará a decadência desse direito.

11.3.3. Uma vez admitido o recurso, o recorrente terá, a partir de então, o **prazo de três dias** paraapresentar as razões, pelo sistema eletrônico, ficando os demais licitantes, desde logo, intimados para, querendo, apresentarem contrarrazões também pelo sistema eletrônico, em **outros três dias**, que começarão a contar do término do prazo do recorrente, sendo-lhes



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

assegurada vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.

11.3.3.1 Os recursos e eventuais contrarrazões deverão ser **encaminhados e anexados exclusivamente em campo próprio no sistema PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS** www.portaldecompraspublicas.com.br.

11.3.4. A pregoeira fará análise e julgamento dos méritos recursais no prazo de até cinco dias úteis, contados do findo prazo das contrarrazões, disponibilizando a peça fundamentada no sistema.

11.4. O acolhimento do recurso invalida tão somente os atos insuscetíveis de aproveitamento.

11.5. Os autos do processo permanecerão com vista franqueada aos interessados, no endereço constante neste Edital, bem como nos portais constitucionais, PNCP, Portal da Transparência e **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS**.

12. REABERTURA DA SESSÃO PÚBLICA

12.1. A sessão pública poderá ser reaberta:

12.1.1 Nas hipóteses de provimento de recurso que leve à anulação de atos anteriores à realização da sessão pública precedente ou em que seja anulada a própria sessão pública, situação em que serão repetidos os atos anulados e os que dele dependam.

12.1.2. Quando houver erro na aceitação do preço melhor classificado ou quando o licitante declarado vencedor não assinar o contrato, não retirar o instrumento equivalente ou não comprovar a regularização fiscal e trabalhista, nos termos do art. 43, §1º da LC nº 123/2006. Nessas hipóteses, serão adotados os procedimentos imediatamente posteriores ao encerramento da etapa de lances.

12.2. Todos os licitantes remanescentes deverão ser convocados para acompanhar a sessão reaberta.

12.2.1. A convocação se dará por meio do sistema eletrônico (“chat”), ou e-mail, ou de acordo com a fase do procedimento licitatório.

12.2.2. Toda convocação ou alteração de situação do certame gerará comunicado automático emitido pelo sistema, que replica por e-mail, e dar-se-á de acordo com os dados contidos no **CADASTRO DO PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS**, sendo responsabilidade do licitante manter seus dados cadastrais atualizados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

13. DA ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

13.1. Decorridas as fases de aceitação das propostas, habilitação, e exaurido os prazos de regularização e fase recursal e constatada a regularidade dos atos praticados, o processo será encaminhado a autoridade competente, propondo a adjudicação e homologação.

14. DA GARANTIA DE EXECUÇÃO

14.1. Não haverá exigência de garantia de execução para a presente contratação.

15. DO TERMO DE CONTRATO OU DOCUMENTO EQUIVALNTE

15.1. Após a homologação da licitação, **em sendo realizada a contratação**, será firmado Termo de Contrato ou emitido instrumento equivalente.

15.2. O adjudicatário terá o prazo de **03 (três) dias** úteis, contados a partir da data de sua convocação, para assinar o Termo de Contrato ou aceitar instrumento equivalente, conforme o caso (Nota de Empenho/Carta Contrato/Autorização), sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.

15.2.1. Alternativamente à convocação para comparecer perante o órgão ou entidade para a assinatura do Termo de Contrato ou aceite do instrumento equivalente, a Administração poderá encaminhá-lo para assinatura ou aceite da Adjudicatária, mediante correspondência postal com aviso de recebimento (AR) ou meio eletrônico, para que seja assinado ou aceito no prazo de **03 (três) dias**, a contar da data de seu recebimento.

15.2.2. O prazo previsto no subitem anterior poderá ser prorrogado, por igual período, por solicitação justificada do adjudicatário e aceita pela Administração.

15.3. O Aceite da Nota de Empenho ou do instrumento equivalente, emitida à empresa adjudicada, implica no reconhecimento de que:

15.3.1 Referida Nota está substituindo o contrato, aplicando-se à relação de negócios ali estabelecida as disposições da Lei nº 14.133/2021;

15.3.2 A contratada se vincula à sua proposta e às previsões contidas no edital e seus anexos;

15.4. Previamente à contratação a Administração realizará consultas para identificar possível



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

suspensão temporária de participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas, observado o disposto no art. 29, da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018, e nos termos do art. 6º, III, da Lei nº10.522, de 19 de julho de 2002, consulta prévia ao CADIN.

15.5. Por ocasião da assinatura do contrato, será exigida a comprovação das condições de habilitação consignadas neste Edital, as quais deverão ser mantidas pelo licitante durante a vigência do contrato.

15.5.1. Na hipótese de irregularidade, o contratado deverá regularizar a sua situação perante o cadastro no prazo de até 05 (cinco) dias úteis, sob pena de aplicação das penalidades previstas no edital e anexos.

15.6. Na assinatura do contrato será exigida a comprovação das condições de habilitação consignadas no edital, que deverão ser mantidas pelo licitante durante a vigência do contrato.

15.7. Na hipótese de o vencedor da licitação não comprovar as condições de habilitação consignadas no edital ou se recusar a assinar o contrato, a Administração, sem prejuízo da aplicação das sanções das demais cominações legais cabíveis a esse licitante, poderá convocar outro licitante, respeitada a ordem de classificação, para, após a comprovação dos requisitos para habilitação, analisada a proposta e eventuais documentos complementares e, feita a negociação, assinar o contrato.

16. DO REAJUSTAMENTO, REVISÃO E REEQUILÍBRIO DE PREÇOS

16.1. As regras acerca do reajustamento em sentido geral do valor contratual são as estabelecidas no Termo de Referência em anexo a este Edital.

16.2. As regras de revisão de preços da Ata de RP, são aquelas previstas na Minuta de contrato e Decreto Municipal.

17. DO RECEBIMENTO DO OBJETO E DA FISCALIZAÇÃO

17.1. Os critérios de recebimento e aceitação do objeto e de fiscalização estão previstos no Termo de Referência.

18. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE E CONTRATADA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

18.1. As obrigações da Contratante e da Contratada são as estabelecidas no Termo de Referência.

19. DO PAGAMENTO

19.1. As regras acerca do pagamento são as estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Edital.

20. DAS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS

20.1. Comete infração administrativa, nos termos do Art. 155 da Lei nº 14.133/2021 licitante/adjudicatário que:

20.1.1. Não assinar o termo de contrato ou aceitar/retirar o instrumento equivalente, quando convocado dentro do prazo de validade da proposta;

20.1.2. Não assinar o contrato, quando convocado;

20.1.3. dar causa à inexecução parcial do contrato ou da Ata de RP;

20.1.4. dar causa à inexecução parcial do contrato ou da Ata de RP que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

20.1.5. dar causa à inexecução total do contrato ou Ata de RP;

20.1.6. deixar de entregar a documentação exigida para o certame;

20.1.8 não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;

20.1.9 não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;

20.1.10. ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivojustificado;

20.1.11. apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;

20.1.12 fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato ou da Ata deRP;

20.1.13. comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- 20.1.14. praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;
- 20.1.15. praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.
- 20.2. O Considera-se comportamento inidôneo, entre outros, a declaração falsa quanto às condições de participação, quanto ao enquadramento como ME/EPP ou o conluio entre os licitantes, em qualquer momento da licitação, mesmo após o encerramento da fase de lances.
- 20.2.1. O licitante/adjudicatário que cometer qualquer das infrações discriminadas nos subitens anteriores ficará sujeito, sem prejuízo da responsabilidade civil e criminal, às seguintes sanções:
- 20.2.2. Advertência por faltas leves, assim entendidas como aquelas que não acarretarem prejuízos significativos ao objeto da contratação;
- 20.2.3. Multa de 30% (trinta por cento) sobre o valor estimado do(s) item(s) prejudicado(s) pela conduta do licitante;
- 20.2.4. impedimento de contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até três anos;
- 20.3. Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados, pelo prazo de até 6 (seis) anos;
- 20.4. A penalidade de multa pode ser aplicada cumulativamente com as demais sanções.
- 20.5. Se, durante o processo de aplicação de penalidade, se houver indícios de prática de infração administrativa tipificada pela Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, como ato lesivo à administração pública nacional ou estrangeira, cópias do processo administrativo necessárias à apuração da responsabilidade da empresa deverão ser remetidas à autoridade competente, com despacho fundamentado, para ciência e decisão sobre a eventual instauração de investigação preliminar ou Processo Administrativo de Responsabilização – PAR.
- 20.6. A apuração e o julgamento das demais infrações administrativas não consideradas como ato lesivo à Administração Pública nacional ou estrangeira nos termos da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, seguirão seu rito normal na unidade administrativa.
- 20.7. O processamento do PAR não interfere no seguimento regular dos processos administrativos específicos para apuração da ocorrência de danos e prejuízos à Administração Pública Municipal resultantes de ato lesivo cometido por pessoa jurídica, com ou



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

sem a participação de agente público.

20.8. Caso o valor da multa não seja suficiente para cobrir os prejuízos causados pela conduta do licitante, a Prefeitura de Pinheiros poderá cobrar o valor remanescente judicialmente, conforme artigo 419 do Código Civil.

20.9. A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa ao licitante/adjudicatário, observando-se o procedimento previsto na Lei nº 14.133 de 2021.

20.10. Nos termos dos Artigos 157 e 158 da Lei nº 14.133/2021, do ato que aplicar a penalidade caberá recurso, no prazo de 15 (quinze) dias úteis, a contar da ciência da intimação, podendo a Administração reconsiderar sua decisão ou nesse prazo encaminhá-lo devidamente informados para a apreciação e decisão superior, dentro do mesmo prazo.

20.11. Serão publicadas na Imprensa Oficial do Município, CEIS, e CNEP, as sanções administrativas previstas neste edital, inclusive a reabilitação perante a Administração Pública.

20.12. **DA FRAUDE E DA CORRUPÇÃO** - Os licitantes e o contratado devem observar e fazer observar, por seus fornecedores e subcontratados, se admitida à subcontratação, o mais alto padrão de ética durante todo o processo de licitação, de contratação e de execução do objeto contratual.

20.12.1 **PARA OS PROPÓSITOS DESTA CLÁUSULA, DEFINEM-SE AS SEGUINTE PRÁTICAS:**

1. **PRÁTICA CORRUPTA:** Oferecer, dar, receber ou solicitar, direta ou indiretamente, qualquer vantagem com o objetivo de influenciar a ação de servidor público no processo de licitação ou na execução do contrato;

2. **PRÁTICA FRAUDULENTA:** A falsificação ou omissão dos fatos, com o objetivo de influenciar o processo de licitação ou de execução do contrato;

3. **PRÁTICA CONLUIADA:** Esquematizar ou estabelecer um acordo entre dois ou mais licitantes, com ou sem o conhecimento de representantes ou prepostos do órgão licitador, visando estabelecer preços em níveis artificiais e não-competitivos;

4. **PRÁTICA COERCITIVA:** Causar danos ou ameaçar causar dano, direta ou indiretamente, às pessoas ou sua propriedade, visando influenciar sua participação em um processo licitatório ou afetar a execução do contrato.

5. **PRÁTICA OBSTRUTIVA:** Destruir, falsificar, alterar ou ocultar provas em inspeções ou fazer declarações falsas aos representantes do organismo financeiro multilateral, com o objetivo de impedir materialmente a apuração de alegações de prática prevista acima;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

atos cuja intenção seja impedir materialmente o exercício do direito de o organismo financeiro multilateral promover inspeção.

20.13. A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.

20.14. As penalidades serão obrigatoriamente registradas no CEIS/CNEP.

20.15. As sanções por atos praticados no decorrer da execução/contratação do objeto estão previstas no Termo de Referência.

21. DA FORMAÇÃO DE CADASTRO RESERVA

21.1. Após o encerramento da etapa competitiva, os licitantes poderão reduzir seus preços ao valor da proposta do licitante mais bem classificado.

21.2. Nesta etapa, a Pregoeira abrirá via sistema o prazo para manifestação de interesse em compor o cadastro reserva.

21.3. A formação do cadastro reserva não possui caráter suspensivo no procedimento de compra, caracterizando uma etapa paralela nos autos.

21.4. A apresentação de novas propostas na forma deste item não prejudicará o resultado do certame em relação ao licitante melhor classificado.

21.5. Havendo um ou mais licitantes que aceitem cotar suas propostas em valor igual ao do licitante vencedor, estes serão classificados segundo a ordem da última proposta individual apresentada durante a fase competitiva.

21.6. Esta ordem de classificação dos licitantes registrados deverá ser respeitada nas contratações e somente será utilizada acaso o melhor colocado no certame não assine a ata ou tenha seu registro cancelado por qualquer hipótese.

21.7. Encerrado os prazos para manifestação para composição do cadastro reserva, o sistema gerará automaticamente uma Ata de Cadastro Reserva, constando os nomes e itens dos interessados, tornando-a pública e parte integrante do processo.

22. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

22.1. **Até 03 (três) dias úteis** antes da data designada para a abertura da sessão pública,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

qualquer pessoa poderá impugnar este Edital.

22.2. A impugnação deverá ser realizada exclusivamente na forma eletrônica e via sistema em campo específico, no www.portaldecompraspublicas.com.br.

22.3. Caberá a Pregoeira, auxiliado pelos responsáveis pela elaboração deste Edital e seus anexos, decidir sobre a impugnação no prazo de até **03 (três) dias úteis** contados da data de recebimento da impugnação, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame.

22.4. Acolhida a impugnação, será definida e publicada nova data para a realização do certame.

22.5. Os pedidos de esclarecimentos referentes a este processo licitatório deverão ser enviados a Pregoeira, até **03 (três) dias úteis** anteriores à data designada para abertura da sessão pública, exclusivamente por meio eletrônico via internet, em campo próprio do Sistema **PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS** no endereço eletrônico **www.portaldecompraspublicas.com.br**.

22.6. A pregoeira responderá aos pedidos de esclarecimentos no prazo de **03 (três) dias úteis**, contado da data de recebimento do pedido, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame, e poderá requisitar subsídios formais aos responsáveis pela elaboração do edital e dos anexos.

22.7. As impugnações e pedidos de esclarecimentos não suspendem os prazos previstos no certame, salvo quando se resultarem em alteração do ato convocatório, conforme previsto no §1º do Art. 55 da Lei nº 14.133/2021.

22.7.1. A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser motivada pelo pregoeiro, nos autos do processo de licitação.

22.8. As respostas aos pedidos de esclarecimentos serão divulgadas pelo sistema e vincularão os participantes e a administração.

22.9. As respostas às impugnações e aos esclarecimentos solicitados, bem como outros avisos de ordem geral, serão cadastradas no sítio **www.portaldecompraspublicas.com.br**, sendo de responsabilidade dos licitantes, seu acompanhamento.

22.10. Não serão reconhecidas as impugnações apresentadas após o respectivo prazo legal ou, no caso de empresas, que estejam inscritas por representante não habilitado legalmente ou não identificado no processo para responder pela proponente.

22.11. A petição de impugnação apresentada por empresa deve ser firmada por sócio, pessoa designada para a administração da sociedade empresária, ou procurador, e vir acompanhada,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

conforme o caso, de estatuto ou contrato social e suas posteriores alterações, se houver, do ato dedesignação do administrador, ou de procuração pública ou particular (instrumento de mandato compoderes para impugnar o Edital).

22.12. As petições de esclarecimentos e impugnação remetidas por outros meios que não os previstos neste caput, não serão alvo de análise, cabendo a licitante a observância dos requisitos aqui previstos.

23. DA RETIFICAÇÃO, REVOGAÇÃO E ANULAÇÃO DO CERTAME

23.1. A autoridade competente para adjudicar e homologar o procedimento licitatório poderá revogá-lo somente em razão do interesse público, por motivo de fato superveniente devidamente comprovado, pertinente e suficiente para justificar a revogação, e deverá anulá-lo por ilegalidade, de ofício ou por provocação de qualquer pessoa, por meio de ato escrito e fundamentado.

23.2. A revogação poderá ocorrer por despacho fundamentado pela Pregoeira , em momento anterior até dois dias que anteceda a data designada para hasta pública, nas hipóteses;

23.2.1. Para reprogramação do calendário de licitações;

23.2.2. Quando houver vicio insanável;

23.2.3. Quando houver acolhimento de impugnação, e a complexidade demandar mais tempo doque o previsto para análise e parecer;

1. Nesta hipótese, também é cabível a suspensão do certame.

23.2.4. Por motivo de fortuito ou fato superveniente devidamente justificado.

23.3. Ocorrendo a Revogação / Anulação em momento anterior a homologação/assinatura de contrato/Ata de RP, não caberá aos licitantes direito à indenização de nenhuma espécie.

23.4. Ocorrendo a Revogação / Anulação em momento superior a homologação/assinatura de contrato/Ata de RP, será devido ao licitante a remuneração pelo bem ou serviço efetivamente entregue/executado, em sua totalidade ou fração.

23.5. A retificação do instrumento convocatório poderá ocorrer nas hipóteses;

23.5.1. Acolhimento tempestivo de impugnação;

23.5.2. Exercício do princípio da autotutela;

23.5.3. Por motivo de fortuito ou fato superveniente devidamente justificado;

23.5.4. Para reprogramação do calendário de licitações;

23.6. Havendo a retificação, a administração promoverá a publicidade do ato, e disponibilizará



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

de imediato, o ato convocatório consolidado, ou mediante documento de alteração, que fará parte integrante do edital e dos autos.

23.7. As modificações no edital serão divulgadas pelo mesmo instrumento de publicação utilizado para divulgação do texto original e o prazo inicialmente estabelecido será reaberto, exceto se, inquestionavelmente, a alteração não afetar a formulação das propostas, resguardado o tratamento isonômico aos licitantes.

24. DA PUBLICIDADE DO AVISO DE LICITAÇÃO E EXTRATOS

24.1. Os editais elaborados por esta instituição, e os atos dele decorrentes, serão divulgados nos portais oficiais; Portal de COMPRAS PÚBLICA e Portal da Transparência;

24.2. Os dados acerca do processo de contratação serão divulgados ainda, nos portais oficiais; Portal de COMPRAS PÚBLICA e Portal da Transparência.

25. DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

25.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral do Município deste exercício, na dotação abaixo discriminada:

Secretaria Municipal de Educação, Esporte, Cultura e Turismo
Secretaria Municipal de Educação, Esporte, Cultura e Turismo
Educação

Manutenção e Revitalização do Ensino Fundamental

P/A: 024024.1236100602.051 – Manutenção do Ensino Regular do Município

26. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

26.1. As Empresas interessadas deverão examinar cuidadosamente o presente Edital e seus anexos, bem como ter pleno conhecimento da legislação pertinente, pois alegações de desconhecimento das suas disposições não serão aceitas para justificar eventuais divergências ou erros existentes em seus documentos de habilitação ou na proposta.

26.2. O desatendimento de exigências formais, não essenciais, não importará no afastamento



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

da licitante, desde que seja possível a aferição da sua qualidade e a exata compreensão da sua proposta durante a realização da sessão pública deste Pregão e desde que não fique comprometido o interesse do órgão promotor do certame, bem como a finalidade e a segurança da futura contratação.

26.3. Da sessão pública do Pregão divulgar-se-á Ata no sistema eletrônico.

26.4. Não havendo expediente ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o primeiro dia útil subsequente, no mesmo horário anteriormente estabelecido, desde que não haja comunicação em contrário, pela Pregoeira .

26.5. Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília – DF.

26.6. No julgamento das propostas e da habilitação, a Pregoeira poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas, dos documentos e sua validade jurídica, mediante despacho fundamentado, registrado em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes validade e eficácia para fins de habilitação e classificação.

26.7. A homologação do resultado desta licitação será analisada com base no princípio da conveniência e oportunidade, e na hipótese da mesma ser efetivada, não implicará direito à contratação.

26.8. As normas disciplinadoras da licitação serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse da Administração, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.

26.9. Os licitantes assumem todos os custos de preparação e apresentação de suas propostas e a Administração não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.

26.10. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Só se iniciam e vencem os prazos em dias de expediente na Administração.

26.11. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará o afastamento do licitante, desde que seja possível o aproveitamento do ato, observados os princípios da isonomia e do interesse público.

26.12. O licitante é o responsável pela fidelidade e legitimidade das informações prestadas e dos documentos apresentados em qualquer fase da licitação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

26.12.1. A falsidade de qualquer documento apresentado ou a inverdade das informações nele contidas implicará a imediata desclassificação do proponente que o tiver apresentado, ou, caso tenha sido o vencedor, a rescisão do contrato ou do documento equivalente, sem prejuízo das demais sanções cabíveis.

26.13. Em caso de divergência entre disposições deste Edital e de seus anexos ou demais peças que compõem o processo, prevalecerá as deste Edital.

26.14. O Edital está disponibilizado, na íntegra, nos endereços eletrônicos www.pinheiros.es.gov.br => *Transparência* => *Licitação* e na plataforma eletrônica www.portaldecompraspublicas.com.br, também poderão ser lidos e/ou obtidos no endereço da sede da Prefeitura Municipal, sito ao local indicado no preâmbulo deste edital, nos dias úteis, mesmo endereço e período no qual os autos do processo administrativo permanecerão com vista franqueada aos interessados.

A participação do licitante, implica a aceitação, plena e irrevogável, das normas constantes do presente Edital e dos seus Anexos.

26.15. Não será permitido nenhum tipo de questionamento referente ao objeto, durante a sessão de pregão, oportunidade em que deverão ser respeitadas as etapas de solicitação de esclarecimentos e interposição de impugnação contra o ato convocatório, conforme disciplina os Artigo nº 164 da Lei nº 14.133/2021.

26.16. Para dirimir, na esfera judicial, as questões oriundas do presente Edital, será competente o Foro de Pinheirod/ES.

26.17. As situações não previstas neste Edital, inclusive as decorrentes de caso fortuito ou de força maior, serão resolvidas pelo (a) Pregoeiro (a) ou pela autoridade competente, desde que pertinentes com o objeto do pregão e observadas à legislação.

26.18. Os casos omissos serão saneados pelas disposições contidas na Lei nº 14.133/2021 e suas alterações, Termo de Referência, Decretos de regulamentação dos dispositivos, entendimentos e pacificações dos órgãos de fiscalização controle, TCE e MP.

26.19. Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:

26.19.1. **ANEXO I** – Estudo Técnico Preliminar.

26.19.2. **ANEXO II** – Projeto Básico

26.19.3. **ANEXO III** – Termo de Referência.

26.19.4. **ANEXO IV** – Modelo de Proposta de Preços.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

26.19.5. **ANEXO V** – Minuta do Termo de Contrato.

26.19.6. **ANEXO VI** – Modelo de Declaração para Microempresa e Empresa de Pequeno Porte.

26.19.7. **ANEXO VII** – Declaração de Ciência e Termo de Responsabilidade.

26.19.6. **ANEXO VIII** – Modelo de Declaração de Inexistência de Fato Impeditivo.

26.19.7. **ANEXO IX** – Modelo Declaração – Empregador Pessoa Jurídica.

Pinheiros/ES, 22 de Março de 2025.

UDISON BRITO OLIVEIRA

Secretário Municipal de Educação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO I – ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. INFORMAÇÕES GERAIS

PROCESSO Nº 213/2024

ÁREA REQUISITANTE: Secretaria Municipal de Educação

Objeto Pretendido: Contratação de Empresa para aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico, neste Município.

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada.

O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

2. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

O investimento em uma fonte de energia renovável está em sintonia com as políticas governamentais. A implantação da central geradora de energia elétrica trará economia mensal para o município devido ao sistema de compensação previsto na resolução 687/15 da ANEEL, onde a energia gerada pela usina será computada e abatida na conta de luz mensal. Além disso, caso seja gerada energia elétrica acima da consumida, a diferença será creditada para o mês seguinte e assim sucessivamente até que o valor seja utilizado. A validade para uso dessa diferença é de até 60 meses.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A implantação desse projeto eleva o índice de utilização de fontes limpas e renováveis para a geração de energia elétrica no Brasil, diminuindo assim a emissão de gás carbônico na atmosfera, além de promover incentivos a sociedade pública e privada para o uso dessa tecnologia. Enfim, sob o ponto de vista ambiental o investimento em energia solar fotovoltaica está plenamente justificado.

O projeto também está em consonância com o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída (ProGD) do Ministério de Minas e Energia (MME) que objetiva ampliar e aprofundar as ações e estímulos à geração de energia pelos próprios consumidores, com base nas fontes renováveis de energia (em especial a solar fotovoltaica), movimentando a economia e trazendo benefícios para o setor elétrico com a redução da necessidade de estrutura de transmissão elétrica e perdas.

Outra vantagem que justifica o investimento no sistema fotovoltaico é o autoconsumo remoto, ou seja, o município poderá utilizar o crédito de energia gerada em uma unidade de ensino para compensar a conta de luz de outra unidade que esteja na mesma área de concessão da concessionária.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Espera-se, portanto, com a execução deste projeto, investir em energia renovável e possibilitar que algumas das unidades educacionais sejam autossustentáveis na geração de energia elétrica, com destaque para utilização de fonte renovável que garantirá grande economia de energia para o município.

4. PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÃO ANUAL

O município de Pinheiros ainda não possui Plano de Contratação Anual (PCA) aprovado. No entanto, as obras previstas na pretensa contratação estão alinhadas com a ação da Lei Orçamentária Anual (LOA) 2025 Lei nº 1.642/2025.

5. LEVANTAMENTO DE MERCADO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Quanto ao levantamento de mercado, que consiste na análise das alternativas possíveis e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar, considerando que trata-se de uma obra de engenharia, que possui especificidade própria, o levantamento de mercado foi realizado na elaboração dos Projetos Executivos.

6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A descrição da solução escolhida, ou seja, da obra de engenharia, encontra-se nos Memoriais Descritivos que acompanham os Projetos da obra.

7. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

São requisitos da pretensa contratação:

7.1 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA O ATENDIMENTO DA NECESSIDADE

7.1.1 REQUISITOS TÉCNICOS

Os requisitos técnicos necessários mínimos para o atendimento da necessidade são:

- a) A CONTRATADA deverá executar todos os serviços de acordo com as especificações técnicas descritas no Projeto Básico de Engenharia, bem como de acordo com todas as normativas vigentes e as boas práticas de engenharia;
- b) A CONTRATADA deverá ter, em seu corpo técnico, profissional devidamente habilitado, conforme o descrito no Termo de Referência;
- c) A prestação dos serviços deverá incluir o fornecimento de mão de obra, fornecimento de materiais, fornecimento de veículos, máquinas e ferramentas, logística de transporte de pessoas e materiais;
- d) A CONTRATADA deverá cumprir os prazos estabelecidos;
- e) A CONTRATADA deverá fornecer garantia de todos os serviços conforme as leis e normativas vigentes e aplicáveis;
- f) A CONTRATADA deverá elaborar e entregar ao final da obra o Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Os demais requisitos técnicos serão apresentados no Termo de Referência da contratação.

7.1.2 REQUISITOS DE SUSTENTABILIDADE

Deverá ser feito o uso racional de recursos e equipamentos, de forma a evitar e prevenir o desperdício de insumos e materiais consumidos, bem como a geração de resíduos, além do desperdício de água e consumo excessivo de energia. Sempre que possível, deverá fazer uso de energia renovável. A empresa contratada deverá cumprir todas as condicionantes apresentadas na Licença Ambiental ou sua Dispensa.

7.2 REQUISITOS DE QUALIDADE

Os serviços a serem executados deverão seguir todas as normas técnicas regulamentadas e procedimentos aplicáveis. Deverão também ser seguidas as boas práticas de engenharia e as orientações dos fabricantes, quando aplicáveis.

7.3 SERVIÇOS CONTINUADOS

Por se tratar de uma obra de engenharia, ou seja, um contrato de escopo, a obra possui um prazo de execução definido, dentro do Orçamento Estimado da obra. (tabelas anexas)

7.4 PRAZOS

Por se tratar de uma obra de engenharia, ou seja, contrato de escopo, a obra possui um prazo de execução de 180 (cento e oitenta) dias.

O prazo de execução do contrato é de 180 (cento e oitenta) dias, contados da data de emissão da ordem de serviço e o prazo de vigência da contratação é de 360 (trezentos e sessenta) dias, contados da data de assinatura do contrato, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.5 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de **LICITAÇÃO**,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

na modalidade **PREGÃO**, com adoção do critério de julgamento pelo **MENOR PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA**.

8. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

As quantidades dos serviços a serem contratados foram definidas a partir do levantamento de quantitativos realizado com base no Projeto Executivo, e se encontra detalhado na Planilha Orçamentária.

9. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

Estima-se a contratação em **R\$ 1.169.047,89 (um milhão, cento e sessenta e nove mil, quarenta e sete reais e oitenta e nove centavos centavos)**, para aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico.

Esta estimativa foi obtida a partir da planilha orçamentária da obra, sendo esta elaborada a partir do levantamento e quantificação dos serviços, feito por meio da leitura e análise dos projetos. Em seguida foi feito o cálculo dos custos unitários, por meio de composições de custo unitárias das Tabelas Referenciais DER – Set/2023. Na ausência de composições de custo nestas Tabelas, foram utilizadas tabelas de outros órgãos ou a elaboração de composição de custo unitário. Os valores dos insumos foram obtidos por meio das Tabelas Referenciais supracitadas. Na ausência de valor nessas tabelas, foram utilizadas outras tabelas referenciais nacionais ou a pesquisa com fornecedores. Por fim, ao custo unitário dos serviços, foi aplicado o percentual de BDI, conforme o que preconiza a Resolução TC 366/2022 do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCE-ES).

10. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

Trata-se de obra, cujo parcelamento do objeto, via de regra, não é possível, considerando que obras de engenharia possuem etapas construtivas inter-relacionadas e serviços



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

interdependentes, a execução de etapas por CONTRATADAS diferentes pode gerar uma falta de sincronia e conseqüentemente atrasos. O atraso em uma etapa implica no atraso nas demais etapas, ocasionando aumento de custo e comprometimento dos marcos intermediários e da entrega da obra. Assim sendo, o parcelamento das obras de reforma e requalificação da praça não é tecnicamente viável.

11. JUSTIFICATIVA PARA ADOÇÃO DO REGIME DE EXECUÇÃO E DA MODALIDADE LICITATÓRIA

11.1 REGIME DE EXECUÇÃO

O regime de execução adotado foi o **EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA**. Este regime é aquele em que o preço é fixado e que a remuneração da CONTRATADA é estabelecida em face dos serviços efetivamente executados.

É o regime mais apropriado para os casos em que se conhecem de antemão, os quantitativos totais da obra ou serviço, como é o caso de uma construção. Dessa forma, a execução valor global se dará de acordo com a necessidade observada, com a realização de minuciosas medições periódicas para quantificar os serviços efetivamente executados. Havendo diferença entre os quantitativos inicialmente previstos nas planilhas orçamentárias e os quantitativos efetivamente necessários, a remuneração devida à contratada deverá ser ajustada (reduzida ou majorada) a fim de refletir os quantitativos reais.

11.2 DEFINIÇÃO DE OBRA COMUM

Sob a égide da nova lei, a atividade será enquadrada como obra quando seu exercício, por força de lei, for privativo das profissões de engenheiro e arquiteto, e, cumulativamente, importar em inovação do espaço físico da natureza ou substancial alteração das características originais de bem imóvel.

O Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (Ibraop), em face dos novos dispositivos da Lei nº 14.133/2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos apresentou a NOTA TÉCNICA IBR 001/2021, com o entendimento sobre obra comum e obra especial de engenharia, que transcrevemos abaixo:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

*“...é possível concluir o entendimento de que **obra comum** de engenharia é aquela na qual (i) a mão de obra, os equipamentos e os materiais utilizados são padronizáveis e (ii) amplamente disponíveis no mercado, (iii) os métodos construtivos têm responsabilidade técnica assumida por arquiteto, engenheiro ou técnico com registro no conselho profissional (que atenda aos requisitos previsto no edital), bem como (iv) os objetos contratados são de conhecimento geral e possuem muitas características técnicas de fácil descrição e compreensão, inclusive por parte do executor da obra, o operário da construção civil. (...)*

Assim, as obras comuns de engenharia seriam aquelas (i) com baixo grau de complexidade técnica, (ii) executadas corriqueiramente pela administração, (iii) que contam com especificações e métodos usuais no mercado, e para as quais (iv) existem diversas empresas aptas a se habilitarem no certame...” (grifo nosso)

Pelo exposto acima, tem-se que o objeto a ser licitado pode ser enquadrado como “obra comum”, visto que, por se tratar de construção de edificação, e:

- a) Será executada através de mão de obra, equipamentos e materiais padronizáveis e usuais;
- b) É comumente contratada pela Administração, que constrói diversas edificações públicas;
- c) O responsável técnico pela obra será um engenheiro ou arquiteto;
- d) Trata-se de obra que possui grande número de fornecedores e de executores (empresas e profissionais) no mercado local ou regional (que é aquele mercado que costuma suprir a demanda no caso de obras de pequeno e médio portes).

11.3 MODALIDADE LICITATÓRIA

A modalidade licitatória escolhida é a PREGÃO. De acordo com a Lei Federal 14.133/2021, esta é a modalidade indicada para a contratação de obras comuns e especiais de engenharia.

12. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

Como contratação correlatada, foi identificada a Contratação de Empresa para aquisição de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico, neste Município. Na data de elaboração deste ETP, esta contratação encontra-se em processo de execução.

13. RESULTADOS PRETENDIDOS

Os resultados pretendidos com a pretensa contratação são:

- a) A energia solar é uma fonte renovável e limpa;
- b) A energia solar pode ajudar a reduzir os custos operacionais; e
- c) A energia solar tem como vantagem principal a sua classificação como uma fonte renovável de energia, ou seja, que possui ampla disponibilidade e capacidade de regeneração. Esse tipo de energia produz impactos ambientais diminutos, sendo considerada assim uma forma limpa de gerar eletricidade.

14. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PREVIAMENTE À CELEBRAÇÃO DO CONTRATO

Não é necessário que seja tomada nenhuma providência, por parte da Administração, previamente à celebração do CONTRATO.

15. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E TRATAMENTOS

A Resolução CONAMA nº 307/2002 define resíduos da construção civil como aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Sob esse viés normativo, a contratação pretendida caracteriza-se como obra de engenharia e a sua execução implicará diretamente na geração de resíduos de construção civil, de modo que deverá a futura Contratada empreender esforços para minimizar a produção de resíduos, dando destinação adequada aqueles de inevitável produção, visando mitigar os possíveis danos ambientais.

Diante disso, na execução dos serviços caberá à Contratante e à Contratada a observância das normas de proteção ambiental, cabendo a primeira a fiscalização quanto ao estrito cumprimento da legislação e a segunda o respeito às leis ambientais na consecução dos serviços.

16. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Pelas justificativas apresentadas, e com base nos elementos levantados no presente Estudo Técnico Preliminar, a contratação mostra-se tecnicamente possível e fundamentadamente necessária. Diante do exposto, declara-se a viabilidade da contratação.

17. RESPONSÁVEIS

O presente Estudo Técnico Preliminar foi elaborado pelo(s) profissional(is) abaixo relacionado(s):

Pinheiros ES – 20 de março de 2025.

UDISON OLIVEIRA BRITO

Secretário Municipal de Educação,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXOS

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

			PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DO PROJETO ELÉTRICO PARA INSTALAÇÃO DE OITO USINAS FOTOVOLTAICAS EM OITO ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE PINHEIROS	Data:				08/02/2024	
			Usinas Fotovotáicas - Escolas de Pinheiros	Data Base do orçamento:				set/23	
			Usinas Fotovotáicas - Escolas de Pinheiros	BDIs Adotados:		15,57%		33,25%	
			Usinas Fotovotáicas - Escolas de Pinheiros	Modelo de Orçamento:				Desonerado	
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DESCRIÇÃO	UND	QTD.	PR.UNIT. (R\$)	PR.UNIT. (R\$) C/ BDI	TOTAL (R\$)	TOTAL (R\$) C/ BDI
1			INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E ADM LOCAL					35.098,48	41.724,71
1.1	20305	DER-ES	Placa de obra nas dimensões de 2.0 x 4.0 m, padrão DER	M²	8,00	R\$ 336,35	R\$ 448,19	2.690,80	3.585,49
1.2	20344	DER-ES	Mobilização e desmobilização de container locado para barracão de obra	UND	4,00	R\$ 1.713,50	R\$ 1.980,29	6.854,00	7.921,17
1.3	20352	DER-ES	Aluguel mensal container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e básc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2	MS	6,00	R\$ 1.094,25	R\$ 1.264,62	6.565,50	7.587,75



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

			tom. elét. e 1 tom.telef. Isolam.térmico(teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.						
1.4	20353	DER-ES	Aluguel mensal container para refeitório, incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tomadas elét. e 1 tomada telef. Isolamento térmico (paredes e teto), piso em comp. Naval pintado, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	MS	6,00	R\$ 1.094,25	R\$ 1.264,62	6.565,50	7.587,75
1.5	20354	DER-ES	Aluguel mensal container para vestiário, incl. porta, venezianas de circulação, 1 pt iluminação, Isolamento térmico (teto), piso em comp. Naval pintado, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	MS	6,00	R\$ 677,33	R\$ 782,79	4.063,98	4.696,74
1.6	20356	DER-ES	Aluguel mensal container para almoxarifado, incl. porta, 2 janelas, 1 pt iluminação, Isolamento térmico (teto), piso em comp. Naval pintado, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	MS	6,00	R\$ 746,75	R\$ 863,02	4.480,50	5.178,11
1.7	20350	DER-ES	Tapume Telha Metálica Ondulada em aço galvalume 0,50mm Branca h=2,20m, incl. montagem estr. mad. 8"x8", c/adeseivo "DER-ES" 60x60cm a cada 10m, incl. faixas pint. esmalte sint. cores azul c/ h=30cm e rosa c/ h=10cm (Reaproveitamento 2x)	M	20,00	R\$ 193,91	R\$ 258,39	3.878,20	5.167,70
2			INFRAESTRUTURA ELÉTRICA PADRÃO DE ENTRADA					14.123,96	18.820,18
2.1	CPU01	PRÓPRIO	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	UND	1,00	R\$ 1.347,96	R\$ 1.796,16	1.347,96	1.796,16



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

2.2	CPU02	PRÓPRIO	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR DIN 63A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	UND	3,00	R\$ 1.568,24	R\$ 2.089,68	4.704,72	6.269,04
2.3	CPU03	PRÓPRIO	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 35 MM2 E DISJUNTOR DIN 100A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	UND	3,00	R\$ 1.868,85	R\$ 2.490,24	5.606,55	7.470,73
2.4	CPU04	PRÓPRIO	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 50 MM2 E DISJUNTOR DIN 125A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	UND	1,00	R\$ 2.464,74	R\$ 3.284,26	2.464,74	3.284,26
3			USINAS FOTOVOLTAICAS					959.161,54	1.108.503,00
3.1	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF São Jose do Jundiá_19.44kWp	UND	1,00	R\$ 88.784,98	R\$ 102.608,80	88.784,98	102.608,80
3.2	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Juracy Cardoso Viana_19.44kWp	UND	1,00	R\$ 88.784,98	R\$ 102.608,80	88.784,98	102.608,80
3.3	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF José Pinheiro_32.4kWp	UND	1,00	R\$ 144.762,51	R\$ 167.302,03	144.762,51	167.302,03
3.4	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Vila Nova_12.96kWp	UND	1,00	R\$ 60.675,41	R\$ 70.122,57	60.675,41	70.122,57
3.5	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Augusto Ruschi_32.4kWp	UND	1,00	R\$ 144.762,51	R\$ 167.302,03	144.762,51	167.302,03



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

3.6	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Florindo Mazoli_17.28kWp	UND	1,00	R\$ 81.948,39	R\$ 94.707,76	81.948,39	94.707,76
3.7	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Dr. Emir de Macedo Gomes_47.5kWp	UND	1,00	R\$ 212.596,64	R\$ 245.697,94	212.596,64	245.697,94
3.8	-	PRÓPRIO	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Polo Antonio Brunelli_30kWp	UND	1,00	R\$ 136.846,13	R\$ 158.153,07	136.846,13	158.153,07
				TOTAL GERAL (R\$)				1.008.383,99	
				TOTAL GERAL C/ BDI (R\$)				1.169.047,89	

PLANILHA PARA O TERMO DE REFERÊNCIA CUSTO UNITÁRIO DO kWp			
FORNEC. E INST. DAS USINAS FOTOVOLTAICAS COM SERV. ADICIONAIS (ADEQUAÇÃO DO PADRÃO DE ENTRDA + INST. CANTEIRO DE OBRA)			
DESCRIÇÃO	UND	QTD.	PR.UNIT. (R\$)
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF São Jose do Jundiá_19.44kWp	kWp	19,44	107.493,57
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Juracy Cardoso Viana_19.44kWp	kWp	19,44	107.493,57
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF José Pinheiro_32.4kWp	kWp	32,40	179.155,95
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Vila Nova_12.96kWp	kWp	12,96	71.662,38



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Augusto Ruschi_32.4kWp	kWp	32,40	179.155,95
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Florindo Mazoli_17.28kWp	kWp	17,28	95.549,84
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Dr. Emir de Macedo Gomes_47.5kWp	kWp	47,50	262.651,47
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Polo Antonio Brunelli_30kWp	kWp	30,00	165.885,14
TOTAL	kWp	211,42	1.169.047,89

R\$
5.529,50



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - USINAS FOTOVOLTÁICAS																										
SERVIÇOS	R\$ CONTRATADO	%	MÊS 01				MÊS 02				MÊS 03				MÊS 04				MÊS 05				MÊS 06			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E ADM LOCAL	R\$ 41.724,71	3,57%																								
			R\$ 20.849,42				R\$ 4.175,06				R\$ 4.175,06				R\$ 4.175,06				R\$ 4.175,06				R\$ 4.175,06			
			1,78%				0,36%				0,36%				0,36%				0,36%				0,36%			
INFRAESTRUTURA ELÉTRICA PADRÃO DE ENTRADA	R\$ 18.820,18	1,61%																								
			R\$ 4.705,05				R\$ 9.410,09				R\$ 4.705,05				R\$ -				R\$ -				R\$ -			
			0,40%				0,80%				0,40%				0,00%				0,00%				0,00%			
USINAS FOTOVOLTÁICAS	R\$ 1.108.503,00	94,82%																								
			R\$ 55.425,15				R\$ 609.676,65				R\$ 110.850,30				R\$ 110.850,30				R\$ 110.850,30				R\$ 110.850,30			
			4,74%				52,15%				9,48%				9,48%				9,48%				9,48%			
TOTAL DA OBRA	R\$ 1.169.047,89	100,00%																								
			R\$ 80.979,61				R\$ 623.261,80				R\$ 119.730,40				R\$ 115.025,36				R\$ 115.025,36				R\$ 115.025,36			
			6,93%				53,31%				10,24%				9,84%				9,84%				9,84%			



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

COMPOSIÇÕES PRÓPRIAS								
CPU		CÓDIGO		DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	PREÇO	TOTAL(R\$)
CPU01				ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	REF. SINAPI/DER-ES			R\$ 1.347,96
SINAPI	1062	INSUMO	CAIXA INTERNA/EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1,0000000	R\$ 297,62	R\$ 297,62	
SINAPI	1094	INSUMO	ARMACAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO, SEM ISOLADOR	UN	1,0000000	R\$ 26,15	R\$ 26,15	
SINAPI	3398	INSUMO	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	UN	1,0000000	R\$ 7,65	R\$ 7,65	
SINAPI	4346	INSUMO	PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUELA DE PRESSAO MEDIA	UN	3,0000000	R\$ 11,38	R\$ 34,14	
SINAPI	11267	INSUMO	ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	UN	2,0000000	R\$ 1,56	R\$ 3,12	



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SINAPI	11864	INSUMO	CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 95 MM2	UN	1,0000000	R\$ 33,10	R\$ 33,10
SINAPI	14153	INSUMO	FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGF	UN	0,0600000	R\$ 53,30	R\$ 3,20
SINAPI	34643	INSUMO	CAIXA DE INSPECAO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS, EM POLIPROPILENO, DIAMETRO = 300 MM X ALTURA = 400 MM	UN	1,0000000	R\$ 45,16	R\$ 45,16
SINAPI	39996	INSUMO	VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, 1/4 " (6,3 MM)	M	0,1664000	R\$ 3,02	R\$ 0,50
SINAPI	39997	INSUMO	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UN	2,0000000	R\$ 0,34	R\$ 0,68
SINAPI	87367	COMPOSICAO	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,0194000	R\$ 617,40	R\$ 11,98
SINAPI	88247	COMPOSICAO	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3233000	R\$ 24,60	R\$ 7,95
SINAPI	88264	COMPOSICAO	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,9102000	R\$ 27,88	R\$ 81,14
SINAPI	91872	COMPOSICAO	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,0500000	R\$ 16,73	R\$ 101,22
SINAPI	91885	COMPOSICAO	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 13,26	R\$ 13,26
SINAPI	91917	COMPOSICAO	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 21,65	R\$ 21,65



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SINAPI	91919	COMPOSICAO	CURVA 180 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1”), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 23,79	R\$ 23,79
SINAPI	91933	COMPOSICAO	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	22,2000000	R\$ 14,62	R\$ 324,56
SINAPI	93673	COMPOSICAO	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,0000000	R\$ 92,83	R\$ 92,83
SINAPI	96977	COMPOSICAO	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², ENTERRADA, SEM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	M	1,9500000	R\$ 50,37	R\$ 98,22
SINAPI	96986	COMPOSICAO	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	UN	1,0000000	R\$ 120,04	R\$ 120,04
CPU02			ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR DIN 63A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	REF. SINAPI			R\$ 1.568,24
CPU	CÓDIGO		DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	PREÇO	TOTAL(R\$)
SINAPI	1062	INSUMO	CAIXA INTERNA/EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1,0000000	R\$ 297,62	R\$ 297,62
SINAPI	1094	INSUMO	ARMACAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO, SEM ISOLADOR	UN	1,0000000	R\$ 26,15	R\$ 26,15
SINAPI	3398	INSUMO	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	UN	1,0000000	R\$ 7,65	R\$ 7,65



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SINAPI	4346	INSUMO	PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUELA DE PRESSAO MEDIA	UN	3,0000000	R\$ 11,38	R\$ 34,14
SINAPI	11267	INSUMO	ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	UN	2,0000000	R\$ 1,56	R\$ 3,12
SINAPI	11864	INSUMO	CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 95 MM2	UN	1,0000000	R\$ 33,10	R\$ 33,10
SINAPI	14153	INSUMO	FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGF	UN	0,0600000	R\$ 53,30	R\$ 3,20
SINAPI	34643	INSUMO	CAIXA DE INSPECAO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS, EM POLIPROPILENO, DIAMETRO = 300 MM X ALTURA = 400 MM	UN	1,0000000	R\$ 45,16	R\$ 45,16
SINAPI	39996	INSUMO	VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, 1/4 " (6,3 MM)	M	0,1664000	R\$ 3,02	R\$ 0,50
SINAPI	39997	INSUMO	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UN	2,0000000	R\$ 0,34	R\$ 0,68
SINAPI	87367	COMPOSICAO	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,0194000	R\$ 617,40	R\$ 11,98
SINAPI	88247	COMPOSICAO	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3233000	R\$ 24,60	R\$ 7,95
SINAPI	88264	COMPOSICAO	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,9102000	R\$ 27,88	R\$ 81,14
SINAPI	91872	COMPOSICAO	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,0500000	R\$ 16,73	R\$ 101,22



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SINAPI	91885	COMPOSICAO	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 13,26	R\$ 13,26
SINAPI	91917	COMPOSICAO	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 21,65	R\$ 21,65
SINAPI	91919	COMPOSICAO	CURVA 180 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 23,79	R\$ 23,79
SINAPI	91935	COMPOSICAO	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	22,2000000	R\$ 22,92	R\$ 508,82
DER-ES	151330	COMPOSICAO	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 63A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,0000000	R\$ 128,85	R\$ 128,85
SINAPI	96977	COMPOSICAO	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM ² , ENTERRADA, SEM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	M	1,9500000	R\$ 50,37	R\$ 98,22
SINAPI	96986	COMPOSICAO	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	UN	1,0000000	R\$ 120,04	R\$ 120,04
CPU03			ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 35 MM² E DISJUNTOR DIN 100A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	REF. SINAPI			R\$ 1.868,85
CPU	CÓDIGO		DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	PREÇO	TOTAL(R\$)
SINAPI	1062	INSUMO	CAIXA INTERNA/EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1,0000000	R\$ 297,62	R\$ 297,62



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SINAPI	1094	INSUMO	ARMAÇAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO, SEM ISOLADOR	UN	1,0000000	R\$ 26,15	R\$ 26,15
SINAPI	3398	INSUMO	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	UN	1,0000000	R\$ 7,65	R\$ 7,65
SINAPI	4346	INSUMO	PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUELA DE PRESSAO MEDIA	UN	3,0000000	R\$ 11,38	R\$ 34,14
SINAPI	11267	INSUMO	ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	UN	2,0000000	R\$ 1,56	R\$ 3,12
SINAPI	11864	INSUMO	CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 95 MM2	UN	1,0000000	R\$ 33,10	R\$ 33,10
SINAPI	14153	INSUMO	FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGF	UN	0,0600000	R\$ 53,30	R\$ 3,20
SINAPI	34643	INSUMO	CAIXA DE INSPECAO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS, EM POLIPROPILENO, DIAMETRO = 300 MM X ALTURA = 400 MM	UN	1,0000000	R\$ 45,16	R\$ 45,16
SINAPI	39996	INSUMO	VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, 1/4 " (6,3 MM)	M	0,1664000	R\$ 3,02	R\$ 0,50
SINAPI	39997	INSUMO	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UN	2,0000000	R\$ 0,34	R\$ 0,68
SINAPI	87367	COMPOSICAO	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,0194000	R\$ 617,40	R\$ 11,98
SINAPI	88247	COMPOSICAO	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3233000	R\$ 24,60	R\$ 7,95



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SINAPI	88264	COMPOSICAO	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,9102000	R\$ 27,88	R\$ 81,14
SINAPI	91873	COMPOSICAO	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,0500000	R\$ 16,73	R\$ 101,22
SINAPI	91886	COMPOSICAO	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 13,26	R\$ 13,26
SINAPI	91920	COMPOSICAO	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 21,65	R\$ 21,65
SINAPI	91922	COMPOSICAO	CURVA 180 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 23,79	R\$ 23,79
SINAPI	92986	COMPOSICAO	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	22,2000000	R\$ 33,92	R\$ 753,02
DER-ES	151313	COMPOSICAO	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,0000000	R\$ 185,26	R\$ 185,26
SINAPI	96977	COMPOSICAO	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM ² , ENTERRADA, SEM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	M	1,9500000	R\$ 50,37	R\$ 98,22
SINAPI	96986	COMPOSICAO	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	UN	1,0000000	R\$ 120,04	R\$ 120,04



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

CPU04			ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 50 MM2 E DISJUNTOR DIN 125A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	REF. SINAPI			R\$ 2.464,74
CPU	CÓDIGO		DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	PREÇO	TOTAL(R\$)
SINAPI	1062	INSUMO	CAIXA INTERNA/EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1,0000000	R\$ 297,62	R\$ 297,62
SINAPI	1094	INSUMO	ARMACAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO, SEM ISOLADOR	UN	1,0000000	R\$ 26,15	R\$ 26,15
SINAPI	3398	INSUMO	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	UN	1,0000000	R\$ 7,65	R\$ 7,65
SINAPI	4346	INSUMO	PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUELA DE PRESSAO MEDIA	UN	3,0000000	R\$ 11,38	R\$ 34,14
SINAPI	11267	INSUMO	ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	UN	2,0000000	R\$ 1,56	R\$ 3,12
SINAPI	11864	INSUMO	CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 95 MM2	UN	1,0000000	R\$ 33,10	R\$ 33,10
SINAPI	14153	INSUMO	FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGF	UN	0,0600000	R\$ 53,30	R\$ 3,20
SINAPI	34643	INSUMO	CAIXA DE INSPECAO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS, EM POLIPROPILENO, DIAMETRO = 300 MM X ALTURA = 400 MM	UN	1,0000000	R\$ 45,16	R\$ 45,16



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SINAPI	39996	INSUMO	VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, 1/4 " (6,3 MM)	M	0,1664000	R\$ 3,02	R\$ 0,50
SINAPI	39997	INSUMO	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UN	2,0000000	R\$ 0,34	R\$ 0,68
SINAPI	87367	COMPOSICAO	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,0194000	R\$ 617,40	R\$ 11,98
SINAPI	88247	COMPOSICAO	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3233000	R\$ 24,60	R\$ 7,95
SINAPI	88264	COMPOSICAO	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,9102000	R\$ 27,88	R\$ 81,14
SINAPI	91873	COMPOSICAO	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,0500000	R\$ 16,73	R\$ 101,22
SINAPI	91886	COMPOSICAO	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 13,26	R\$ 13,26
SINAPI	91920	COMPOSICAO	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 21,65	R\$ 21,65
SINAPI	91922	COMPOSICAO	CURVA 180 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000000	R\$ 23,79	R\$ 23,79
SINAPI	92988	COMPOSICAO	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	22,2000000	R\$ 49,10	R\$ 1.090,02



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

DER-ES	151339	COMPOSICAO	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 125A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,0000000	R\$ 444,15	R\$ 444,15
SINAPI	96977	COMPOSICAO	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM ² , ENTERRADA, SEM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	M	1,9500000	R\$ 50,37	R\$ 98,22
SINAPI	96986	COMPOSICAO	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	UN	1,0000000	R\$ 120,04	R\$ 120,04



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

MAPA COMPARATIVO

MAPA COMPARATIVA - MERCADO		
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE USINA FOTOVOLTÁICA DE 12.96kWp		
Fornecedor	Nome	Valor Und.
Fornecedor 1	CMT	R\$ 71.470,59
Fornecedor 2	Afotovoltaica	R\$ 46.900,00
Fornecedor 3	Plena	R\$ 63.655,63
Média		R\$ 60.675,41
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE USINA FOTOVOLTÁICA DE 17.28kWp		
Fornecedor	Nome	Valor Und.
Fornecedor 1	CMT	R\$ 94.147,06
Fornecedor 2	Afotovoltaica	R\$ 63.100,00
Fornecedor 3	Plena	R\$ 88.598,12
Média		R\$ 81.948,39
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE USINA FOTOVOLTÁICA DE 19.44kWp		
Fornecedor	Nome	Valor Und.
Fornecedor 1	CMT	R\$ 94.323,53
Fornecedor 2	Afotovoltaica	R\$ 67.100,00
Fornecedor 3	Plena	R\$ 104.931,40
Média		R\$ 88.784,98
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE USINA FOTOVOLTÁICA DE 30.00kWp		
Fornecedor	Nome	Valor Und.
Fornecedor 1	CMT	R\$ 153.882,35



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

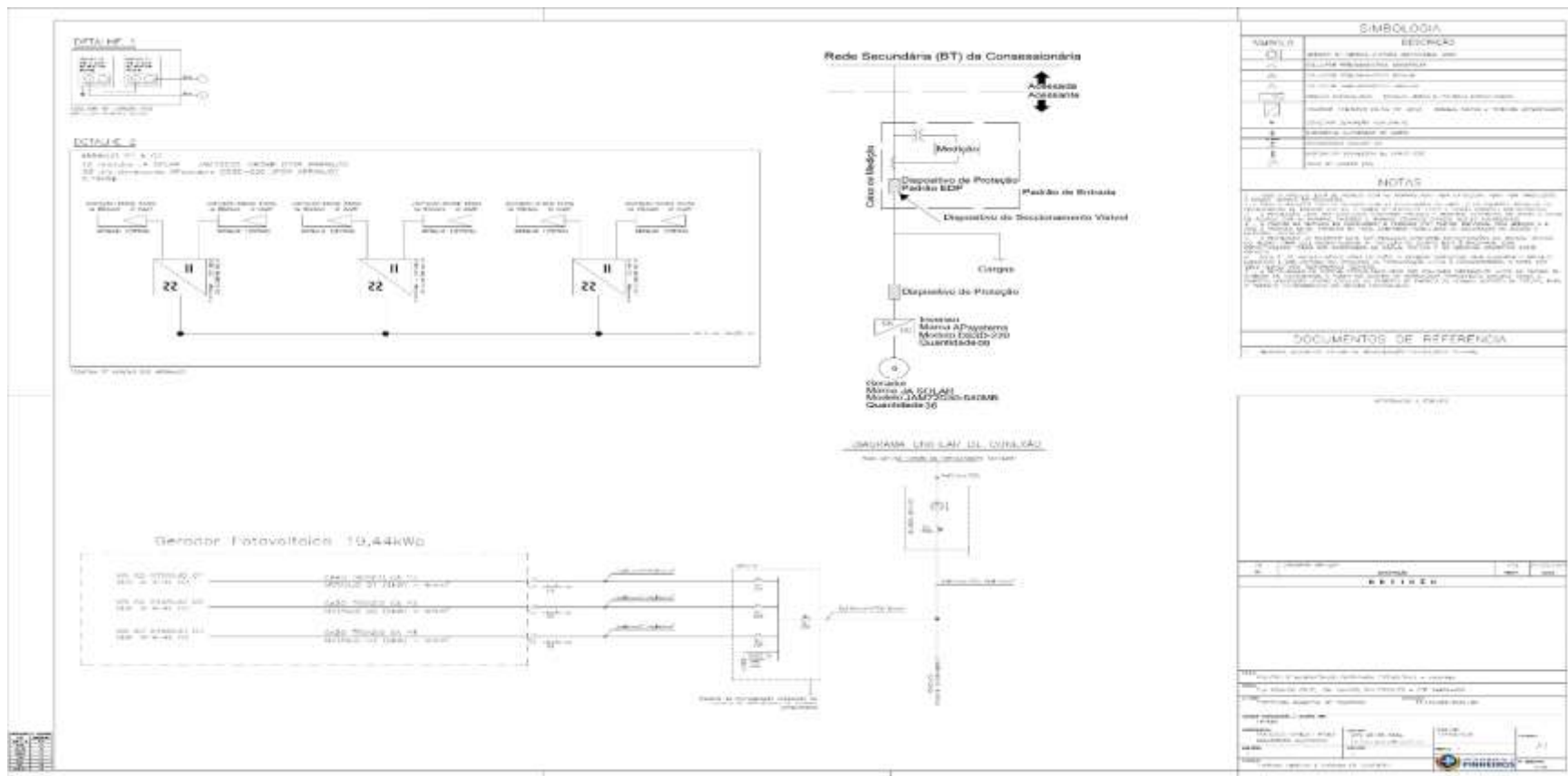
Fornecedor 2	Afotovoltaica	R\$	107.800,00
Fornecedor 3	Plena	R\$	148.856,04
Média		R\$	136.846,13
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE USINA FOTOVOLTÁICA DE 32.40kWp			
Fornecedor	Nome	Valor Und.	
Fornecedor 1	CMT	R\$	172.558,82
Fornecedor 2	Afotovoltaica	R\$	109.800,00
Fornecedor 3	Plena	R\$	151.928,71
Média		R\$	144.762,51
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE USINA FOTOVOLTÁICA DE 47.50kWp			
Fornecedor	Nome	Valor Und.	
Fornecedor 1	CMT	R\$	244.558,82
Fornecedor 2	Afotovoltaica	R\$	164.500,00
Fornecedor 3	Plena	R\$	228.731,10
Média		R\$	212.596,64
<p>OBS: Todos os serviços especificados no Termo de Referência, exceto o ajuste nos padrões de entrada e o canteiro de obras, estão inclusos nas propostas enviadas acima.</p>			



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

PLANTAS

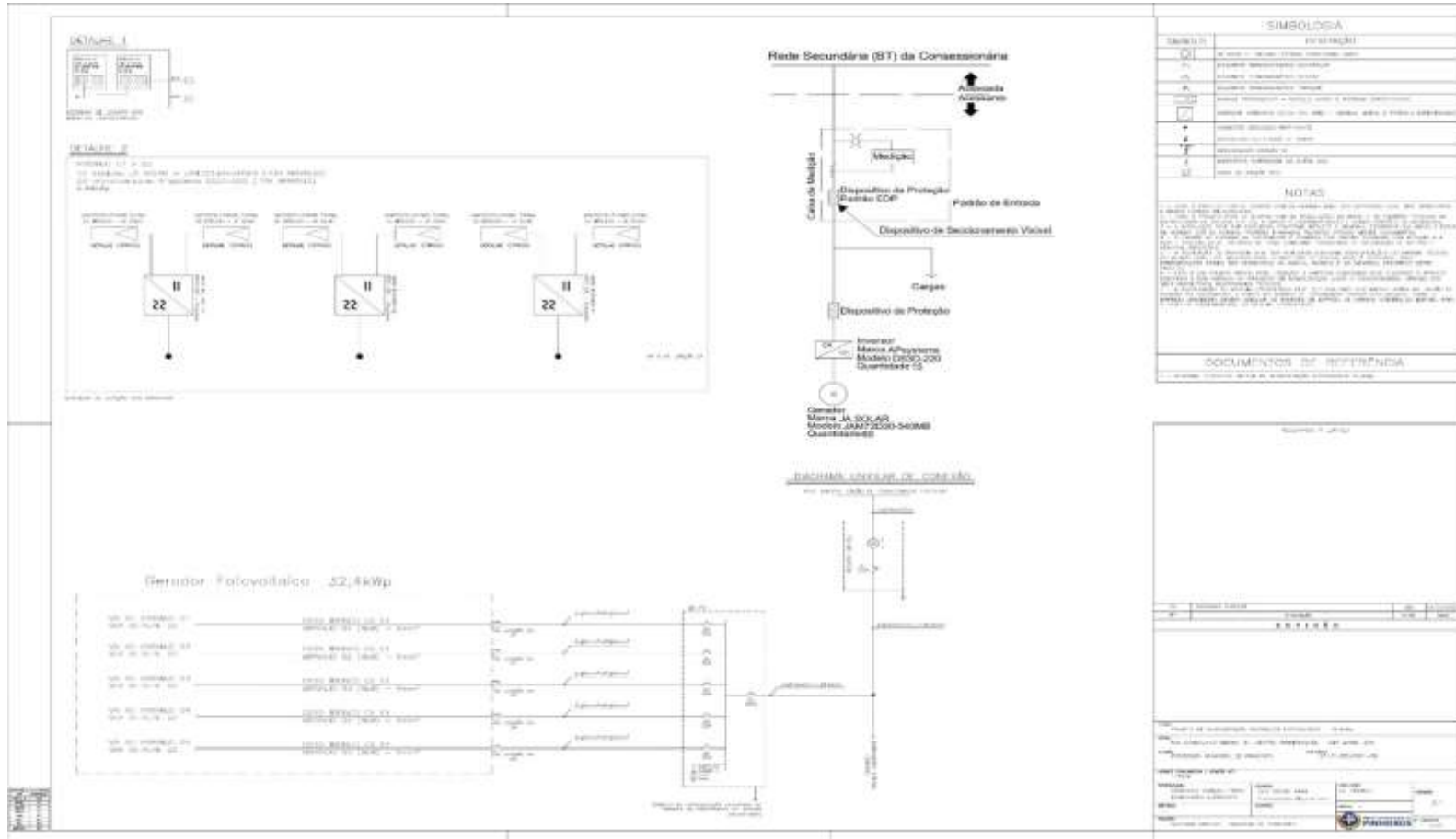
ESCOLAS SÃO JOSÉ DO JUNDIÁ





PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ESCOLA JOSÉ PINHEIRO





PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

DETALHE CONSTRUTIVO E MONTAGEM BREVETAÇÃO
SEM ESCALA

DIAGRAMA UNIFILAR GERAL DO PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

ESQUEMA DE LIGAÇÃO COM PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

ITEM	Quantidade		Unidade		Observações
	Qtde	Medida	Medida	Qtde	
1	01	1,00	1,00	1	Tomada tipo ABNT
2	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação
3	01	1,00	1,00	1	Placa de advertência
4	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
5	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
6	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
7	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
8	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
9	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
10	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
11	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
12	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
13	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
14	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
15	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
16	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
17	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
18	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
19	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
20	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
21	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
22	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
23	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
24	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
25	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
26	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
27	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
28	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
29	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
30	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
31	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
32	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
33	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
34	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
35	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
36	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
37	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
38	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
39	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário
40	01	1,00	1,00	1	Placa de identificação do usuário

LISTA DE MATERIAL PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

PADRÃO DE ENTRADA COM PLACA DE ADVERTÊNCIA
SEM ESCALA

Dimensões (mm) Externas	H	L	P
	200	200	185

NOTAS
1. O padrão de entrada deve ser instalado em local acessível, protegido de intempéries e a uma altura mínima de 1,40m do nível do piso acabado.
2. O padrão de entrada deve ser instalado em local acessível, protegido de intempéries e a uma altura mínima de 1,40m do nível do piso acabado.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
1. Manual Técnico para a Instalação de Tomadas e Interruptores - ABNT NBR 5443-1:2004.
2. Manual Técnico para a Instalação de Tomadas e Interruptores - ABNT NBR 5443-2:2004.

SIMBOLOGIA

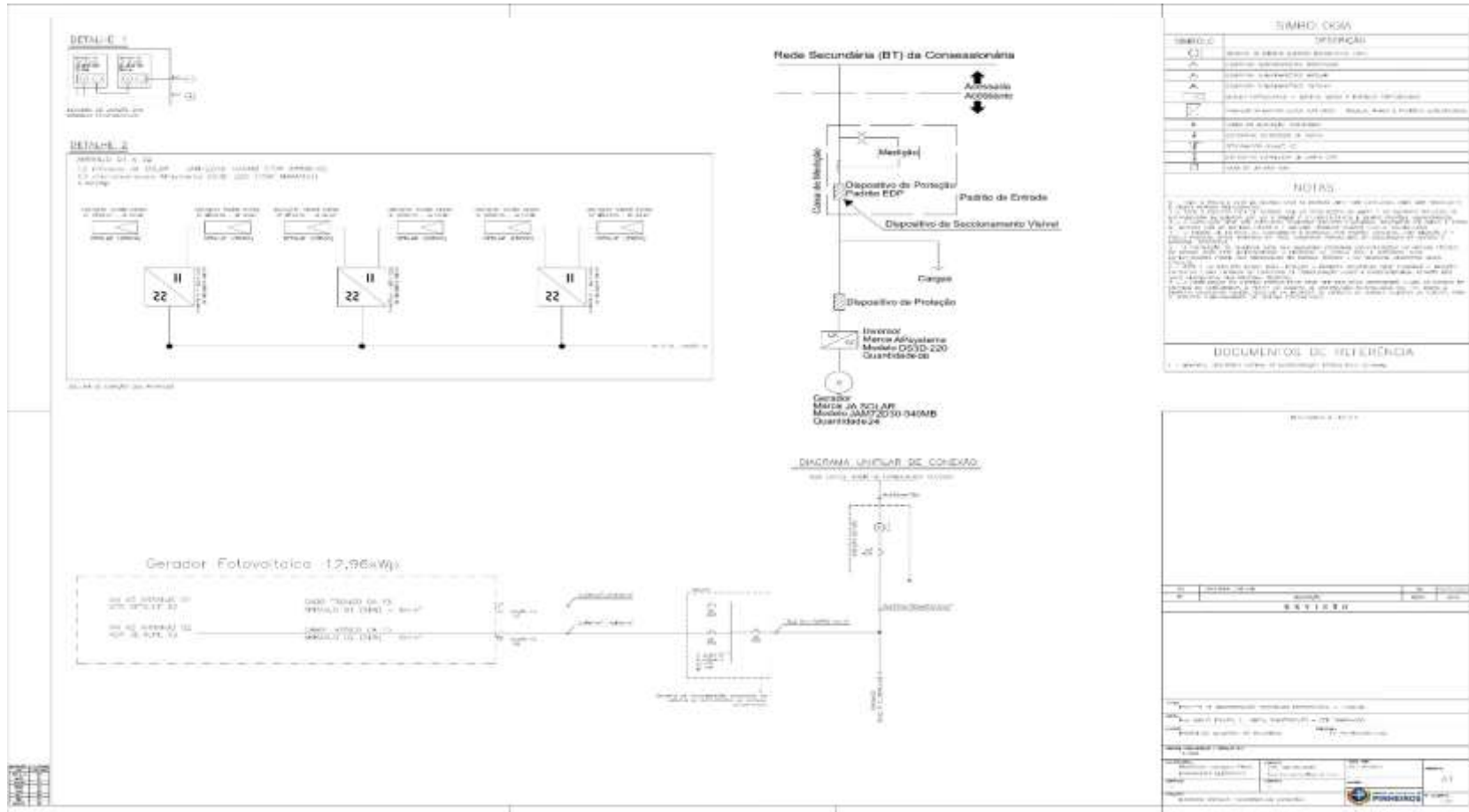
SÍMBOLO	DEFINIÇÃO
1	Tomada
2	Placa de identificação
3	Placa de advertência
4	Placa de identificação do usuário
5	Placa de identificação do usuário
6	Placa de identificação do usuário
7	Placa de identificação do usuário
8	Placa de identificação do usuário
9	Placa de identificação do usuário
10	Placa de identificação do usuário
11	Placa de identificação do usuário
12	Placa de identificação do usuário
13	Placa de identificação do usuário
14	Placa de identificação do usuário
15	Placa de identificação do usuário
16	Placa de identificação do usuário
17	Placa de identificação do usuário
18	Placa de identificação do usuário
19	Placa de identificação do usuário
20	Placa de identificação do usuário
21	Placa de identificação do usuário
22	Placa de identificação do usuário
23	Placa de identificação do usuário
24	Placa de identificação do usuário
25	Placa de identificação do usuário
26	Placa de identificação do usuário
27	Placa de identificação do usuário
28	Placa de identificação do usuário
29	Placa de identificação do usuário
30	Placa de identificação do usuário
31	Placa de identificação do usuário
32	Placa de identificação do usuário
33	Placa de identificação do usuário
34	Placa de identificação do usuário
35	Placa de identificação do usuário
36	Placa de identificação do usuário
37	Placa de identificação do usuário
38	Placa de identificação do usuário
39	Placa de identificação do usuário
40	Placa de identificação do usuário

LEGENDA
1. Tomada
2. Placa de identificação
3. Placa de advertência
4. Placa de identificação do usuário
5. Placa de identificação do usuário
6. Placa de identificação do usuário
7. Placa de identificação do usuário
8. Placa de identificação do usuário
9. Placa de identificação do usuário
10. Placa de identificação do usuário
11. Placa de identificação do usuário
12. Placa de identificação do usuário
13. Placa de identificação do usuário
14. Placa de identificação do usuário
15. Placa de identificação do usuário
16. Placa de identificação do usuário
17. Placa de identificação do usuário
18. Placa de identificação do usuário
19. Placa de identificação do usuário
20. Placa de identificação do usuário
21. Placa de identificação do usuário
22. Placa de identificação do usuário
23. Placa de identificação do usuário
24. Placa de identificação do usuário
25. Placa de identificação do usuário
26. Placa de identificação do usuário
27. Placa de identificação do usuário
28. Placa de identificação do usuário
29. Placa de identificação do usuário
30. Placa de identificação do usuário
31. Placa de identificação do usuário
32. Placa de identificação do usuário
33. Placa de identificação do usuário
34. Placa de identificação do usuário
35. Placa de identificação do usuário
36. Placa de identificação do usuário
37. Placa de identificação do usuário
38. Placa de identificação do usuário
39. Placa de identificação do usuário
40. Placa de identificação do usuário



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ESCOLA VILA NOVA





PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS - ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



VISTA SUPERIOR TELHADO
SEM ESCALA



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA



PLANTA DE SITUAÇÃO E POSIÇÃO DOS MÓDULOS
SEM ESCALA

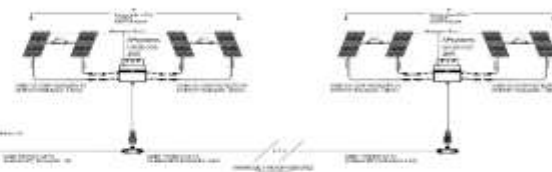


TABELA 01
MATERIALS DE USO EM CERÂMICA

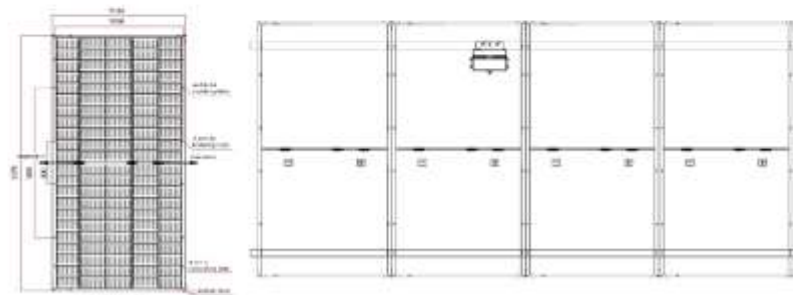
Material	Quantidade	Observações
...

TABELA 02
MATERIALS DE USO EM MADEIRA

Material	Quantidade	Observações
...



DETALHE CONEXÃO DOS ARRANHOS
SEM ESCALA



VISTAS FRONTAL E LATERAL DO MÓDULOS
SEM ESCALA

DETALHE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS COM MICROINVERSOR
SEM ESCALA

SIMBOLOGIA	
SIMBÓLO	DESCRIÇÃO
...	...

NOTAS

- 1 - OBRAS DE CONSTRUÇÃO DEVE SER EXECUTADA DE ACORDO COM O PROJETO E O PÉLO DO PROJETO DE ARQUITETURA.
- 2 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
- 3 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OP	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
SUBTOTAL			

PROPOSTA DE PREÇOS

EMPRESA: ...

CNPJ: ...

INSCRIÇÃO ESTADUAL: ...

INSCRIÇÃO MUNICIPAL: ...

INSCRIÇÃO DE CREDITO: ...

INSCRIÇÃO DE VOTO: ...

INSCRIÇÃO DE TÍTULO DE ELEIÇÃO: ...


INSCRIÇÃO DE TÍTULO DE VOTO: ...

INSCRIÇÃO DE TÍTULO DE VOTO: ...

INSCRIÇÃO DE TÍTULO DE VOTO: ...



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



VISTA SUPERIOR TELHADO
SEM ESCALA



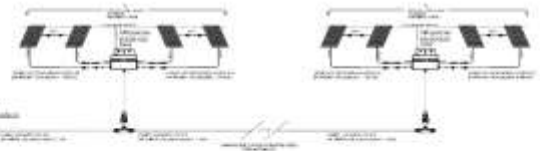
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA



PLANTA DE SITUAÇÃO E POSIÇÃO DOS MÓBIS
SEM ESCALA



PLANTA DE ARRANJO
SEM ESCALA



DETALHE CONDIÇÃO DOS ARRANJOS
SEM ESCALA



VISTA FRONTAL E LATERAL DO MÓDULO
SEM ESCALA

DETALHE FUNÇÃO DOS MÓDULOS COM MICROENVIRONMENT
SEM ESCALA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	1	m²	100,00	100,00
2	1	m²	100,00	100,00
3	1	m²	100,00	100,00
4	1	m²	100,00	100,00
5	1	m²	100,00	100,00
6	1	m²	100,00	100,00
7	1	m²	100,00	100,00
8	1	m²	100,00	100,00
9	1	m²	100,00	100,00
10	1	m²	100,00	100,00
11	1	m²	100,00	100,00
12	1	m²	100,00	100,00
13	1	m²	100,00	100,00
14	1	m²	100,00	100,00
15	1	m²	100,00	100,00
16	1	m²	100,00	100,00
17	1	m²	100,00	100,00
18	1	m²	100,00	100,00
19	1	m²	100,00	100,00
20	1	m²	100,00	100,00
21	1	m²	100,00	100,00
22	1	m²	100,00	100,00
23	1	m²	100,00	100,00
24	1	m²	100,00	100,00
25	1	m²	100,00	100,00
26	1	m²	100,00	100,00
27	1	m²	100,00	100,00
28	1	m²	100,00	100,00
29	1	m²	100,00	100,00
30	1	m²	100,00	100,00
31	1	m²	100,00	100,00
32	1	m²	100,00	100,00
33	1	m²	100,00	100,00
34	1	m²	100,00	100,00
35	1	m²	100,00	100,00
36	1	m²	100,00	100,00
37	1	m²	100,00	100,00
38	1	m²	100,00	100,00
39	1	m²	100,00	100,00
40	1	m²	100,00	100,00
41	1	m²	100,00	100,00
42	1	m²	100,00	100,00
43	1	m²	100,00	100,00
44	1	m²	100,00	100,00
45	1	m²	100,00	100,00
46	1	m²	100,00	100,00
47	1	m²	100,00	100,00
48	1	m²	100,00	100,00
49	1	m²	100,00	100,00
50	1	m²	100,00	100,00
51	1	m²	100,00	100,00
52	1	m²	100,00	100,00
53	1	m²	100,00	100,00
54	1	m²	100,00	100,00
55	1	m²	100,00	100,00
56	1	m²	100,00	100,00
57	1	m²	100,00	100,00
58	1	m²	100,00	100,00
59	1	m²	100,00	100,00
60	1	m²	100,00	100,00
61	1	m²	100,00	100,00
62	1	m²	100,00	100,00
63	1	m²	100,00	100,00
64	1	m²	100,00	100,00
65	1	m²	100,00	100,00
66	1	m²	100,00	100,00
67	1	m²	100,00	100,00
68	1	m²	100,00	100,00
69	1	m²	100,00	100,00
70	1	m²	100,00	100,00
71	1	m²	100,00	100,00
72	1	m²	100,00	100,00
73	1	m²	100,00	100,00
74	1	m²	100,00	100,00
75	1	m²	100,00	100,00
76	1	m²	100,00	100,00
77	1	m²	100,00	100,00
78	1	m²	100,00	100,00
79	1	m²	100,00	100,00
80	1	m²	100,00	100,00
81	1	m²	100,00	100,00
82	1	m²	100,00	100,00
83	1	m²	100,00	100,00
84	1	m²	100,00	100,00
85	1	m²	100,00	100,00
86	1	m²	100,00	100,00
87	1	m²	100,00	100,00
88	1	m²	100,00	100,00
89	1	m²	100,00	100,00
90	1	m²	100,00	100,00
91	1	m²	100,00	100,00
92	1	m²	100,00	100,00
93	1	m²	100,00	100,00
94	1	m²	100,00	100,00
95	1	m²	100,00	100,00
96	1	m²	100,00	100,00
97	1	m²	100,00	100,00
98	1	m²	100,00	100,00
99	1	m²	100,00	100,00
100	1	m²	100,00	100,00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

NOTAS

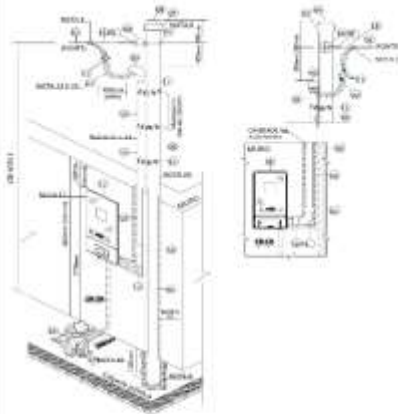
- 1 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 2 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 3 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 4 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 5 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 6 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 7 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 8 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 9 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.
- 10 - O PROJETO DE ARQUITETURA DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ARQUITETURA DE REFERÊNCIA, COM AS ALTERAÇÕES E ADIÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

MEMÓRIA DE CÁLCULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



DETALHE CONSTRUÇÃO E MEDIÇÃO DIRETA 1:100
SEM ESCALA

QTD	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	UNIDADES			
		12"	15"	20"	25"
01	01	01	01	01
02	02	02	02	02
03	03	03	03	03
04	04	04	04	04
05	05	05	05	05
06	06	06	06	06
07	07	07	07	07
08	08	08	08	08
09	09	09	09	09
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30

1. Quantidade total de...
2. Material...
3. Material...

LISTA DE MATERIAL PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

1. Para a construção do padrão de entrada C, E, e em substituição ao padrão...
2. Para a construção do padrão de entrada D, em substituição ao padrão...
3. Para a construção do padrão de entrada B, em substituição ao padrão...
4. Para a construção do padrão de entrada A, em substituição ao padrão...
5. Para a construção do padrão de entrada...
6. Para a construção do padrão de entrada...
7. Para a construção do padrão de entrada...
8. Para a construção do padrão de entrada...
9. Para a construção do padrão de entrada...
10. Para a construção do padrão de entrada...
11. Para a construção do padrão de entrada...
12. Para a construção do padrão de entrada...
13. Para a construção do padrão de entrada...
14. Para a construção do padrão de entrada...
15. Para a construção do padrão de entrada...
16. Para a construção do padrão de entrada...
17. Para a construção do padrão de entrada...
18. Para a construção do padrão de entrada...
19. Para a construção do padrão de entrada...
20. Para a construção do padrão de entrada...
21. Para a construção do padrão de entrada...
22. Para a construção do padrão de entrada...
23. Para a construção do padrão de entrada...
24. Para a construção do padrão de entrada...
25. Para a construção do padrão de entrada...
26. Para a construção do padrão de entrada...
27. Para a construção do padrão de entrada...
28. Para a construção do padrão de entrada...
29. Para a construção do padrão de entrada...
30. Para a construção do padrão de entrada...



PADRÃO DE ENTRADA COM PLACA DE ADVERTÊNCIA
SEM ESCALA



ESQUEMA DE LIGAÇÃO COM PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

SIMBOLÓGIA

SÍMBOLO	DEFINIÇÃO
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]
[Symbol]

NOTAS

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.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

REVISÃO

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	SIGNATURA
01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

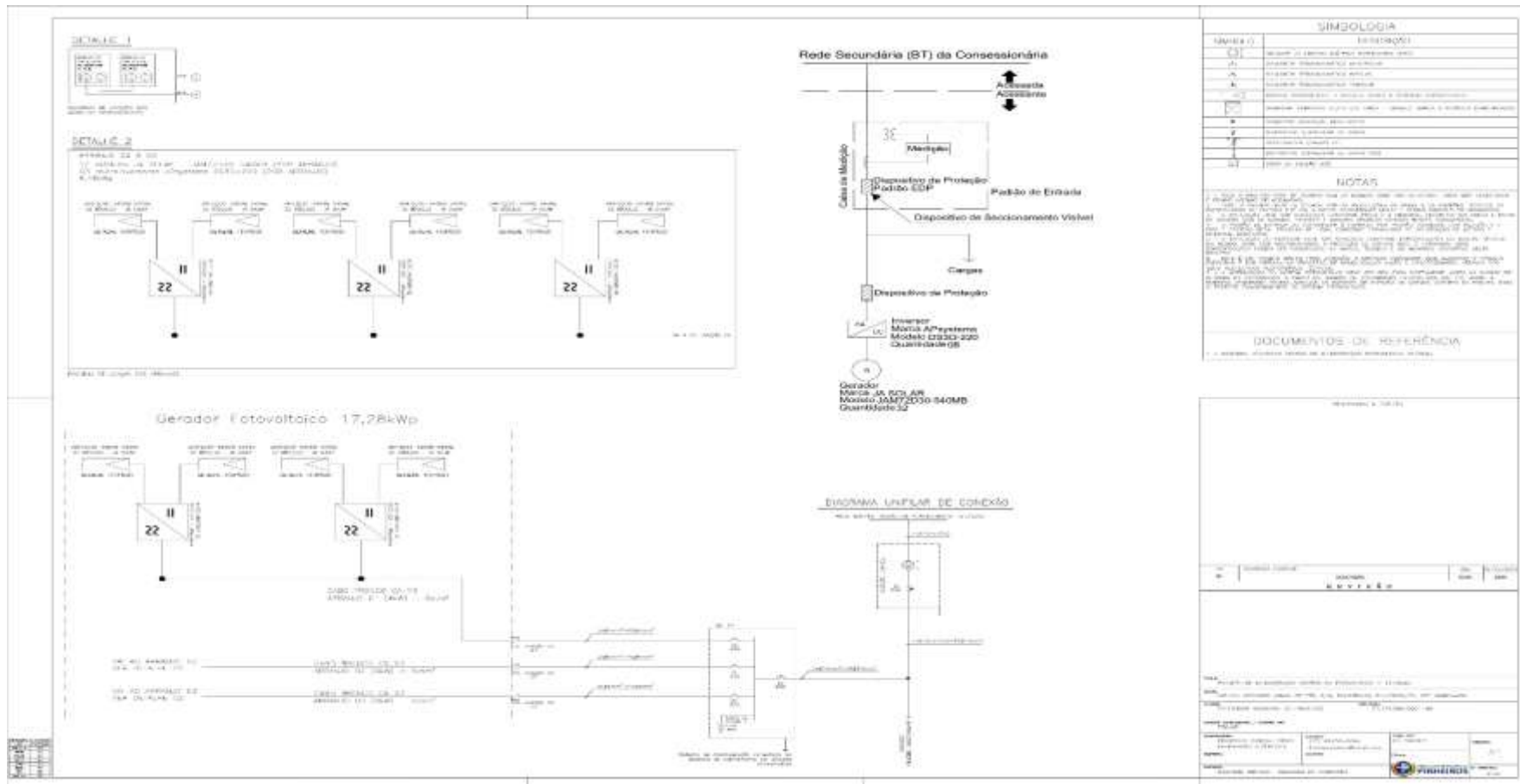
Projeto elaborado por:
Projeto revisado por:
Projeto aprovado por:

1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ESCOLA FLORINDO MANZOLI





PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



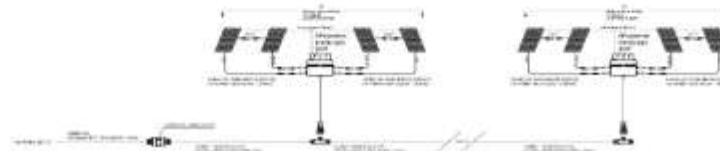
VISTA SUPERIOR TELHADO
SEM ESCALA



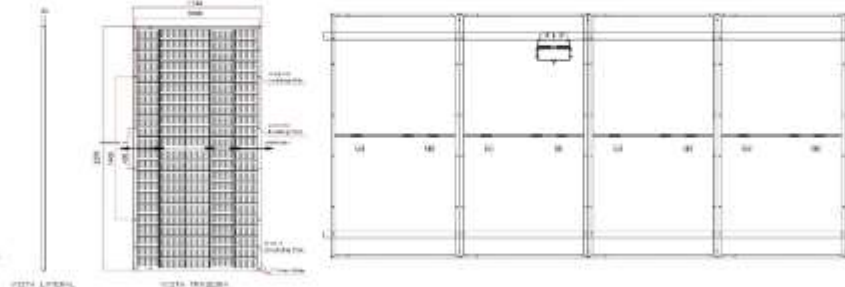
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA



PLANTA DE SITUAÇÃO E POSIÇÃO DOS MÓDULOS
SEM ESCALA



DETALHE CONEXÃO DOS ARRANJOS
SEM ESCALA



VISTAS FRONTAL E LATERAL DO MÓDULO
SEM ESCALA

DETALHE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS COM MICROINVERSOR
SEM ESCALA

SÍMBOLOS

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
☉	...
☽	...
☼	...
☽	...
☼	...
☽	...
☼	...
☽	...
☼	...
☽	...

NOTAS

- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ...

PROPOSTA DE PROJETO

NO	DESCRIÇÃO	VALOR	TOTAL
RESUMO			
01
02
03
04
05
06
07
08
09
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

PROPOSTA DE PROJETO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ESCOLA DR. EMIR DE MACEDO GOMES

DETALHE CONSTRUTIVO I - MEDIÇÃO DIRETA - 6,3A
SEM ESCALA

Item	Descrição do Item	Qtde	Medida	Unid.	Valor Unit.	Valor Total
01	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
02	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
03	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
04	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
05	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
06	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
07	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
08	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
09	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00
10	ALUMINIO DE PORTA COM 2 VIGAS DE 100x100x100	01	2,00	m	1.200,00	2.400,00

LISTA DE MATERIAL PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

- 1 - Quantidade variável
- 2 - Verificar no projeto de arquitetura
- 3 - Material fornecido em 100% fabricado localmente
- 4 - Quantidade variável conforme projeto
- 5 - Quantidade variável conforme projeto

DIAGRAMA UNIFILAR DA REDE DO PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

PLANO DE ENTRADA COM PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
SEM ESCALA

DIMENSÕES (mm)		H	L	P
EXTERNAS		1000	2000	1800

ESQUEMA DE LIGAÇÃO COM PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



VISTA SUPERIOR TELHADO

SEM ESCALA



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

SEM ESCALA



PLANTA DE SITUAÇÃO E POSIÇÃO DOS MÓDULOS

SEM ESCALA



DETALHE 1

TABELA 01

RESUMO DA CONDIÇÃO AMBIENTE DE TRABAHO

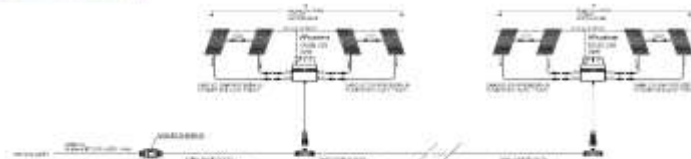
Indicador	Valor	Limite Máximo
Temperatura do Ambiente	23,5	26
Umidade Relativa	55	70
Velocidade do Ar	0,2	0,3
Iluminação	120	150
Ruído	55	65

TABELA 02

RESUMO DE MATERIAIS

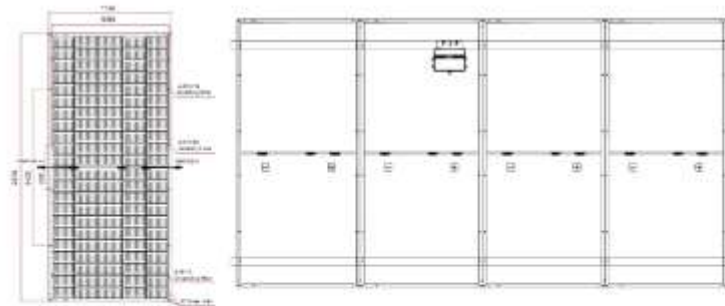
Materiais	Quantidade	Observações
Alumínio	100	
Enfermagem	100	
Plástico	100	
Revestimento	100	
Arquitetura	100	
Elétrica	100	
Acústica	100	
Outros	100	

0 - 0,00



DETALHE CONDIÇÃO DOS ARRANJOS

SEM ESCALA



VISTAS FRONTAL E LATERAL DO MÓDULOS

SEM ESCALA

DETALHE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS COM MICROINVERSOR

SEM ESCALA

SIMBOLOGIA

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)
[Símbolo]	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ÁREA PROTEGIDA)

NOTAS

- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.
- Este documento é uma cópia de um documento original e não deve ser utilizado para fins legais.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Norma Brasileira ABNT NBR 9060 - 2004
- Norma Brasileira ABNT NBR 9060 - 2004
- Norma Brasileira ABNT NBR 9060 - 2004

RESUMO DO PROJETO

Item	Descrição	Valor
1	Área de Proteção Ambiental	100
2	Área de Proteção Ambiental	100
3	Área de Proteção Ambiental	100
4	Área de Proteção Ambiental	100
5	Área de Proteção Ambiental	100
6	Área de Proteção Ambiental	100
7	Área de Proteção Ambiental	100
8	Área de Proteção Ambiental	100
9	Área de Proteção Ambiental	100
10	Área de Proteção Ambiental	100

RESUMO DO PROJETO

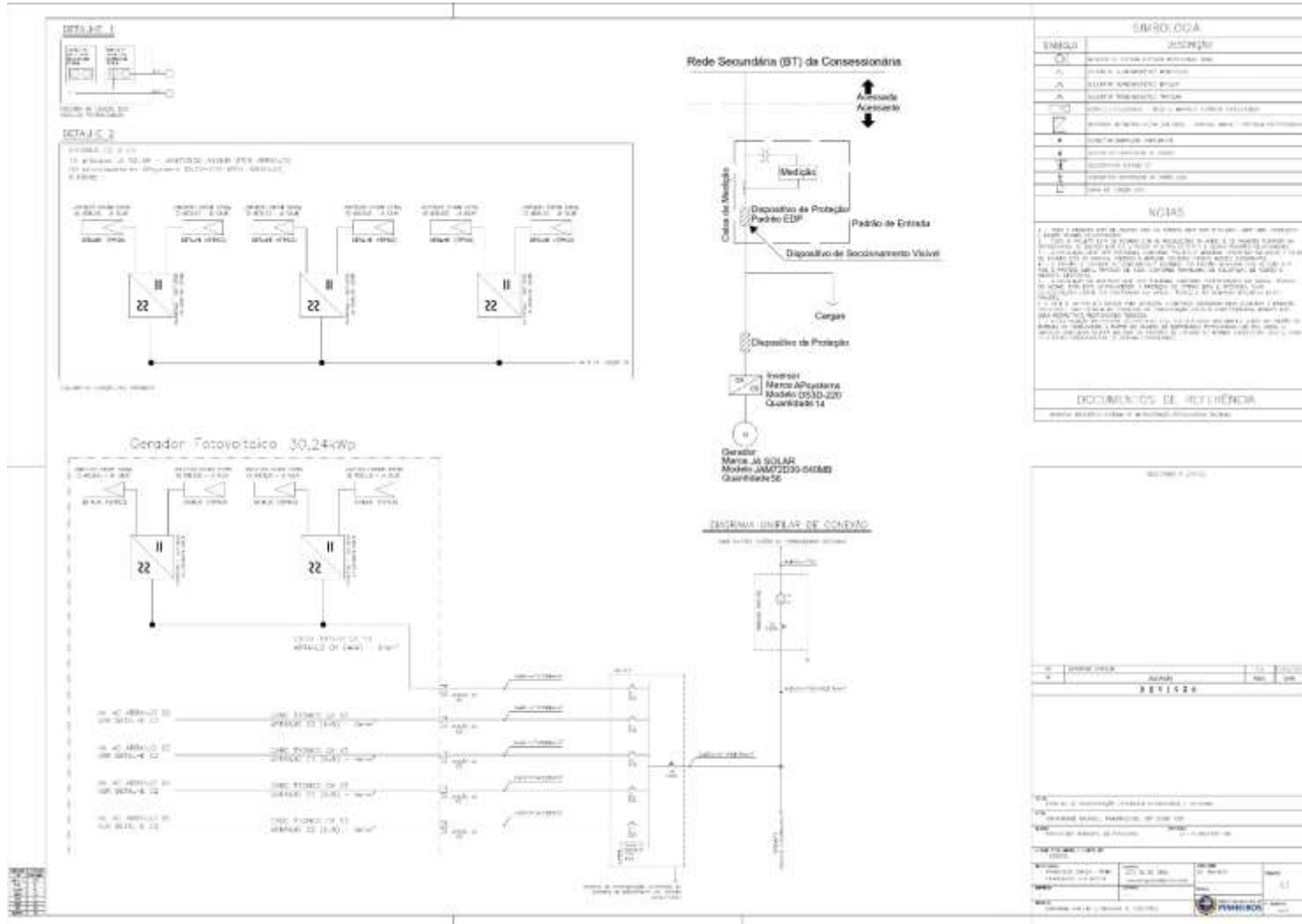
Item	Descrição	Valor
1	Área de Proteção Ambiental	100
2	Área de Proteção Ambiental	100
3	Área de Proteção Ambiental	100
4	Área de Proteção Ambiental	100
5	Área de Proteção Ambiental	100
6	Área de Proteção Ambiental	100
7	Área de Proteção Ambiental	100
8	Área de Proteção Ambiental	100
9	Área de Proteção Ambiental	100
10	Área de Proteção Ambiental	100

RESUMO DO PROJETO

Item	Descrição	Valor
1	Área de Proteção Ambiental	100
2	Área de Proteção Ambiental	100
3	Área de Proteção Ambiental	100
4	Área de Proteção Ambiental	100
5	Área de Proteção Ambiental	100
6	Área de Proteção Ambiental	100
7	Área de Proteção Ambiental	100
8	Área de Proteção Ambiental	100
9	Área de Proteção Ambiental	100
10	Área de Proteção Ambiental	100

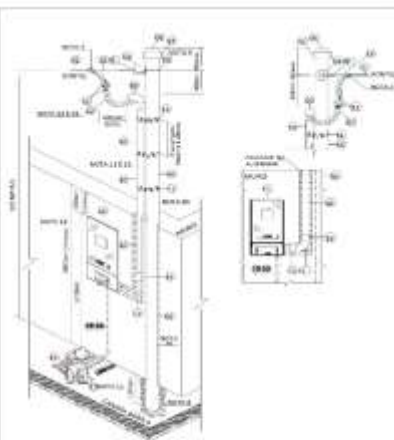


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO





PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



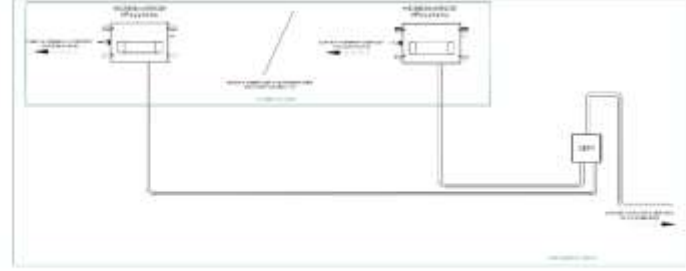
DETALHE CONSTRUTIVO * MEDIÇÃO DIRETA – YODA
SEM ESCALA

Quadro de Material						
Item	Descrição	Qt	Medida	Unid.	Quantidade	Unid.
01	Alumínio para perfilar perfilado, perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
02	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
03	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
04	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
05	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
06	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
07	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
08	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
09	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
10	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
11	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
12	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
13	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
14	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
15	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
16	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
17	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
18	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
19	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
20	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
21	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
22	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
23	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m
24	Alumínio para perfilar perfilado em alumínio	24	1,4	m	33,6	m

LISTA DE MATERIAL PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA



DIAGRAMA UNIPOLAR GERAL DO PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

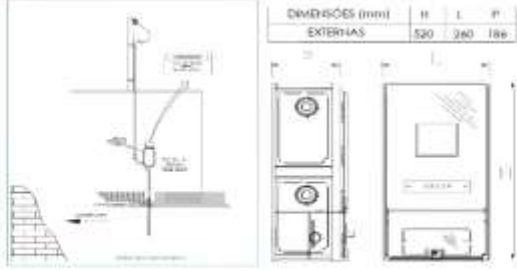


ESQUEMA DE LIGAÇÃO COM PADRÃO DE ENTRADA
SEM ESCALA

- Nota:
- 1. Para cada elemento definido em anexo, é de fundamental importância:
- 2. Manter a cor original dos materiais.
- 3. Não alterar a cor original dos materiais.
- 4. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 5. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 6. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 7. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 8. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 9. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 10. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 11. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 12. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 13. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 14. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 15. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 16. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 17. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 18. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 19. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 20. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 21. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 22. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 23. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.
- 24. Os materiais devem ser armazenados de modo a evitar danos por umidade ou outros.



PADRÃO DE ENTRADA COM PLACA DE ADVERTÊNCIA
SEM ESCALA



SIMBÓLOGA

SÍMBOLO	DEFINIÇÃO
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)
(Symbol)	(Definition)

NOTAS

1. Todas as dimensões são em metros, exceto quando especificado em contrário.
2. Todas as dimensões são em metros, exceto quando especificado em contrário.
3. Todas as dimensões são em metros, exceto quando especificado em contrário.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Norma ABNT NBR 13166 - 1994 - Escalas Gráficas

Página 1 de 01

PROJETO	DATA	REVISÃO	DESCRIÇÃO

PROJETO: (Projeto Name)
CLIENTE: (Client Name)
ENDEREÇO: (Address)
Cidade, Estado, Brasil
PROJETO Nº: (Project Number)

PROJETADE POR: (Designer Name)
REVISÃO Nº: (Revision Number)
DATA: (Date)

PROJETO Nº: (Project Number)
DATA: (Date)

PROJETADE POR: (Designer Name)
REVISÃO Nº: (Revision Number)
DATA: (Date)

PROJETO Nº: (Project Number)
DATA: (Date)

PROJETADE POR: (Designer Name)
REVISÃO Nº: (Revision Number)
DATA: (Date)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

MEMORIAIS DESCRITIVOS

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

ESCOLA SÃO JOSÉ DO JUNDIÁ - 19,44 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.

Os documentos anexos a este projeto são:

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- ANEEL Resolução Nº482/2012 – Resolução Nº482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução Nº1059/2023 – Resolução Nº 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. GENERALIDADES

3.1 Responsabilidade Técnica

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar em 1000Vcc) para ligação dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em RUA OSVALDO CRUZ, 139, BAIRRO CANÁRIO, PINHEIROS/ES – CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

em telhado metálico.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.407, -40.216.

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 36 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB
POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V
CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V
CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo nove microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico. Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

-Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado nove micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	9
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+
MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kW
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V
CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA	9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- Certificados

e

Conformidade:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4,3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADBP4-S2&ADSP4-S2
Refrigeração	Convecção natural - Sem ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.
* Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.
* O microinversor pode sofrer diminuição da potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.
* Recomenda-se não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.
* A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecori.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1” desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Potência pico instalada: 19,44 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 36



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

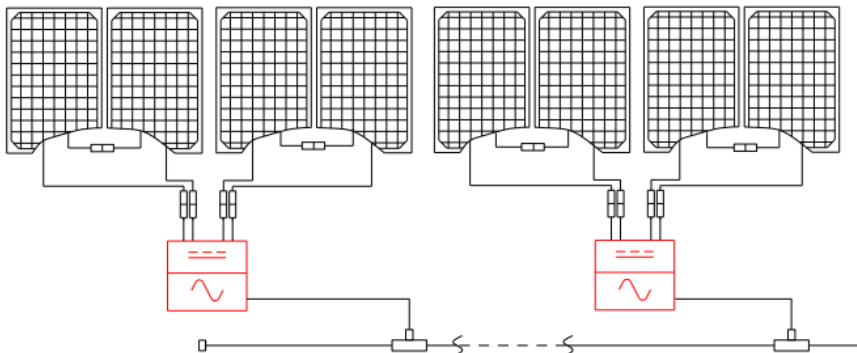
- Total de microinversores: 09
- Número de cabo tronco/arranjos: 03
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 92,99 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (01_ESC.SÃO JOSÉ DO JUNDIÁ_19.44kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectado a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

6.1 Guia de Instalação

As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:

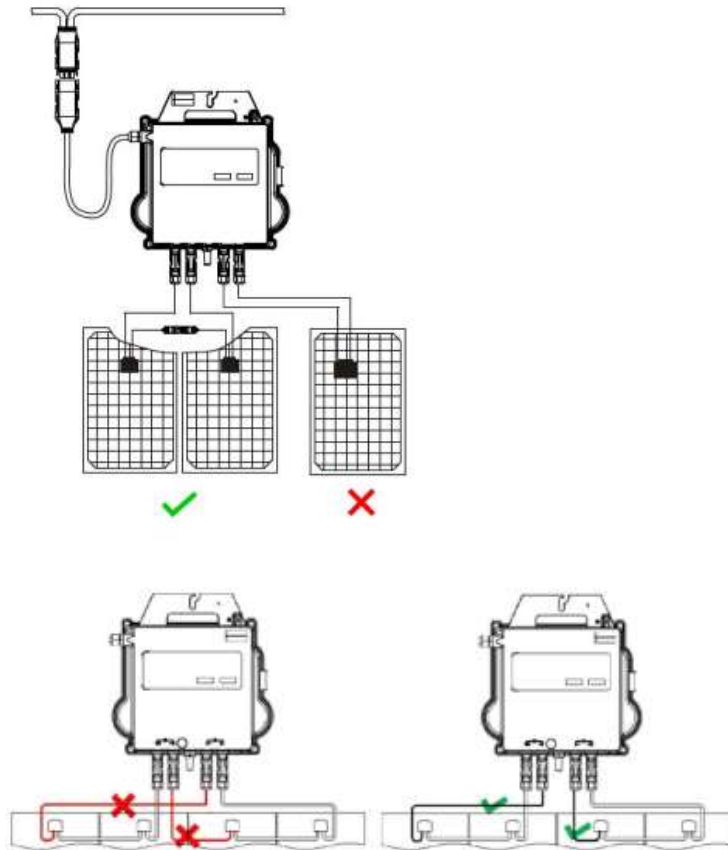


Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

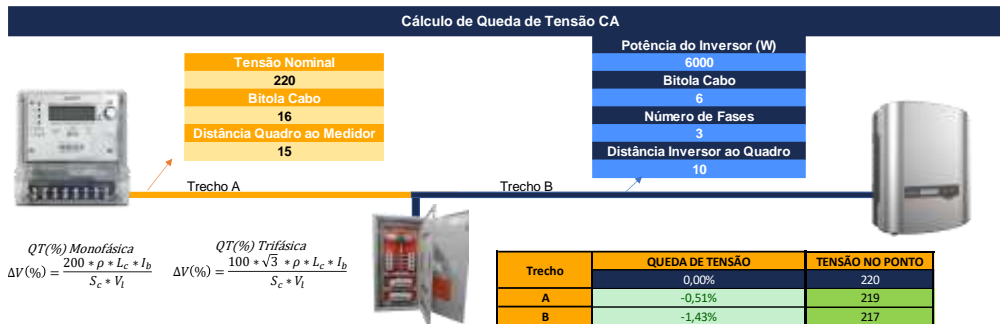
Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Próprio autor

Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

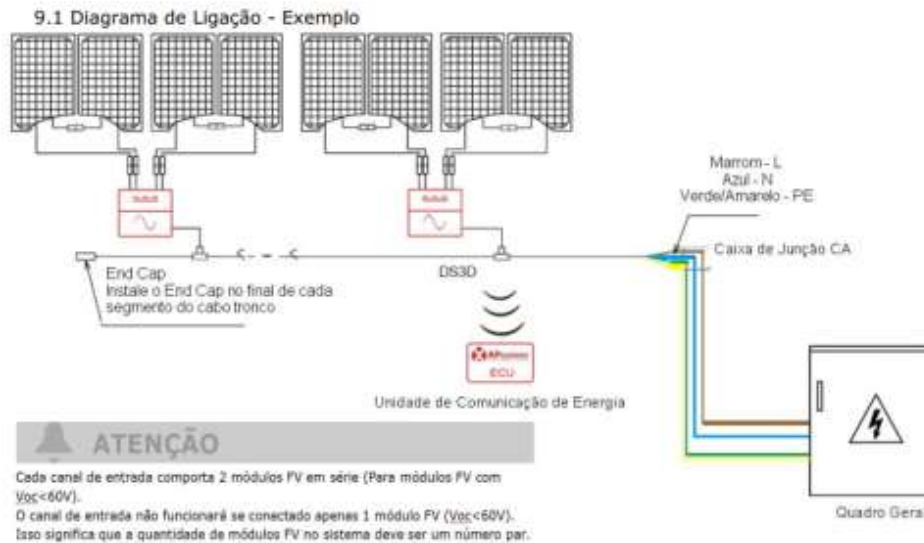
Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (In) de 32 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. Embora o microinversor possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, Icc de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 03 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (In) de 63 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 16 mm² para fases e de 16 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB
Localidade: PINHEIROS/ES
Latitude: -18.407
Longitude: -40.216

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e cabeamento CA, observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k_{somb}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
Nos Módulos	k_{suj}	3%	$100\% - 3\% = 97\%$	0,97
	k_{tol}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
	k_{temp}	15%	$100\% - 12\% = 100\%$	0,88
Depois dos módulos	k_{CC}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	$k_{mismatch}$	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	k_{inv}	3%	$100\% - 3\% = 95\%$	0,97
	k_{CA}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$

$$E_{real,mensal} = 19,44 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 2273,43 \text{ kWh/mês}$$

$$E_{real,anual} = 19,44 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 27660,11 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202$ ou $231 < TL \leq 233) /$ $(110 \leq TL < 117$ ou $133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191$ ou $TL > 233) / (TL < 110$ ou $TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s

⁽¹⁾ O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "reconexão" do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012



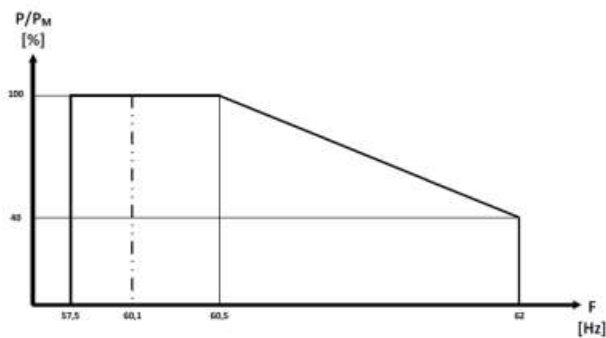
PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Faixa de Frequência

Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.

- Distorção Harmônica

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;
- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 03 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 16 mm² para fases e 16 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. **A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 63 A.**

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “RUA OSVALDO CRUZ, 139”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

- Relação de materiais elétricos

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.
4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.
5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.
6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

ESCOLA JOSÉ PINHEIRO - 32,4 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.

Os documentos anexos a este projeto são:

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- ANEEL Resolução Nº482/2012 – Resolução Nº482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução Nº1059/2023 – Resolução Nº 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar em 1000Vcc) para ligação dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em RUA DOMICIANO MEDINA, 31, CENTRO, PINHEIROS/ES, CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados em telhado metálico.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.411, -40.217.

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 60 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB
POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V
CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V
CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo quinze microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico.

Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

- Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;
- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado 15 micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	15
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+
MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kW
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V
CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA	9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- Certificados e Conformidade:

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4,3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADBP4-S28AD5P4-S2
Refrigeração	Convecção natural - 5em ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.

** Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.

*** O microinversor pode sofrer diminuição da potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.

**** Recomendase não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.

***** A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecori.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1” desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Potência pico instalada: 32,4 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 60
- Número de microinversores: 15
- Número de cabo tronco/arranjos: 5
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 154,99 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (02_ESC. JOSÉ PINHEIRO_32,4kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectados a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

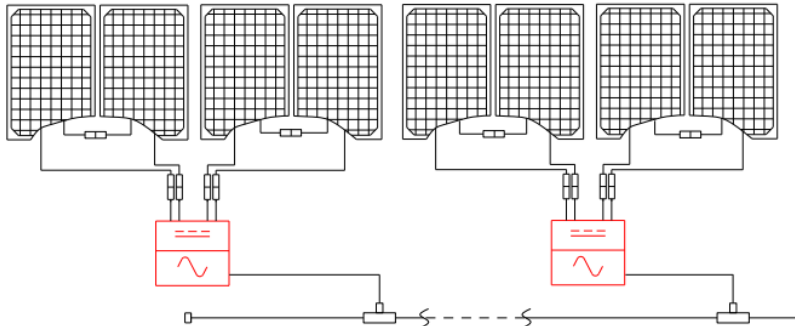
6.1 Guia de Instalação

As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:

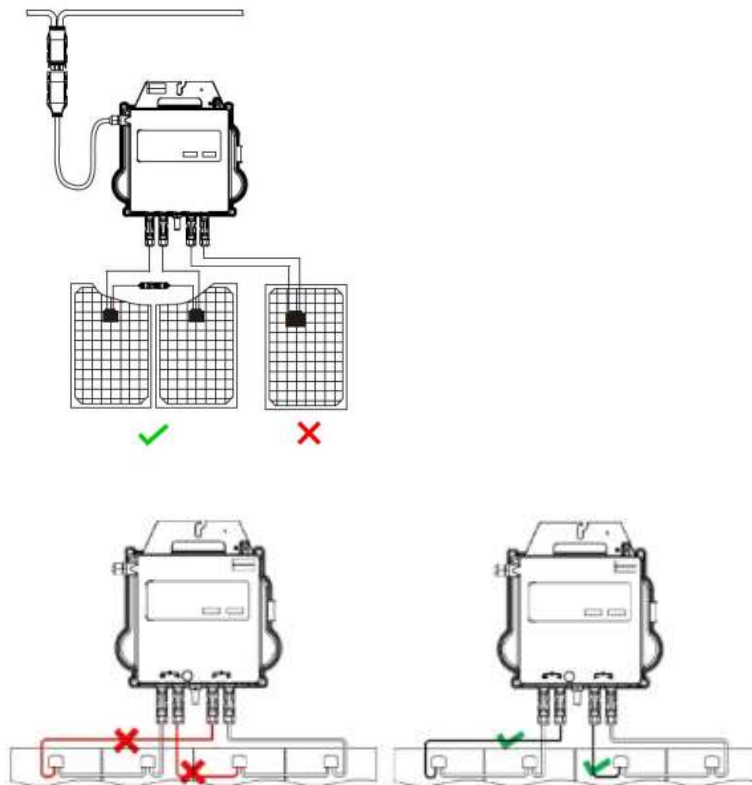


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

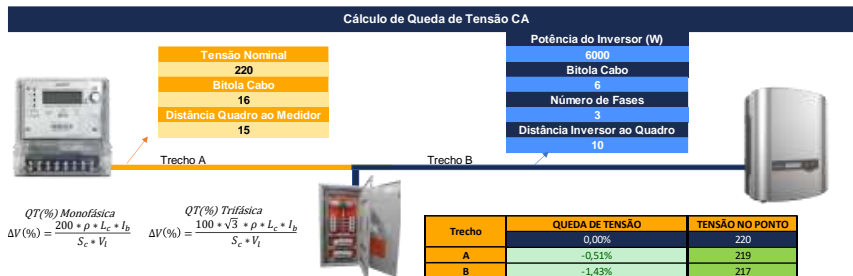
Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.



Fonte: Próprio autor

Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

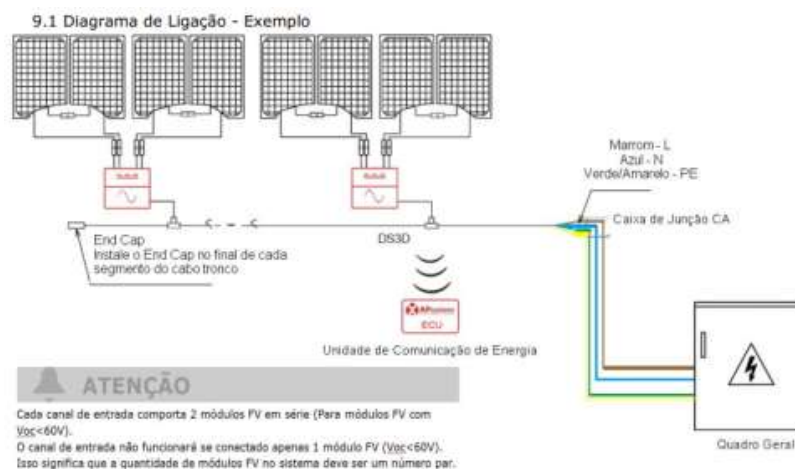
Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (In) de 32 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. Embora o microinversor possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, Icc de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 05 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (In) de 100 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 35 mm² para fases e de 16 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB
Localidade: PINHEIROS/ES
Latitude: -18.411
Longitude: -40.217

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento, sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e cabeamento CA, observados na Tabela 4.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k_{somb}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
Nos Módulos	k_{suj}	3%	$100\% - 3\% = 97\%$	0,97
	k_{tol}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
Depois dos módulos	k_{temp}	15%	$100\% - 12\% = 100\%$	0,88
	k_{CC}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	$k_{mismatch}$	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	k_{inv}	3%	$100\% - 3\% = 95\%$	0,97
	k_{CA}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$

$$E_{real,mensal} = 32,4 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 3789,05 \text{ kWh/mês}$$

$$E_{real,anual} = 32,4 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 46100,18 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202 \text{ ou } 231 < TL \leq 233) / (110 \leq TL < 117 \text{ ou } 133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191 \text{ ou } TL > 233) / (TL < 110 \text{ ou } TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s

(1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "reconexão" do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012

- Faixa de Frequência

Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro

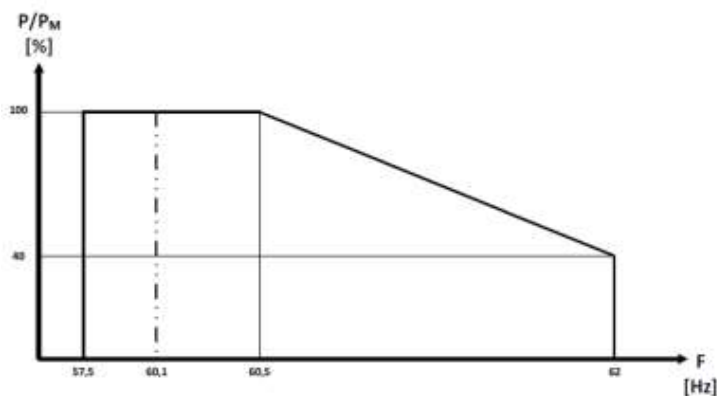


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.

- Distorção Harmônica

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;
- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 05 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 35 mm² para fases e 16 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. **A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 100 A.**

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “RUA DOMICILIANO MEDINA, 31”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

- Relação de materiais elétricos

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.
4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.
5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.
6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

EMEF JURACY CARDOSO - 19,44 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.

Os documentos anexos a este projeto são:

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- ANEEL Resolução Nº482/2012 – Resolução Nº482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução Nº1059/2023 – Resolução Nº 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar em 1000Vcc) para ligação dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em RUA CASTRO ALVES, 281, VILA VERDE, PINHEIROS/ES, CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados em telhado metálico.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.417, -40.219.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 36 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB
POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V
CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V
CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo nove microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico. Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

- Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;
- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado nove micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	9
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+
MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kW
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V
CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA	9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- **Certificados e Conformidade:**

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4,3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADBP4-S2&ADSP4-S2
Refrigeração	Convecção natural - Sem ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.

** Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.

† O microinversor pode sofrer diminuição da potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.

‡ Recomendamos não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.

§ A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecor.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1” desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Potência pico instalada: 19,44 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 36
- Total de microinversores: 09
- Número de cabo tronco/arranjos: 03
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 92,99 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (03_EMEF JURACY CARDOSO_19.44kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectado a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

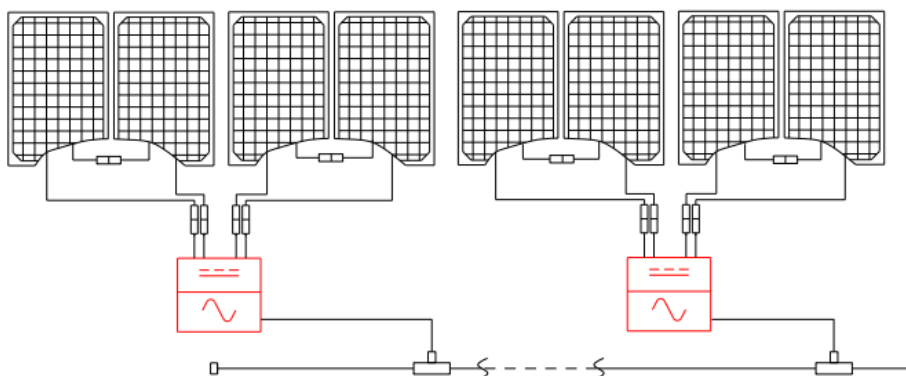


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

6.1 Guia de Instalação

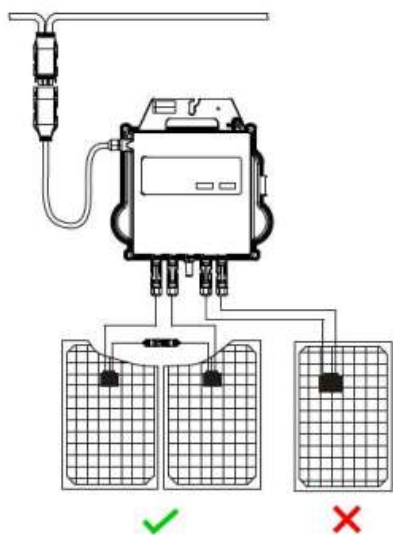
As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:



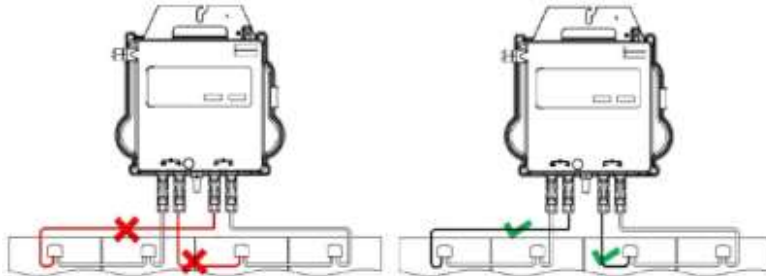
Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco





PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

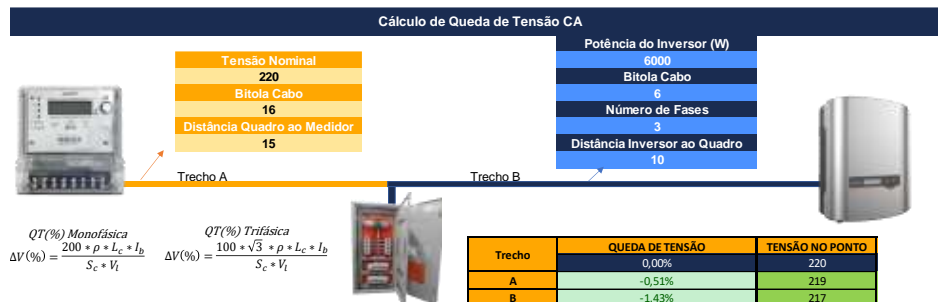


Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.



Fonte: Próprio autor

Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (In) de 32 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. Embora o microinversor

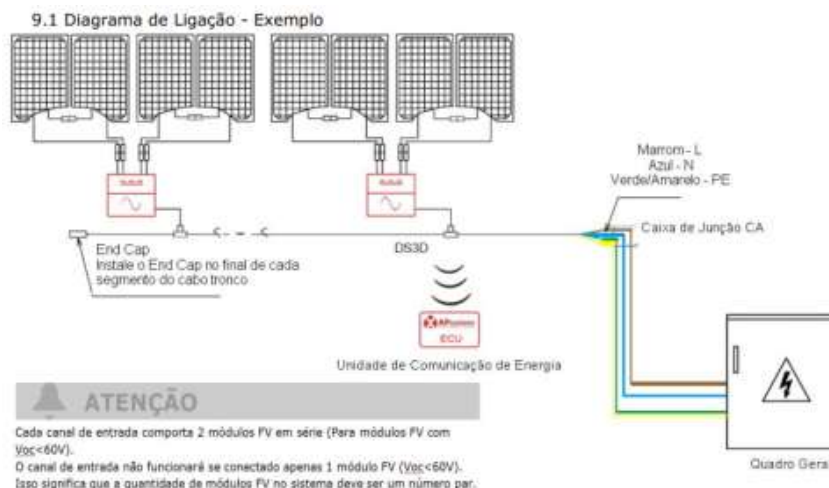


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, Icc de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 03 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (I_n) de 63 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 16 mm² para fases e de 16 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB
Localidade: PINHEIROS/ES
Latitude: -18.407
Longitude: -40.216



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento, sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e cabeamento CA, observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k_{somb}	0%	100% - 0% = 100%	1
Nos Módulos	k_{suj}	3%	100% - 3% = 97%	0,97
	k_{tol}	0%	100% - 0% = 100%	1
	k_{temp}	15%	100% - 12% = 100%	0,88
	k_{CC}	1%	100% - 1% = 99%	0,99
Depois dos módulos	$k_{mismatch}$	1%	100% - 1% = 99%	0,99
	k_{inv}	3%	100% - 3% = 95%	0,97
	k_{CA}	1%	100% - 1% = 99%	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$
$$E_{real,mensal} = 19,44 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 2273,43 \text{ kWh/mês}$$
$$E_{real,anual} = 19,44 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 27660,11 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202 \text{ ou } 231 < TL \leq 233) / (110 \leq TL < 117 \text{ ou } 133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191 \text{ ou } TL > 233) / (TL < 110 \text{ ou } TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s

(1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a “reconexão” do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012

- Faixa de Frequência

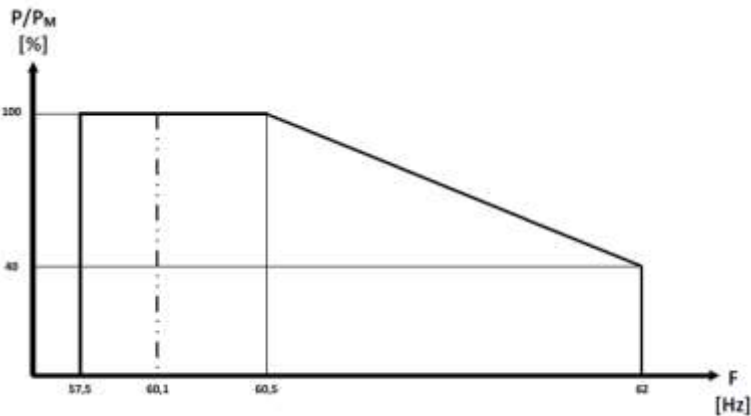
Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.

- Distorção Harmônica

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 03 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 16 mm² para fases e 16 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. **A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 63 A.**

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “RUA CASTRO ALVES, 281”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

- Relação de materiais elétricos

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.

4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.

5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.

6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

EMEF VILA NOVA - 12,96 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.

Os documentos anexos a este projeto são:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- ANEEL Resolução N°482/2012 – Resolução N°482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução N°1059/2023 – Resolução N° 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar em 1000Vcc) para ligação dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em RUA AMÉLIO FÁVARO, 1, JUNDIA, PINHEIROS/ES, CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados em telhado colonial.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.411, -40.217.

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 24 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB
POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V
CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo seis microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico. Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

- Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;
- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado 06 micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	06
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kV
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V
CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA	9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- **Certificados e Conformidade:**

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4,3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADBP4-S2&ADSP4-S2
Refrigeração	Convecção natural - Sem ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.
† Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.
‡ O microinversor pode sofrer diminuição da potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.
§ Recomenda-se não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.
¶ A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecor.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1” desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Potência pico instalada: 12,96 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 24
- Número de microinversores: 06
- Número de cabo tronco/arranjos: 2
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 61,99 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (05_EMEF_VILA NOVA_12.96kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectados a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

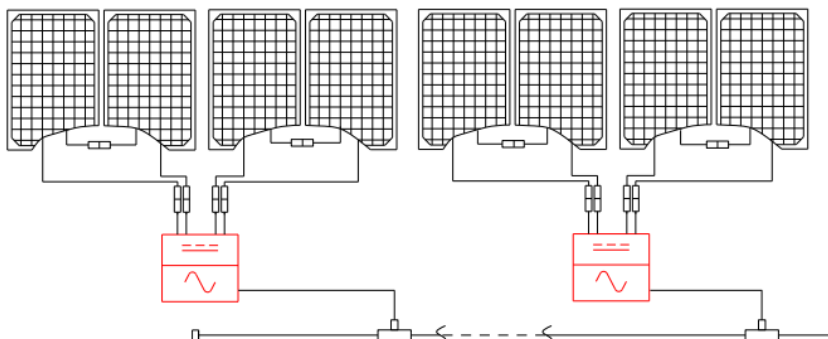
6.1 Guia de Instalação

As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:

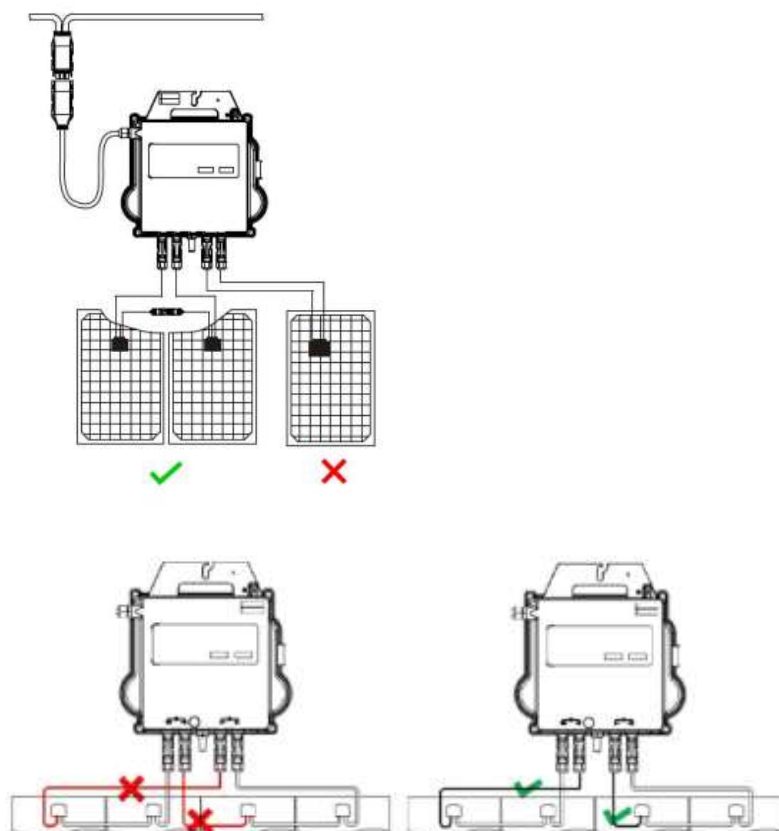


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

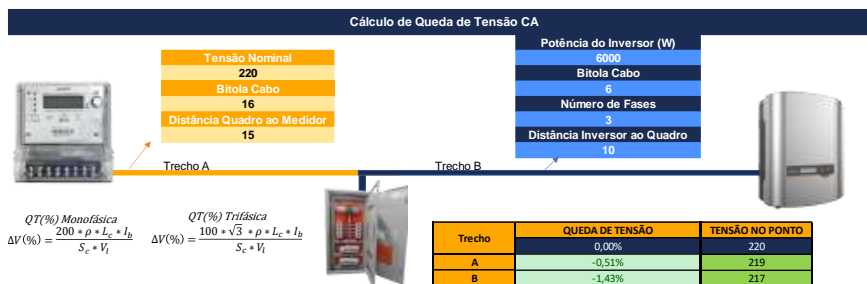
Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.



Fonte: Próprio autor

Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

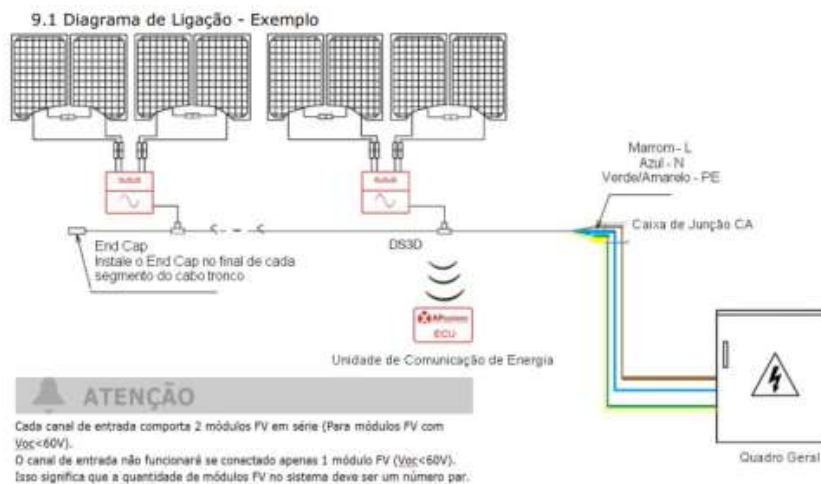
Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (In) de 32 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. Embora o microinversor possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, Icc de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 02 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (In) de 50 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 10 mm² para fases e de 10 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB
Localidade: PINHEIROS/ES
Latitude: -18.411
Longitude: -40.217

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento, sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

cabeamento CA, observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k_{somb}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
Nos Módulos	k_{suj}	3%	$100\% - 3\% = 97\%$	0,97
	k_{tol}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
	k_{temp}	15%	$100\% - 12\% = 100\%$	0,88
	k_{CC}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
Depois dos módulos	$k_{mismatch}$	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	k_{inv}	3%	$100\% - 3\% = 95\%$	0,97
	k_{CA}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$

$$E_{real,mensal} = 12,96 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 1515,62 \text{ kWh/mês}$$

$$E_{real,anual} = 12,96 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 18440,07 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202 \text{ ou } 231 < TL \leq 233) / (110 \leq TL < 117 \text{ ou } 133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191 \text{ ou } TL > 233) / (TL < 110 \text{ ou } TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s

⁽¹⁾ O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "reconexão" do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

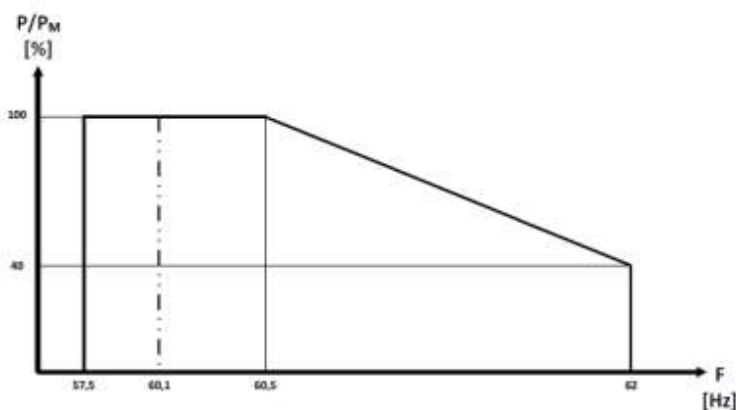
Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012

- Faixa de Frequência

Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Distorção Harmônica

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;
- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 02 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 10 mm² para fases e 10 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. **A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 50 A.**



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “RUA AMÉLIO FÁVARO, 1”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

- Relação de materiais elétricos

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.
4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.
5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.

6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

ESCOLA AUGUSTO RUSCHI - 32,4 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.

Os documentos anexos a este projeto são:

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- ANEEL Resolução Nº482/2012 – Resolução Nº482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução Nº1059/2023 – Resolução Nº 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar em 1000Vcc) para ligação dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em RUA PIO FÁVARO, 421, VILA NOVA, PINHEIROS/ES, CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados em telhado metálico.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.415, -40.206.

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 60 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB
POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V
CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V
CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo quinze microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico.

Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

-Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado 15 micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	15
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+
MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kW
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V
CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA	9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- Certificados e Conformidade:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4.3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADBP4-S2&ADSP4-S2
Refrigeração	Convecção natural - Sem ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.
† Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.
‡ O microinversor pode sofrer diminuição da potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.
§ Recomenda-se não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.
¶ A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecori.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1” desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

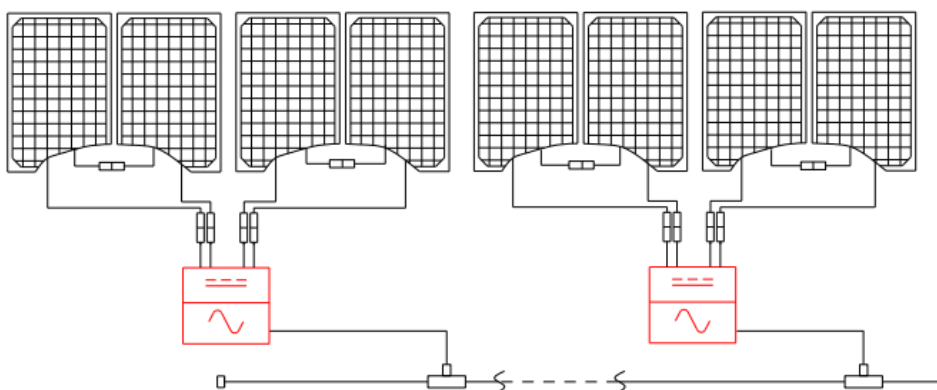
- Potência pico instalada: 32,4 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 60
- Número de microinversores: 15
- Número de cabo tronco/arranjos: 5
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 154,99 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (06_ESC.AUGUSTO RUSCHI_32,4kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectado a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

6.1 Guia de Instalação

As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:

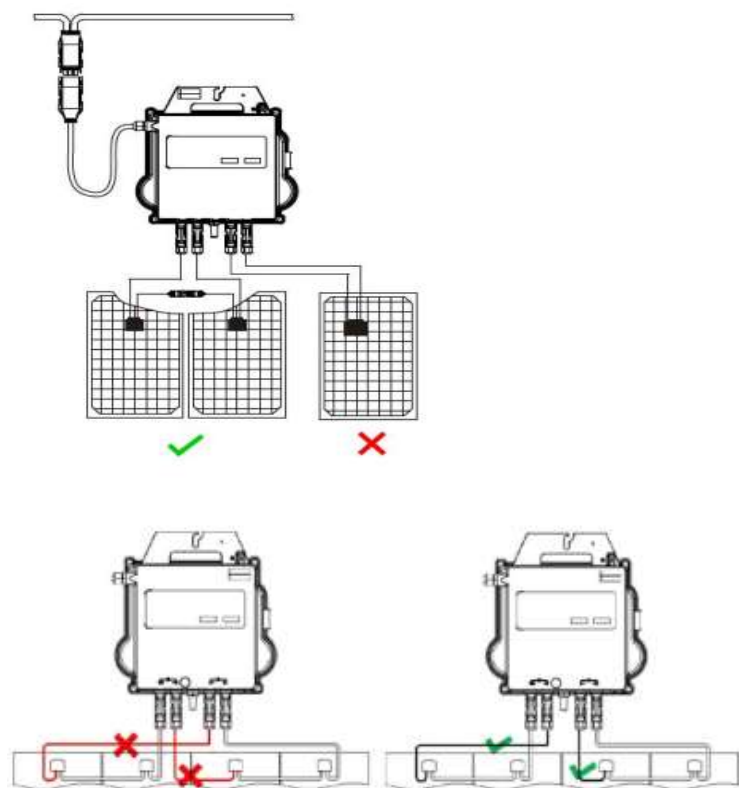


Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.

Cálculo de Queda de Tensão CA

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #FFD700;">Tensão Nominal</td><td style="text-align: center;">220</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">Bitola Cabo</td><td style="text-align: center;">16</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">Distância Quadro ao Medidor</td><td style="text-align: center;">15</td></tr> </table>	Tensão Nominal	220	Bitola Cabo	16	Distância Quadro ao Medidor	15	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #0056B3; color: white;">Potência do Inversor (W)</td><td style="text-align: center;">6000</td></tr> <tr><td style="background-color: #0056B3; color: white;">Bitola Cabo</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td style="background-color: #0056B3; color: white;">Número de Fases</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="background-color: #0056B3; color: white;">Distância Inversor ao Quadro</td><td style="text-align: center;">10</td></tr> </table>	Potência do Inversor (W)	6000	Bitola Cabo	6	Número de Fases	3	Distância Inversor ao Quadro	10
Tensão Nominal	220														
Bitola Cabo	16														
Distância Quadro ao Medidor	15														
Potência do Inversor (W)	6000														
Bitola Cabo	6														
Número de Fases	3														
Distância Inversor ao Quadro	10														

Trecho A

Trecho B

QT(%) Monofásica

$$\Delta V(\%) = \frac{200 * \rho * L_c * I_b}{S_c * V_l}$$

QT(%) Trifásica

$$\Delta V(\%) = \frac{100 * \sqrt{3} * \rho * L_c * I_b}{S_c * V_l}$$

Trecho	QUEDA DE TENSÃO	TENSÃO NO PONTO
A	-0,51%	219
B	-1,43%	217



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Fonte: Próprio autor

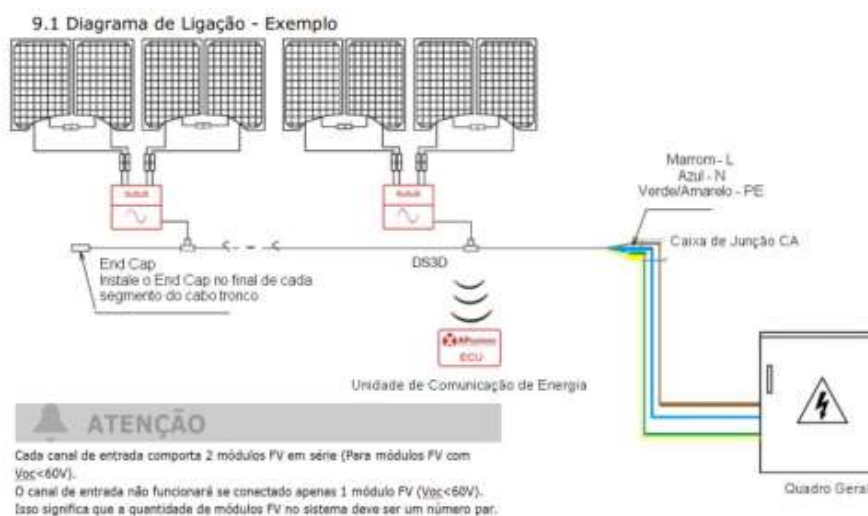
Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (In) de 32 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. Embora o microinversor possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, Icc de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 05 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (In) de 100 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 35 mm² para fases e de 16 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB
Localidade: PINHEIROS/ES
Latitude: -18.415
Longitude: -40.206

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento, sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e cabeamento CA, observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k _{somb}	0%	100% - 0% = 100%	1
Nos Módulos	k _{suj}	3%	100% - 3% = 97%	0,97
	k _{tol}	0%	100% - 0% = 100%	1
Depois dos módulos	k _{temp}	15%	100% - 12% = 100%	0,88
	k _{CC}	1%	100% - 1% = 99%	0,99
	k _{mismatch}	1%	100% - 1% = 99%	0,99
	k _{inv}	3%	100% - 3% = 95%	0,97
	k _{CA}	1%	100% - 1% = 99%	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$
$$E_{real,mensal} = 32,4 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 3789,05 \text{ kWh/mês}$$
$$E_{real,anual} = 32,4 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 46100,18 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202$ ou $231 < TL \leq 233) /$ $(110 \leq TL < 117$ ou $133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191$ ou $TL > 233) / (TL < 110$ ou $TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80 \%$	0,4 s
$80 \% \leq V \leq 110 \%$	Regime normal de operação
$110 \% < V$	0,2 s

(1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "reconexão" do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012

- Faixa de Frequência

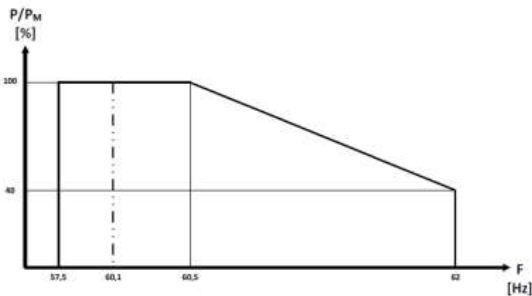
Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.

- Distorção Harmônica

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;
- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 05 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 35 mm² para fases e 16 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 100 A.

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “RUA PIO FÁVARO, 421”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

- Relação de materiais elétricos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

interrupção.

4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.

5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.

6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

EMEIF FLORINDO MANZOLI - 17,28 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Os documentos anexos a este projeto são:

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

fotovoltaicos conectados à rede elétrica;

- ANEEL Resolução N°482/2012 – Resolução N°482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução N°1059/2023 – Resolução N° 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar a 1000Vcc) para ligação dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em AVENIDA VEREADOR JONAS ORLETTI, S/N, PINHEIRINHO, PINHEIROS/ES, CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados em telhado metálico.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.408, -40.219.

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 32 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V
CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V
CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo oito microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico. Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

- Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;
- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado 08 micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	08
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+
MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kW
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V
CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA	9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- Certificados e Conformidade:

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4.3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADB4-S2&ADSP4-S2
Refrigeração	Convecção natural - Sem ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.
† Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.
‡ O microinversor pode sofrer diminuição de potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.
§ Recomenda-se não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.
¶ A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecort.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1” desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Potência pico instalada: 17,28 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 32
- Número de microinversores: 08
- Número de cabo tronco/arranjos: 3
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 82,66 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (07_EMEIF FLORINDO MANZOLI_17.28kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectados a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

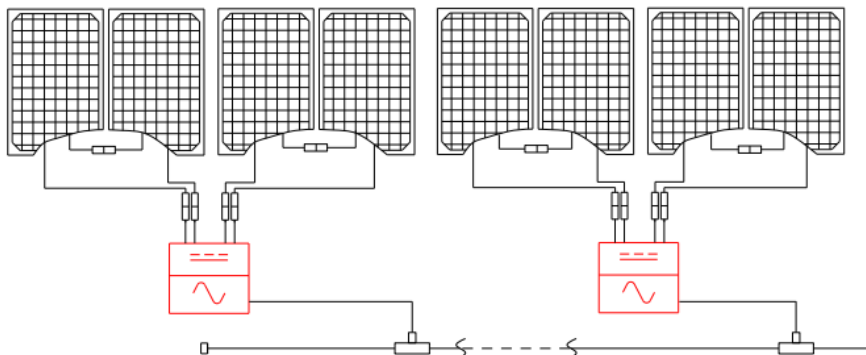
6.1 Guia de Instalação

As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:

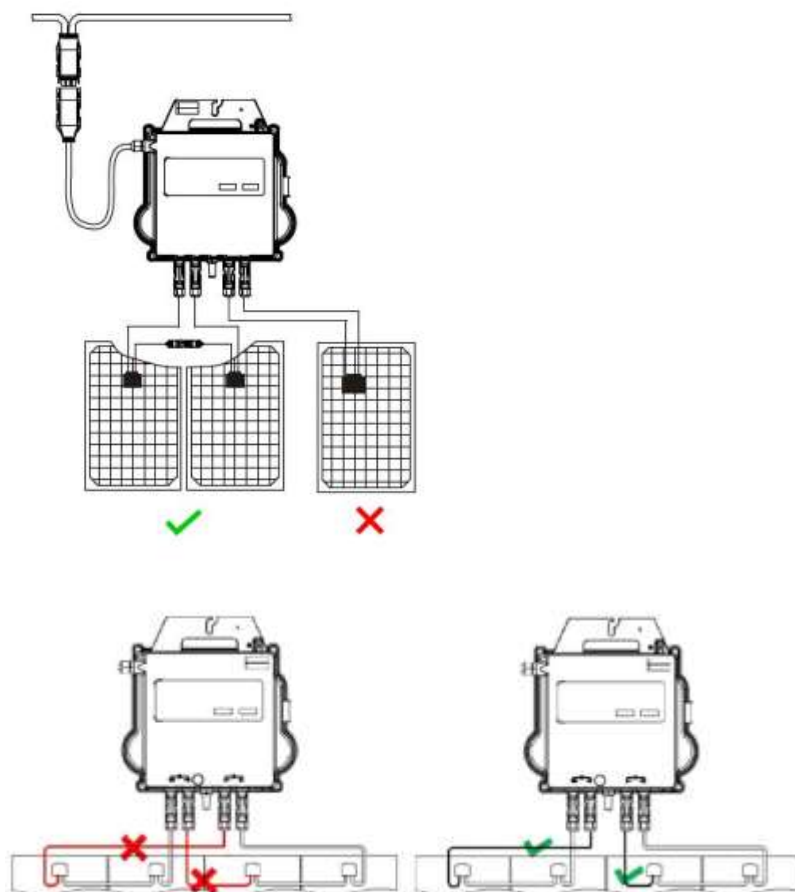


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

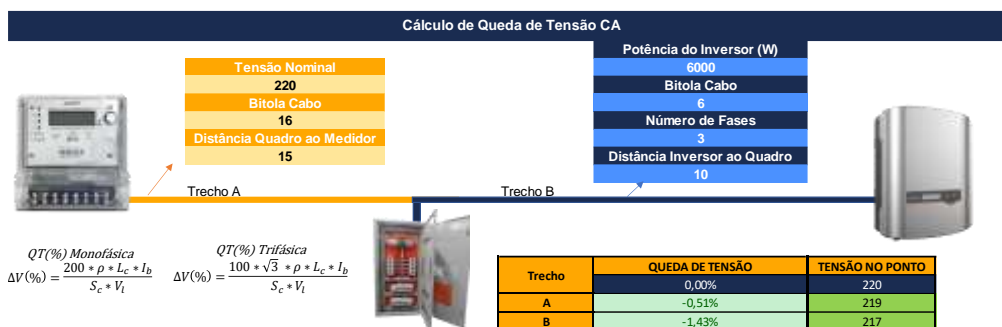
Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.



Fonte: Próprio autor

Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

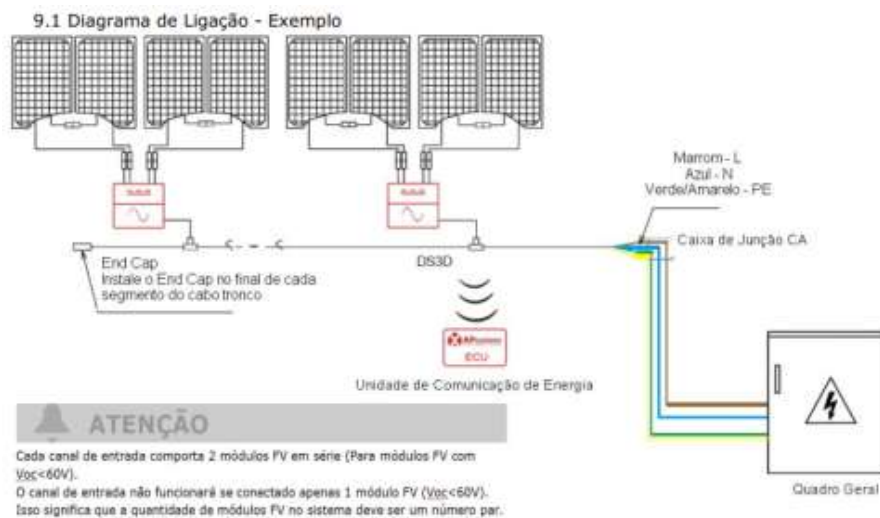
Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (In) de 32 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. Embora o microinversor possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, Icc de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 05 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (In) de 63 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 16 mm² para fases e de 16 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB
 Localidade: PINHEIROS/ES
 Latitude: -18.408
 Longitude: -40.219

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento, sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

cabeamento CA, observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k_{somb}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
Nos Módulos	k_{suj}	3%	$100\% - 3\% = 97\%$	0,97
	k_{tol}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
	k_{temp}	15%	$100\% - 12\% = 100\%$	0,88
Depois dos módulos	k_{CC}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	$k_{mismatch}$	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	k_{inv}	3%	$100\% - 3\% = 95\%$	0,97
	k_{CA}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$

$$E_{real,mensal} = 17,28 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 2020,82 \text{ kWh/mês}$$

$$E_{real,anual} = 17,28 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 24586,76 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202 \text{ ou } 231 < TL \leq 233) /$ $(110 \leq TL < 117 \text{ ou } 133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191 \text{ ou } TL > 233) / (TL < 110 \text{ ou } TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s

(1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "reconexão" do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

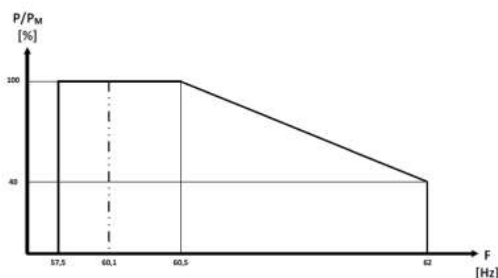
Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012

- Faixa de Frequência

Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.

- Distorção Harmônica



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;
- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 03 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 16 mm² para fases e 16 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. **A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 63 A.**

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “AV. VEREADOR JONAS ORLETTI,S/N”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

- Relação de materiais elétricos

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.
4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.
5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.
6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

EMEF EMIR DE MACEDO GOMES - 47,52 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.

Os documentos anexos a este projeto são:

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- ANEEL Resolução Nº482/2012 – Resolução Nº482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução Nº1059/2023 – Resolução Nº 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar em 1000Vcc) para ligação dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em AVENIDA AGENOR LUÍS HERINGER, 365, PINHEIROS/ES, CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados em telhado metálico.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.412, -40.213.

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 88 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB
POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V
CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V
CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo vinte e dois microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico.

Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

- Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;
- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado vinte e dois micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	22
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+
MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kW
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V
CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA	9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- Certificados e Conformidade:

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4.3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADBP4-S2&ADSP4-S2
Refrigeração	Convecção natural - Sem ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.

** Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.

*** O microinversor pode sofrer diminuição da potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.

**** Recomendamos não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.

***** A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecor.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1” desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Potência pico instalada: 47,52 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 88
- Total de microinversores: 22
- Número de cabo tronco/arranjos: 8
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 227,32 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (08_EMEF EMIR DE MACEDO GOMES_47.52kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectado a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

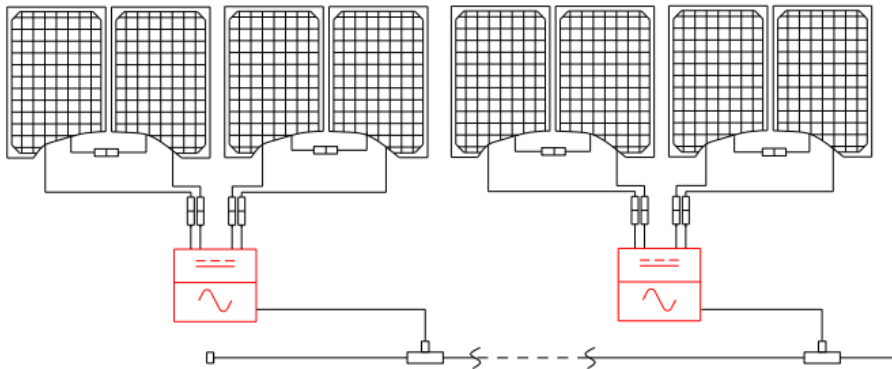


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

6.1 Guia de Instalação

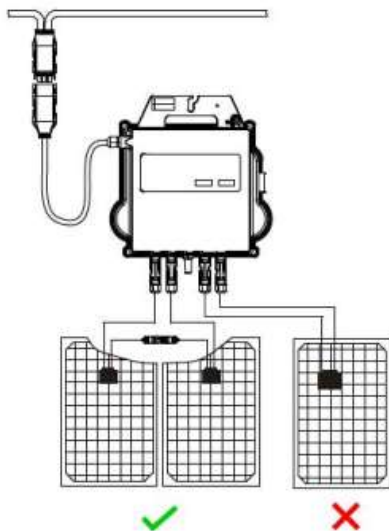
As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:



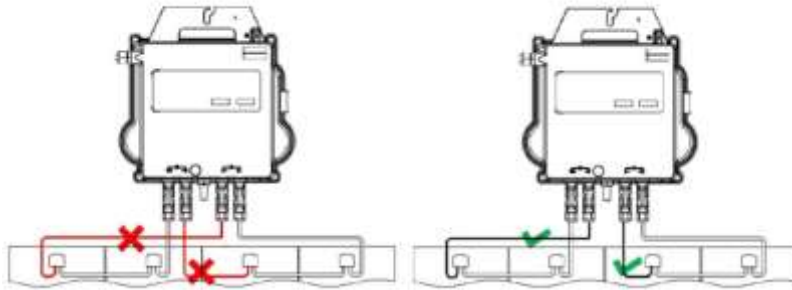
Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco





PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

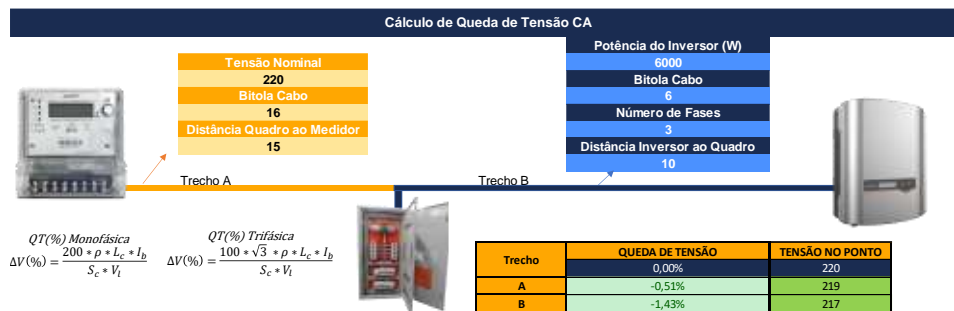


Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.



Fonte: Próprio autor

Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

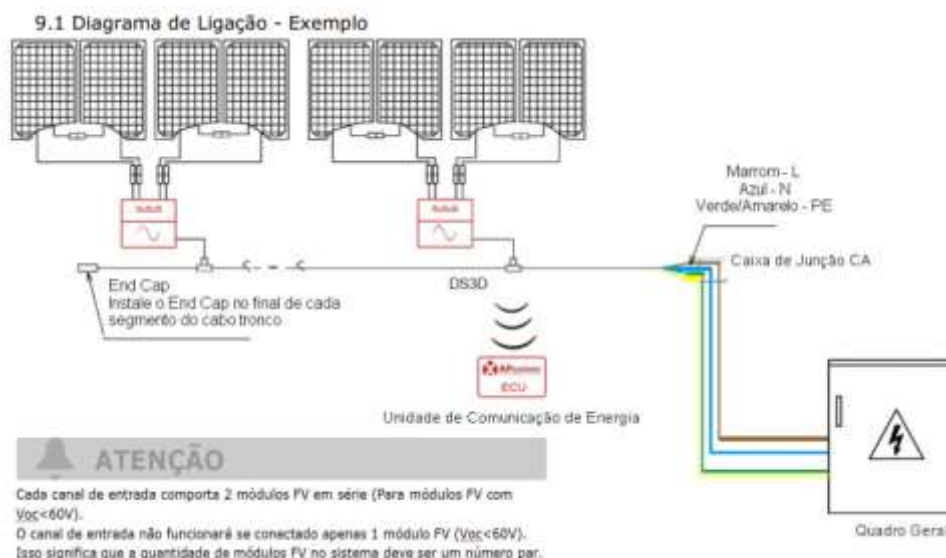


PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (I_n) de 32 A do tipo DIN com no mínimo I_{cc} de 3kA. Embora o microinversor possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, I_{cc} de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 08 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (I_n) de 125 A do tipo DIN com no mínimo I_{cc} de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 50 mm² para fases e de 25 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Localidade: PINHEIROS/ES
Latitude: -18.412
Longitude: -40.213

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento, sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e cabeamento CA, observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k_{somb}	0%	100% - 0% = 100%	1
Nos Módulos	k_{suj}	3%	100% - 3% = 97%	0,97
	k_{tol}	0%	100% - 0% = 100%	1
Depois dos módulos	k_{temp}	15%	100% - 12% = 100%	0,88
	k_{CC}	1%	100% - 1% = 99%	0,99
	$k_{mismatch}$	1%	100% - 1% = 99%	0,99
	k_{inv}	3%	100% - 3% = 95%	0,97
	k_{CA}	1%	100% - 1% = 99%	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$
$$E_{real,mensal} = 47,52 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 5557,28 \text{ kWh/mês}$$
$$E_{real,anual} = 47,52 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 67613,60 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202 \text{ ou } 231 < TL \leq 233) / (110 \leq TL < 117 \text{ ou } 133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191 \text{ ou } TL > 233) / (TL < 110 \text{ ou } TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s
<small>(1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "reconexão" do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.</small>	

Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012

- Faixa de Frequência

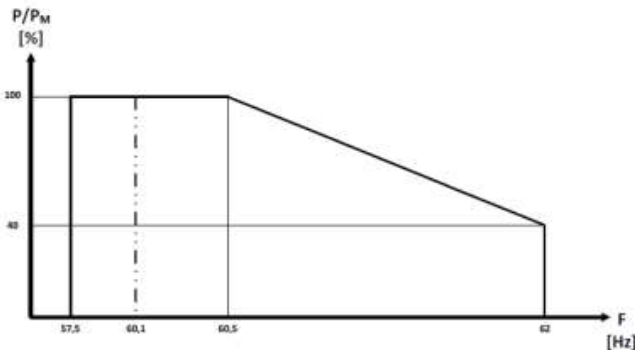
Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.

- Distorção Harmônica

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;
- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 08 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 50 mm² para fases e 25 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. **A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 125 A.**

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “AV. AGENOR LUÍS HERINGER, 365”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Relação de materiais elétricos

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

interrupção.

4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.

5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na rede.

6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D

MEMORIAL DESCRITIVO - SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

ESCOLA MUNICIPAL ANTÔNIO BRUNELLI - 30,24 kWp

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo apresenta todas as informações relevantes e necessárias para o fornecimento e a execução dos trabalhos de instalação do Sistema de MICROGERAÇÃO de Energia Solar Fotovoltaica aplicando as diretrizes do projeto dentro da regulamentação da ANEEL.

Serão feitas descrições gerais sobre o sistema fotovoltaico, considerações sobre a localização do Sistema Fotovoltaico, informações das características dos equipamentos, características das instalações do sistema, informações da conexão à rede e das inspeções e testes realizados após a instalação e o controle de conexão à rede.

Os documentos anexos a este projeto são:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Anexo I – Formulário de Solicitação de Acesso;
- Anexo II – Documentos de Responsabilidade Técnica – ARTs;
- Anexo III – Diagrama Unifilar;
- Anexo IV – Registro da concessão do Inmetro – Inversor;
- Anexo V – Dados para registro da central geradora na ANEEL;
- Anexo VI – Procuração do cliente
- Anexo VII – Registro de Unidades Participantes

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto atende à Resolução Normativa 482 da ANEEL, de 17 de Abril de 2012, das disposições preliminares contidas no Capítulo I. O projeto atende normas nacionais e internacionais referentes a sistemas fotovoltaicos conectados à rede ao que dispõe as recentes versões das normas técnicas e as recomendações aprovadas. Este projeto contempla as recomendações contidas nas normas:

- PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ANEEL Resolução Nº 1000 – Resolução Nº 1000 de 7 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Modulo 3 (PRODIST) - Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Modulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- ANEEL Resolução N°482/2012 – Resolução N°482, de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ANEEL Resolução N°1059/2023 – Resolução N° 1059, de 7 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica deste projeto básico é do profissional identificado abaixo e se refere ao projeto elétrico do sistema fotovoltaico a ser instalado, não abrangendo qualquer responsabilidade referente às instalações internas do cliente e a integridade construtiva da edificação, sendo do cliente tais responsabilidades.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO BÁSICO:

- FRANCISCO CANIÇALI PRIMO / CREA ES-18648/D

3.2 Projeto Executivo

Este é um projeto básico para licitação e a empresa vencedora deverá elaborar o projeto executivo para dar entrada no processo de homologação junto à EDP/ES e para correta execução do sistema.

A empresa vencedora terá total responsabilidade sobre o projeto executivo, devendo assim emitir nova Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA/ES, por profissional capacitado e habilitado, referente ao projeto e à execução da obra.

Todos os equipamentos e marcas especificados no projeto básico são de referência e podem ser alterados pelo projeto executivo desde que possuam as mesmas características e a mesma qualidade ou superior. A concepção do projeto deve ser mantida, embora alterações possam ser propostas, desde que tecnicamente justificadas.

É importante ressaltar que o microinversor oferece as mesmas funções que o inversor string convencional, mas agrega muito mais eficiência e segurança. Além da questão da modularização da geração, a utilização de microinversores, especialmente em ambientes educacionais, como é o caso, reduz o risco de acidentes devido à redução da tensão de operação dos condutores que saem dos módulos até o quadro de proteção, pois estes operam em corrente alternada (em torno de 220V) enquanto os inversores strings convencionais necessitam de condutores que operam em corrente contínua (com níveis de tensões que podem chegar em 1000Vcc) para ligação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

dos módulos (localizados nos telhados) até a posição dos inversores. Assim, o uso de microinversores é essencial para a execução segura e eficiente do sistema proposto por este projeto básico.

3.3 Padrão de Entrada

O padrão de entrada de energia elétrica da unidade consumidora deverá atender aos requisitos da concessionária EDP/ES e a empresa vencedora do certame deverá providenciar as adequações civis e elétricas necessárias conforme projeto básico. O medidor deverá estar instalado na parede externa à edificação com fácil e permanente acesso.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

O projeto será executado no empreendimento localizado em COMUNIDADE BRUNELLI, PINHEIROS/ES, CEP 29980-000. Os módulos e suportes serão alocados em telhado colonial.

Coordenadas geográficas (Latitude e Longitude): -18.344, -40.047.

Temperatura ambiente média anual: 29°C. (Fonte: Inmet)

A instalação do Sistema Fotovoltaico tem por objetivo a geração de crédito conforme as determinações do órgão regulador federal (ANEEL), dentro do sistema de compensação de energia elétrica, regulamentado pela Resolução Normativa 1059/2023 e de acordo com a norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

5.1 Módulos Fotovoltaicos

Para o presente projeto, serão utilizados 56 módulos com as características de fábrica observadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos módulos Fotovoltaicos

FABRICANTE	JA SOLAR
MODELO	JAM72D30-540/MB
POTÊNCIA-PICO NOMINAL	540 Wp
TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	49,60 V
CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	13,86 A
TENSÃO EM MÁXIMA POTÊNCIA	41,64 V



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

CORRENTE EM MÁXIMA POTÊNCIA	12,97 A
COEF. TEMP. POTÊNCIA-PICO	-0,35 %/°C
COEF. TEMP. TENSÃO EM CIRCUITO ABERTO	-0,275 %/°C
COEF. TEMP. CORRENTE EM CURTO-CIRCUITO	0,045 %/°C
TEMPERATURAS DE OPERAÇÃO	-40 ~ +85 °C
EFICIÊNCIA	20,9 %
DIMENSÕES	2278 x 1134 x 35 mm

Fonte: Catálogo do Fabricante

Os módulos serão instalados com micro inversores sendo quatorze microinversores com 04 módulos cada. A associação de módulos fotovoltaicos está descrita no Diagrama Unifilar Elétrico.

Foram levadas em conta as seguintes características, para dimensionamento:

- Potencial elétrico a ser injetado na rede de distribuição;
- Integração mecânica dos módulos fotovoltaicos;
- Tensão mínima (em ponto de máxima potência) do inversor interativo;
- Tensão máxima de funcionamento do inversor interativo;
- Corrente máxima de entrada do inversor interativo;
- Potência pico dos módulos fotovoltaicos;
- Temperatura de funcionamento das células fotovoltaicas;
- Perda de potência elétrica nos condutores.

5.2 Inversor Interativo (On-Grid)

Será utilizado 14 micro inversores com potência de saída de 2 kW cada, conforme características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do Micro Inversor Interativo On-Grid

FABRICANTE	APsystems
MODELO	DS3D-220
TIPO DE INVERSOR	MONOFÁSICO (220 V)
TIPO DE LIGAÇÃO COM A REDE (PROJETO)	BIFÁSICA (F-F / 220 V)
NÚMERO DE INVERSORES NO PROJETO	14
NÚMERO DE MPPTS POR INVERSOR	2
NÚMERO DE ENTRADAS POR MPPT	1
NÚMERO MÁXIMO DE INVERSORES POR ARRANJO	3
MÁXIMA CORRENTE DE ENTRADA CC	20 A
MÍNIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	64 V
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA CC	110 V
RENDIMENTO MÉDIO (EURO)	96,7%
MÁXIMA POTÊNCIA CC RECOMENDADA	315Wp-670Wp+
MÁXIMA POTÊNCIA DE SAÍDA	2 kW
FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO	52 V ~ 120 V



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

CORRENTE MÁXIMA DE SAÍDA

9 A

Fonte: Catálogo do Fabricante

- Certificados e Conformidade:

Dados mecânicos

Faixa de temperatura ambiente de operação****	-40 °C até +65 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 °C até +85 °C
Dimensões (L x A x C)	284mm X 234mm X 50,2mm
Peso	4.3kg
Cabo CA	6mm ²
Tipo de conector CC	Stäubli MC4 PV-ADBP4-S2&ADSP4-S2
Refrigeração	Convecção natural - Sem ventoinhas
Classificação de proteção	IP67

Características

Comunicação (Inversor com ECU)	ZigBee Criptografado
Tipo de transformadores	Transf. de alta frequência, Galvanicamente Isolado
Monitoramento	Via EMA Portal Online

Certificados e Conformidade

Conformidade	ABNT NBR 16149:2013; ABNT NBR 16150:2013; ABNT NBR IEC 62116: 2012
--------------	---

* A faixa de tensão/frequência pode ser estendida além dos valores nominais, caso necessário.
* Limites podem variar. Consulte as normas locais para definir o número de microinversores por segmento.
* O microinversor pode sofrer diminuição da potência de saída devido a falta de ventilação ou dissipação de calor.
* Recomenda-se não mais que 80 microinversores registrados em uma única ECU para comunicação estável.
* A falta de monitoramento pelo Portal EMA poderá afetar a garantia do equipamento. Por favor, consulte nosso Termo de Garantia em ecort.com.br.

Fonte: Catálogo do Fabricante

5.3 Cabos Elétricos (Lado CC)

Por ser um sistema com micro inversores, do lado CC serão utilizados os cabos dos próprios micro inversores, que são cabos de 4 mm² SOLAR.

5.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão instalados sobrepostos em alvenaria, tendo a distância dos módulos fotovoltaicos até o inversor interativo de no máximo 20 metros. Será utilizado eletroduto de 1" desde os módulos fotovoltaicos até o quadro de gerenciamento fotovoltaico (String Box), que neste caso, será interno ao inversor.

5.5 Proteções do sistema contra surtos

O Arranjo fotovoltaico terá um sistema de proteção contra surtos, constituído por DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), dispositivo de manobra e fusíveis, que ficarão dispostos em quadro elétrico de PVC (Quadro de gerenciamento fotovoltaico). Como o sistema é com micro



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

inversores, será realizado apenas a proteção CA no QD-FV, ficando a proteção CC a cargo da proteção interna dos micro inversores.

6. CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

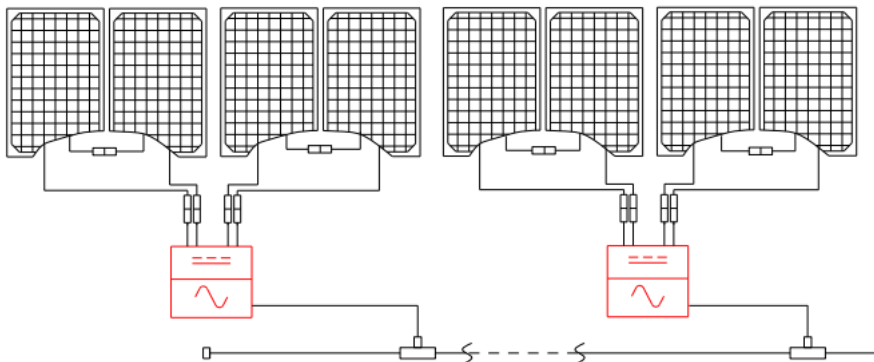
- Potência pico instalada: 30,24 kWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 56
- Número de microinversores: 14
- Número de cabo tronco/arranjos: 5
- Área total ocupada pelos módulos fotovoltaicos: 144,66 m²

Todas as características são apresentadas no Diagrama Unifilar Elétrico (09_ESC. MUN. ANTÔNIO BRUNELLI_32,24kWp) assim como as suas respectivas conexões. Todas as instalações devem ser executadas de acordo com o manual do usuário microinversor APsystems Microinversor APsystems DS3D, disponibilizado pela empresa APsystems. A instalação será com 04 módulos conectado a cada microinversor, sendo os 03 conectados em paralelo através do cabo tronco.

6.1 Guia de Instalação

As principais funções e requisitos para o correto funcionamento do inversor são apresentados abaixo, a leitura do manual do usuário do inversor é indispensável para a correta instalação do mesmo. O micro inversor DS3D-220 possui 2 MPPTs individuais que aceitam até 2 módulos cada MPPT, podendo se conectar até 03 micro inversores por cabo tronco.

- Diagrama de conexão dos microinversores:

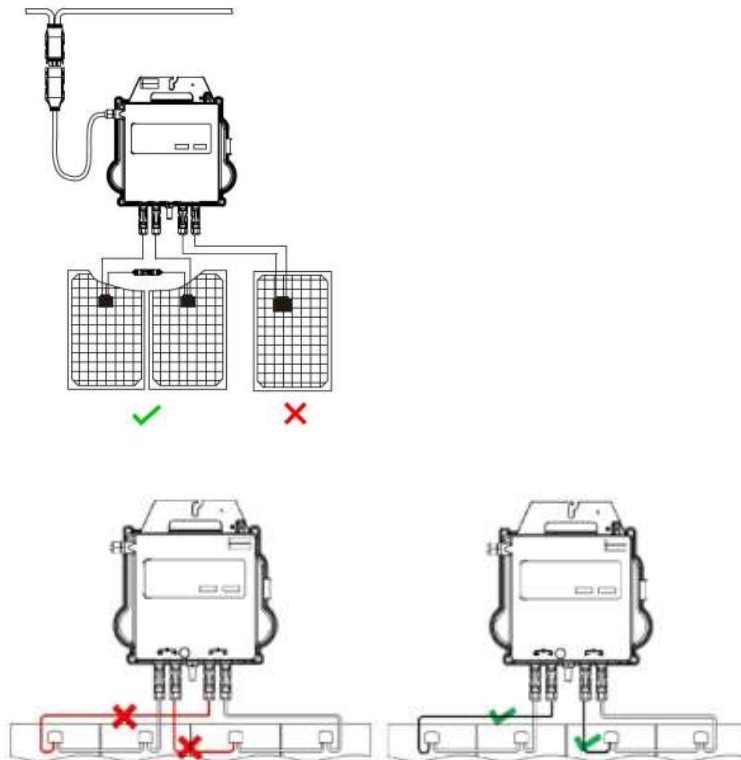


Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

- Conexão do Microinversor APsystems aos módulos FV e ao Cabo tronco



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

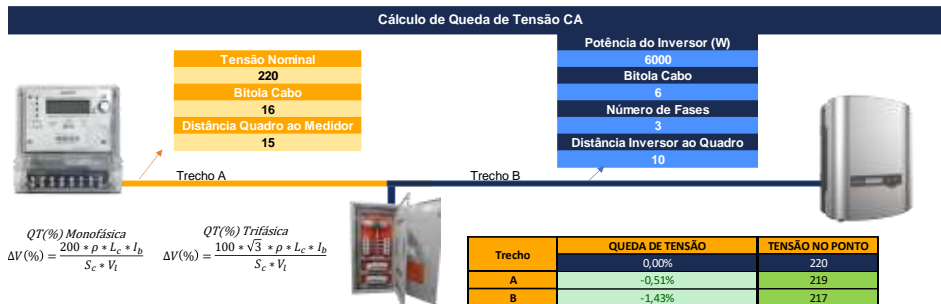
Os procedimentos de instalação devem ser feitos conforme manual do usuário citado.

- Requisitos de condutores para conexão elétrica:

Os condutores do cabo tronco para 03 micro inversores são de 6mm². Para validação do cabo a partir da caixa de junção CA será calculado a queda de tensão do trecho, apresentado abaixo, já com a soma da potência dos microinversores por cabo tronco.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Próprio autor

Assim, através do dimensionamento pela capacidade de condução de corrente foi considerado um condutor com seção nominal de 6 mm² e pela queda de tensão é possível observar que este condutor atende aos limites máximos de queda de tensão admitidos.

- Requisitos de conexão de saída CA (GRID)

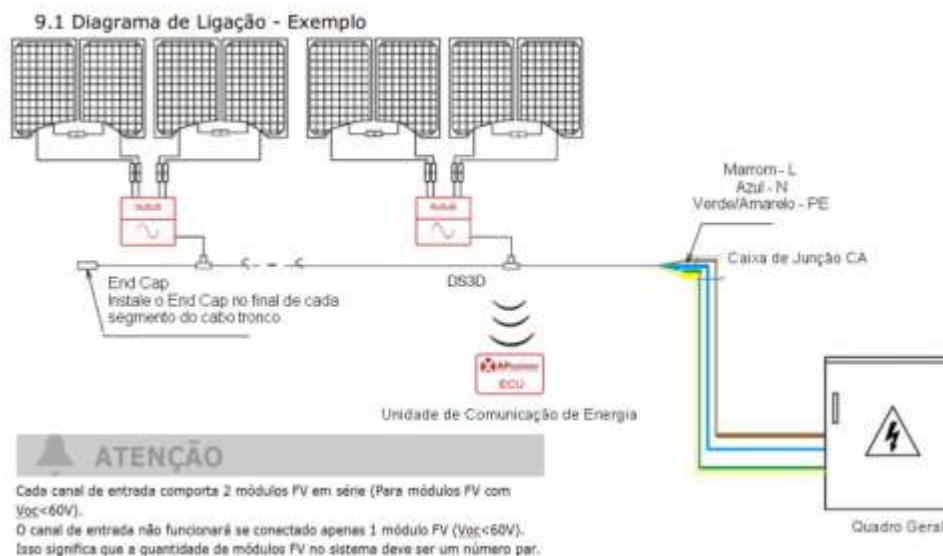
Para a proteção do cabo tronco após a caixa de junção CA será considerado um disjuntor bipolar com corrente nominal (In) de 32 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. Embora o microinversor possua proteção contra surtos CA integrados, recomenda-se a instalação de um DPS classe II junto ao disjuntor CA a ser instalado, com no mínimo as seguintes características: DPS Classe II, UC de 175 V, Icc de 5 kA e I_{max} de 40 kA, tipo DIN para as fases.

Para alimentação dos 05 arranjos foi considerado um quadro (QD-FV) com proteção geral através de disjuntor tripolar com corrente nominal (In) de 100 A do tipo DIN com no mínimo Icc de 3kA. O condutor para alimentação deste quadro deve ser 35 mm² para fases e de 16 mm² para proteção (terra).

- Exemplo de esquema de ligação dos arranjos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Fonte: Manual de Instalação DS3D-220.

Segundo o Manual do usuário o número máximo de microinversores conectados por cabo tronco é igual a 3.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DO SISTEMA

Utiliza-se o SunData do CRESESB para saber a irradiação solar no local de instalação, conforme Tabela 3.

- Irradiação solar no plano horizontal (HSP)

Fonte de Dados: CRESESB
Localidade: PINHEIROS/ES
Latitude: -18.344
Longitude: -40.047

Tabela 3 – Valores (diários) de radiação solar para o plano horizontal

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
6,12	6,17	5,30	4,54	3,83	3,57	3,66	4,25	4,84	5,10	5,03	5,94
Média Anual									4,86 kWh/m ² /dia		

Fonte: SunData Cresesb

- Coeficientes de perda

Os coeficientes de perda a serem adotados, são baseados em fatores que possam intervir na



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

eficiência do sistema. Consideramos no projeto os coeficientes de perda por sombreamento, sujeira, tolerância de potência, temperatura, cabeamento CC, mismatch, conversão CC/CA e cabeamento CA, observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de perda adotados

Estágio	Coef. De Perda por	Valor Adotado	Equação e Valores em %	Valores em Decimal
Antes dos Módulos	k_{somb}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
Nos Módulos	k_{suj}	3%	$100\% - 3\% = 97\%$	0,97
	k_{tol}	0%	$100\% - 0\% = 100\%$	1
Depois dos módulos	k_{temp}	15%	$100\% - 12\% = 100\%$	0,88
	k_{CC}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	$k_{mismatch}$	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99
	k_{inv}	3%	$100\% - 3\% = 95\%$	0,97
	k_{CA}	1%	$100\% - 1\% = 99\%$	0,99

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Fator de desempenho global

O Fator de desempenho global (FDG) é o produto dos coeficientes de perdas energéticas e coeficiente de rendimento por fator temperatura, que implica em um fator que é utilizado como parâmetro das perdas no cálculo de dimensionamento. A Tabela 5 mostra o valor do FDG médio.

$$F_{DG} = C_{somb} * C_{suj} * C_{tol} * C_{temp} * C_{cc} * C_{mismatch} * C_{inv} * C_{CA}$$

Tabela 5 – Fator de Desempenho Global (FDG)

Mês	Valores do Fator de Desempenho Global em %
Média	80,21%

Fonte: Arquivo pessoal (Pesquisa em campo)

- Cálculo da estimativa de geração de energia

Trata-se de um cálculo mais preciso da geração, pois nele é considerado além da potência do sistema ($P_{peak,PV}$) e irradiação solar (HSP_k), o fator de desempenho global (F_{DG}), considerando todas as perdas que ele está exposto.

$$E_{real} = P_{peak,PV} * HSP_k * F_{DG}$$

$$E_{real,mensal} = 30,24 * 4,86 * 0,8021 * 30 = 3536,45 \text{ kWh/mês}$$

$$E_{real,anual} = 30,24 * 4,86 * 0,8021 * 365 = 43026,83 \text{ kWh/ano}$$

8. CONEXÃO À REDE

- Sistemas elétricos CA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

O sistema de escoamento do potencial elétrico gerado foi projetado conforme os requisitos contidos na norma, PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

O ponto de conexão do inversor será no padrão de entrada em baixa tensão, tendo em vista que o quadro elétrico foi adequado visando à conexão do sistema de microgeração.

- Qualidade de energia

A energia gerada pelo sistema fotovoltaico irá atender os padrões requeridos pelo órgão regulador (ANEEL) e dispostos na norma PT.DT.PDN.03.14.012 – Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão.

- Faixa de Tensão

O sistema fotovoltaico foi projetado de modo a trabalhar na faixa de tensão conforme requisitado no módulo 8 do PRODIST, a fim de atender os requisitos mínimos na qualidade do fornecimento de energia elétrica. Caso a tensão no ponto de conexão comum não esteja no padrão determinado como "Adequada", conforme Tabela 6 apresentada, o sistema fotovoltaico será desconectado da rede elétrica, com tempo de resposta conforme Tabela 7.

Tabela 6 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou inferior a 2,3 kV (127/220V)

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts)
Adequada	$(202 \leq TL \leq 231) / (117 \leq TL \leq 133)$
Precária	$(191 \leq TL < 202 \text{ ou } 231 < TL \leq 233) /$ $(110 \leq TL < 117 \text{ ou } 133 < TL \leq 135)$
Crítica	$(TL < 191 \text{ ou } TL > 233) / (TL < 110 \text{ ou } TL > 135)$

Fonte: ANEXO 8.A: Faixas de Classificação de Tensões – Tensões de Regime Permanente (Módulo 8 – PRODIST)

Tabela 7 – Resposta às condições anormais de tensão



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à Vnominal)	Tempo máximo de desligamento (1)
$V < 80\%$	0,4 s
$80\% \leq V \leq 110\%$	Regime normal de operação
$110\% < V$	0,2 s
<small>(1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "reconexão" do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.</small>	

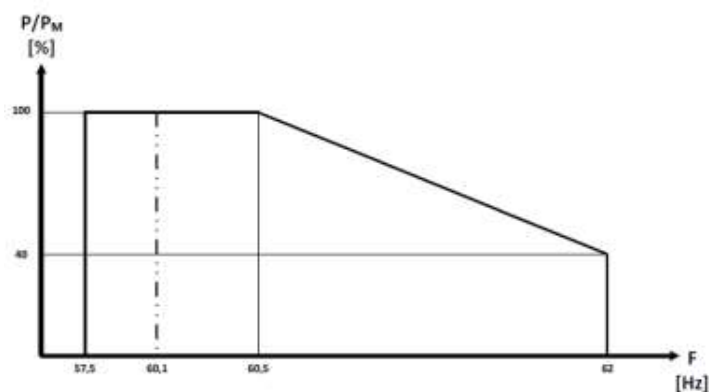
Fonte: PT.DT.PDN.03.14.012

- Faixa de Frequência

Quando a frequência da rede ficar abaixo de 57,5 Hz ou acima de 62 Hz, o sistema de micro geração fotovoltaico irá descontinuar a injeção de energia ativa à rede da EDP/ES em no máximo 200 milissegundos. Somente quando a frequência estiver numa faixa de 59,9 Hz a 60,5 Hz, o sistema retornará a injetar energia.

A faixa de trabalho da frequência no sistema de microgeração fotovoltaico irá obedecer aos limites indicados na Figura 1.

Figura 1 - Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência



- Fator de Potência

O sistema de geração irá atender o item 3 - Fator de Potência do módulo 8 do PRODIST no quesito fator de potência, que estabelece que o fator de potência deve ser mantido entre 0,92 e 1 indutivo até 1 e 0,92 capacitivo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Distorção Harmônica

A distorção harmônica total de corrente não irá ultrapassar a 3%, conforme especificado na descrição técnica do inversor APsystems modelo DS3D-220. As distorções harmônicas respeitarão os limites estabelecidos para sistemas conectados em baixa tensão (1 kV).

- Cabos (circuito tensão alternada)

Os cabos utilizados no circuito alimentado por tensão alternada (Vac) estarão de acordo com as normas brasileiras competentes e o dimensionamento dos mesmos foi feito considerando-se a potência máxima de pico do circuito. Neste projeto foram considerados todos os critérios técnicos para dimensionamento de condutores elétricos contidos na NBR 5410, sendo observados os seguintes itens:

- Seção mínima conforme circuito;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão máxima 4%;
- Sobrecarga;
- Curto-circuito;
- Tensão mínima de isolamento 750 V;
- Método de Instalação;
- Tipo de linha elétrica.

Assim, os condutores de alimentação de conexão ao cabo tronco, após a caixa de junção CA, deverão ser de 6 mm² para fases e 6 mm² para o terra (PE). Para a alimentação dos 05 arranjos (QD-FV) será utilizado um condutor de 35 mm² para fases e 16 mm² para o terra (PE).

- Dispositivos de proteção

O circuito de tensão alternada contará com proteções contra curto-circuito e surtos de tensão. **A proteção deve ser feita através de disjuntor termomagnético bipolar de corrente nominal (In) de 32 A e DPS. Para a proteção do QD-FV será utilizado disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal (In) de 100 A.**



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- Sinalização de segurança

Na tampa da caixa de medição da unidade consumidora ou abaixo da mesma, será instalada uma placa de advertência de geração própria conforme especificado na norma da Concessionária EDP Escelsa. Tal placa deverá ser idêntica ao modelo apresentado na Figura 2, com as seguintes dimensões 25x15cm. Conforme exigência da norma da EDP deve ser identificada ainda com o endereço a saber: “COMUNIDADE BRUNELLI, S/N”.

Figura 2 - Modelo de Placa de Advertência



- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Todos os equipamentos instalados terão um ponto de conexão com o cabo de proteção. Estes pontos serão feitos utilizando-se a mesma bitola dos condutores fases e neutro. Deve-se sempre buscar o menor comprimento possível entre o cabeamento e o ponto de aterramento. O sistema de microgeração deve estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

- Relação de materiais elétricos

A lista de materiais elétricos é de responsabilidade da instalação, e deve ser elaborada com base nos dados considerados neste Projeto Elétrico, e no material referente à obra, além das medições (distâncias) realizadas no local da instalação. Materiais como acoplamentos, derivações, luvas, buchas, parafusos, conectores elétricos, canaleta, entre outros, serão definidos no ato da instalação do Sistema Fotovoltaico. O fornecimento do eletroduto já contempla todos os acessórios para a instalação como, acessórios de fixação, caixa de passagem.

10. CONTROLE DE CONEXÃO À REDE



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A Tabela 9 referente ao item 4.3, Seção 3. 7 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, apresenta uma síntese das funcionalidades mínimas requeridas na conexão de centrais micro e mini geradoras, de acordo com sua potência.

Tabela 9 - REQUISITOS MÍNIMOS EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA

Requisito de Proteção	Potência instalada até 75 kW
Elemento de desconexão ⁽¹⁾	Sim
Elemento de interrupção ⁽²⁾	Sim
Proteção de sub e sobretensão	Sim ⁽³⁾
Proteção de sub e sobrefrequência	Sim ⁽³⁾
Relé de sincronismo	Sim ⁽⁴⁾
Anti-ilhamento	Sim ⁽⁵⁾
Medição	Sistema de Medição Bidirecional ⁽⁶⁾

Notas:

1. Chave seccionadora visível e acessível que a acessada usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema, exceto para microgeradores que se conectam à rede através de inversores.
2. Elemento de interrupção automático acionado por proteção.
3. Não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletroeletrônico que detecte tais anomalias e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.
4. Não é necessário relé de sincronismo específico, mas um sistema eletroeletrônico que realize o sincronismo com a frequência da rede e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção, de maneira que somente ocorra a conexão com a rede após o sincronismo ter sido atingido.
5. No caso de operação em ilha do acessante, a proteção de anti-ilhamento deve garantir a desconexão física entre a rede de distribuição e as instalações elétricas internas à unidade consumidora, incluindo a parcela de carga e de geração, sendo vedada a conexão ao sistema da distribuidora durante a interrupção do fornecimento. O sistema de medição bidirecional deve, no mínimo, diferenciar a energia elétrica ativa consumida da energia elétrica ativa injetada na



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

rede.

6. Nos sistemas que se conectam na rede através de inversores, as proteções relacionadas na Figura 09 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária.

FRANCISCO CANIÇALI PRIMO
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA ES-18648/D



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO II

PROJETO BÁSICO

O OBJETO

1.1. O presente Projeto Básico tem por objetivo subsidiar o procedimento licitatório, na modalidade **PREGÃO**, na forma **ELETRÔNICA**, para a Contratação de Empresa para aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico, neste Município, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

1.2. Os serviços objeto desta contratação são caracterizados como **especializados**, conforme justificativa constante do Estudo Técnico Preliminar.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 12 (doze) meses contados de sua assinatura, prorrogável automaticamente quando seu objeto não for concluído no período firmado no contrato, nos termos do art. 111 da Lei Federal nº 14.133/2021.

1.4. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A fundamentação da contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em tópico específico do Estudo Técnico Preliminar, apêndice deste Projeto Básico.

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DEVIDA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

DO OBJETO

3.1. A descrição da solução como um todo se encontra pormenorizada em tópico específico do Estudo Técnico Preliminar, apêndice deste Projeto Básico.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Sustentabilidade

4.1. Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto, devem ser atendidos os requisitos estabelecidos no Estudo Técnico Preliminar.

Subcontratação

4.2. Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

Garantia da contratação

4.3. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, no percentual e condições descritas nas cláusulas do contrato.

4.3.1. Em caso de opção pelo seguro-garantia, a parte adjudicatária deverá apresentá-la, no máximo no prazo de 1 (uma) semana, após a homologação do certame, até a data de assinatura do contrato.

4.3.2. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

Vistoria

4.4. A avaliação prévia dos locais de execução dos serviços é imprescindível para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, sendo assegurado ao interessado o direito de realização de vistoria, devendo ser previamente agendada até o **terceiro dia útil** antes da realização do certame, através de contato pelo e-mail: engenharia@pinheiros.es.gov.br – Engenheira Municipal Cátia Silene Pereira Costa Wagmaker, no horário das 8h às 11h e de 13h às 16h.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

4.4.1. Serão disponibilizados data e horário diferentes aos interessados em realizar a vistoria prévia.

4.4.2. Para a vistoria, o representante legal da empresa ou responsável técnico deverá estar devidamente identificado, apresentando documento de identidade civil e documento expedido pela empresa comprovando sua habilitação para a realização da vistoria.

4.4.3. Caso o licitante opte por não realizar a vistoria, deverá prestar declaração formal assinada pelo responsável técnico do licitante acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação junto aos documentos de habilitação.

4.4.4. A não realização da vistoria não poderá embasar posteriores alegações de desconhecimento das instalações, dúvidas ou esquecimentos de quaisquer detalhes dos locais da prestação dos serviços, devendo o contratado assumir os ônus dos serviços decorrentes considerando que, via de consequência, suas propostas de preços refletirão com exatidão os serviços a serem executados, evitando-se futuros pleitos de aditivos ao contrato.

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

Condições de execução

5.1. A execução do objeto será sob o regime de empreitada por preço unitário, nos termos do Art. 46, I, da Lei 14.133/2021 e seguirá a seguinte dinâmica:

5.1.1. Início da execução do objeto: até 5 (cinco) dias da emissão da autorização de serviço;

Local e horário da prestação dos serviços

5.2. Os serviços ora contratados para fornecimento de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

5.3. Os serviços serão prestados nos seguintes horários: De segunda a quinta-feira: 7h as 11h e de 12h as 17h e na sexta-feira de 7h as 11h e de 12h as 16h.

Rotinas a serem cumpridas

5.4. A execução contratual observará as rotinas abaixo:

5.4.1. A Contratada deverá verificar as peças técnicas (Projeto Arquitetônico, Planilha Orçamentária, Memorial de Cálculo, Composições de Custo e Memorial Descrito) e reportar à CONTRATANTE, na figura do fiscal de contrato, caso haja incompatibilidades, ausência de serviços necessários a plena execução do objeto, e qualquer outra ocorrência que achar necessário.

5.4.1.1 A Contratada não poderá executar qualquer alteração no objeto sem a expressa autorização do fiscal de contrato.

5.4.2.1. A Contratada deverá atender a todas as normas e leis trabalhistas vigentes.

5.4.2.2. A Contratada deverá atender a todas as normas e técnicas de qualidade vigentes.

5.4.2.3. A Contratada deverá estabelecer um sistema de gestão eficaz para monitorar o andamento da execução do objeto, garantindo que os prazos sejam cumpridos e a qualidade seja assegurada.

5.4.3. A Contratada poderá solicitar apoio da Prefeitura Pinheiros em qualquer etapa de execução do objeto, caso julgar necessário, através da figura do fiscal de contrato.

5.4.4. A Contratada fará medições mensais, protocolando planilha de medição, memória de cálculo e relatório fotográfico de todos os serviços medidos sujeitando a análise do fiscal de contrato, fornecendo quaisquer outras informações e documentos, quando solicitados.

Materiais a serem disponibilizados

5.5. Para a perfeita prestação dos serviços, a Contratada deverá disponibilizar os materiais,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, nas quantidades estimadas e qualidades estabelecidas em Projeto, juntados aos autos e disponibilizados aos interessados na divulgação do Edital.

Informações relevantes para o dimensionamento da proposta

5.6. A demanda do órgão está demonstrada em Projeto, Planilha Orçamentária, juntados aos autos e disponibilizados aos interessados na divulgação do Edital.

Especificação da garantia do serviço (art. 40, §1º, inciso III, da Lei nº 14.133, de 2021)

5.7. O prazo de garantia contratual dos serviços, complementar à garantia legal, será de 10 (dez) anos, contado a partir do primeiro dia útil subsequente à data do recebimento definitivo do objeto, conforme estabelecido no art. 618 da Lei Federal nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, que institui o Código Civil.

Procedimentos de transição e finalização do contrato

5.8. Não serão necessários procedimentos de transição e finalização do contrato devido às características do objeto.

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Após a assinatura do contrato ou instrumento equivalente, o órgão ou entidade poderá convocar o representante da empresa contratada para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterà informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução da contratada, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros.

Fiscalização

6.6. O fiscal do contrato acompanhará sua execução, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração.

6.7. O fiscal anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados. (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, §1º).

6.8. Identificada qualquer inexecução ou irregularidade, o fiscal do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.9. O fiscal do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.10. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

	TITULAR
SERVIDOR	Cátia Silene Pereira Costa Wagmaker
CARGO	Engenheira Civil
Nº CAU/CREA	CREA-ES 027649/D .



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

VÍNCULO	Comissionado
ESCOLARIDADE	Ensino Superior Completo

6.11. Ficarão responsáveis pelo acompanhamento e fiscalização da execução do contrato os servidores designados pela Secretaria Municipal de Educação para esta finalidade:

6.12. Os servidores responsáveis pelo acompanhamento e fiscalização do Contrato serão nomeados através de Portaria expedida pelo Gabinete do Prefeito.

Gestor do Contrato

6.13. O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da autorização de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.14. O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

6.15. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento.

6.16. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas.

6.17. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

6.18. O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor responsável para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

6.19. O gestor do contrato deverá gerir as datas estabelecidas pela administração pública em edital e contrato, tanto em relação à vigência do contrato quanto em relação ao prazo da execução do objeto nos contratos sob sua responsabilidade, com vistas à tempestiva renovação ou à prorrogação contratual.

6.20. Ficarão responsáveis pela gestão do contrato os servidores designados pela Secretaria Municipal de Educação, Esporte, Cultura e Turismo para esta finalidade:

	TITULAR
SERVIDOR	Udison Brito Oliveira
CARGO	Secretário Municipal de Educação
VÍNCULO	Comissionado
ESCOLARIDADE	Ensino Superior Completo

6.21. Os servidores responsáveis pela gestão do contrato serão nomeados através de Portaria expedida pelo Gabinete do Prefeito.

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

7.1. A avaliação da execução do objeto utilizará o disposto neste item.

7.2. Será indicada a retenção ou glosa no pagamento, proporcional à irregularidade verificada, sem prejuízo das sanções cabíveis, caso se constate que a Contratada:

a) não produzir os resultados acordados,

b) deixar de executar, ou não executar com a qualidade mínima exigida as atividades contratadas; ou



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

c) deixar de utilizar materiais e recursos humanos exigidos para a execução do serviço, ou utilizá-los com qualidade ou quantidade inferior à demandada.

Do recebimento

7.3. Os serviços serão recebidos provisoriamente, após a última medição dos serviços efetivamente executados, concluídos e aceitos, no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, pelo fiscal do contrato, mediante termos detalhados, quando verificado o cumprimento das exigências de caráter técnico e administrativo. (Art. 140, I, a, da Lei nº 14.133/2021)

7.4. O prazo da disposição acima será contado do aceite do fiscal do contrato, com a comprovação da prestação dos serviços a que se referem a parcela a ser paga.

7.5. Para efeito de recebimento provisório, ao final de cada período de faturamento, o fiscal do contrato irá apurar o resultado das avaliações da execução do objeto e, se for o caso, a análise do desempenho e qualidade da prestação dos serviços realizados em consonância com os indicadores previstos, que poderá resultar no redimensionamento de valores a serem pagos à contratada, registrando em relatório a ser encaminhado ao gestor do contrato.

7.6. Será considerado como ocorrido o recebimento provisório com a entrega do termo detalhado ou, em havendo mais de um a ser feito, com a entrega do último;

7.7. O Contratado fica obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório.

7.8. A fiscalização não efetuará o ateste da última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no recebimento provisório. (Art. 119 c/c art. 140 da Lei nº 14133, de 2021).

7.9. Após o ateste pelo fiscal do contrato, a Divisão de Administração, solicitará à contratada a emissão de Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado na respectiva medição.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

7.10. O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos manuais e instruções exigíveis.

7.11. Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Projeto Básico e na proposta, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.12. Quando a fiscalização for exercida por um único servidor, o termo detalhado deverá conter o registro, a análise e a conclusão acerca das ocorrências na execução do contrato, em relação à fiscalização técnica e demais documentos que julgar necessários, devendo encaminhá-los ao gestor do contrato para recebimento definitivo.

7.13. Os serviços serão recebidos definitivamente no prazo de 60 (sessenta) dias, contados do recebimento provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante termo detalhado, obedecendo os seguintes procedimentos:

7.14. Emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelo fiscal do contrato, quando houver, no cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado em indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas.

7.15. Realizar a análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando à Contratada, por escrito, as respectivas correções;

7.16. Emitir relatório detalhado para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, com base nos relatórios e documentações apresentadas; e

7.17. Enviar a documentação abaixo elencada, à Divisão de Administração, para a



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão.

7.17.1. Certidão Negativa de Débito junto à Fazenda Pública Federal, Estadual, Municipal, FGTS e Trabalhista;

7.17.2. Comprovante de quitação dos encargos trabalhistas, a saber:

a. Cópia das folhas de pagamento dos funcionários registrados no Cadastro Nacional de Obras - CNO, devidamente assinadas pelos respectivos colaboradores.

b. Cópia da GFIP – Guia de Recolhimento do FGTS e de Informações à Previdência Social, constando a relação dos funcionários registrados Cadastro Nacional de Obras – CNO, completa com folha de protocolo;

c. Comprovante de recolhimento do FGTS;

d. Comprovante de Recolhimento do PIS;

e. Comprovante de Recolhimento do ISS;

f. Comprovante de Recolhimento do IRPJ;

g. Comprovante de Recolhimento do COFINS;

h. Comprovante de Recolhimento do INSS (GPS) da matrícula da obra registrada no Cadastro Nacional de Obras – CNO e da contratada;

i. Comprovante de Recolhimento da CSLL;

7.17.2.1. Caso a Contratada seja optante pelo Simples Nacional a mesma deverá comprovar através do seu recolhimento regular.

7.17.3. Declaração de Contabilidade Regular Mensal devidamente assinada pelo Contador da Empresa.

7.17.4. Por ocasião do pagamento da primeira medição dos serviços, além dos documentos citados nos subitens 7.17.1 a 7.17.3, a CONTRATADA deverá apresentar:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- a) Cópia do Balanço Patrimonial do Exercício anterior devidamente registrado na Junta Comercial;
- b) Comprovante de que providenciou junto ao CREA-ES, a Anotação de Responsabilidade Técnica e o registro do Contrato, necessários à execução dos serviços;
- c) Caso o Contrato venha a possuir termos aditivos, seja de prorrogação de vigência, de prazo de execução dos serviços ou de valor, a contratada deverá providenciar as respectivas ART'S.

7.17.6. Por ocasião do pagamento da última medição, a CONTRATADA deverá estar com todos os impostos recolhidos em dia, inclusive o ISS referente a última nota fiscal;

7.17.7. A falta de entrega ou incorreção na apresentação da nota fiscal/fatura e documentos comprobatórios de regularidade tributária, previdenciária e trabalhista constantes nos itens anteriores, configuram atraso do pagamento provocado pela CONTRATADA;

7.18. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021, comunicando-se à empresa para emissão de Nota Fiscal ou Fatura no que pertine à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

7.19. Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pelo contratado, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.

7.20. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

Liquidação

7.21. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de 10 (dez) dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, desde que seja devidamente justificado e quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

7.22. O prazo de que trata o item anterior será reduzido à metade, mantendo-se a possibilidade de prorrogação, nos casos de contratações decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 75 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.23. Para fins de liquidação, o setor competente deve verificar se a Nota Fiscal ou Fatura apresentada expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

- a) o prazo de validade;
- b) a data da emissão;
- c) os dados do contrato e do órgão contratante;
- d) o período respectivo de execução do contrato;
- e) o valor a pagar; e
- f) eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.24. Para fins de regular prestação de contas do Convênio, na Nota Fiscal ou Fatura, deverá constar no campo destinado a observações, as seguintes informações:

- a) Número do Processo Licitatório;
- b) Número da Concorrência;
- c) Número do Contrato;
- d) Objeto do Contrato; e
- e) Dados bancários em nome da contratada.

7.25. Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal/Fatura, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus à contratante.

7.26. A Nota Fiscal ou Fatura deverá ser obrigatoriamente acompanhada da comprovação da regularidade fiscal, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133/2021.

7.27. Constatando-se a situação de irregularidade do contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.28. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência do contratado, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.29. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao contratado a ampla defesa.

7.30. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o contratado não regularize sua situação.

Prazo de pagamento

7.31. O pagamento será efetuado no prazo máximo de até 30 (trinta) dias corridos, contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior.

7.32. No caso de atraso pelo Contratante, os valores devidos ao contratado serão atualizados monetariamente entre o termo final do prazo de pagamento até a data de sua efetiva realização, mediante aplicação do Índice Nacional de Custo da Construção – INCC, de correção monetária.

7.33. Em situações em que por fortuito ou por motivo de força maior o pagamento da despesa fique impedido, o prazo para pagamento será suspenso até sua regularização, devendo ser mantida a posição da ordem cronológica que a despesa originalmente estava inscrita.

7.34 Os pagamentos serão efetuados conforme a conclusão das etapas do cronograma,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

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:

ETAPA	PERCENTUAL A SER PAGO
Projeto Executivo aprovado pela concessionária	5%
Fornecimento dos equipamentos e materiais	55%
Instalação	30%
Comissionamento	5%
Operação Assistida	5%

7.35 – Para efeito dos serviços contratados serão na quantidade de kWp.

Forma de pagamento

7.34. O pagamento será realizado através de ordem bancária, para crédito em dados bancários (banco, agência, tipo de conta e número de conta) em nome do contratado, cabendo ao contratado prestar estas informações na Nota Fiscal ou Fatura.

7.35. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

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

7.37. Independentemente do percentual de tributo constante na nota fiscal e inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Cessão de crédito

7.39. Não será permitida a cessão de crédito.

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS E REGIME DE EXECUÇÃO

Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

8.1. O prestador de serviços será selecionado por meio da realização de procedimento de **LICITAÇÃO**, na modalidade **PREGÃO**, sob a forma **ELETRÔNICA**, com adoção do critério de julgamento pelo **MENOR PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA**.

Regime de execução

8.2. O regime de execução do contrato será indireto e empreitada por preço unitário.

8.3. Qualificação Técnica

8.3.1. Declaração de que o licitante tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da licitação;

8.3.1.1. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do licitante acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

8.3.2. Documentação relativa à Qualificação Técnica:

8.3.2.1 Capacidade Técnica – Profissional: capacidade técnico profissional de que a empresa proponente possui em seu quadro, equipe técnica composta por no mínimo (01) um engenheiro eletricista, e um (01) engenheiro civil o qual será responsável pela execução do objeto. Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro eletricista comprovando ter experiência em projeto/execução/comissionamento e medição de verificação de plantas fotovoltaicas semelhantes ao objeto desta licitação.

8.3.2 - Capacidade Técnica – Profissional: Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

(CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro civil comprovando ter experiência em projeto e execução de estruturas metálicas.

8.3.3 - Capacidade Técnica – Profissional: Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro eletricista comprovando ter experiência em projeto e instalação de central geradora de energia elétrica.

8.3.4 - Capacidade Técnica – Empresa: Deverá apresentar junto com a documentação de habilitação, atestado de capacidade operacional de realização dos seguintes serviços; Elaboração de projeto e instalação de central geradora de energia elétrica $\geq 100\text{kWp}$, tendo como fonte primária a energia solar fotovoltaica, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado.

8.4 - Apresentação de Certidão de Registro e Quitação junto ao CREA do engenheiro eletricista, responsável técnico, referente ao objeto principal da contratação (Elaboração de projeto e instalação de central geradora de energia elétrica, tendo como fonte primária a energia solar fotovoltaica); conforme anotação em acervo técnico e atestado de boa execução emitido por pessoa jurídica e registrado no CREA.

8.5 – As licitantes deverão indicar os módulos solares e inversores – apresentando suas certificações, *datasheet*, manuais e outros documentos que se mostrarem necessários – que serão utilizados no sistema de geração.

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1 O custo estimado total da contratação é de **R\$ 1.169.047,89 (um milhão, cento e sessenta e nove mil, quarenta e sete reais e oitenta e nove centavos)**, para aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico conforme custos unitários da planilha orçamentária.

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados na Lei Orçamentária Municipal.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A contratação será atendida pela seguinte dotação:

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, ESPORTE, CULTURA E TURISMO
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, ESPORTE, CULTURA E TURISMO
EDUCAÇÃO

ENSINO FUNDAMENTAL

MANUTENÇÃO E REVITALIZAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL

P/A: 018018.1236100602.051 – MANUTENÇÃO DO ENSINO REGULAR DO MUNICÍPIO

FICHA 00132 – 3390390000000 – OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIRO - PJ

150000250000 – RECEITAS DE IMPOSTOS E DE TRANSFER. DE IMPOSTOS

E OUTROS

10.2. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária Anual respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO III

TERMO DE REFERÊNCIA

Este termo de referência é pertinente à contratação de empresa, visando o objeto descrito no item seguinte.

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1-Aquisição de Sistema de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar – ON GRID

1.1.1 - O presente Termo de Referência tem como objetivo apresentar os requisitos técnicos necessários para aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico.

1.2-Dos Prazos:

1.2.1 - O prazo de vigência contratual terá duração de 12 (doze) meses a partir da data da assinatura do contrato, podendo ser prorrogado até o limite definido na lei Nº14.133/2021.

1.2.2 - A emissão da Ordem de Fornecimento constitui o instrumento de formalização da aquisição com os fornecedores, devendo o seu resumo ser publicado na Imprensa Oficial, em conformidade com os prazos estabelecidos na Lei 14.133/2021.

1.2.3 – Após a emissão da Ordem de Serviço, a Contratada, terá prazo de 06 (seis) meses para execução dos serviços, com o início do prazo contando da assinatura da ordem de serviço.

1.3-Modalidade de Licitação:

1.3.1 - Em obediência ao Decreto Estadual Nº 2.458 – R de 2010 é obrigatória à adoção da



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

modalidade Pregão, na forma eletrônica, para bens e serviços comuns. Ainda de acordo com o Decreto Estadual nº 1939-R de 2007, deverá ser utilizado à minuta de edital padrão de pregão eletrônico, disponível no sítio www.pge.es.gov.br.

1.4- Especificações do Sistema:

1.4.1 - As características e especificações do sistema a ser contratado está descrito no item 6 (“Da Solução”) e 7 (“Dos Materiais e Equipamentos”) deste Termo de Referência.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

2.1 – O investimento em uma fonte de energia renovável está em sintonia com as políticas governamentais. A implantação da central geradora de energia elétrica trará economia mensal para o município devido ao sistema de compensação previsto na resolução 687/15 da ANEEL, onde a energia gerada pela usina será computada e abatida na conta de luz mensal. Além disso, caso seja gerada energia elétrica acima da consumida, a diferença será creditada para o mês seguinte e assim sucessivamente até que o valor seja utilizado. A validade para uso dessa diferença é de até 60 meses.

2.2 - A implantação desse projeto eleva o índice de utilização de fontes limpas e renováveis para a geração de energia elétrica no Brasil, diminuindo assim a emissão de gás carbônico na atmosfera, além de promover incentivos a sociedade pública e privada para o uso dessa tecnologia. Enfim, sob o ponto de vista ambiental o investimento em energia solar fotovoltaica está plenamente justificado.

2.3 - O projeto também está em consonância com o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída (ProGD) do Ministério de Minas e Energia (MME) que objetiva ampliar e aprofundar as ações e estímulos à geração de energia pelos próprios consumidores, com base nas fontes renováveis de energia (em especial a solar fotovoltaica), movimentando a economia e trazendo benefícios para o setor elétrico com a redução da necessidade de estrutura de transmissão elétrica e perdas.

2.4 - Outra vantagem que justifica o investimento no sistema fotovoltaico é o autoconsumo remoto, ou seja, o município poderá utilizar o crédito de energia gerada em uma unidade de ensino para compensar a conta de luz de outra unidade que esteja na mesma área de concessão da concessionária.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

2.5 - Espera-se, portanto, com a execução deste projeto, investir em energia renovável e possibilitar que algumas das unidades educacionais sejam autossustentáveis na geração de energia elétrica, com destaque para utilização de fonte renovável que garantirá grande economia de energia para o município.

3. RELAÇÃO DO SERVIÇO

3.1 - A aquisição dos Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar – ON GRID, seguirá os quantitativos discriminados na tabela a seguir:

PLANILHA PARA O TERMO DE REFERÊNCIA CUSTO UNITÁRIO DO kWp			
FORNEC. E INST. DAS USINAS FOTOVOLTAICAS COM SERV. ADICIONAIS (ADEQUAÇÃO DO PADRÃO DE ENTRDA + INST. CANTEIRO DE OBRA)			
DESCRIÇÃO	UND	QTD.	PR.UNIT. (R\$)
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF São Jose do Jundiá_19.44kWp	kWp	19,44	107.493,57
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Juracy Cardoso Viana_19.44kWp	kWp	19,44	107.493,57
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF José Pinheiro_32.4kWp	kWp	32,40	179.155,95
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Vila Nova_12.96kWp	kWp	12,96	71.662,38
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Augusto Ruschi_32.4kWp	kWp	32,40	179.155,95
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Florindo Mazoli_17.28kWp	kWp	17,28	95.549,84
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Dr. Emir de Macedo Gomes_47.5kWp	kWp	47,50	262.651,47
Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF Polo Antonio Brunelli_30kWp	kWp	30,00	165.885,14
TOTAL	kWp	211,42	1.169.047,89

3.2 - Os serviços serão executados no município Pinheiros do estado do Espírito Santo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

3.3 - Dos quantitativos serão os custos por kWp produzidos.

4. ESTIMATIVA DE CUSTO

4.1 - O valor máximo unitário é de **R\$ 5.529,50** (*Cinco mil, quinhentos e vinte e nove reais e cinquenta centavos*). O valor máximo global é de **R\$ 1.169.047,89** (*Um milhão, cento e sessenta e nove mil, quarenta e sete reais e oitenta e nove centavos*).

5. NORMAS E REGULAMENTAÇÕES

5.1 - O fornecimento dos serviços e materiais definidos no objeto desse termo de referência deverá atender as normas técnicas brasileiras e internacionais, específicas para o objeto em questão, não se limitando a:

Emissor	Código	Ano	Título
ABNT	NBR 5410 Errata 1:2008	2004	Instalações elétricas de baixa tensão
ABNT	NBR 5471	1986	Condutores Elétricos
ABNT	NBR 14309	2013	Aterramento e proteção contra: choque e sobrecargas
ABNT	NBR 14309	2005	Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV
MTE	NR-10	2016	Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade
INMETRO	Portaria nº 004	2011	Requisitos de avaliação da conformidade para sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica (módulo, controlador de carga, inversor e bateria)
ABNT	NBR 16150	2013	Sistemas fotovoltaicos (FV) — Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição — Procedimento de ensaio de conformidade
ABNT	NBR 16149	2013	Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição
ABNT	NBR IEC 62116	2012	Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica
ABNT	NBR 11704	2008	Sistemas fotovoltaicos – Classificação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ABNT	NBR 10899	2013	Energia solar fotovoltaica — Terminologia
ANEEL	Resolução Normativa nº 687	2015	Condições gerais para o acesso de micro e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica
ANEEL	Resolução Normativa nº 1059	2023	Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica
ANEEL	Resolução Normativa nº 1000	2021	Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
EDP/ES	PT.DT.PDN.03.14.012	2022	Conexão de microgeradores ao sistema de distribuição em baixa tensão
EDP/ES	PT.DT.PDN.03.14.014	2022	Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária edificações individuais
ABNT	NBR 16690	2019	Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos — Requisitos de projeto
ABNT	NBR 16274	2014	Sistemas fotovoltaicos conectados à rede Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho

6. DA SOLUÇÃO

6.1 - CENTRAL GERADORA DE ENERGIA ELÉTRICA

6.1.1 – Esta especificação técnica contempla a instalação de central geradora de energia elétrica, tendo como fonte primária a energia solar fotovoltaica, nas instalações das unidades de ensino da prefeitura municipal de Pinheiros, de modo a aderir ao sistema de compensação de energia elétrica, conforme regulamentação da ANEEL para unidade consumidora com microgeração ($\leq 75\text{kWp}$);

6.1.2 – A central geradora operará na modalidade On Grid, ou seja, será conectada à rede de distribuição da concessionária e não possuirá banco de baterias;

6.1.3 – Estima-se uma geração anual conforme descrito na tabela abaixo:

Item	Descrição	Unid.	Geração Mensal	Geração Anual
1	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltaica na EMEF São Jose do Jundiá	kWh	2273,43	27660,11



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

2	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Juracy Cardoso Viana	kWh	2273,43	27660,11
3	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF José Pinheiro	kWh	3789,05	46100,18
4	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Vila Nova	kWh	1515,62	18440,07
5	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Augusto Ruschi	kWh	3789,05	46100,18
6	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Florindo Mazoli	kWh	2020,82	24586,76
7	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Dr. Emir de Macedo Gomes	kWh	5557,28	67613,60
8	Fornecimento e instalação de Usina Fotovoltáica na EMEF Polo Antonio Brunelli	kWh	3536,45	43026,83
Total	Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar – ON GRID TOTAL – Conforme Planilha Orçamentária	kWh	24755,13	301187,84

6.1.4 – O sistema de microgeração será instalado utilizando microinversores com estes conectados diretamente à rede da concessionária local através de um quadro de proteção geral próprio do sistema;

6.1.5 – A relação dos principais materiais e equipamentos necessários para a central geradora de energia elétrica está descrita na tabela abaixo:

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Módulo solar fotovoltaico de 500Wp Mínimo
2	Microinversor DC/AC de 1,5kW a 3kW
3	Quadro de proteção e isolamento CA com 4 ou mais entradas e 2 ou mais saídas, incluindo protetores de surto, centelhadores, fusíveis, disjuntores etc.
4	Conjunto de Cabos, Conectores e outras Miscelâneas para a perfeita instalação da central geradora de energia elétrica.
5	Conjunto de suporte para fixação dos painéis fotovoltaicos em telhado, seja esse de fibrocimento, metálico, colonial entre outros.
6	Software de monitoramento e controle da geração e desempenho da central geradora de energia elétrica.
7	Serviço de comissionamento do sistema para entrega do mesmo em perfeitas condições.
8	Serviço de adequação dos padrões de entrada de consumidor, para correta conexão do sistema fotovoltaico à rede da concessionária local.

7. DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

7.1- MÓDULO FOTOVOLTAICO:

7.1.1 - O central geradora de energia elétrica deverá ser composta por módulos fotovoltaicos construídos com células a base de silício cristalino monocristalino, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais entre eles. Não será aceita composição que



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

possua mais de um fabricante e/ou mais de um modelo no mesmo sistema fotovoltaico;

7.1.2 - Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos etiquetados pelo INMETRO;

7.1.3 - O módulo fotovoltaico deverá possuir moldura metálica que seja altamente resistente às condições severas de atmosferas salina, com alta umidade e/ou com contaminantes químicos;

7.1.4 - O vidro do módulo fotovoltaico deverá ser temperado, com baixo teor de ferro e apresentar baixa reflexividade;

7.1.5 - Deverá suportar pressão direta de até 5000Pa e pressão de vento de até 2000Pa;

7.1.6 - O módulo fotovoltaico deverá apresentar uma eficiência relativa acima de 95% quando submetido a condições de baixa irradiação solar, saindo de 1000 W/m² para 200 W/m² (sob temperatura de 25°C);

7.1.7 - Deverá possuir uma caixa de junção (junction box) contendo conectores de conexão rápida e diodos de passagem (“by-pass”) para minimização dos efeitos alheios ao controle (sombra, sujeira etc.) que provocam baixo desempenho do sistema;

7.1.8 - A caixa de junção deverá possuir proteção IP67 e, no mínimo, dois diodos de passagem montados internamente à caixa;

7.1.9 - Os módulos fotovoltaicos que geram energia elétrica com base no aproveitamento da radiação solar devem ter, no mínimo, os seguintes requisitos:

7.1.9.1 - Vida útil: 25 ANOS;

7.1.9.2 - Garantia de potência de, no mínimo, 9% relativo à potência nominal: 10 ANOS;

7.1.9.3 - Garantia de potência de, no mínimo, 19,3% relativo à potência nominal: 25 ANOS;

7.1.9.4 - Eficiência: melhor que 16%;

7.1.9.5 - Temperatura de operação: -40°C a +85°C;

7.1.9.6 - Tolerância de potência: 0 a +5%;

7.1.9.7 - Coeficiente de temperatura para potência máxima: -0,41% / °C;

7.1.9.8 - Coeficiente de temperatura para tensão de circuito aberto: -0,31% / °C;

7.1.9.9 - Coeficiente de temperatura para corrente de curto circuito: 0,06% / °C;

7.1.9.10 - Temperatura nominal de operação das células: 45 ± 2 °C;

7.1.9.11 - Espessura do vidro frontal: 3,2mm temperado;

7.1.9.12 - Cabos de saída: 4mm²;

7.1.9.13 - Comprimento do cabo de saída: 1,10m;

7.1.9.14 - Variação máxima da potência nominal nas STC em relação à de placa: ± 5%;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

7.1.9.15 - Certificado Inmetro de nível A.

7.1.10 - Garantia contra defeitos de material e fabricação mínima de 10 anos;

7.1.11 - Os módulos devem ser identificados de forma legível e indelével com, no mínimo, as seguintes informações: nome ou marca comercial do fabricante; modelo ou tipo do modelo; mês e ano de fabricação e; número de série;

7.1.12 - Adicionalmente, deverá ser gravada em todos os módulos fotovoltaicos em local apropriado, de forma a não comprometer o perfeito funcionamento dos mesmos, os dados do local de instalação. Deverá ser assegurada que esta gravação seja legível e indelével com etiqueta que permita a verificação da violação;

7.1.13 - Degradação máxima permitida, em todos os módulos de, no máximo, 2,5% após 1 (um) ano de exposição ao sol;

7.1.14 - Como forma de assegurar a qualidade dos módulos fotovoltaicos, esses deverão possuir as seguintes certificações, sendo apresentadas no ato da qualificação técnica: IEC 61730 (Photovoltaic module safety qualification), IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic), UL-1000V, UI-600V, INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011);

7.1.15 - A tensão DC nominal dos arranjos deverá ser compatível com a especificada para os inversores;

7.1.16 - A corrente máxima dos módulos deverá ser compatível com a especificada para os inversores;

7.1.17 - O módulo fotovoltaico deverá possuir conexão apropriada para interligação do condutor PE (aterramento);

7.1.18 - As estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos deverão ser de aço galvanizado, com reforço de estabilidade, durabilidade e preparadas em caso de esforços mecânicos, climáticos e corrosão, bem como as expansões/contrações térmicas, com garantia mínima de 10 anos;

7.1.19 - Os fios, cabos, conectores, proteções, diodos, estrutura de fixação, e demais componentes devem ser fornecidos e perfeitamente dimensionados de acordo com a quantidade de placas fotovoltaicas e inversores do arranjo fotovoltaico. Deve-se seguir todas as normas de instalações elétricas relevantes à futura instalação, manutenção e segurança do sistema, em especial a norma NBR 5410 referente à instalação em baixa tensão;

7.1.20 - Os cabos utilizados para aplicação solar deverão ser unipolares livres de halogênio e resistentes a radiação ultravioleta;

7.1.21 - Para interligação entre os módulos fotovoltaicos e o sistema de conversão deverão ser



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

utilizados cabos solares de no mínimo 4.0mm² ou 6.0mm² com isolação mínima de 1Kv;

7.1.22 - Prevendo sua futura expansão, os condutores solares deverão ser projetados e fabricados seguindo no mínimo as exigências preconizadas pela IEC 60228, CEI 20-11, IEC 60332.1, IEC 61024.1, IEC 60754;

7.1.23 - Os cabos solares deverão possuir uma resistência máxima de condução (Ω/Km) a 20°C de 3,39 (Ω/Km);

7.1.24 - Todos os dispositivos elétricos necessários ao funcionamento e a proteção do sistema fotovoltaico deverão estar em conformidade com a legislação nacional para suas classes de operação, não serão aceitos componentes elétricos que não estão em perfeita concordância com a legislação vigente.

7.2 – INVERSOR

7.2.1 - O inversor deverá transformar a energia elétrica CC, produzida pelos módulos fotovoltaicos, em energia CA compatível com os requisitos da rede elétrica da concessionária, bem com os exigidos pela ABNT NBR 16149/2013;

7.2.1.1 - Visando a segurança e eficiência do sistema, deverão ser utilizados apenas microinversores, que permitem a modularização da geração e a maior segurança para a instalação e para os usuários, haja visto que trabalham com níveis de tensão menores do que os inversores strings convencionais;

7.2.2 - Deverá possuir garantia contra defeitos de material e fabricação de, no mínimo, 5 (cinco) anos;

7.2.3 - O arranjo dos microinversores deverão ser compatíveis com as strings formadas pelos módulos, e as especificações deverão atender aos limites de corrente e tensão geradas por esses;

7.2.4 - Deverá ser considerado um percentual entre 106 e 116% como sendo o Fator de Dimensionamento do Inversor - FDI para fins de operação do sistema;

7.2.5 - O inversor deverá implementar mecanismo de proteção contra polaridade reversa na tensão de entrada CC;

7.2.6 - O inversor deverá implementar mecanismo de proteção contra sobretensão de entrada CC para cada MPPT;

7.2.7 - O inversor deverá possuir controle para isolação de strings;

7.2.8 - Deverá possuir proteção anti-ilhamento;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

7.2.9 - O inversor deverá implementar mecanismo de proteção contra sobretensão de saída CA;

7.2.10 - O inversor deverá implementar mecanismo de proteção contra sobrecorrente CA de saída;

7.2.11 - O inversor deverá permitir o monitoramento remoto através da internet, seja cabeada ou sem fio. Deverá possuir interface serial para conexão local;

7.2.12 - O software de controle deverá implementar o controle de acesso através de perfil de usuário para a visualização e configuração do inversor;

7.2.13 - O inversor não deve utilizar transformadores para efeitos de isolamento;

7.2.14 - Os inversores com potência nominal < 10kW deverão atender a portaria nº 004/2011 do Inmetro;

7.2.15 - Caso seja necessário transformador de potencial para adequação dos níveis de rede, este deve estar incluso no fornecimento;

7.2.16 - A PROPONENTE deverá apresentar uma declaração de conformidade com as seguintes normas:

7.2.16.1 - EN 50178;

7.2.16.2 - IEC/EN 72109-1;

7.2.16.3 - IEC/EN 72109-2;

7.2.16.4 - AS/NZS 3100;

7.2.16.5 - AS/NZS 70950.1;

7.2.16.6 - EN 71000-7-2;

7.2.16.7 - EN 71000-7-3;

7.2.16.8 - EN 71000-3-11;

7.2.16.9 - EN 71000-3-12.

7.3 – QUADROS DE PROTEÇÃO E CONTROLE CA

7.3.1 - A CONTRATADA deverá prever em seu projeto executivo a utilização de quadros de energia CA que concentrarão e seccionarão os circuitos provenientes dos inversores, flexibilizando a sua implantação e manutenção;

7.3.2 – O quadro de proteção CA deverá conter, no mínimo, disjuntor individual para cada microinversor, dispositivo supressor de surto (DPS) e disjuntor geral.

7.3.3 - Os painéis elétricos deverão ser dimensionados adequadamente para abrigar os dispositivos de proteção, comando, medição etc, bem como estar adequado às instalações



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

elétricas;

7.3.5 - Mesmo que o inversor possua *Stringbox* (proteção CC e CA) incorporada, se faz necessária a instalação do quadro de proteção CC e CA, quando aplicados.

7.3.6 - Os painéis elétricos poderão ser construídos em chapas de aço galvanizado ou alumínio, atendendo aos requisitos da norma ABNT NBR 7323 ou similar e possuir pintura de acabamento epóxi pó. Também serão aceitos painéis fabricados em caixas plásticas reforçadas;

7.3.7 - A espessura mínima da chapa de aço deverá ser de 2,0 mm;

7.3.8 - Devem possuir portas dotadas de dispositivo para selagem, dispositivos de segurança e venezianas para ventilação;

7.3.9 - A instalação dos painéis elétricos, em qualquer situação, deve permitir a abertura simultânea das suas portas no mínimo a 90°;

7.3.10 - Em caso de instalação ao tempo, os painéis elétricos deverão possuir grau de proteção IP-77;

7.3.11 - A alimentação do painel de proteção AC, será através de condutores isolados e eletrodutos fabricados em aço galvanizado;

7.3.12 - A temperatura máxima interna nos painéis elétricos, em regime de plena carga, não deve exceder 40°C;

7.3.13 - Caso a unidade possua grupo gerador o quadro de proteção deverá possuir automação que não permita a injeção de energia proveniente do sistema fotovoltaico no momento do funcionamento do grupo gerador;

7.3.14 - Todos os painéis elétricos deverão ser equipados com dispositivos de proteção contra surtos (DPS), centelhadores e barras de aterramento;

7.3.15 - Os painéis elétricos deverão ser construídos seguindo as normas supracitadas e todos os requisitos normativos exigidos com relação à segurança para evitar acidentes durante manutenções ou operações deverão ser respeitados;

7.3.16 - Os dispositivos de proteção instalados nos painéis elétricos deverão estar dimensionados adequadamente as cargas em funcionamento e deverão atender rigorosamente aos requisitos construtivos e operacionais descritos nas normas ABNT pertinentes;

7.3.17 - Os painéis elétricos deverão ser submetidos aos ensaios definidos pela norma NBR-IEC-70439-1, quais sejam:

7.3.17.1 - Tensão aplicada;

7.3.17.2 - Resistência de isolamento e escoamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

7.3.18 - Os painéis elétricos e seus dispositivos internos deverão ter acabamentos de modo a não apresentarem rebarbas ou cantos vivos. Os objetos construídos em liga de aço devem ser galvanizados a quente. Para os componentes ferrosos, esses devem ser zincados por imersão a quente de acordo com a norma ABNT NBR7323 ou ASTM A153.

7.4 – CABOS DE ENERGIA FOTOVOLTÁICOS

7.4.1 - Os cabos elétricos, quando instalados ao tempo, devem apresentar as seguintes características:

7.4.1.1 - Devem ser resistentes a intempéries e à radiação UV;

7.4.1.2 - Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo e suportar temperaturas operativas de até 90°C;

7.4.1.3 - Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;

7.4.1.4 - Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho;

7.4.1.5 - Devem apresentar garantia mínima de 5 anos, vida útil de 25 anos e certificação TUV.

7.4.2 - Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

7.5 – ESTRUTURAS DE SUPORTE

7.5.1 - As estruturas de suporte devem estar projetadas para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 7123/1988 e a ambientes de corrosão igual ou maiores que C3, em conformidade com a ISO 9223;

7.5.2 - Devem ser feitas de aço galvanizado à fogo ou alumínio e devem 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;

7.5.3 - Preferencialmente, devem ser utilizados furos já existentes nas telhas e, ainda, aplicar materiais vedantes a fim de eliminar quaisquer tipos de infiltração de água no interior da unidade;

7.5.4 - Todos os módulos devem ser instalados a uma altura mínima recomendada pelo fabricante de modo a permitir uma ventilação adequada e ter separação de pelo menos 1 cm entre os módulos adjacentes;

7.5.5 - As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

acesso à manutenção do telhado e demais equipamentos existentes na unidade.

7.5.6 – A empresa CONTRATADA deverá fornecer atestado de capacidade estrutural do telhado para que suporte o peso e a força do vento incidente sobre os equipamentos onde será instalada a estrutura/módulos fotovoltaicos.

7.6 – CANAL PARA MONITORAMENTO DE DESEMPENHO DO SISTEMA

7.6.1 - A CONTRATADA deverá disponibilizar uma solução, de propriedade da CONTRATADA, em versões Aplicativo Mobile para dispositivos IOS, Android e Web APP, que seja capaz de realizar o monitoramento do desempenho da central geradora de energia elétrica pela CONTRATANTE;

7.6.2 - A solução deverá possuir acesso autenticado através de usuário e senha fornecidos pela CONTRATADA;

7.6.3 - A solução deverá informar o histórico de geração de energia através de gráficos de fácil interpretação, com possibilidade de resolução diária, mensal ou anual e atualização a cada 24 horas;

7.6.4 - A solução deverá permitir a exportação dos dados históricos para arquivos nos formatos com extensão txt, csv e xls;

7.6.5 - A solução deverá permitir a geração de relatórios gerenciais contendo o histórico de geração de energia elétrica, os dados econômicos estimados dessa geração e outras variáveis sempre que for solicitado pelo usuário;

7.6.6 - A solução deverá permitir a inclusão das tarifas de energia elétrica manualmente ou automaticamente, na forma definida pela ANEEL;

7.6.7 - A solução deverá permitir a visualização das grandezas elétricas (tensão, corrente, potência etc.) e permitir o registro da memória de massa da instalação (dataloger);

7.6.8 - O software deverá permitir a sua instalação em PC, smartphones e tablets e que utilizem os sistemas operacionais Windows 10, IOS e Android.

8. DOS SERVIÇOS

8.1 – MODO DE EXECUÇÃO

8.1.1 - A CONTRATADA será responsável por executar todos os serviços necessários a perfeita instalação e operação da unidade geradora, objeto desse fornecimento, em conformidade com as normas brasileiras de segurança vigentes;

8.1.2 - Os profissionais da CONTRATADA deverão utilizar uniformes com o logotipo da empresa,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

incluindo todos os EPI e EPC, durante a execução das atividades de implantação do projeto;

8.1.3 - A CONTRATADA deverá fornecer aos seus colaboradores todos os EPI e EPC necessários à execução das atividades de implantação da central geradora e todos deverão estar com o CA validados;

8.1.4 - As ferramentas e instrumentos utilizados na implantação da central geradora deverão estar devidamente identificadas e em perfeito estado de conservação. Os instrumentos deverão possuir certificados de aferição emitido por laboratório credenciado ao Inmetro;

8.1.5 - Os serviços deverão ser executados atendendo aos requisitos técnicos das normas brasileiras e internacionais, sob pena de retrabalho em caso contrário. Uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) deverá ser emitida no início dos trabalhos;

8.1.6 - Os profissionais da CONTRATADA deverão possuir treinamentos válidos para a realização de atividades com eletricidade (NR-10) e em altura (NR-35);

8.1.7 - Devem ser apresentados à Fiscalização, com no mínimo 2 dias úteis de antecedência das atividades, os certificados válidos dos cursos de NR 10 e de NR 35 para todos os trabalhadores que estiverem expostos aos riscos elétrico e de altura, respectivamente. As frentes de serviço somente podem realizar suas atividades, mediante a devida regularização.

8.2 – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

8.2.1 - A CONTRATADA deverá elaborar o projeto executivo da central geradora de energia elétrica e submetê-lo a aprovação da Administração Municipal. Após aprovação, o mesmo deverá ser submetido a concessionária local para os trâmites legais de conexão com a rede de distribuição. Além do projeto executivo deverá ser apresentado o memorial descritivo do projeto e a avaliação do sistema contendo pelo menos a previsão de geração anual e mensal, kWh/kWp, desempenho do sistema, análise financeira com fluxo de caixa e prazo de amortização;

8.2.2 - Ao final dos trabalhos a CONTRATADA deverá entregar a versão “como construído” do projeto executivo original em formato Autocad 2017;

8.2.3 - A CONTRATADA também deverá fornecer, ao término das atividades, um manual de operação e manutenção da central geradora contendo, no mínimo, os seguintes itens:

8.2.3.1 - Diagrama em blocos do sistema;

8.2.3.2 - Diagrama unifilar geral;

8.2.3.3 - Diagrama trifilar dos quadros elétricos;

8.2.3.4 - Planta baixa da edificação contendo a localização de cada parte integrante a



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

central geradora de energia elétrica;

8.2.3.5 - Diagrama contendo a identificação, descrição e funcionalidade de cada parte integrante do sistema;

8.2.3.6 - Protocolo de teste de aceitação contendo todas as medidas obtidas durante a fase de comissionamento da central geradora;

8.2.3.7 - Relação de procedimentos para a execução de manutenção preventiva nas partes do sistema, onde deverá conter a periodicidade mínima, valores de referência e lista de ferramentas e instrumentos necessários para a sua execução.

8.2.4 - A CONTRATADA deverá submeter à aprovação do município o modelo do protocolo de testes a ser utilizado no comissionamento do sistema. O município reserva-se ao direito de, a qualquer momento, alterar os testes previamente contidos no protocolo. Esses deverão constar na versão final do documento;

8.2.5 - Toda a documentação técnica deverá ser gerada no formato Word 2017, Excel 2017, Visio 2017 e/ou Autocad 2017 e ser entregue em meio impresso e eletrônico.

8.3 – INSTALAÇÃO DO SISTEMA

8.3.1 - A fixação dos módulos FV na cobertura da edificação deverá ser feita através de suportes específicos e adequados ao tipo de telhado sob avaliação;

8.3.2 - A CONTRATADA deverá definir o tipo de suporte mais adequado durante a elaboração do projeto executivo;

8.3.3 - As estruturas dos sistemas não devem interferir no sistema de escoamento de águas pluviais das unidades e nem causar infiltrações no interior da edificação;

8.3.4 - Deverão ser construídos encaminhamentos através de eletrodutos aparentes ou eletrocalhas para abrigar os cabos de interligação entre os painéis solares e os inversores;

8.3.5 - A CONTRATADA deverá emitir um parecer técnico, acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, quanto a capacidade da estrutura do telhado em suportar o peso dos módulos fotovoltaicos mais o conjunto de fixação (suporte, contrapesos, sistema de ancoragem);

8.3.6 - O ângulo de inclinação e a direção em relação ao sol dos painéis solares deverão ser configuradas de modo a representar o melhor aproveitamento da irradiação solar do local;

8.3.7 - Os quadros elétricos deverão ser instalados em locais de fácil acesso, sem a presença de contaminantes na atmosfera e com boa ventilação. Além disso, deve-se também analisar o



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

aspecto de distância entre os módulos fotovoltaicos e os inversores;

8.3.8 - Os inversores também devem ser instalados em locais de fácil acesso, sem a presença de contaminantes e com boa ventilação, protegido contra chuva e manuseio de pessoas não autorizadas, ou em salas técnicas destinadas a este fim;

8.3.9 - A conexão do inversor com a rede de dados (internet) deverá ser feita via cabo UTP ou, quando equipado, via rede sem fio (WiFi);

8.3.10 - TODOS os componentes pertencentes a central geradora de energia elétrica deverão ser identificados através de etiquetas de fácil visualização (legível) e difícil remoção (indelével).

8.4 – COMISSIONAMENTO DO SISTEMA

8.4.1 - Durante a fase de comissionamento a CONTRATADA deverá realizar inspeções visuais das estruturas metálicas, módulos, conectores e quadros;

8.4.2 - Mediante uma câmera termográfica e com o gerador fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede), deve ser observada a temperatura dos módulos fotovoltaicos, registrando a diferença de temperatura entre a célula mais quente e a mais fria, e também qualquer temperatura absoluta próxima ou maior que 100° C;

8.4.3 - Deve ser realizada também avaliação termográfica dos quadros elétricos;

8.4.4 - A CONTRATADA deverá emitir um relatório termográfico contendo os resultados obtidos no comissionamento;

8.4.5 - Deve-se realizar testes de módulos individuais e strings da seguinte forma:

- a) A partir de uma amostragem calculada em função do quantitativo de painéis solares, deve-se executar testes nos módulos selecionados;
- b) O teste será feito sem desmontar os módulos da estrutura de suporte, apenas deverão ser desconectados do gerador;
- c) Deverão ser obtidas as curvas I-V de todos as strings individualmente;
- d) Devem ser realizados testes de tensão, polaridade e resistência de isolamento de cada string.

8.4.6 - Avaliação de desempenho:

- a) O princípio do teste consiste em observar as condições durante a operação do sistema, verificando a energia efetivamente fornecida à rede elétrica e comparando-a a energia estimada em projeto a ser fornecida pelo sistema;
- b) O período de registro deve englobar desde o nascer até o pôr do Sol e os valores de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

irradiação solar registrados com periodicidade igual ou menor do que 1 (um) minuto;

c) Durante os testes deve ser evitada qualquer ação que afete o grau de limpeza dos geradores e dos módulos de referência. Um relatório contendo um gráfico das medições de performance pela irradiação solar e a performance média do sistema deve ser entregue pela CONTRATADA.

8.4.7 - Caracterização dos inversores:

a) Consiste em realizar a medição da eficiência do inversor em relação à carga;

b) 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 e as tensões CA de saída por fase;

c) 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;

d) Deve-se realizar a medição de eficiência para cada modelo de inversor instalado no sistema fotovoltaico, objeto da Ordem de Serviço.

8.5 – MANUTENÇÃO DO SISTEMA

8.5.1 - A CONTRATADA deverá executar as manutenções preventivas e corretivas no sistema durante o prazo de 12 meses a contar da data de aceitação definitiva do sistema pelo município;

8.5.2 - A CONTRATADA deverá monitorar o desempenho do sistema utilizando o software fornecido e atuar nos casos em que os resultados aferidos não forem considerados satisfatórios;

8.5.3 - Com a justificativa de não deixar o gerador solar fotovoltaico parado por muito tempo em caso de alguma avaria nos equipamentos, o que traria perdas na economia de energia, é exigido que a empresa comprove e preencha uma declaração de assistência técnica, que possui profissionais qualificados, e deverá ter assistência técnica com visita ao local em até 24 horas, não sendo permitido terceirizar ou sub-terceirizar tal serviço;

8.5.4 - A CONTRATADA deverá substituir os equipamentos entregues com eventuais defeitos de fabricação ou apresentar adulteração de qualidade ou sofrer eventual alteração em suas características, desde que não causada por inconveniência na estocagem pelo município, caso fortuito, negligência ou por terceiros.

8.6 – OPERAÇÃO ASSISTIDA

8.6.1 – A contratada deverá se valer de medidas feitas *in loco* e via *software* para emissão de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

relatório de desempenho do sistema. Esse relatório deverá apresentar o resultado da geração (em kWh) previsto e o observado durante um período mínimo de 30 dias consecutivos. Além de medidas de tensão e corrente de entrada e saída do inversor. Os resultados observados devem ser discutidos no relatório de operação assistida.

9. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PARA A HABILITAÇÃO

9.1 Capacidade Técnica – Profissional: capacidade técnico profissional de que a empresa proponente possui em seu quadro, equipe técnica composta por no mínimo (01) um engenheiro eletricista, e um (01) engenheiro civil o qual será responsável pela execução do objeto. Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro eletricista comprovando ter experiência em projeto/execução/comissionamento e medição de verificação de plantas fotovoltaicas semelhantes ao objeto desta licitação.

9.1.1 - Capacidade Técnica – Profissional: Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro civil comprovando ter experiência em projeto e execução de estruturas metálicas.

9.1.2 - Capacidade Técnica – Profissional: Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, de pessoa física para o engenheiro eletricista comprovando ter experiência em projeto e instalação de central geradora de energia elétrica.

9.1.3 - Capacidade Técnica – Empresa: Deverá apresentar junto com a documentação de habilitação, atestado de capacidade operacional de realização dos seguintes serviços; Elaboração de projeto e instalação de central geradora de energia elétrica $\geq 100\text{kWp}$, tendo como fonte primária a energia solar fotovoltaica, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado.

9.2 - Apresentação de Certidão de Registro e Quitação junto ao CREA do engenheiro eletricista, responsável técnico, referente ao objeto principal da contratação (Elaboração de projeto e instalação de central geradora de energia elétrica, tendo como fonte primária a energia solar fotovoltaica); conforme anotação em acervo técnico e atestado de boa execução emitido por pessoa jurídica e registrado no CREA.

9.3 – As licitantes deverão indicar os módulos solares e inversores – apresentando suas certificações, *datasheet*, manuais e outros documentos que se mostrarem necessários – que serão utilizados no sistema de geração.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

10. DO PAGAMENTO

10.1 - 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:

ETAPA	PERCENTUAL A SER PAGO
Projeto Executivo aprovado pela concessionária	5%
Fornecimento dos equipamentos e materiais	55%
Instalação	30%
Comissionamento	5%
Operação Assistida	5%

10.2 – Para efeito dos serviços contratados serão na quantidade de kWp.

11. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

11.1 - Providenciar a regularização dos serviços junto ao órgão competente;

11.2 - Executar os serviços objeto deste termo de referência observando as normas técnicas vigentes, o presente instrumento de referência, as especificações técnicas dos equipamentos, as práticas de boa execução, e empregando somente material de primeira qualidade, que atendam às exigências mínimas de mercado;

11.3 - Responsabilizar-se por todas as despesas inerentes aos trabalhos contratados, inclusive as de pagamento de seguro contra acidente de trabalho, seguro de responsabilidade civil em caso de falhas do sistema, regularização dos serviços junto ao órgão competente, entre outros; assim como por quaisquer danos a terceiros ocorridos durante a execução dos serviços;

11.4 - Nomear Responsável Técnico, encarregado pelas tarefas, com a missão de, dentre outras coisas, prestar as necessárias orientações aos executores, garantindo assim o perfeito andamento dos serviços;

11.5 - Indicar PREPOSTO (gestor) que será o contato com o município e responderá pela



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

execução de todos os serviços e deverá ser capaz de tomar decisões compatíveis com os compromissos assumidos;

11.6 - O Responsável Técnico e o PREPOSTO se reportarão, sempre que houver necessidade, diretamente à FISCALIZAÇÃO do Contrato e deverá tomar todas as providências pertinentes para que sejam corrigidas quaisquer imperfeições, defeitos e/ou falhas detectadas na execução dos serviços contratados;

11.7 - Responder e corrigir prontamente todos os problemas, vícios, falhas e defeitos percebidos na execução dos serviços e/ou no fornecimento dos produtos contratados, bem como refazer ou adequar quaisquer serviços impugnados pela FISCALIZAÇÃO, sem qualquer ônus adicional para o município;

11.8 - Comunicar ao Gestor/Fiscal, por escrito, sempre que verificar condições inadequadas ou a iminência de ocorrências que possam vir a prejudicar o correto cumprimento dos serviços;

11.9 - Assumir inteira responsabilidade pela qualidade dos equipamentos, ferramentas, peças, partes, componentes, acessórios e materiais empregados;

11.10 - A CONTRATADA deverá garantir a qualidade do(s) equipamento(s) licitado(s) comprometendo-se a substituí-lo(s), caso não atendam o padrão de qualidade exigido ou apresentem defeitos de fabricação durante a vigência do prazo de garantia;

11.11 - A CONTRATADA deverá fornecer prova de registro da empresa no CREA com jurisdição no Estado onde está sediada a empresa, com validade na data limite de entrega da documentação e das propostas. Caso a empresa não possua sede no Espírito Santo, deverá apresentar o Visto no CREA/ES até a data de assinatura do contrato

11.12 - A CONTRATADA para a execução do objeto estará obrigada satisfazer todos os requisitos, exigências e condições estabelecidas neste Termo de Referência;

11.13 - Efetuar a entrega dos equipamentos de acordo com as especificações e demais condições estipuladas neste Termo de Referência;

11.14 - Não transferir a terceiros a execução dos serviços objeto deste termo de referência, ressalvado quanto aos serviços de implantação do sistema, bem como a execução dos serviços, observada a prévia autorização da Fiscalização;

11.15 - Fornecer e assumir inteira responsabilidade pelo fornecimento de toda a mão de obra, peças, equipamentos, materiais, acessórios, ferramentas, utensílios, componentes, suprimentos, transporte e insumos necessários ao perfeito cumprimento dos serviços;

11.16 - Apresentar cronograma prévio de manutenção preventiva;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

11.17 - Fazer cumprir e assumir inteira responsabilidade pelo cumprimento, por parte de seus técnicos e empregados, de todas as normas internas e disciplinares determinadas pelo município, em especial das normas relativas à segurança do edifício onde serão executados os serviços, a Norma de Higiene e Segurança no Trabalho;

11.18 - Cumprir os postulados legais e as normas nos âmbitos, federal, estadual e municipal, relativos à segurança tanto dos seus técnicos e empregados quanto dos usuários finais dos serviços e produtos contratados;

11.19 - Instruir seus empregados quanto à prevenção de incêndios nas áreas do município;

11.20 - Responsabilizar-se por todas as despesas, tais como: impostos, taxas, serviços, licenças, encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais, resultantes do contrato, conforme exigência legal;

11.21. A ação ou omissão, total ou parcial, por parte da FISCALIZAÇÃO do município, não eximirá a CONTRATADA da total e irrestrita responsabilidade pela execução de quaisquer serviços;

11.22 - Os serviços que, porventura, não possam ser realizados dentro do horário normal de expediente do município, das 08h00 às 12h00 e 13:30 às 17:30, deverão ser programados para outro horário, inclusive durante os finais de semana e feriados, mediante prévia anuência da FISCALIZAÇÃO, sem nenhum ônus adicional para o município;

11.23 - Executar os serviços e fornecer os produtos contratados estritamente dentro dos prazos estabelecidos.

12. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

12.1 - Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

12.2 - Verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade dos bens recebidos provisoriamente com as especificações constantes no Termo e da proposta, para fins de aceitação e recebimento definitivo;

12.3 - Comunicar à Contratada, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido;

12.4 - Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada;

12.5 - Efetuar o pagamento à Licitante no valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo e forma estabelecidos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

13. DO LOCAL DOS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÃO

13.1 - Os equipamentos serão fornecidos e instalados nas unidades escolares presentes no anexo I conforme autorização emitida através de ordem de fornecimento, devendo ser realizado agendamento prévio junto a unidade de ensino contemplada e a fiscalização do contrato para a entrega dos equipamentos e sua instalação.

13.4.1 - Por ocasião do agendamento a entrega dos equipamentos poderá se dar em endereço no município a ser indicado conforme necessidade da Administração Municipal.

13.2 - Os endereços das unidades escolares constam no anexo II.

14. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

14.1 – O atraso injustificado na execução do contrato sujeitará o licitante contratado à aplicação de multa de mora, nas seguintes condições:

14.1.1 – Fixa-se a multa de mora em 0,3% (três décimos por cento) por dia de atraso, a incidir sobre o valor total reajustado do contrato, ou sobre o saldo reajustado não atendido, caso o contrato encontre-se parcialmente executado;

14.1.2 – Os dias de atraso serão contabilizados em conformidade com o cronograma de execução do contrato;

14.1.3 – A aplicação de multa de mora não impede que a administração rescinda unilateralmente o contrato e aplique outras sanções previstas no item 10.2 deste edital e na Lei 8.666/1993;

14.2 – A inexecução total ou parcial do contrato ensejará a aplicação das seguintes sanções ao licitante contratado:

a) Advertência;

b) Multa compensatória por perdas e danos, no montante de até 10% (dez por cento) sobre o saldo contratual reajustado não executado pelo particular;

c) Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a Administração Pública por prazo não superior a 02 (dois) anos;

d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, em toda a Federação, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que o contratado ressarcir a Administração pelos prejuízos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

resultantes e após decorrido o prazo da sanção aplicada com base na alínea “c”.

14.2.1 – As sanções previstas nas linhas “a”, “c” e “d” deste item, não são cumulativas entre si, mas poderão ser aplicadas juntamente com a multa compensatória por perdas e danos (alínea “b”);

14.3 – As sanções administrativas somente serão aplicadas mediante regular processo administrativo, assegurada a ampla defesa e o contraditório, observando-se as seguintes regras:

14.3.1 – Antes das aplicações de qualquer sanção administrativa, o órgão promotor do certame deverá notificar o licitante contratado, facultando-lhe a apresentação de defesa prévia;

14.3.2 – A notificação deverá ocorrer pessoalmente ou por correspondência com aviso de recebimento, indicando, no mínimo: a conduta do licitante contratado reputada como infratora, motivação para aplicação de penalidade, a sanção que se pretende aplicar, o prazo e o local de entrega das razões de defesa;

14.3.3 – O prazo para apresentação de defesa prévia será de 05 (cinco) dias úteis a contar da intimação, exceto na hipótese de declaração de inidoneidade, em que o prazo será de 10 (dez) dias consecutivos, devendo, em ambos os casos, ser observada a lei federal nº 14.133/21;

14.3.4 – O licitante contratado comunicará ao órgão promotor do certame as mudanças de endereço ocorridas no curso do processo licitatório e da vigência do contrato, considerando-se eficazes as notificações enviadas ao local anteriormente indicado, na ausência da comunicação;

14.3.5 – Ofertada a defesa prévia ou expirado o prazo sem que ocorra a sua apresentação, o órgão promotor do certame proferirá decisão fundamentada e adotará as medidas legais cabíveis, resguardado o direito de recurso do licitante que deverá ser exercido nos termos da lei;

14.3.6 – O recurso administrativo a que se refere a alínea anterior será submetido à análise da procuradoria jurídica do município.

14.4 - Os montantes relativos às multas moratória e compensatória aplicadas pela administração poderão ser cobrados judicialmente ou descontados dos valores devidos ao licitante contratado, relativos às parcelas efetivamente executadas do contrato;

14.5 – Nas hipóteses em que os fatos ensejadores da aplicação das multas acarretarem também a rescisão do contrato, os valores referentes às penalidades poderão ainda ser descontados da



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

garantia prestada pela contratada;

14.6 – Em qualquer caso, se após o desconto dos valores relativos às multas restar valor residual em desfavor do licitante contratado, é obrigatório a cobrança judicial da diferença;

14.7 – Sem prejuízo da aplicação das sanções acima descritas, a prática de quaisquer atos lesivos à administração pública na licitação ou na execução do contrato, nos termos da lei 12.846/2013, será objeto de imediata apuração observando-se o devido processo legal estabelecido no marco regulatório estadual anticorrupção.

15. DA GARANTIA

15.1 Os produtos objeto desta contratação terão garantia de, no mínimo, 10 (dez) anos, contados a partir da data da entrega dos mesmos.

16. DO RECEBIMENTO DO SERVIÇO

16.1 - A Administração designará servidor (ou comissão) para recebimento do objeto contratual da seguinte forma:

16.1.1 - Provisoriamente, no ato da entrega do serviço, para efeito de posterior verificação da conformidade do material com a especificação demandada e com a proposta apresentada, atestado por escrito.

16.1.2 - Definitivamente, após a verificação da qualidade e quantidade do material e consequente aceitação, no prazo de 30 (trinta) dias úteis contados do recebimento provisório, mediante Termo de Recebimento Definitivo.

16.2 - No caso de os objetos serem entregues em desconformidade, a CONTRATADA será notificada da recusa, parcial ou total, para realizar a correção de falhas ou a substituição por outros, em até 05 (cinco) dias úteis, ou no prazo remanescente para a entrega fixado em contrato, se for superior e ainda estiver em curso, renovando-se, a partir da nova entrega, o prazo para recebimento definitivo.

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO IV - MODELO DE PROPOSTA DE PREÇOS

PROCESSO nº 213/2024

PREGÃO ELETRÔNICO nº 013/2025

AO SETOR DE LICITAÇÃO / A/C PREGOEIRO E EQUIPE DE APOIO PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS - ES

Declaramos aceitos os termos do edital **PREGÃO ELETRÔNICO nº 013/2025**, e apresentamos nossa proposta para aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico, conforme relação quantitativa especificada no ANEXO I do Edital.

- **PREÇO: RELACIONAR OS ITENS DO ANEXO I, NA ORDEM EM QUE SE APRESENTAM, INFORMANDO A DESCRIÇÃO, PREÇO UNITÁRIO E PREÇO TOTAL DE CADA ITEM, MARCA E MODELO EM CASO DE BENS, BEM COMO DEMAIS EXIGÊNCIAS DESTE EDITAL.**

- O valor global da proposta é de R\$.....

O prazo de validade da proposta é de **60 (sessenta)** dias, contados a partir da data de julgamento da licitação, em caso de recurso administrativo ou judicial, fica o prazo de validade da proposta suspenso até a homologação do certame, sendo a homologação o dia em que começa a fluir o prazo de validade da proposta.

Dados do responsável Legal para assinatura da Ata da RP/Termo de Contrato;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Nome:

CPF:

ID:

End:

Tel.:

E-mail:

Dados Bancários; **Banco**

Cod.

Ag.

CC.

Atenciosamente,

.....

Assinatura do Responsável Legal CPF :

EMPRESA:CNPJ:.....

ENDEREÇO :

Tel.:E-mail.....

Local e data

Nota: O Preenchimento das informações em vermelho são obrigatórias e essenciais para o estabelecimento da relação Administração – Fornecedor, após o julgamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO V - MINUTA DE TERMO DE CONTRATO

TERMO DE CONTRATO 000/ 2025

PROCESSO nº 213/2024

PREGÃO ELETRÔNICO nº 013/2025

Minuta de Contrato que entre si fazem de um lado o **MUNICÍPIO DE PINHEIROS–ES**, pessoa jurídica de direito público interno, inscrito no CNPJ sob o nº 27.174.085/0001-80, com endereço na Av. Agenor Luiz Heringer, 231, centro, Pinheiros/ES – Cep. 29.980-000, neste ato representado pelo seu Prefeito Municipal, o Sr. **EDILSON MORAIS MONTEIRO**, brasileiro, casado, , residente e domiciliado sito a Rua João Paulo II, nº 40, Vila Verde - PINHEIROS – ES, Cep. 29.980-000, portador do CPF nº 108.607.927-22 e carteira de identidade nº 1347680195/SSP-BA, doravante denominada simplesmente **CONTRATANTE**, e do outro lado a empresa **XXXXXXXXXXXXXXXXXX** inscrita no CNPJ sob o nº XXXXXXXXXXXXX, com sede na XXXXXXXXXXXXX, nº XXX, Bairro: XXXXXX – XXXXX - XXX, CEP: XXXXXXXXXXX - Telefone (XX) XXXXXXXXXXX, E-mail: XXXXXXXXXXXXXXXXXX, neste ato representado pelo seu representante legal o Sr. **XXXXXXXXXXXX**, XXXXXXX, XXXXXXX, portador do CPF nº XXXXXXXXX e CNH nº XXXXXXXXXXXXXXX, legalmente habilitado, que subscreve, doravante denominada simplesmente **CONTRATADA**, ajustam entre si o que segue, mediante as cláusulas e condições abaixo, bem como as normas estabelecidas pela Lei nº 14.133/2021 e suas alterações.

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

Constitui objeto do presente contrato Aquisição de Sistemas de Microgeração de Energia Elétrica a partir da fonte primária solar, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto a concessionária de energia elétrica, o fornecimento de serviços de instalação, de todos os materiais e equipamentos necessários à instalação, a efetivação do acesso junto à rede da concessionária, o treinamento, software de monitoramento de desempenho, manutenção e o suporte técnico, conforme o Processo nº 213/2025 – Edital Nº 013/2025.

CLÁUSULA SEGUNDA – DO VALOR

Fica acordado entre as partes a importância de R\$ XXXXXXXXX (XXXXXXXXXXXX), para cobrir as despesas inseridas no presente instrumento.

No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução contratual, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

CLÁUSULA TERCEIRA - DA VIGÊNCIA E TERMO ADITIVO

O prazo de vigência do presente contrato será de 12 (doze) meses, contados a partir da sua assinatura, **até o dia XX de XXXXXXX de 2026**, sendo prorrogável na forma do Art. 106 e 107, da Lei nº 14.133/2021.

A possibilidade de prorrogação de que trata o item, fica condicionada ao ateste, pela autoridade competente, de que as condições e os preços permanecem vantajosos para a Administração, permitida a negociação com a empresa contratada.

CLÁUSULA QUARTO – DO REAJUSTE

É possível o reajuste de preços, quando ultrapassado 12 (doze) meses, com base no índice oficial de preços IGP-M, IPCA ou INPC.

Fica ressalvada a possibilidade de alteração dos preços, caso ocorra o desequilíbrio econômico financeiro da Ata de Registro de Preços, conforme disposto no Art. 25 e 92, da Lei 14.133/2021.

Caso ocorra à variação nos preços, a contratada deverá solicitar formalmente à Prefeitura Municipal de Pinheiros - ES, devidamente acompanhada de documentos que comprovem a procedência do pedido. E após manifestação formal da Procuradoria Municipal.

CLÁUSULA QUINTA – DA GARANTIA DE EXECUÇÃO

Haverá exigência de garantia de execução para a presente contratação.

CLÁUSULA SEXTA - DA ENTREGA E RECEBIMENTO DO OBJETO

6.1 - A Administração designará servidor (ou comissão) para recebimento do objeto contratual da seguinte forma:

6.1.1 - Provisoriamente, no ato da entrega do serviço, para efeito de posterior verificação da conformidade do material com a especificação demandada e com a proposta apresentada, atestado por escrito.

6.1.2 - Definitivamente, após a verificação da qualidade e quantidade do material e consequente aceitação, no prazo de 30 (trinta) dias úteis contados do recebimento provisório, mediante Termo



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

de Recebimento Definitivo.

6.2 - No caso de os objetos serem entregues em desconformidade, a CONTRATADA será notificada da recusa, parcial ou total, para realizar a correção de falhas ou a substituição por outros, em até 05 (cinco) dias úteis, ou no prazo remanescente para a entrega fixado em contrato, se for superior e ainda estiver em curso, renovando-se, a partir da nova entrega, o prazo para recebimento definitivo.

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

CLÁUSULA SÉTIMA - DO LOCAL DOS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÃO

7.1 - Os equipamentos serão fornecidos e instalados nas unidades escolares presentes no anexo I conforme autorização emitida através de ordem de fornecimento, devendo ser realizado agendamento prévio junto a unidade de ensino contemplada e a fiscalização do contrato para a entrega dos equipamentos e sua instalação.

7.1.1 - Por ocasião do agendamento a entrega dos equipamentos poderá se dar em endereço no município a ser indicado conforme necessidade da Administração Municipal.

7.2 - Os endereços das unidades escolares constam no anexo Termo de Referência.

CLÁUSULA OITAVA – DA FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO

8.1 A execução da entrega dos materiais será acompanhada pelo Secretário Municipal de Educação o Sr. Udison Brito Oliveira e a Engenheira Municipal Cátia Silene Pereira Costa Wagmaker, em caso de substituição o responsável passará a ser o sucedâneo.

8.2 Que fica responsável pela fiscalização do contrato, a quem caberá o acompanhamento, a fiscalização, gerenciamento do contrato e a certificação da nota fiscal/ fatura correspondente aos materiais entregues;

8.3 As notas fiscais/ faturas que forem apresentadas com erro serão devolvidas à contratada para retificação e reapresentação, acrescendo-se ao prazo do vencimento os dias que se passarem entre a data da devolução e a data da reapresentação;

8.4 As decisões e providências que ultrapassarem a competência dos servidores designados para o acompanhamento e a fiscalização da entrega dos materiais deverão ser solicitadas ao superior imediato da Secretaria Municipal, em tempo hábil para a adoção das medidas



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

convenientes.

CLÁUSULA NONA – DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE E DA CONTRATADA

DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

9.1 - Providenciar a regularização dos serviços junto ao órgão competente;

9.2 - Executar os serviços objeto deste termo de referência observando as normas técnicas vigentes, o presente instrumento de referência, as especificações técnicas dos equipamentos, as práticas de boa execução, e empregando somente material de primeira qualidade, que atendam às exigências mínimas de mercado;

9.3 - Responsabilizar-se por todas as despesas inerentes aos trabalhos contratados, inclusive as de pagamento de seguro contra acidente de trabalho, seguro de responsabilidade civil em caso de falhas do sistema, regularização dos serviços junto ao órgão competente, entre outros; assim como por quaisquer danos a terceiros ocorridos durante a execução dos serviços;

9.4 - Nomear Responsável Técnico, encarregado pelas tarefas, com a missão de, dentre outras coisas, prestar as necessárias orientações aos executores, garantindo assim o perfeito andamento dos serviços;

9.5 - Indicar PREPOSTO (gestor) que será o contato com o município e responderá pela execução de todos os serviços e deverá ser capaz de tomar decisões compatíveis com os compromissos assumidos;

9.6 - O Responsável Técnico e o PREPOSTO se reportarão, sempre que houver necessidade, diretamente à FISCALIZAÇÃO do Contrato e deverá tomar todas as providências pertinentes para que sejam corrigidas quaisquer imperfeições, defeitos e/ou falhas detectadas na execução dos serviços contratados;

9.7 - Responder e corrigir prontamente todos os problemas, vícios, falhas e defeitos percebidos na execução dos serviços e/ou no fornecimento dos produtos contratados, bem como refazer ou adequar quaisquer serviços impugnados pela FISCALIZAÇÃO, sem qualquer ônus adicional para o município;

9.8 - Comunicar ao Gestor/Fiscal, por escrito, sempre que verificar condições inadequadas ou a iminência de ocorrências que possam vir a prejudicar o correto cumprimento dos serviços;

9.9 - Assumir inteira responsabilidade pela qualidade dos equipamentos, ferramentas, peças, partes, componentes, acessórios e materiais empregados;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

- 9.10 - A CONTRATADA deverá garantir a qualidade do(s) equipamento(s) licitado(s) comprometendo-se a substituí-lo(s), caso não atendam o padrão de qualidade exigido ou apresentem defeitos de fabricação durante a vigência do prazo de garantia;
- 9.11 - A CONTRATADA deverá fornecer prova de registro da empresa no CREA com jurisdição no Estado onde está sediada a empresa, com validade na data limite de entrega da documentação e das propostas. Caso a empresa não possua sede no Espírito Santo, deverá apresentar o Visto no CREA/ES até a data de assinatura do contrato
- 9.12 - A CONTRATADA para a execução do objeto estará obrigada satisfazer todos os requisitos, exigências e condições estabelecidas neste Termo de Referência;
- 9.13 - Efetuar a entrega dos equipamentos de acordo com as especificações e demais condições estipuladas neste Termo de Referência;
- 9.14 - Não transferir a terceiros a execução dos serviços objeto deste termo de referência, ressalvado quanto aos serviços de implantação do sistema, bem como a execução dos serviços, observada a prévia autorização da Fiscalização;
- 9.15 - Fornecer e assumir inteira responsabilidade pelo fornecimento de toda a mão de obra, peças, equipamentos, materiais, acessórios, ferramentas, utensílios, componentes, suprimentos, transporte e insumos necessários ao perfeito cumprimento dos serviços;
- 9.16 - Apresentar cronograma prévio de manutenção preventiva;
- 9.17 - Fazer cumprir e assumir inteira responsabilidade pelo cumprimento, por parte de seus técnicos e empregados, de todas as normas internas e disciplinares determinadas pelo município, em especial das normas relativas à segurança do edifício onde serão executados os serviços, a Norma de Higiene e Segurança no Trabalho;
- 9.18 - Cumprir os postulados legais e as normas nos âmbitos, federal, estadual e municipal, relativos à segurança tanto dos seus técnicos e empregados quanto dos usuários finais dos serviços e produtos contratados;
- 9.19 - Instruir seus empregados quanto à prevenção de incêndios nas áreas do município;
- 9.20 - Responsabilizar-se por todas as despesas, tais como: impostos, taxas, serviços, licenças, encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais, resultantes do contrato, conforme exigência legal;
- 9.21. A ação ou omissão, total ou parcial, por parte da FISCALIZAÇÃO do município, não eximirá a CONTRATADA da total e irrestrita responsabilidade pela execução de quaisquer serviços;
- 9.22 - Os serviços que, porventura, não possam ser realizados dentro do horário normal de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

expediente do município, das 08h00 às 12h00 e 13:30 às 17:30, deverão ser programados para outro horário, inclusive durante os finais de semana e feriados, mediante prévia anuência da FISCALIZAÇÃO, sem nenhum ônus adicional para o município;

9.23 - Executar os serviços e fornecer os produtos contratados estritamente dentro dos prazos estabelecidos.

9.24 Serão descontados Taxa de Contrato conforme a Lei Municipal 1.185/2013, valor de referência (para os vencedores do certame) – conforme tabela abaixo:

VALOR DO CONTRATO	VALOR DA TAXA
Até R\$ 5.000,00	R\$ 80,00
Acima de R\$ 5.001,00 até R\$ 10.000,00	R\$ 100,00
Acima de R\$ 10.001,00 até R\$ 20.000,00	R\$ 200,00
Acima de R\$ 20.001,00 até R\$ 50.000,00	R\$ 300,00
Acima de R\$ 50.000,01	R\$ 500,00

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

9.25 - Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

9.26 - Verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade dos bens recebidos provisoriamente com as especificações constantes no Termo e da proposta, para fins de aceitação e recebimento definitivo;

9.27 - Comunicar à Contratada, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido;

9.28 - Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada;

9.29 - Efetuar o pagamento à Licitante no valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo e forma estabelecidos.

CLÁUSULA DÉCIMA – DO JUÍZO DE CONVENIÊNCIA E OPORTUNIDADE

10.1- Em havendo interesse público, o presente contrato pode ser alterado unilateralmente para melhor adequação às suas finalidades, respeitados os direitos da CONTRATADA. Fica desta forma, a CONTRATADA obrigada a aceitar nas mesmas condições contratuais os acréscimos ou supressões que se fizerem necessárias até o limite de 25% (vinte e cinco por cento).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DA INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

11.1 – O atraso injustificado na execução do contrato sujeitará o licitante contratado à aplicação de multa de mora, nas seguintes condições:

11.1.1 – Fixa-se a multa de mora em 0,3% (três décimos por cento) por dia de atraso, a incidir sobre o valor total reajustado do contrato, ou sobre o saldo reajustado não atendido, caso o contrato encontre-se parcialmente executado;

11.1.2 – Os dias de atraso serão contabilizados em conformidade com o cronograma de execução do contrato;

11.1.3 – A aplicação de multa de mora não impede que a administração rescinda unilateralmente o contrato e aplique outras sanções previstas no item 10.2 deste edital e na Lei 14.133/21;

11.2 – A inexecução total ou parcial do contrato ensejará a aplicação das seguintes sanções ao licitante contratado:

a) Advertência;

b) Multa compensatória por perdas e danos, no montante de até 10% (dez por cento) sobre o saldo contratual reajustado não executado pelo particular;

c) Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a Administração Pública por prazo não superior a 02 (dois) anos;

d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, em toda a Federação, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que o contratado ressarcir a Administração pelos prejuízos resultantes e após decorrido o prazo da sanção aplicada com base na alínea “c”.

11.2.1 – As sanções previstas nas linhas “a”, “c” e “d” deste item, não são cumulativas entre si, mas poderão ser aplicadas juntamente com a multa compensatória por perdas e danos (alínea “b”);

11.3 – As sanções administrativas somente serão aplicadas mediante regular processo administrativo, assegurada a ampla defesa e o contraditório, observando-se as seguintes regras:

11.3.1 – Antes das aplicações de qualquer sanção administrativa, o órgão promotor do certame deverá notificar o licitante contratado, facultando-lhe a apresentação de defesa prévia;

11.3.2 – A notificação deverá ocorrer pessoalmente ou por correspondência com aviso de recebimento, indicando, no mínimo: a conduta do licitante contratado reputada como infratora, motivação para aplicação de penalidade, a sanção que se pretende aplicar, o prazo e o local de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

entrega das razões de defesa;

11.3.3 – O prazo para apresentação de defesa prévia será de 05 (cinco) dias úteis a contar da intimação, exceto na hipótese de declaração de inidoneidade, em que o prazo será de 10 (dez) dias consecutivos, devendo, em ambos os casos, ser observada a lei federal nº 14.133/21;

11.3.4 – O licitante contratado comunicará ao órgão promotor do certame as mudanças de endereço ocorridas no curso do processo licitatório e da vigência do contrato, considerando-se eficazes as notificações enviadas ao local anteriormente indicado, na ausência da comunicação;

11.3.5 – Ofertada a defesa prévia ou expirado o prazo sem que ocorra a sua apresentação, o órgão promotor do certame proferirá decisão fundamentada e adotará as medidas legais cabíveis, resguardado o direito de recurso do licitante que deverá ser exercido nos termos da lei federal nº 14.133/21;

11.3.6 – O recurso administrativo a que se refere a alínea anterior será submetido à análise da procuradoria jurídica do município.

11.4 - Os montantes relativos às multas moratória e compensatória aplicadas pela administração poderão ser cobrados judicialmente ou descontados dos valores devidos ao licitante contratado, relativos às parcelas efetivamente executadas do contrato;

11.5 – Nas hipóteses em que os fatos ensejadores da aplicação das multas acarretarem também a rescisão do contrato, os valores referentes às penalidades poderão ainda ser descontados da garantia prestada pela contratada;

11.6 – Em qualquer caso, se após o desconto dos valores relativos às multas restar valor residual em desfavor do licitante contratado, é obrigatório a cobrança judicial da diferença;

11.7 – Sem prejuízo da aplicação das sanções acima descritas, a prática de quaisquer atos lesivos à administração pública na licitação ou na execução do contrato, nos termos da lei 12.846/2013, será objeto de imediata apuração observando-se o devido processo legal estabelecido no marco regulatório estadual anticorrupção.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DA EXTINÇÃO CONTRATUAL

12.1 - O contrato se extingue quando vencido o prazo nele estipulado, independentemente de terem sido cumpridas ou não as obrigações de ambas as partes contraentes.

12.2- O contrato pode ser extinto antes do prazo nele fixado, sem ônus para o Contratante, quando esta não dispuser de créditos orçamentários para sua continuidade ou quando entender que o contrato não mais lhe oferece vantagem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

12.3 - A extinção nesta hipótese ocorrerá na próxima data de aniversário do contrato, desde que haja a notificação do contratado pelo contratante nesse sentido com pelo menos 2 (dois) meses de antecedência desse dia.

12.4 - Caso a notificação da não-continuidade do contrato de que trata este subitem ocorra com menos de 2 (dois) meses da data de aniversário, a extinção contratual ocorrerá após 2 (dois) meses da data da comunicação.

12.5 - O contrato pode ser extinto antes de cumpridas as obrigações nele estipuladas, ou antes do prazo nele fixado, por algum dos motivos previstos no artigo 137 da Lei nº 14.133/21, bem como amigavelmente, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

12.6 - Nesta hipótese, aplicam-se também os artigos 138 e 139 da mesma Lei.

12.7 - A alteração social ou a modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a rescisão se não restringir sua capacidade de concluir o contrato.

12.8 - Se a operação implicar mudança da pessoa jurídica contratada, deverá ser formalizado termo aditivo para alteração subjetiva.

12.9 - Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

12.10 - Indenizações e multas.

12.11 - A extinção do contrato não configura óbice para o reconhecimento do desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório (art. 131, caput, da Lei nº 14.133, de 2021).

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DAS VEDAÇÕES

13.1 - É vedado à CONTRATADA:

13.1.1 - Caucionar ou utilizar este Contrato para qualquer operação financeira;

13.1.2 - Interromper a execução contratual sob alegação de inadimplemento por parte da CONTRATANTE, salvo nos casos previstos em lei.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DAS ALTERAÇÕES

14.1 - Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133/21.

14.2 - O Contratado é obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133/21.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – DA PUBLICAÇÃO

15.1 - Incumbirá ao Contratante providenciar a publicação deste instrumento nos termos e condições previstas na Lei nº 14.133/21.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – DAS PENALIDADES

16.1 - Caso a **CONTRATADA** deixe de cumprir as cláusulas do presente contrato, além da rescisão, fica na obrigação de pagar à **CONTRATANTE** a importância correspondente a 10% (dez por cento) do valor deste contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – DO PAGAMENTO

17.1 - O pagamento será efetuado no prazo máximo de até 30 (trinta) dias corridos, contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior.

17.2 - No caso de atraso pelo Contratante, os valores devidos ao contratado serão atualizados monetariamente entre o termo final do prazo de pagamento até a data de sua efetiva realização, mediante aplicação do Índice Nacional de Custo da Construção – INCC, de correção monetária.

17.3 - Em situações em que por fortuito ou por motivo de força maior o pagamento da despesa fique impedido, o prazo para pagamento será suspenso até sua regularização, devendo ser mantida a posição da ordem cronológica que a despesa originalmente estava inscrita.

17.4 - 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:

ETAPA	PERCENTUAL A SER PAGO
Projeto Executivo aprovado pela concessionária	5%
Fornecimento dos equipamentos e materiais	55%



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Instalação	30%
Comissionamento	5%
Operação Assistida	5%

17.5 - Para efeito dos serviços contratados serão na quantidade de kWp.

17.6 - O pagamento será realizado através de ordem bancária, para crédito em dados bancários (banco, agência, tipo de conta e número de conta) em nome do contratado, cabendo ao contratado prestar estas informações na Nota Fiscal ou Fatura.

17.7 - Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

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

17.9 - Independentemente do percentual de tributo constante na nota fiscal e inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

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

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

18.1 - As despesas deste Contrato correrão por conta das dotações orçamentária do orçamento do exercício do ano 2025 a saber:

Secretaria Municipal de Educação, Esporte, Cultura e Turismo

Secretaria Municipal de Educação, Esporte, Cultura e Turismo

Educação

Manutenção e Revitalização do Ensino Fundamental

P/A: 024024.1236100602.051 – Manutenção do Ensino Regular do Município

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DO FORO

191 - Fica eleito o Foro da Comarca de Pinheiros/ES, para dirimir todas as dúvidas que por ventura surgirem no cumprimento do presente contrato, que não tenham condições de serem elucidadas amigavelmente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

19.2 - E, por estarem justos e acordados, firmam o presente contrato em 02 (duas) vias de igual forma e teor, para que surtam os efeitos legais desejados, na presença de duas testemunhas adiante nomeadas.

Pinheiros/ES, XX de XXXXXXXX de 2025

MUNICÍPIO DE PINHEIROS/ES
EDILSON MORAIS MONTEIRO
Prefeito Municipal
CONTRATANTE

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXX / CPF nº XXXXXXXXXXXXXXX
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

- 1) _____
- 2) _____



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO VI - MODELO DE DECLARAÇÃO PARA MICROEMPRESA E EMPRESA DE PEQUENO PORTE

A empresa, inscrita no CNPJ nº....., por intermédio de seu representante legal o(a) Sr. (a)....., portador(a) da Carteira de Identidade nº.....e o CPF nº....., DECLARA, para fins legais, sob as penas da lei, de que cumpre os requisitos legais para a sua qualificação como microempresa ou empresa de pequeno porte nas condições do Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, instituído pela Lei Complementar nº. 123, de 14 de dezembro de 2006, em especial quanto ao seu art. 3º; que está apta a usufruir do tratamento favorecido estabelecido nos art. 42 a 49 da referida Lei Complementar e que não se enquadra nas situações relacionadas no §4º do art. 3º da citada Lei Complementar.

_____, _____ de _____ de 20____.

Representante Legal



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO VII - MODELO DE DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E TERMO DE RESPONSABILIDADE

A empresa _____, inscrita no CNPJ sob o nº _____, sediada no endereço _____, telefone/fax nº _____, por intermédio do seu representante legal Sr(a). _____, portador(a) da Carteira de Identidade nº _____ e do CPF nº _____, DECLARA que a empresa atende a todos os requisitos de habilitação para participação em procedimentos licitatórios, bem como RESPONSABILIZA-SE pelas transações efetuadas em seu nome, assumindo como firmes e verdadeiras suas propostas e lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante.

_____, _____ de _____ de 20____.

Representante Legal



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO VIII - MODELO DE DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE FATO IMPEDITIVO

(Razão Social da Empresa), estabelecida na ... (endereço completo)..., inscrita no CNPJ sob nº., neste ato representada pelo seu (representante / sócio / procurador), no uso de suas atribuições legais, vem:

DECLARAR para fins de participação no processo licitatório em pauta, sob as penas da Lei, **que não foi declarada inidônea para licitar ou contratar com a Administração Pública**, e que **não está suspensa de participar de processos de licitação ou impedida de contratar com a Prefeitura Municipal de PINHEIROS**, e que se compromete a comunicar ocorrência de fatos supervenientes.

Por ser verdade assina a presente.

....., de de xxxx.

Razão Social de Empresa
Nome do responsável / procurador
Cargo do responsável / procurador
Nº do documento de identidade



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS – ES
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ANEXO IX - MODELO DE DECLARAÇÃO - EMPREGADOR PESSOA JURÍDICA

Ref.: (identificação da licitação)

....., inscrito no CNPJ nº....., por intermédio de seu representante legal o(a) Sr(a)....., portador(a) da Carteira de Identidade no e do CPF no, DECLARA, para fins de cumprimento do disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal, que não emprega menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de dezesseis anos e mão-de-obra infantil.

Ressalva: emprega menor, a partir de quatorze anos, na condição de aprendiz () .

_____ , _____ de _____ de 20__.

.....
(representante)

(Observação: em caso afirmativo, assinalar a ressalva acima)