

COPEL DISTRIBUIÇÃO

SEE – SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE EXPANSÃO

DPRD – DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO, EXPANSÃO E OBRAS DE REDES DA DISTRIBUIÇÃO

MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

PASTA : CONTRATAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE DISTRIBUIÇÃO



TÍTULO : SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

MÓDULO : PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Órgão Emissor : SEE/DPRD

Número: 165001



Data da última revisão: 10/05/2014

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	1
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

APRESENTAÇÃO



Este Manual de Instruções Técnicas estabelece procedimentos para execução de projetos e obras de sistemas fotovoltaicos de distribuição de energia elétrica na área de atuação da COPEL DISTRIBUIÇÃO.

Dessa forma, busca-se assegurar isonomia, transparência e uniformização nos procedimentos de empreiteiras, fiscalização e gestores de contratos relativamente à execução dos serviços abordados neste Manual.



	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	2
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

ÍNDICE



1.1 - TERMINOLOGIA	6
1.2 - DEFINIÇÕES	7
1.2.1 - Energização	7
1.2.2 - Comissionamento	7
1.2.3 - Consumidor	7
1.2.4 - Unidade Consumidora	7
1.2.5 - Entrada de Serviço	8
1.2.6 - Ponto de Entrada	8
1.2.7 - Ponto de Entrega	8
1.2.8 - Módulo de conexão subterrâneo	8
1.2.9 - Módulo de interligação subterrâneo	8
1.2.10 - Ramal alimentador da Unidade Consumidora	8
1.2.11 - Aterramento	8
1.2.12 - Sistema de Aterramento	8
1.2.13 - Eletrodo de Aterramento (Malha de Aterramento)	9
1.2.14 - Caixa para Medidor	9
1.2.15 - Quadro de distribuição	9
1.2.16 - Disjuntor de Proteção	9
1.2.17 - Caixa de Passagem	9
1.2.18 - Condutor Isolado	9
1.2.19 - Cabo Isolado	9
1.2.20 - Seccionadora fusível	9
1.2.21 - Fusível de proteção	10
1.2.22 - Terminal para fios e cabos flexíveis	10
1.2.23 - Módulo de geração fotovoltaica	10
1.2.24 - Módulo de medição e instalação interna	10
1.2.25 - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)	10
1.3 – NORMAS APLICAVEIS	11
1.4 – RESPONSABILIDADES	12
1.4.1 - Do(s) responsável(is) técnico(s)	12
1.4.2 - COPEL	12
1.5 – Garantia	12
1.6 – Direito de operar equipamento ou material insatisfatório	12
1.7 – Segurança	13
2 – GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS	13
2.1 – GESTÃO DE CONTRATOS	13
2.1.1 – Gestão Operacional	13
2.1.1.1 - Inspeção	13
2.1.1.2 – Reunião de integração	14
2.1.2 – Gestão documental	14
2.2 – FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS	14
3 - ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	14
3.1 - DO GESTOR DE CONTRATO	14
3.2 - DA FISCALIZAÇÃO DA COPEL	15
3.2.1 - Quanto ao planejamento da execução dos serviços:	15
3.2.2 - Quanto à execução dos serviços:	16
3.3 - DA EMPREITEIRA	17
3.3.1 - Quanto ao planejamento da execução dos serviços:	17
3.3.2 - Quanto à execução dos serviços:	18
4 – AUTORIZAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE OBRAS OU SERVIÇOS	19

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	3
				Versão		Data
			01		10/05/2014	



5 – EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE GEORREFERENCIAMENTO, CADASTRAL E PROJETO	20
5.1 - ETAPAS DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PROJETO	20
5.1.1 – Locação direta de centrais de geração fotovoltaica	20
5.1.2 – Levantamento de campo	20
5.1.3 – Elaboração de projeto eletromecânico	20
5.1.4 – Orçamentos	21
5.1.5 – Apresentação	21
5.2 – RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS DE PROJETO	21
6 – EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE REDES	22
6.1 – LIBERAÇÃO DO PROJETO PARA EXECUÇÃO	22
6.2 – IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	22
6.3 – DESLIGAMENTOS NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	23
6.3.1 – Pedidos de desligamento	23
6.3.2 – Execução de desligamentos	24
6.4 – MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	24
6.4.1 - Armazenagem	24
6.4.2 - Transporte	25
6.4.3 – Materiais aplicados	25
6.4.4 – Materiais reaplicados	25
6.4.5 – Materiais complementares	26
6.4.6 – Materiais excedentes (sobra)	26
6.4.7 – Materiais salvados	26
6.4.8 – Materiais extraviados	26
6.4.9 – Materiais com defeito	27
6.4.10 – Materiais fornecidos pela empreiteira	27
6.5 – ETAPAS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	27
6.5.1 – Limpeza da faixa de servidão	28
6.5.2 – Locação de estruturas	29
6.5.3 – Escavação	29
6.5.4 – Montagem dos módulos de geração fotovoltaica, bem como dos demais módulos necessários ao fornecimento de energia	30
6.5.4.1 – Descrição dos “sistemas descentralizados de geração e distribuição de energia elétrica fotovoltaica	30
6.5.4.1.1 – Módulo de geração, compreendendo:	30
6.5.4.1.2 – Módulo de conexão, compreendendo:	30
6.5.4.1.3 – Módulo de interligação, compreendendo:	31
6.5.4.1.4 – Módulo de medição e instalação elétrica interna, compreendendo:	31
6.5.4.1.5 – Módulo de interligação entre bancos de baterias, compreendendo:	31
6.5.4.1.6 – Módulo de estrutura especial em alvenaria, compreendendo:	31
6.5.4.1.7 – Módulo de transposição de rios para módulo de conexão subterrâneo, compreendendo:	31
6.5.4.1.8 – Módulo de transposição de rios para módulo de interligação subterrâneo, compreendendo:	31
6.5.4.1.9 – Módulo de estrutura especial para instalação de medição e instalação elétrica interna em comunidades indígenas, compreendendo:	31
6.5.4.2 – Figura 1:	32
6.5.4.3 – Figura 2:	33
6.5.4.4 – Condições gerais de fornecimento	34
6.5.4.4.1 – Tipo de Fornecimento	34
6.5.4.4.2 – Categoria de Atendimento	34
6.5.4.4.3 – Atendimento a Unidades Consumidoras na Região Litorânea	34
6.5.4.4.4 – Frequência	34
6.5.4.4.5 – Níveis de Tensão Admissíveis	34
6.5.4.4.6 – Orientação Técnica	34
6.5.4.4.7 – Casos Omissos	34
6.5.5 – Características dos Materiais	35
6.5.5.1 – Características dos materiais do módulo de medição e instalação elétrica interna	35

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	4
				Versão		Data
			01		10/05/2014	

6.5.5.1.1 – Caixas para Equipamentos de Medição e Proteção	35
6.5.5.1.2 – Disjuntores	35
6.5.5.1.3 – Condutores	36
6.5.5.1.4 – Eletrodutos	36
6.5.5.1.5 – Eletrodo de Aterramento	36
6.5.5.2 – Características dos Materiais do módulo de conexão e interligação	37
6.5.5.2.1 – Módulo de conexão subterrâneo	37
6.5.5.2.1.1 – Condutores	37
6.5.5.2.1.2 – Eletrodutos	37
6.5.5.2.1.3 – Caixas de Passagem	38
6.5.5.2.2 – Módulo de interligação subterrâneo	38
6.5.5.2.2.1 – Condutores	38
6.5.5.2.2.2 – Eletrodutos	38
6.5.5.2.2.3 – Caixas de Passagem	39
6.5.5.3 – Características dos Materiais do módulo de geração fotovoltaica	39
6.5.5.3.1 – Armários de madeira para Equipamentos de Geração Fotovoltaica	39
6.5.5.3.2 – Estrutura para instalação dos painéis fotovoltaicos	40
6.5.5.3.3 – Painéis fotovoltaicos	40
6.5.5.3.4 – Inversores CC/CA	40
6.5.5.3.5 – Controladores de carga	40
6.5.5.3.6 – Baterias estacionárias	40
6.5.5.3.7 – Seccionadoras fusíveis	40
6.5.5.3.8 – Disjuntores	40
6.5.5.3.9 – Fusíveis tipo NH	41
6.5.5.3.10 – Condutores	41
6.5.5.3.11 – Eletrodutos	41
6.5.5.3.12 – Placa de alerta	42
6.5.6 – Instrução de montagem das centrais de geração fotovoltaica, bem como das demais estruturas necessárias ao fornecimento de energia ao consumidor	42
6.5.6.1 – Módulo de medição e instalação elétrica interna	42
6.5.6.1.1 – Caixa de medição	42
6.5.6.1.2 – Disjuntores	43
6.5.6.1.3 – Condutores	43
6.5.6.1.4 – Eletrodutos	44
6.5.6.1.5 – Eletrodo de Aterramento	44
6.5.6.1.6 – Instrução para montagem do módulo de medição e instalação interna:	44
A montagem da caixa de medição deverá seguir o item Erro! Fonte de referência não encontrada. ;	44
6.5.6.2 – Módulo de conexão subterrâneo	44
6.5.6.2.1 – Condutores	44
6.5.6.2.2 – Eletrodutos	45
6.5.6.2.3 – Caixas de Passagem	46
6.5.6.3 – Módulo de interligação subterrâneo	46
6.5.6.3.1 – Condutores	46
6.5.6.3.2 – Eletrodutos	47
6.5.6.3.3 – Caixas de Passagem	47
6.5.6.4 – Instruções para preparação das valas para instalação dos eletrodutos dos módulos de conexão e interligação	47
6.5.6.5 – Instrução para instalação de caixas de passagens dos módulos de conexão e interligação	48
6.5.6.6 – Instrução para montagem dos armários de madeira dos módulos de geração fotovoltaica	49
6.5.6.7 – Instrução para montagem da estrutura de madeira dos painéis fotovoltaicos	49
6.5.6.8 – Instrução para ligação dos equipamentos do módulo de geração fotovoltaica	50
6.5.7 – Montagem do Aterramento	51
6.5.8 – Conexões	52
6.5.9 – Numeração de estruturas e equipamentos	52
6.6 – ACOMPANHAMENTO E VISTORIA DE OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	53

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	5
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.6.1 – Registros no Boletim Diário de Obra (BDO)	53
6.6.2 – Registros na Folha de Vistoria (FVS)	54
6.7 – RECEBIMENTO DE OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	54
6.7.1 – Recebimento de obras e serviços de montagem de sistemas fotovoltaicos	54
7 – MEDIÇÃO	56
8 – FECHAMENTO FÍSICO-FINANCEIRO	57
9 – AVALIAÇÃO	57
9.1 – DESEMPENHO PARCIAL	58
9.2 – DESEMPENHO GERAL	58
9.3 – FATORES DE DESEMPENHO	58
9.3.1 – Prazo de entrega dos serviços	58
9.3.2 – Qualidade dos serviços	59
9.3.2.1 – Defeitos de montagem e instalação	60
9.3.2.2 – Irregularidades	60
10 – FATURAMENTO	61
11 – SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO	61
12 – SISTEMAS DE GESTÃO DA DISTRIBUIÇÃO	62
13 – PRAZOS REGULATÓRIOS	62
14 – QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO	64
15 – APROVAÇÃO	64
ANEXO 01 – AUTORIZAÇÃO DE PASSAGEM	65
ANEXO 02 – RESUMO DE RECURSOS MÍNIMOS POR EQUIPE	66
ANEXO 03 – MALHA DE ATERRAMENTO DE CENTRAIS DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA	69
ANEXO 04 – BOLETIM DIÁRIO DE OBRAS	70
ANEXO 05 – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS	71
ANEXO 06 – FOLHA DE VISTORIA	72
ANEXO 07 - CARTA DE IRREGULARIDADE	73
ANEXO 08 - LISTA DE DEFEITOS E IRREGULARIDADES	74
ANEXO IX – MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS FIGURA 3	79
ANEXO X – MIT 165001 – PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS FIGURA 4	81
BANCO DE DUTOS	81
ANEXO XI - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS FIGURA 5	82
Estrutura modelo para atendimento a três unidades consumidoras:	82
ANEXO XII - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS FIGURA 6	83
ANEXO XII - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS FIGURA 6	84
ANEXO XIII - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS FIGURA 7	85
ANEXO XIV - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS - FIGURA 8	86

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	6
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1 - OBJETIVO

O presente manual tem por finalidade orientar os procedimentos para gestores de contratos, fiscalização e empreiteiras contratadas pela COPEL Distribuição ou diretamente pelos consumidores, para execução dos serviços de ampliação, melhoramento e reforço nos sistemas fotovoltaicos de distribuição de energia elétrica da concessionária, compreendendo as atividades de projetos e construção, abordando todas as etapas, desde a assinatura do contrato até a avaliação geral de desempenho, visando isonomia, transparência e uniformização de critérios e procedimentos na execução dos serviços.

As instalações elétricas das unidades consumidoras devem estar de acordo com as normas brasileiras.

Em qualquer tempo, esta instrução poderá ser modificada no todo ou em parte, por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a COPEL quanto a eventuais alterações.



As recomendações contidas nesta instrução não implicam em qualquer responsabilidade da COPEL com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.

Os profissionais envolvidos desde a etapa de projeto e posteriormente na construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas ou quaisquer trabalhos realizados com a utilização desta norma, deverão seguir as prescrições da Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10) - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – e outras aplicáveis, que fixam as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança das pessoas, trabalhadores e terceiros, nas atividades em instalações elétricas.

Para Casos omissos a esta instrução, prevalecerão os MIT's e NTC's COPEL e, havendo divergências entre as NTC's COPEL e as normas brasileiras, prevalecerá sempre o conteúdo das normas brasileiras e suas revisões vigentes.

1.1 - TERMINOLOGIA

- AES – Autorização para Execução de Obras ou Serviços
- APR – Análise Preliminar de Riscos
- BDH – Boletim de Desempenho
- BDO – Boletim Diário de Obras
- BMD – Boletim de Medição
- BT – Baixa Tensão
- CQM – Controle de Qualidade de Materiais
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
- FVS – Folha de Vistoria
- GSST – Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho
- GPS – Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System*)
- IAP – Instrução Administrativa de Procedimentos
- MAT – Malha de Aterramento de Transformadores

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	7
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

- MDM – Movimentação de Materiais
- MIT – Manual de Instruções Técnicas
- NAC – Norma Administrativa Copel
- NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
- NR – Norma Regulamentadora
- NTC – Norma Técnica Copel
- RMD – Relação de Materiais em Devolução
- ETC - Especificação Técnica COPEL
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ART - Anotação de responsabilidade técnica
- CREA - Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

1.2 - DEFINIÇÕES

1.2.1 - Energização

Atividade realizada após todos os testes de comissionamento que consiste em ligar as instalações do sistema elétrico da COPEL.

1.2.2 - Comissionamento



É um conjunto de testes e procedimentos para verificação de conformidade dos equipamentos, materiais e instalações, realizados com o objetivo de autorizar a energização de um sistema elétrico.

1.2.3 - Consumidor

É toda pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à COPEL o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações legais, regulamentares e contratuais.

1.2.4 - Unidade Consumidora

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	8
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1.2.5 - Entrada de Serviço

Conjunto de materiais, equipamentos e acessórios situados a partir do ponto de entrega da COPEL até a medição da unidade consumidora, inclusive.

1.2.6 - Ponto de Entrada

Ponto onde a linha de energia entra na edificação.

1.2.7 - Ponto de Entrega

Ponto de conexão do sistema elétrico da COPEL com a instalação elétrica da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento (neste caso, o ponto de entrega será considerado na entrada do disjuntor da caixa de medição).

1.2.8 - Módulo de conexão subterrâneo

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde o disjuntor de saída do inversor, no módulo de geração fotovoltaica, até o ponto de entrega.

1.2.9 - Módulo de interligação subterrâneo

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde um módulo de geração fotovoltaica até o módulo de geração fotovoltaica adjacente.

1.2.10 - Ramal alimentador da Unidade Consumidora



Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde o medidor, em circuito exclusivo, até o quadro de distribuição da unidade consumidora.

1.2.11 - Aterramento

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

1.2.12 - Sistema de Aterramento

Conjunto de todos os condutores e peças condutoras com o qual é constituído um aterramento, em um determinado local.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	9
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

1.2.13 - Eletrodo de Aterramento (Malha de Aterramento)

Conjunto de condutores e haste, enterrados no solo e eletricamente ligados a terra.

1.2.14 - Caixa para Medidor

Caixa, com tampa lacrável, destinada à instalação de medidores, gerenciadores de energia e acessórios.

1.2.15 - Quadro de distribuição

Caixa destinada à instalação dos disjuntores de proteção da unidade consumidora.

1.2.16 - Disjuntor de Proteção

Dispositivo de seccionamento automático destinado à manobra e limitação da sobrecorrente de carga ou de curto-circuito na instalação da unidade consumidora, instalado no interior da caixa de medição e no quadro de distribuição.

1.2.17 - Caixa de Passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem e a instalação de condutores.

1.2.18 - Condutor Isolado



É o condutor coberto apenas pela isolação elétrica, sem proteção mecânica e/ou química adicional.

1.2.19 - Cabo Isolado

É o condutor que apresenta camada para isolação elétrica e proteção mecânica e/ou química adicional, podendo ser unipolar ou multipolar.

1.2.20 - Seccionadora fusível

Dispositivo de seccionamento manual, destinado à manobra com carga, instalada no módulo de geração fotovoltaico.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	10
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1.2.21 - Fusível de proteção

Dispositivo de seccionamento automático destinado à manobra com carga e limitação da sobrecorrente de carga ou de curto-circuito na instalação do módulo de geração fotovoltaica.

1.2.22 - Terminal para fios e cabos flexíveis

É a terminação utilizada nas pontas dos fios e cabos para conexão aos equipamentos dos módulos constantes no objeto deste edital.

1.2.23 - Módulo de geração fotovoltaica

Conjunto de equipamentos que compõem a geração fotovoltaica, conforme descrição a seguir:

- Armário de madeira para instalação dos equipamentos eletrônicos e baterias;
- Estrutura para os painéis fotovoltaicos;
- Painéis fotovoltaicos;
- Conjunto de baterias;
- Inversor CC/CA;
- Controlador de carga;
- Seccionadora fusível;
- Disjuntor;
- Cabos e acessórios



1.2.24 - Módulo de medição e instalação interna

Conjunto de equipamentos destinado à medição e instalação interna da unidade consumidora.

1.2.25 - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

A ART é um instrumento legal, necessário à fiscalização das atividades técnico-profissionais, nos diversos empreendimentos sociais. De acordo com o Artigo 1º da Resolução n.º 425/1998, do Confea, “Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços referentes à Engenharia, Arquitetura e Agronomia fica sujeito a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), no Conselho Regional em cuja jurisdição for exercida a respectiva atividade”.

Instituída também pela Lei Federal n.º 6496/1977, a ART caracteriza legalmente os direitos e obrigações entre profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além de determinar a responsabilidade profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos.



	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	11
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1.3 – NORMAS APLICAVEIS

Para fins de projeto, análise, montagem e inspeção dos sistemas fotovoltaicos em questão, esta instrução adota como base as normas abaixo relacionadas, bem como as normas nelas citadas.

As normas relacionadas com a denominação NTC (Norma Técnica COPEL), poderão ser consultadas no site da COPEL, no endereço eletrônico www.copel.com.

- NTC 900100 Critérios para Apresentação de Projetos de Entrada de Serviço;
- NTC 901100 Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição;
- NTC 927105 Conexão do Condutor com a Haste de Aterramento da Entrada de Serviço;
- NTC 838000 a 838905 - Montagem de Rede de Distribuição Rural.
- NTC 831001 - Projeto de Redes de Distribuição Rural.
- NTC 831005 - Desenho de Redes de Distribuição Rural.
- NTC 9-04100 - Atendimento a Consumidores Fora de Centros Urbanizados.
- NTC 9-01100 - Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição.
- MIT 160909 Procedimentos de Poda de Árvores;
- MIT 163001 Retenção de Documentos;
- MIT 163101 Procedimentos Para Execução de Obras;
- MIT 163108 Atividades de Construção de Redes
- MIT 163203 Atividades de manutenção e serviços Comerciais
- MIT 163204 Atividades de manutenção de Redes
- MIT 163405 Serviços de Agência - Terceirização - Equipes de 02 Elementos
- MIT 163808 Atividades em Redes Subterrâneas
- MIT 163907 MIT – Medição de Energia – Segurança Operacional de Medição;
- MIT 163104 Fiscalização de Obras de Distribuição – Aterramento de Redes de Distribuição;
- MIT 162607 - Critérios para Numeração de Ramais.
- MIT 163002 – Avaliação Técnica de Empreiteiras
- MIT 163101 - Procedimentos para Execução de Obras.
- MIT 164001 - Vegetação
- NBR 10068 Folha de Desenho – Lay Out e Dimensões;
- NBR 5410 Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 5456 Eletricidade Geral – Terminologia;
- NBR 10899 Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia;
- NBR 11704 Sistemas Fotovoltaicos – Classificação;
- NBR 11876 Módulos Fotovoltaicos;
- NBR 12136 Módulos Fotovoltaicos – Determinação de características fotoelétricas;
- NBR 12137 Módulos Fotovoltaicos – Ensaio mecânicos e ambientais;
- NBR 14298 Sistemas Fotovoltaicos – Banco de Baterias – Dimensionamento;
- NR – 10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR – 16 Atividades e Operações Perigosas;
- NR – 17 Ergonomia;
- ABNT NBR IEC 60529 Graus de Proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP).

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	12
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1.4 – RESPONSABILIDADES

1.4.1 - Do(s) responsável(is) técnico(s)

Os engenheiros ou técnicos, responsáveis técnicos pela construção dos sistemas fotovoltaicos, deverão considerar a aplicação das melhores técnicas disponíveis recomendadas pelas normas vigentes em suas versões mais atualizadas, independentemente da atualização desta especificação e se comprometem desde a apresentação da ART a responder todas as solicitações da COPEL durante as fases de construção, bem como, após a energização destas instalações.

Os responsáveis técnicos responderão à sua participação na construção dos sistemas fotovoltaicos, solidariamente com o empreendedor por quaisquer erros decorrentes de falha de construção, pela segurança dos trabalhadores que executarem a obra, ou pelas empresas contratadas.

1.4.2 - COPEL

A COPEL não se responsabiliza pelo uso indevido desta especificação, bem como, por quaisquer erros de construção, nem tão pouco, com a qualidade dos materiais aplicados na construção, mesmo que tenham sido inspecionados por seus inspetores ou fiscais de construção.

A COPEL é a responsável legal, após a energização da rede, pela operação, manutenção e expansão do sistema elétrico.



A COPEL, se necessário, poderá executar as obras para reforço ou ampliação da capacidade do sistema elétrico em caráter urgente ou emergencial, bem como, a substituição de materiais ou equipamentos com defeito instalados, ainda assim, não eximindo a responsabilidade e garantia do empreendimento.

1.5 – Garantia

Os materiais e equipamentos aplicados no sistema elétrico deverão ser garantidos, pelos fabricantes e, solidariamente, pelo empreendedor durante o período mínimo de 24 meses após a energização da rede.

1.6 – Direito de operar equipamento ou material insatisfatório

Após a energização das instalações elétricas, a COPEL reserva-se o direito de manter em operação os materiais ou equipamentos que tenham apresentado defeito, erro de projeto ou construção, independentemente da ocorrência de falha ou não, sem que esse fato interfira na garantia ou responsabilidade do empreendimento.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	13
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1.7 – Segurança

Todos os procedimentos de segurança e saúde dos trabalhadores devem ser adotados, baseados em normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, Normas Brasileiras (NBR's) e Normas da COPEL.

2 – GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS

2.1 – GESTÃO DE CONTRATOS

A gestão dos contratos, por parte da COPEL, é de responsabilidade do empregado formalmente designado para tal finalidade. Compreende o monitoramento da prestação dos serviços pela contratada, bem como da atuação da fiscalização, cercando-se de medidas que assegurem o cumprimento das obrigações contratuais pelas partes.

Durante o período de contrato o gestor deverá avaliar as condições de prestação dos serviços e manter registro próprio das ocorrências que, ao término da vigência do contrato, deverá ser juntado ao mesmo.

2.1.1 – Gestão Operacional

A gestão operacional se refere às questões técnicas da prestação dos serviços e, nesse sentido, deve ser observada a correta realização orçamentária, a adequada capacitação dos executores dos serviços, a eficiência na execução dos serviços, o atendimento aos prazos acordados, entre outros requisitos estabelecidos no contrato.

Na gestão operacional, duas medidas merecem especial atenção:



2.1.1.1 - Inspeção

A inspeção é a primeira medida a ser adotada pelo gestor do contrato. Deve ser efetuada previamente à primeira autorização para execução dos serviços, observado o prazo estabelecido na convocação, de acordo com o contrato.

A inspeção prévia visa confirmar se a empreiteira dispõe dos recursos necessários à execução do objeto e, dessa forma, deve ser verificada pelo inspetor indicado pelo gestor a disponibilidade de equipamentos, ferramentas, veículos, pessoal em quantidade e qualificação necessárias, responsável técnico (também corresponsável técnico, quando exigível), bem como as condições das instalações e depósito da empreiteira.

A inspeção de seguir o disposto no MIT 163002 - Avaliação Técnica de Empreiteiras.

Também, a critério do gestor e da fiscalização, devem ser efetuadas inspeções eventuais à empreiteira, durante a execução dos serviços e na vigência do contrato.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	14
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

2.1.1.2 – Reunião de integração

A reunião de integração também deve ser promovida antes do início da execução dos serviços e visa orientar e esclarecer aos empregados da empreiteira quanto às questões técnicas, administrativas, de segurança e saúde do trabalho, de meio ambiente, de responsabilidade social e do código de conduta da COPEL.

É recomendável que, nesta reunião, todos os integrantes da turma de trabalho tomem conhecimento e assinem a Ordem de Serviço – Procedimentos de Segurança (NR01), documento este anexo ao contrato.

2.1.2 – Gestão documental

A gestão documental é necessária para assegurar que a contratada mantenha regular a sua situação durante toda a vigência do contrato. Para tanto, deve ser exigida a apresentação dos diversos comprovantes mencionados no contrato, tais como: Anotação de Responsabilidade Técnica, encargos sociais, trabalhistas e tributários, folhas de pagamento, registros de frequência, documentação trabalhista, apólices de seguro, certidões negativas, garantias, atestados de saúde ocupacional dos empregados, programas de saúde e segurança no trabalho, entre outros.

2.2 – FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS

A fiscalização atuará verificando se a execução dos serviços atende as normas e padrões da COPEL, bem como os preceitos de boa técnica e segurança, visando obter perfeito funcionamento das instalações e acabamento dos serviços executados por meio de contratados e/ou incorporação.

Os serviços fiscalizados poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, sempre que não atendam ao especificado no correspondente contrato, bem como nas normas e padrões da COPEL.



A fiscalização será exercida no interesse exclusivo da COPEL, por representantes por ela indicados, e não exclui, nem reduz a responsabilidade da empreiteira, inclusive perante terceiros, por qualquer dano decorrente de irregularidade ou má execução dos serviços, e na eventual ocorrência de tais casos, não implica em corresponsabilidade da COPEL ou de seus prepostos.

A fiscalização poderá exigir providências eventualmente necessárias e/ou embargar serviços com riscos iminentes, devendo a empreiteira acatar as orientações e providenciar, nos prazos estabelecidos, a eliminação das falhas ou faltas, sem que em razão disso possa ser atribuído qualquer ônus à COPEL.

3 - ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

3.1 - DO GESTOR DE CONTRATO

Compete ao gestor do contrato:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	15
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1. Assegurar a realização da Reunião de Integração com a empreiteira, antes do início da execução do objeto contratado, para orientações e esclarecimentos acerca do planejamento e execução dos serviços, da segurança e saúde do trabalho, do meio ambiente, da responsabilidade social e do Código de Conduta da COPEL.

2. Providenciar a inspeção de avaliação técnica da empreiteira, antes do início da execução do objeto contratado, para confirmação da disponibilidade dos recursos exigidos no contrato, considerando as condições estabelecidas no MIT 163002 - Avaliação Técnica de Empreiteiras.

3. Realizar a gestão operacional e documental do contrato, inclusive quanto à retenção dos documentos inerentes à execução do contrato.

4. Monitorar quanto ao fiel cumprimento do objeto e obrigações estabelecidas no contrato entre COPEL e contratadas.

5. Avaliar as irregularidades apontadas pela fiscalização e aplicar as penalidades cabíveis à empreiteira, conforme previsto em contrato.

6. Proporcionar aos fiscais treinamentos compatíveis às características dos serviços sob sua fiscalização.

7. Atuar nas questões que superam a competência da fiscalização e da empreiteira contratada.

8. Manter registro próprio de ocorrências que, ao término da vigência do contrato, deverá ser juntado ao mesmo.

3.2 - DA FISCALIZAÇÃO DA COPEL

Compete à fiscalização da COPEL:

3.2.1 - Quanto ao planejamento da execução dos serviços:



1. Inspeccionar os materiais fornecidos pela empreiteira, antes de sua aplicação, e orientar para a correta identificação e acondicionamento nos depósitos da empreiteira.

2. Emitir as Autorizações para Execução de Obras ou Serviços – AES e fornecer à empreiteira, previamente à execução dos serviços, os projetos eletromecânicos e as correspondentes relações de materiais e atividades.

3. Requisitar os materiais necessários à execução dos serviços cujo fornecimento seja de responsabilidade da COPEL.

4. Providenciar junto aos órgãos competentes toda a documentação necessária para a realização dos serviços, tais como declarações de alinhamento, autorizações, etc.

5. Atuar na liberação de embargos ou qualquer outra situação que impeça o regular andamento dos serviços.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	16
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6. Manter contato com outros órgãos, tais como de meio ambiente, de trânsito, prefeituras, concessionárias de rodovias, usuários de postes da COPEL, entre outros, que porventura tenham interesse comum na realização ou desenvolvimento dos serviços, visando a programação adequada.

7. Receber os pedidos de desligamentos formulados pela empreiteira, registrar pedido de desligamento, indicar previamente os pontos de aterramento temporário necessários a interdição do trecho no projeto/croqui e encaminhar posteriormente ao Setor de Operação da COPEL para a programação e autorização.

8. Acompanhar a empreiteira na implantação prévia do projeto, quando julgar necessário e, nesses casos, confirmar as condições de conservação dos materiais relacionados como salvados para posterior devolução ao almoxarifado da COPEL.

3.2.2 - Quanto à execução dos serviços:

1. Fiscalizar a execução do objeto do contrato, exigindo da empreiteira o fiel cumprimento das condições contratuais, das normas, manuais, projetos, padrões e especificações técnicas da COPEL, bem como das orientações repassadas durante a execução.

2. Acompanhar periodicamente a execução de serviços com sistema energizado e ou desenergizado, visando observar a atuação da empreiteira quanto aos procedimentos técnicos, organizacionais, comportamentais e de segurança.

3. Registrar os defeitos e as irregularidades observadas durante o acompanhamento dos serviços e chamar a atenção do supervisor ou encarregado da empreiteira, sempre que perceber a necessidade, exigindo dele as medidas cabíveis.



4. Quando do acompanhamento dos serviços, inspecionar a empreiteira quanto a disponibilidade dos recursos exigidos no contrato.

5. Vistoriar os serviços após sua conclusão, visando confirmar o atendimento às exigências da COPEL e obter as informações necessárias para a medição dos serviços. Para tanto, percorrer todo o trecho trabalhado de um determinado serviço, efetuando levantamento físico, de tal maneira que permita confirmar a relação final dos materiais efetivamente aplicados e atividades realizadas. Caso sejam encontrados defeitos, estes devem ser registrados pela fiscalização, exigindo-se as correções necessárias.

6. Registrar as inspeções aleatórias no BDO, identificando os locais e/ou estruturas onde a fiscalização efetuou o exame minucioso de alguns serviços, tais como abertura de malhas, medição de corrente e tensão, etc.

7. Apresentar o registro das irregularidades ao gestor do contrato para análise e decisão quanto à aplicação das penalidades cabíveis.

8. Promover as alterações nos projetos autorizados para execução, sempre que necessárias para a melhoria da finalidade do projeto, ou para atender exigências de terceiros.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	17
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

9.Solicitar auxílio ao órgão responsável pelo trânsito de veículos, sempre que necessário.

10.Determinar o afastamento de algum empregado ou a paralisação dos serviços, sempre que entender necessário à manutenção do ambiente amistoso e seguro de trabalho.

11.Embargar serviços com riscos iminentes de falhas de execução, ou deficiência de equipamentos, ou outra condição que comprometa a segurança de pessoas e bens, sempre que assim for observado.

12.Exigir da empreiteira a disponibilidade do bloco de Boletim Diário de Obras – BDO (Anexo 04 deste Manual), do tipo cópia destacável, efetuando o seu preenchimento em cada acompanhamento realizado, mesmo que não haja qualquer irregularidade, e anotando as ocorrências relevantes ocorridas na execução dos serviços.

13.Exigir a disponibilidade do bloco de Análise Preliminar de Risco – APR (Anexo 05 deste Manual), exigindo a sua apresentação a cada obra ou serviço executado, devidamente assinada por todos os empregados envolvidos na execução.

14.Observar, sempre que couber, o fornecimento de refeições por parte da empreiteira aos seus empregados.

15.Observar o transporte pela empreiteira, de seus empregados, em meios adequados e seguros.

16.Elaborar o Boletim de Medição - BMD relativo ao serviços executados e materiais aplicados/retirados da rede elétrica.

17.Manter atualizados os documentos inerentes aos serviços, tais como projetos, fichas de vistorias, fichas de aterramento, relações de consumidores atendidos, entre outros, providenciando o encaminhamento necessário dessa documentação.

3.3 - DA EMPREITEIRA

Compete à empreiteira:



3.3.1 - Quanto ao planejamento da execução dos serviços:

1.Disponibilizar, na inspeção antes do início da execução do objeto contratado, todos os recursos exigidos no contrato.

2.Viabilizar a participação de todos os empregados envolvidos na execução dos serviços na reunião de integração promovida pela COPEL.

3.Indicar representantes para participarem das reuniões setoriais de segurança promovidas pela COPEL.

4.Apresentar-se para assinatura das AES no prazo estabelecido no contrato.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	18
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

5. Possuir pleno conhecimento das normas, manuais, padrões e especificações técnicas, bem como das normas e instruções administrativas da COPEL, relacionadas no contrato e neste Manual.

6. Realizar a implantação prévia do projeto, sempre que indicado pela COPEL, informando a Fiscalização sobre eventuais providências sempre que identificada alguma necessidade.

7. Elaborar o pedido de desligamento e apresentar à fiscalização.

8. Retirar, por meio de empregado credenciado, os materiais necessários à execução dos serviços e cujo fornecimento é de responsabilidade da COPEL, disponíveis nos seus almoxarifados.

9. Armazenar os materiais fornecidos pela COPEL, responsabilizando-se pela conferência, transporte, acondicionamento, danos e extravios desses materiais.

10. Manter depósito ou almoxarifado que assegurem condições adequadas de armazenamento dos materiais de propriedade da COPEL, disponibilizando condições mínimas de proteção contra furtos, incêndios, etc.

11. Adquirir somente materiais com Ficha Técnica aprovada na COPEL, ou de fornecedores previamente autorizados pela Fiscalização, quando o fornecimento dos materiais ocorrer pela empreiteira.

12. Fornecer aos seus empregados os EPI e EPC adequados a cada tipo de trabalho e em perfeitas condições de conservação e funcionamento, devendo comprovar o recebimento por meio de recibo devidamente assinado pelos empregados.

3.3.2 - Quanto à execução dos serviços:



1. Comparecer aos desligamentos programados com antecedência suficiente para permitir a adequada preparação à execução dos serviços.

2. Dar ciência aos empregados da Turma de Trabalho, envolvidos na execução dos serviços, quanto ao projeto a ser executado, antes do início da execução das atividades.

3. Antes do início dos serviços e no local de realização dos trabalhos, a equipe deve planejar e distribuir a execução de tarefas entre os executores, organizar as ferramentas e equipamentos de segurança a serem utilizadas, e conferir os materiais e equipamentos dos sistemas fotovoltaicos que serão empregados, no sentido de evitar transtornos durante a execução dos serviços.

4. Manter, junto à turma de trabalho, o bloco de Análise Preliminar de Risco – APR, e realizar a análise dos riscos sempre antes do início da execução dos serviços.

5. Alocar na execução dos serviços somente pessoal capacitado e que atendam os requisitos de treinamento, nos termos do MIT 163002 – Avaliação Técnica de Empreiteiras.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	19
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

6. Disponibilizar veículos, equipamentos e ferramental nas especificações e quantidades necessárias à adequada execução dos serviços, em perfeito estado de conservação e funcionamento, providenciando a substituição daqueles considerados inadequados.

7. Supervisionar o comportamento dos seus empregados em todas as frentes de serviço e instruí-los quanto aos aspectos técnico, disciplinar e de segurança, antes, durante e após a execução dos serviços, em especial, exigindo o uso dos EPI e EPC.

8. Realizar inspeções nas suas turmas de trabalho para verificar os procedimentos de segurança por parte dos empregados.

9. Manter, junto à turma de trabalho, o bloco de Boletim Diário de Obras – BDO, do tipo cópia destacável, destinado ao registro, por ambas as partes, de ocorrências relevantes na execução dos serviços.

10. Facilitar a atuação da fiscalização e acatar as suas determinações.

11. Corrigir às suas expensas e no prazo fixado pela fiscalização, os defeitos e irregularidades apontados.

12. Manter livres e desimpedidos os locais de trabalho e remover periodicamente todos os detritos e entulhos provenientes da execução das tarefas de forma que assegure a limpeza do local após a conclusão dos serviços, promovendo a correta destinação dos resíduos.

13. Sinalizar e delimitar a área interdita para a execução dos serviços.

14. Informar imediatamente à fiscalização qualquer acidente ocorrido durante a execução dos serviços.

15. Atender os prazos de execução dos serviços, fixados na AES.

16. Comunicar à fiscalização qualquer alteração de projeto, bem como embargos, impedimentos ou outras situações que exijam a intervenção da COPEL.



17. Prestar esclarecimentos aos consumidores, sempre que solicitado, com educação e presteza, restringindo-se estritamente ao que se relaciona à execução dos serviços e programação de desligamento.

18. Fornecer refeições nutritivas aos seus empregados e em horários adequados.

19. Transportar os empregados para os locais da obra em meios adequados e em condições de segurança.

4 – AUTORIZAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE OBRAS OU SERVIÇOS

Os serviços serão autorizados à empreiteira mediante a emissão da Autorização para Execução de Obras ou Serviços – AES.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	20
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

As AES somente serão emitidas no Sistema de Gestão de Obras que, por sua vez, verificará a disponibilidade de recursos orçamentários e de saldo contratual.

Neste documento constará o local dos serviços, os prazos de conclusão, as quantidades de Unidade de Serviço – US e o resumo de outras informações necessárias para as partes.

As AES deverão ser assinadas pelos representantes da COPEL (conforme NCO) e da empreiteira.

5 – EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE GEORREFERENCIAMENTO, CADASTRAL E PROJETO

5.1 - ETAPAS DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PROJETO

5.1.1 – Locação direta de centrais de geração fotovoltaica

A locação de central de geração fotovoltaica, poderá ser executada em locais onde a topografia do terreno for favorável, respeitando as limitações impostas em função do órgão ambiental, acesso à incidência solar, terreno, projeção do ramal subterrâneo para atendimento ao consumidor, bitola do condutor, etc.

5.1.2 – Levantamento de campo

Consiste no levantamento de campo para obtenção das diversas informações necessárias à elaboração do projeto eletromecânico, como estruturas, equipamentos, condutores, tensão, entradas de serviço (disjuntor, n.º medidor, número do gerenciador), atividade da unidade consumidora, etc., e também a planta de localização da obra.



Compreende ainda a locação das estruturas projetadas e indicação através de piquetes e estacas no modelo COPEL

5.1.3 – Elaboração de projeto eletromecânico

Os projetos deverão compreender, o desenho e o respectivo orçamento de materiais e serviços necessários à execução da obra.

Deverá apresentar:

- Projeto fornecido em número de vias definido pela área de Projetos, em papel com logotipo da empreiteira e assinado pelo Responsável Técnico;
- Planta de situação;
- Cálculos para dimensionamento elétrico;
- Orçamentação do projeto com a correspondente relação de micro e macro módulos padronizados no aplicativo GD-Modulação.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	21
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

- Indicação de simbologia conforme NTC específica.

Observações:

Esta atividade será remunerada por central de geração, entrada de serviço e ramal subterrâneo trabalhados. Para qualquer atividade realizada na central de geração, independente do n.º de circuitos, equipamentos, usuários, etc., será considerado uma central.

Quando houver desmontagem de central geradora, e/ou estrutura, e/ou equipamento nele instalado, deverá ser pago uma retirada, por central.

Os projetos eletromecânicos (projetos executivos) deverão obedecer aos critérios estabelecidos nas normas e manuais mencionadas no item 1.3.:

5.1.4 – Orçamentos

A elaboração do orçamento consiste em relacionar as atividades e os materiais, equipamentos e demais acessórios contemplados no projeto e necessários à execução dos serviços de montagem e instalação, indicando os respectivos códigos adotados na COPEL (macro e micro módulos) e correspondentes quantidades.

5.1.5 – Apresentação

Os projetos eletromecânicos deverão ser disponibilizados nos formatos de papel A1, A2 ou A3, representando os elementos gráficos através de simbologias e nomenclaturas padronizadas na NTC 841005 – Desenho de Projetos de Redes de Distribuição.



Nos casos de projetos terceirizados, os desenhos deverão ser apresentados em meio digital, em quantas vias solicitadas pela área de Projetos da COPEL e, na legenda dos projetos e plantas, deve constar a identificação e logotipo, se houver, da empreiteira. O logotipo da COPEL só será empregado na legenda quando o projeto for elaborado por equipe própria.

Quando o orçamento for elaborado por empreiteira, deverá ser entregue à COPEL em meio digital, contendo os módulos de atividades e materiais definidos no Sistema LIE – Locação Interativa de Estruturas, a partir da versão 8.1, no aplicativo GD-Modulação, desenvolvido pela COPEL.

5.2 – RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS DE PROJETO

Considera-se o serviço recebido somente após analisado e aprovado pela fiscalização. Para a realização da análise, a empreiteira deve apresentar à COPEL o que segue:

- Projeto eletromecânico em meio digital.
- Cálculo elétrico do dimensionamento do sistema fotovoltaico.
- Cálculo elétrico, nos moldes da FQT - Folha de Queda de Tensão.
- Cálculo mecânico, quando solicitado pela COPEL.
- Orçamento do projeto.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	22
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

Sempre que houver levantamento de campo, deve ser apresentado também o BDO com as anotações relativas à execução dos serviços, das ocorrências verificadas pela empreiteira e fiscalização, e datas significativas.

6 – EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE REDES

6.1 – LIBERAÇÃO DO PROJETO PARA EXECUÇÃO

A liberação para execução dos serviços de montagem de sistemas fotovoltaicos depende da emissão da Autorização para Execução de Obras e Serviços – AES e entrega do projeto eletromecânico por parte da COPEL.

A liberação dos projetos para execução deverá ocorrer a partir dos seguintes documentos básicos:



- a) Projeto, em 2 vias.
- b) Croqui ou indicação para localização.
- c) Planta geral ou croqui (no caso de programas de eletrificação rural).
- d) Relação de consumidores (no caso de programas de eletrificação rural).
- c) Relação de materiais e atividades.
- e) Movimentação de Materiais (MDM).
- f) Programação de desligamento (PDE confirmado, AUT e OMB, quando for o caso).
- e) Autorizações e Licenças, inclusive de outros órgãos, quando houver.

6.2 – IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

A implantação prévia tem por objetivo avaliar as disposições do projeto e as condições de execução no local, visando identificar e eliminar possíveis transtornos na execução dos serviços, tais como de provisão de materiais, ferramental e pessoal, participação de outros órgãos, definição de tempo de desligamento, etc., de forma a evitar paralisações, cancelamentos, atrasos ou dificuldades de qualquer natureza no momento da execução da obra.

A implantação dos projetos liberados para execução compete ao Supervisor da empreiteira, e compreende:

1. Avaliar a viabilidade de execução plena do projeto. Quando necessárias eventuais alterações, estas deverão ser registradas na via do projeto para posterior devolução à Fiscalização, bem como para requisição de materiais complementares, se necessário.
2. Solicitar providências da Fiscalização, necessárias para a liberação dos impedimentos que possam intervir no andamento normal dos serviços, tais como: embargos, autorizações de passagens, alinhamentos, canalizações, desmatamentos, etc.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	23
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

3. Confirmar dados do sistema fotovoltaico onde serão executados os serviços, tais como identificação do sistema, numeração dos equipamentos, tensão de operação e isolamento, etc., bem como os dados do consumidor a ser atendido.

4. Observar se o traçado da ramal de ligação subterrâneo e os pontos definidos para instalação de equipamentos são adequados para futura operação e manutenção, comunicando à fiscalização sempre que identificadas situações adversas.

5. Observar a existência de árvores que possam interferir no funcionamento do sistema fotovoltaico.

6. Observar se há coincidência de centrais de geração e ramais de ligação projetados com tubulações subterrâneas de água, esgotos, águas pluviais, telefônica ou elétrica, oleodutos, gasodutos, etc.

7. Avaliar se os materiais e equipamentos instalados no sistema fotovoltaico apresentam condições para reaproveitamento (conservação, padrão, tipo, potência, classe, etc.).

8. Observar a topografia do local, atentando para situações de ângulos, desníveis, etc., que possam comprometer as montagens, o lançamento de condutores, etc.

6.3 – DESLIGAMENTOS NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Todo o pessoal envolvido em desligamento deve conhecer e atender as orientações contidas no MIT 160806 – Desligamentos no Sistema Elétrico de Tensão Igual ou Inferior a 34,5 kV, que determina os procedimentos operacionais em desligamentos programados e não programados no sistema de distribuição.



6.3.1 – Pedidos de desligamento

1. A empreiteira deverá solicitar, por escrito, os desligamentos necessários à execução dos serviços, na antecedência necessária para atendimento aos prazos de programação prevista na COPEL.

2. A Fiscalização deve analisar o pedido de desligamento para verificar se os recursos disponíveis e o tempo solicitado são compatíveis com os serviços a serem desenvolvidos.

3. Compete à Fiscalização encaminhar o Pedido de Desligamento - PDE à área de Operação da COPEL, nos prazos normalizados.

4. Sempre que a área de Operação promover as reuniões de desligamento, é importante que a Fiscalização participe para inteirar-se do planejamento, da programação e das decisões inerentes aos serviços. Da mesma forma, quando convocada para participar da reunião, a empreiteira deverá encaminhar preposto.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	24
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.3.2 – Execução de desligamentos

Na execução de desligamentos, deve ser observado:

1. Quando se tratar de serviços com o sistema desenergizado, é de competência da COPEL, através da área de Operação, liberar o trecho a ser interditado para que a empreiteira possa executar os serviços com segurança.
2. A empreiteira, quando responsável pela abertura de chaves e operação deve se comunicar em tempo real com a área de Operação da COPEL. Ainda, deve retirar os fusíveis das seccionadoras fusíveis e instalar a placa de alerta em ponto visível na central geradora.
3. O supervisor da empreiteira deve planejar as tarefas que podem ser executadas antes e/ou depois do horário de desligamento, sem intervenção na rede energizada, para abreviar o tempo de interrupção do fornecimento de energia elétrica.
4. Antes de acessar o sistema liberado pela Operação, e supostamente desligado, a empreiteira deve efetuar teste de ausência de tensão na baixa tensão, por meio do uso de detector adequado.
5. Uma vez confirmada a ausência de tensão, a empreiteira deve instalar as proteções para o banco de baterias e barramentos no interior dos armários para acondicionamento dos equipamentos.
6. Antes do religamento do sistema elétrico, compete ao encarregado da empreiteira percorrer o trecho trabalhado para verificar se existe alguma falha de montagem ou instalação que o impeça.
7. Ao término dos serviços, deverá ser promovida a limpeza do local, recolhendo todos os detritos provenientes da obra e procedendo sua destinação correta.

6.4 – MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS



Quando a empreiteira retira os materiais nos Almoxarifados da COPEL, através da "Movimentação de Materiais - MDM", assume total responsabilidade sobre a conferência, transporte, armazenagem, aplicação, danos e extravio desses bens da COPEL.

Entretanto, é reservado à Fiscalização, a seu critério, o direito de realizar inspeções no depósito da empreiteira e inventário de estoque, durante a vigência do contrato, nos termos do MIT 163002 – Avaliação Técnica de Empreiteiras.

6.4.1 - Armazenagem

A empreiteira deve dispor de depósito que ofereça condições mínimas de segurança contra incêndios e furtos, bem como para a adequada armazenagem dos materiais fornecidos pela COPEL.

Quanto ao acondicionamento dos materiais, deve ser observado:

		MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
		Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo
	Módulo:				PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	
				Versão		Data
				01	10/05/2014	

1.Os materiais fornecidos pela COPEL e aplicáveis no sistema fotovoltaico devem ser identificados como de propriedade da COPEL, classificados por tipo e separados por serviço.

2.Os materiais com partes frágeis (componentes eletrônicos, painéis fotovoltaicos, etc.), tais como inversores de tensão, controladores de carga, baterias, lâmpadas, relés, reatores, entre outros, deverão estar protegidos nas suas próprias embalagens ou de outra forma que assegure sua integridade.

3.Os materiais de propriedade da COPEL deverão estar armazenados separadamente dos materiais de propriedade da empreiteira.

6.4.2 - Transporte

Quando do transporte de materiais nos veículos da empreiteira, deve ser observado:

1.Os materiais devem ser acondicionados de forma a garantir sua integridade, especialmente aqueles que contém partes frágeis (componentes eletrônicos, painéis fotovoltaicos, etc.).

2.As baterias deverão ser transportadas na horizontal a fim de evitar vazamento do líquido interno.

3.Os materiais deverão estar acompanhados das MDM e ou RMD, bem como do Ato Autorizativo de Regime Especial emitido pela Secretaria de Estado da Fazenda, para a utilização de documentos de controle interno em substituição à Nota Fiscal.

6.4.3 – Materiais aplicados



São aqueles inicialmente requisitados para utilização na execução dos serviços, estando identificados na “Relação de Materiais do Projeto”.

As requisições dos materiais serão efetuadas por meio do documento MDM. Estes documentos devem ser entregues à empreiteira no momento da retirada dos materiais e devem ficar de posse da empreiteira por ocasião do transporte.

6.4.4 – Materiais reaplicados

São aqueles que já estavam instalados no sistema fotovoltaico em operação e serão reutilizados na execução dos serviços, estando identificados na "Relação de Materiais Reaplicados no Projeto".

A lista dos materiais a reaplicar deve ser entregue à empreiteira. Tais materiais não constarão do fechamento físico por tratar-se de material já imobilizado no patrimônio.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	26
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

6.4.5 – Materiais complementares

São aqueles requisitados em complemento aos materiais inicialmente previstos, visando ajustes quantitativos e/ou qualitativos ao projeto.

As requisições dos materiais complementares serão efetuadas por meio do documento MDM. Estes documentos devem ser entregues à empreiteira no momento da retirada dos materiais e devem ficar de posse da empreiteira por ocasião do transporte.

Quando observada a necessidade eventual de materiais complementares, a solicitação deve ser feita pela empreiteira à Fiscalização, por escrito. Se constatado pela Fiscalização que houve solicitação de materiais desnecessários e injustificados, as despesas decorrentes do transporte serão debitadas mediante glosa ou nota de débito em favor da COPEL, sendo ainda considerado este procedimento como irregularidade.

Todo o fornecimento de material à empreiteira durante a execução dos serviços deve ser computado, sendo extraída pela Fiscalização, ao final, a "Relação de Materiais do Projeto" definitiva, que com os demais relatórios relativos a materiais, possibilitarão o correto fechamento da obra.

6.4.6 – Materiais excedentes (sobra)

São aqueles materiais requisitados mas não utilizados nos serviços, resultando em sobra, excesso, que deverá ser devolvido a COPEL.

A devolução de materiais deve ser feita por meio de RMD, emitida pela COPEL. Estes documentos devem ser entregues à empreiteira para que a mesma proceda a devolução no prazo fixado.

6.4.7 – Materiais salvados



Os materiais salvados são aqueles retirados do sistema fotovoltaico existente e não reaplicados nos serviços. Também serão devolvidos através da RMD, emitida pela Fiscalização.

Sempre que possível, a Fiscalização deverá verificar o estado dos materiais, classificando-os previamente segundo seu estado de conservação e operação (bom ou mau estado).

Caberá ao responsável pelo almoxarifado da COPEL, na ocasião do recebimento desses materiais, verificar se a quantidade entregue é compatível com o expresso na RMD, bem como inspecioná-los quanto ao estado geral, classificando-os para possível reaproveitamento.

6.4.8 – Materiais extraviados

São aqueles não devolvidos, contrariando as quantidades expressas na RMD, ou danificados durante a execução dos serviços, armazenagem ou movimentação dos materiais pela empreiteira.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	27
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

Ao ser constatado pela Fiscalização, quando do fechamento físico dos serviços, que houve material extraviado ou danificado pela empreiteira, o ressarcimento à COPEL se dará através de nota de débito, pelo valor da Lista de Preços da COPEL, acrescido em 40% a título de multa.

6.4.9 – Materiais com defeito

São aqueles que se caracterizam por contrariar as especificações da COPEL ou apresentar algum defeito de fabricação.

Para melhor controle e adoção de medidas corretivas junto aos fabricantes, qualquer material e equipamento que apresente algum defeito, dificuldade de aplicação ou afetem a segurança pessoal, devem merecer toda a atenção por parte da empreiteira e da Fiscalização.

Para tanto, os encarregados de empreiteiras devem estar instruídos no sentido de comunicar ao Fiscal dos serviços, qualquer anomalia encontrada em material entregue pela COPEL.

Constatada a anormalidade, o fiscal deve providenciar o registro no Controle de Qualidade de Material - CQM informando o defeito com riqueza de detalhes e, sempre que possível, recolher amostras do material a fim de permitir análise criteriosa dos fatos e adoção das medidas pertinentes pela área competente da COPEL.

6.4.10 – Materiais fornecidos pela empreiteira

Quando houver materiais fornecidos pela empreiteira na execução do objeto do contrato, estes devem estar tecnicamente aprovados pela COPEL, ou seja, constar do Relatório de Ficha Técnica vigente na data de autorização, pela Fiscalização, para aquisição dos materiais.



Nos casos de obras executadas diretamente por terceiros, o fornecimento dos materiais deverá atender as condições estabelecidas no MIT 162601 – Projeto e Construção de Redes de Distribuição por Particular.

6.5 – ETAPAS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

A execução de obras ou serviços de montagem e instalação consiste na realização das disposições estabelecidas no projeto eletromecânico, observando as normas e padrões da COPEL.

As tarefas a serem realizadas deverão seguir os Padrões GSST, correspondentes aos Grupos:

- 1-100 – Tarefas Preliminares
- 5-100 – Manutenção e Construção e Redes – Linha Morta (quando em rede desenergizada)
- 5-200 – Manutenção e Construção de Redes – Linha Viva (quando em rede energizada)

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
				50	01	28
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Versão		Data
			01	10/05/2014		

Compete à empreiteira adotar boa técnica visando obter perfeito funcionamento e acabamento dos serviços e, à Fiscalização, vistoriar e avaliar os serviços, garantindo a operação confiável e segura do sistema de distribuição de energia elétrica.

As principais etapas de execução dos serviços são detalhadas a seguir.

6.5.1 – Limpeza da faixa de servidão



Consiste Na poda da vegetação e árvores existentes na faixa de servidão dos painéis fotovoltaicos, incluindo a roçada, limpeza ao nível do solo e remoção de todo o entulho produzido.

Em situações excepcionais, identificadas e definidas pela fiscalização da COPEL, a faixa de servidão poderá variar para mais ou para menos, desde que observada a real necessidade à operação e segurança sosistema fotovoltaico, bem como atendidas as exigências legais.

Cabe à COPEL providenciar a devida autorização, quando necessária, dos órgão ambientais competentes, antes da execução dos serviços. Os procedimentos para obtenção das autorizações e licenças ambientais estão estabelecidos no MIT 164001 – Vegetação.

Na execução dos serviços de limpeza de faixa, observar:

1. Antes de iniciar os serviços, a empreiteira deve estabelecer entendimentos com os proprietários dos terrenos atingidos pelo sistema fotovoltaico, evitando transtornos à terceiros, à COPEL e à própria empreiteira.
2. Havendo poda de árvores, a empreiteira deve certificar-se junto à fiscalização quanto a Autorização Florestal para a execução dos serviços, antes de seu início.
3. É obrigatório atender o Código Florestal Brasileiro e não realizar o corte ou poda de árvores em áreas de reflorestamento, reservas florestais nativas, parques, matas ciliares (beira de rios, lagos e represas, topo de morro e serra, nascentes ou olhos d'água).
4. Evitar a poda de árvores frutíferas, cafezais, parreirais, etc. Não havendo alternativa, deverá ocorrer o prévio acordo com o proprietário e a autorização do órgão competente, antes da poda.
5. As árvores indicadas para a poda dentro faixa e que porventura o proprietário deseja aproveitá-las, não podem sofrer retalhamento de qualquer natureza.
6. Não devem ser provocados danos à plantações fora da faixa de servidão e, quando no interior da faixa, deve-se atuar de forma que os danos sejam os mínimos possíveis.
7. As cercas eventualmente abertas durante a execução de qualquer atividade, devem ser refeitas imediatamente após a conclusão da atividade que necessitou tal medida.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	29
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

8. Todo empregado da empreiteira que atuar na poda de árvores deverá comprovar capacitação mediante apresentação de Certificado de curso para podador, nos termos do MIT 163002 – Avaliação Técnica de Empreiteiras.

6.5.2 – Locação de estruturas

Consiste na determinação, com uso balizas, trenas ou GPS, do ponto exato no terreno onde será instalada a estrutura projetada, identificando esses pontos através de piquetes e estacas, conforme padrão da COPEL.

Na locação, devem ser observados os seguintes critérios:

1. O vão do ramal de ligação que deriva da central geradora da COPEL e se estende até o ponto de entrega, deve atender os cálculos de queda de tensão, bem como as condições do terreno onde será instalado.
2. A locação de estruturas em terreno com rocha aflorada ou de subsolo deve ser evitada, em razão da dificuldade na cravação de hastes e obtenção dos níveis de resistência de terra desejados. Quando ocorrer tais situações, a empreiteira deve suspender a execução e comunicar imediatamente à Fiscalização para providências.
3. Caso a locação da estrutura projetada não coincida com os piquetes instalados no levantamento de projeto, a distância correspondente deve ser anotada no projeto.
4. Os sistema fotovoltaicos novos ou relocados devem ser georreferenciados por meio de GPS com precisão de até 5 metros.



6.5.3 – Escavação

É a atividade que consiste na abertura de cavas para instalação de base de sustentação das centrais geradoras, assim como de valetas para instalação de aterramentos, dutos, condutores, etc.

As cavas devem ter profundidade e largura compatíveis com a base a ser construída, de forma a assegurar engastamento perfeito e sustentação adequada da mesma. As valetas também devem ter as medidas adequadas para a finalidade pretendida.

Na realização da escavação, deve ser observado:

1. As cavas e valetas abertas devem coincidir com o local exato previsto no projeto ou com a locação. Cavas e valetas abertas equivocadamente serão de inteira responsabilidade da empreiteira e, portanto, não serão remuneradas e sujeitará a empreiteira à penalidade.
2. Caso a empreiteira instale a base de sustentação antes da classificação da cava e, existindo alguma dúvida na vistoria, ela será considerada como terra.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	30
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

3.As cavas e valetas não poderão ser abertas com antecedência superior a 48 horas da execução dos serviços em que serão ocupadas e, nesse período, devem ficar protegidas com tampas suficientemente resistentes e seguras para transeuntes, veículos e animais.

4.Após a conclusão da abertura das cavas e valetas deverá ser providenciada a imediata remoção de qualquer entulho de escavação que atrapalhe ou impeça a livre circulação de pessoas ou veículos.

6.5.4 – Montagem dos módulos de geração fotovoltaica, bem como dos demais módulos necessários ao fornecimento de energia

É a fase da obra que se determina pela fixação dos acessórios, ferragens e equipamentos nas centrais geradoras, ramais de ligação, entrada de serviço e kit de instalação interna, para fornecimento de energia aos clientes.

6.5.4.1 – Descrição dos “sistemas descentralizados de geração e distribuição de energia elétrica fotovoltaica

Denomina-se “sistema descentralizado de geração e distribuição de energia elétrica fotovoltaica“, o arranjo de “módulos de geração, módulos de conexão, módulos de interligação e módulos de medição e instalação elétrica interna”, e demais módulos necessários para prover energia elétrica a todas as unidades consumidoras de uma comunidade a partir de sistemas fotovoltaicos, incluindo a instalação elétrica interna das residências.

6.5.4.1.1 – Módulo de geração, compreendendo:



Armário em madeira para abrigo dos equipamentos eletrônicos, estrutura de madeira para suporte dos painéis fotovoltaicos, baterias, painéis fotovoltaicos, sistema de aterramento, controlador de carga, inversor de tensão CC/CA, dispositivos de proteção e manobra formados por disjuntores, chaves, cabos e conexões.

Os módulos de geração são padronizados em 5 tipos básicos:

- Tipo 1 – Para atendimento a uma unidade consumidora;
- Tipo 2 – Para atendimento a duas unidades consumidoras;
- Tipo 3 – Para atendimento a três unidades consumidoras;
- Tipo 4 – Para atendimento a quatro unidades consumidoras;
- Tipo 5 – Para Instalação de geração fotovoltaica adicional;
- Tipo 6 – Para instalação de geração fotovoltaica e conjunto de baterias, adicionais.

6.5.4.1.2 – Módulo de conexão, compreendendo:

Ramais de ligação subterrâneos entre o módulo de geração e as unidades consumidoras, caixas de passagens, eletrodutos, cabos e conexões;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	31
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.5.4.1.3 – Módulo de interligação, compreendendo:

Ramais de interligação subterrâneos entre dois ou mais módulos de geração, caixas de passagens, eletrodutos, cabos e conexões;

6.5.4.1.4 – Módulo de medição e instalação elétrica interna, compreendendo:

Caixa de medição, lâmpadas compactas, tomadas, fios, eletrodutos e conexões.

6.5.4.1.5 – Módulo de interligação entre bancos de baterias, compreendendo:

Eletrodutos, fiação e acessórios.

6.5.4.1.6 – Módulo de estrutura especial em alvenaria, compreendendo:

Areia, pedra, cimento e demais materiais necessários à montagem do módulo.

6.5.4.1.7 – Módulo de transposição de rios para módulo de conexão subterrâneo, compreendendo:



Eletrodutos, fiação e demais materiais necessários à montagem do módulo.

6.5.4.1.8 – Módulo de transposição de rios para módulo de interligação subterrâneo, compreendendo:

Eletrodutos, fiação e demais materiais necessários à montagem do módulo.

6.5.4.1.9 – Módulo de estrutura especial para instalação de medição e instalação elétrica interna em comunidades indígenas, compreendendo:

Prancha em madeira, parafusos e tinta à óleo

		MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
		Título: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
Módulo: PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS				Versão		Data
		01		10/05/2014		

6.5.4.2 – Figura 1:

A figura 1 apresenta uma arquitetura exemplo para um sistema descentralizado de geração e distribuição de energia elétrica fotovoltaica para atendimento a uma comunidade com 10 unidades consumidoras, identificando os módulos:

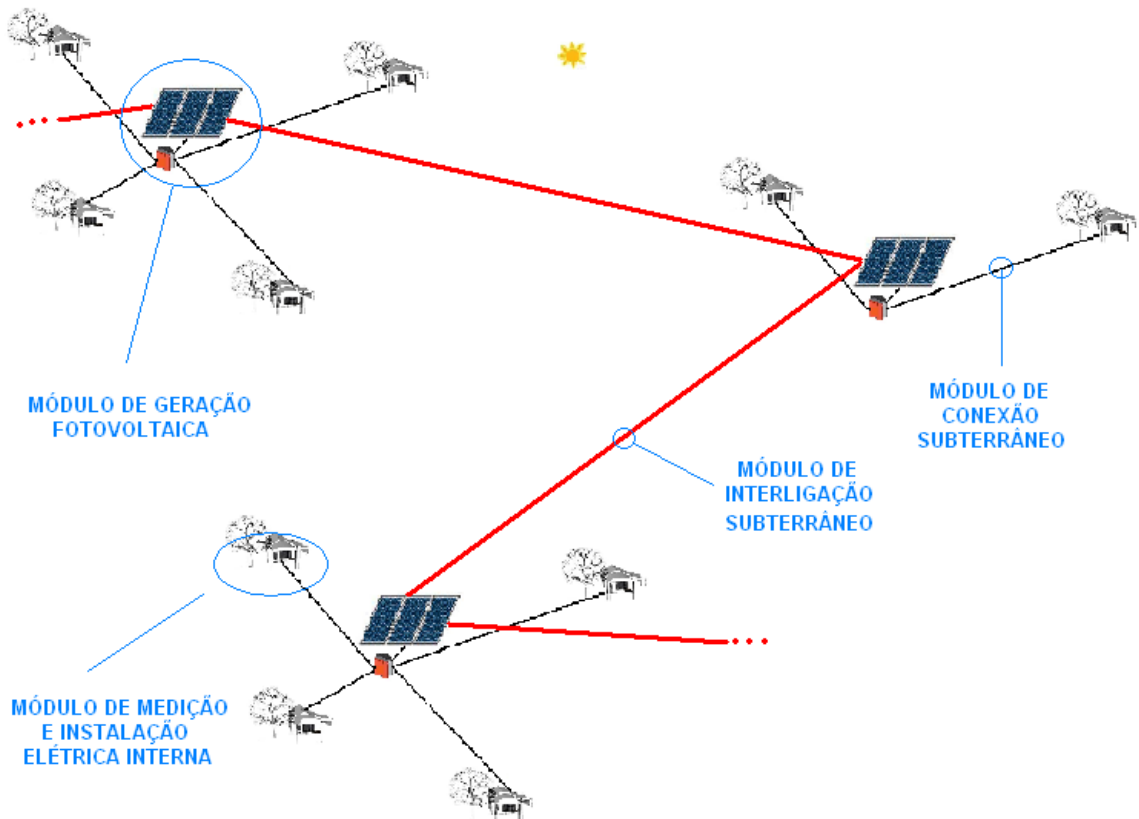




Figura 1 – Arquitetura exemplo para atendimento a 10 unidades consumidoras.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	33
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.5.4.3 – Figura 2:

A figura 2 apresenta diagrama esquemático simplificado com os principais equipamentos dos módulos de geração, conexão, interligação e de medição e instalação elétrica interna.

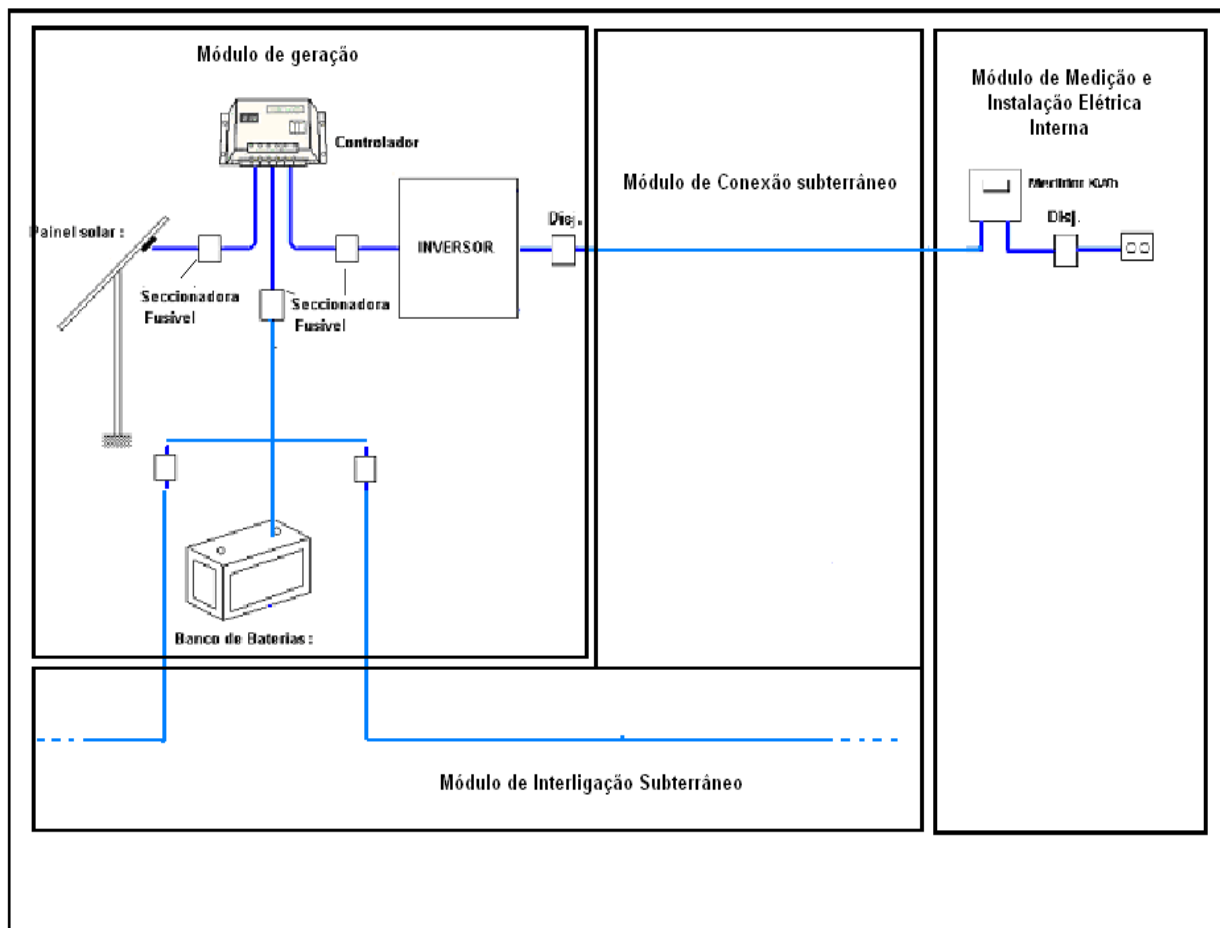




Figura 2: Diagrama esquemático simplificado.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	34
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.5.4.4 – Condições gerais de fornecimento

6.5.4.4.1 – Tipo de Fornecimento

O fornecimento deverá ser feito a dois condutores, na tensão de 127 Vca:

6.5.4.4.2 – Categoria de Atendimento

O dimensionamento da entrada de serviço deverá obedecer a categoria 12 da tabela 2, da NTC COPEL – 901100, com disjuntor de proteção na caixa de medição, de 15 A.

6.5.4.4.3 – Atendimento a Unidades Consumidoras na Região Litorânea

As instalações elétricas na região litorânea deverão ser executadas com materiais que resistam as intempéries e ambientes agressivos como: Condutores de cobre, eletrodutos de PVC, caixas de material polimérico, entre outros.

6.5.4.4.4 – Frequência

Em toda área de concessão da COPEL, o fornecimento será na frequência de 60 hertz.

6.5.4.4.5 – Níveis de Tensão Admissíveis



A COPEL fornecerá energia elétrica até o ponto de entrega obedecendo aos limites admissíveis pela legislação vigente. Após o ponto de entrega, os níveis de queda de tensão deverão obedecer a NBR 5410.

6.5.4.4.6 – Orientação Técnica

A Superintendência de Engenharia de Expansão da COPEL, a partir do Departamento de Planejamento, Expansão de Obras de Redes da Distribuição, estará à disposição dos interessados para prestar quaisquer esclarecimentos julgados necessários para o fornecimento de energia elétrica.

6.5.4.4.7 – Casos Omissos

Os casos omissos nesta especificação ou aqueles que, pelas características excepcionais, exijam estudos especiais, serão objeto de análise e decisão por parte da COPEL.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	35
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

6.5.5 – Características dos Materiais

Os materiais aplicados nas obras deverão ter ficha técnica aprovada na Copel e seguir as orientações contidas neste manual.

As identificações dos componentes dos padrões construtivos dos módulos são apresentadas conforme a seguir:

- Módulo de medição e instalação interna no Anexo IX;
- Módulo de conexão no Anexo IX;
- Módulo de interligação no Anexo X;
- Módulo de geração fotovoltaica no Anexo XI.

6.5.5.1 – Características dos materiais do módulo de medição e instalação elétrica interna

Os materiais e equipamentos a serem utilizados nos módulos de medição e instalação interna, são aqueles fornecidos pela Copel, ou em caso de compra de material, aqueles especificados pela mesma;

As caixas para equipamentos de medição e os disjuntores de proteção, deverão ser homologados e provenientes de fabricantes cadastrados na COPEL;

A homologação na COPEL não eximirá fabricantes, comercializadores e instaladores de responsabilidades pela qualidade dos materiais aplicados.

6.5.5.1.1 – Caixas para Equipamentos de Medição e Proteção



As caixas para equipamentos de medição deverão ser confeccionadas em material polimérico, de acordo com as prescrições da NTC 901100, e de proteção deverão ser confeccionadas em PVC.

6.5.5.1.2 – Disjuntores

Todo módulo de medição e instalação interna deverá possuir dispositivo limitador de corrente através de disjuntor termomagnético com corrente nominal de 16 A e 10 A, respectivamente;

O disjuntor deverá possuir, indelevelmente marcado em lugar visível, as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Tipo ou modelo;
- Tensão nominal (V);
- Corrente nominal (A);
- Capacidade de interrupção em curto-circuito referida às tensões nominais (kA).

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	36
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

- O disjuntor deverá possuir a marcação da corrente nominal em lugar visível, considerando que a identificação da posição "ligado" deverá ficar na parte superior do disjuntor, ou seja, quando o disjuntor estiver ligado na posição vertical, posição correta de serviço, a alavanca de comando estará para cima;

6.5.5.1.3 – Condutores

A partir do ponto de entrega até a medição serão admitidos apenas condutores ou cabos de cobre, rígidos ou flexíveis, isolados e dimensionados conforme Tabela 2 da NTC COPEL - 901100; Nos trechos com ramais alimentadores em eletrodutos aparentes ou embutidos em alvenaria, poderão ser utilizados condutores isolados para 450/750 V;

Nos trechos de ramais alimentadores subterrâneos, deverão ser utilizados cabos isolados unipolares ou multipolares com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV);

Os condutores instalados desde o ponto de entrega até a instalação interna, inclusive, da unidade consumidora, deverão ser identificados pelas seguintes cores:

- Fase : Vermelha
- Neutro: Preta
- Quando forem usados condutores flexíveis de cobre, estes deverão ser providos de terminações adequadas, para conexão aos equipamentos. Não será aceito o uso de solda a estanho nas terminações dos condutores;
- As instalações elétricas deverão ser executadas com condutores novos, certificados pelo INMETRO;
- Os condutores neutro e fase deverão possuir a mesma seção transversal.

6.5.5.1.4 – Eletrodutos

A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410;

Os eletrodutos de proteção dos condutores de aterramento terão diâmetro nominal de 1/2”;



Os eletrodutos aplicados nos módulos de medição e instalação interna deverão ser de PVC, com diâmetro nominal de 3/4” e atender as prescrições da NTC 917000;

As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410, devendo ser do mesmo fabricante dos eletrodutos.

6.5.5.1.5 – Eletrodo de Aterramento

Como eletrodos de aterramento, poderão ser utilizadas as alternativas constantes na Figura 15, página 51 da NTC COPEL – 901100 e as demais condições estabelecidas pela NTC 917040;

A conexão do condutor com a haste de aterramento da entrada de serviço deverá ser realizada com os conectores aceitos pela COPEL, de acordo com a NTC 927105.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	37
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

6.5.5.2 – Características dos Materiais do módulo de conexão e interligação

Os materiais e equipamentos a serem utilizados nos módulos de conexão e interligação, são aqueles fornecidos pela Copel, ou em caso de compra de material, aqueles especificados pela mesma;

Os condutores e eletrodutos, deverão ser homologados e provenientes de fabricantes cadastrados na COPEL;

A homologação na COPEL não eximirá fabricantes, comercializadores e instaladores de responsabilidades pela qualidade dos materiais aplicados.

6.5.5.2.1 – Módulo de conexão subterrâneo

6.5.5.2.1.1 – Condutores

Deverão ser utilizados cabos flexíveis, isolados, unipolares ou multipolares, com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV);

Os condutores deverão ser identificados pelas seguintes cores:

- Fase : Vermelha
- Neutro: Preta

Os condutores flexíveis de cobre deverão ser providos de terminações adequadas, para conexão aos equipamentos. Não será aceito o uso de solda a estanho nas terminações dos condutores;

Os circuitos elétricos deverão ser executadas com condutores novos, certificados pelo INMETRO, e não serão permitidas emendas;

Os condutores neutro e fase deverão possuir a mesma seção transversal.

6.5.5.2.1.2 – Eletrodutos



A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410;

O eletroduto do módulo de conexão subterrâneo, deverá ser dimensionado conforme Anexo IX, de acordo com as características da NTC – COPEL 813685;

As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410, devendo ser do mesmo fabricante dos eletrodutos;

Fita de alerta para instalação em banco de dutos, conforme NTC COPEL – 814920;

Os eletrodutos deverão ser fornecidos com cabo guia.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	38
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

6.5.5.2.1.3 – Caixas de Passagem

Deverão ser construídas em alvenaria, conforme Anexo XII;

As caixas deverão ter tampa de concreto e subtampa de material polimérico com espessura mínima de 3 mm, ou alumínio, com espessura mínima de 2 mm, ou ferro galvanizado à fogo, com espessura mínima de 2,65 mm, e dispositivos para lacre do mesmo material das subtampas, conforme MIT 163907 – COPEL;

6.5.5.2.2 – Módulo de interligação subterrâneo

6.5.5.2.2.1 – Condutores

Deverão ser utilizados cabos flexíveis, isolados, unipolares, com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV);

Os condutores deverão ser identificados pelas seguintes cores:

- Positivo : Vermelha
- Negativo: Preta

Os condutores flexíveis de cobre deverão ser providos de terminações adequadas, para conexão aos equipamentos. Não será aceito o uso de solda a estanho nas terminações dos condutores;

Os circuitos elétricos deverão ser executadas com condutores novos, certificados pelo INMETRO, e não serão permitidas emendas;

Os condutores positivo e negativo deverão possuir a mesma seção transversal.

6.5.5.2.2.2 – Eletrodutos



A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410;

O eletroduto do módulo de conexão subterrâneo, deverá ser dimensionado conforme Anexo IX, de acordo com as características da NTC – COPEL 813685;

As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410, devendo ser do mesmo fabricante dos eletrodutos;

Tela de proteção, conforme Anexo X;

Fita de alerta para instalação em banco de dutos, conforme NTC COPEL – 814920;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	39
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

Os eletrodutos deverão ser fornecidos com cabo guia.

6.5.5.2.2.3 – Caixas de Passagem

Deverão ser construídas em alvenaria conforme Anexi XII;

As caixas deverão ter tampa de concreto e subtampa de material polimérico com espessura mínima de 3 mm, ou alumínio, com espessura mínima de 2 mm, ou ferro galvanizado à fogo, com espessura mínima de 2,65 mm, e dispositivos para lacre do mesmo material das subtampas, conforme MIT 163907 – COPEL;

6.5.5.3 – Características dos Materiais do módulo de geração fotovoltaica

Os materiais e equipamentos a serem utilizados no módulo de geração fotovoltaica, são aqueles fornecidos pela Copel, ou em caso de compra de material, aqueles especificados pela mesma;

Os condutores, disjuntores, eletrodutos e cadeados, deverão ser homologados e provenientes de fabricantes cadastrados na COPEL;

A homologação na COPEL não eximirá fabricantes, comercializadores e instaladores de responsabilidades pela qualidade dos materiais aplicados.



6.5.5.3.1 – Armários de madeira para Equipamentos de Geração Fotovoltaica

A estrutura do armário deverá ser em madeira de lei, tipo cambará ou similar, conforme Anexo XI;

As laterais, porta, fundo, base e prateleiras do armário, deverão ser em placa de compensado naval, tipo virola, com 18 mm de espessura;

A base de sustentação da estrutura do armário deverá ser em alvenaria com ferro armado, com os seguintes materiais:

- Cimento;
- Pedra tipo N1;
- Pó de pedra;
- Ferro 5/16 para construção;
- Parafusos, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável;
- Os ferrolhos (tramelas), deverão ser em ferro galvanizado à fogo ou aço inoxidável, com a possibilidade de instalação de lacres de acordo com o MIT 163907 da COPEL;
- Os cadeados deverão ser de 35 mm, conforme características da NTC - COPEL 813980;
- Para abertura da porta do armário deverão ser instalados “puchadores” em aço inoxidável;
- Tinta à base de óleo ou esmalte sintético na cor “verde folha”.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	40
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.5.5.3.2 – Estrutura para instalação dos painéis fotovoltaicos

A estrutura deverá ser em madeira de lei, tipo cambará ou similar, conforme Anexo XI;

Parafusos, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável;

Tinta à base de óleo ou esmalte sintético na cor “verde folha”.

6.5.5.3.3 – Painéis fotovoltaicos

Os painéis fotovoltaicos terão potência nominal de 210 Wp, e deverão estar em acordo com o contido nas NBR's 10899, 11704, 11876, 12136 e 12137.

6.5.5.3.4 – Inversores CC/CA

Os inversores CC/CA terão potência dimensionada de acordo com o módulo de geração fotovoltaica a ser montado.

6.5.5.3.5 – Controladores de carga

Os controladores de carga serão de 40 A, ou corrente e tecnologia pré definida pela Copel.

6.5.5.3.6 – Baterias estacionárias

As baterias serão estacionárias de 220 Ah, e deverão estar de acordo com o contido na NBR 14298.

6.5.5.3.7 – Seccionadoras fusíveis



Serão instaladas seccionadoras fusíveis, com corrente dimensionada de acordo com o módulo de geração fotovoltaica e interligações a serem montadas.

6.5.5.3.8 – Disjuntores

Cada módulo de conexão, atendido pelo módulo de geração, deverá possuir dispositivo limitador de corrente através de disjuntor termomagnético com corrente nominal de 20 A;

O disjuntor deverá possuir, indelevelmente marcado em lugar visível, as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	41
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

- Tipo ou modelo;
- Tensão nominal (V);
- Corrente nominal (A);
- Capacidade de interrupção em curto-circuito referida às tensões nominais (kA).
- O disjuntor deverá possuir a marcação da corrente nominal em lugar visível, considerando que a identificação da posição "ligado" deverá ficar na parte superior do disjuntor, ou seja, quando o disjuntor estiver ligado na posição vertical, posição correta de serviço, a alavanca de comando estará para cima;

6.5.5.3.9 – Fusíveis tipo NH

Serão instalados fusíveis do tipo NH, com corrente dimensionada de acordo com o módulo de geração fotovoltaica e interligações a serem montados.

6.5.5.3.10 – Condutores

Deverão ser utilizados cabos isolados multipolares com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV);

Somente para a ligação entre as baterias, deverão ser utilizados cabos isolados unipolares com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV);

Os condutores deverão ser identificados pelas seguintes cores:

- Positivo : Vermelha
- Negativo: Preta

Os condutores flexíveis de cobre deverão ser providos de terminações adequadas, para conexão aos equipamentos. Não será aceito o uso de solda a estanho nas terminações dos condutores;



Os circuitos elétricos deverão ser executadas com condutores novos, certificados pelo INMETRO, e não serão permitidas emendas;

Os condutores positivo e negativo deverão possuir a mesma seção transversal.

6.5.5.3.11 – Eletrodutos

Os eletrodutos aplicados no módulo de geração fotovoltaica deverão ser de PVC, com diâmetro nominal de 3/4" e atender as prescrições da NTC – COPEL 917000;

As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410, devendo ser do mesmo fabricante dos eletrodutos.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	42
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

6.5.5.3.12 – Placa de alerta

Placa de alerta conforme Anexo XIII.

6.5.6 – Instrução de montagem das centrais de geração fotovoltaica, bem como das demais estruturas necessárias ao fornecimento de energia ao consumidor

Esta instrução prevê a condição mínima para execução das montagens de sistemas fotovoltaicos e demais estruturas para o fornecimento de energia aos consumidores.

Os serviços a serem executados na obra, relacionados abaixo, deverão ter acompanhamento pela fiscalização da COPEL e estar de acordo com o projeto executivo, bem como devem respeitar o meio ambiente e as restrições aplicadas pelos órgãos ambientais.

- Transporte dos materiais e equipamentos;
- Lançamento dos cabos de energia nos bancos de dutos;
- Montagem dos equipamentos eletrônicos;
- Montagem dos circuitos elétricos;
- Montagem do painéis fotovoltaicos;
- Execução de aterramento elétrico nas unidades consumidoras;
- Execução de malhas de aterramento;
- Execução das obras civis, contemplando valas e implantação de estruturas de alvenaria e madeira;

Todos os equipamentos e materiais, até o momento da liberação para energização por parte dos fiscais da COPEL, serão de responsabilidade única e exclusiva do empreendedor.

6.5.6.1 – Módulo de medição e instalação elétrica interna

6.5.6.1.1 – Caixa de medição



A cada unidade consumidora deverá corresponder uma única medição;

A caixa de medição poderá ter inclinação aproximada de 15° para facilitar a realização da leitura, conforme Figura 25 da NTC COPEL – 901100;

Na instalação, deverá ser observado o esquema da Figura 26 da NTC COPEL – 901100;

A face superior das caixas de medição deverá ficar preferencialmente, a uma altura de 1,70 m, em relação ao piso acabado. Em casos especiais poderá ficar a uma altura entre 0,80 m e 1,70 m;

A caixa de medição deverá ter aterramento das partes metálicas, interligadas ao neutro, conforme esquema de ligação da Figura 16 da NTC COPEL – 901100;

		MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
		Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	43
				Versão		Data
				01	10/05/2014	

A fixação de caixas de medição, deverá ser por meio de parafusos de ferro galvanizado;

Os equipamentos de medição serão instalados e ligados pela COPEL após aprovação da vistoria;

As caixas de medição das residências deverão receber identificação por placas esmaltadas, de acordo com as prescrições da NTC – COPEL 901100;

A COPEL reserva-se o direito de, em qualquer caso, indicar o local adequado para instalação da medição;

Será localizada na parede externa da propriedade do consumidor, conforme Anexo IX;

Independente da posição da caixa de medição, deverá ser garantido, a qualquer tempo e situação, o acesso à leitura dos medidores de energia da COPEL;

A medição deverá ser instalada de modo que haja um espaço livre à sua frente de no mínimo 1 m, e laterais mínimos de 20 cm, conforme indicado na Figura 6 da NTC COPEL - 901100.

6.5.6.1.2 – Disjuntores

Todo módulo de medição e instalação interna deverá possuir dispositivo limitador de corrente através de disjuntor termomagnético com corrente nominal de 16 A e 10 A, respectivamente;

Os disjuntores deverão ser aplicados somente aos condutores das fases e serem instalados antes dos equipamentos de medição e ramais alimentadores, respectivamente;

6.5.6.1.3 – Condutores

Os condutores que alimentam a medição deverão ser em circuitos exclusivos e inacessíveis;



Deverá haver continuidade do condutor neutro, sendo nele vedada a utilização de chaves, disjuntores ou fusíveis;

Não serão permitidas emendas nos condutores;

Nos trechos com ramais alimentadores em eletrodutos aparentes ou embutidos em alvenaria, poderão ser utilizados condutores isolados para 450/750 V;

Nos trechos de ramais alimentadores subterrâneos, deverão ser utilizados cabos isolados unipolares ou multipolares com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV);

Os condutores de entrada e saída do medidor deverão ser de cobre, possuir a mesma seção e ter a capacidade de corrente compatível com a categoria de atendimento;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	44
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

Não poderá haver, em hipótese alguma, interligação entre o condutor de módulo de conexão e o condutor do ramal alimentador;

Deverão ser instalados em eletrodutos individuais e exclusivos para energia elétrica;

6.5.6.1.4 – Eletrodutos

A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410;

Os eletrodutos que contenham circuitos de energia devem ser utilizados exclusivamente para esta finalidade;

Os eletrodutos deverão ter terminação com bucha e arruela de alumínio, para proteção da camada de isolamento dos condutores.

6.5.6.1.5 – Eletrodo de Aterramento

Para instalação do eletrodo de aterramento deverá ser aplicada ferramenta adequada ao material;

O eletrodo de aterramento da caixa de medição deverá ser instalado o mais próximo possível da mesma.

6.5.6.1.6 – Instrução para montagem do módulo de medição e instalação interna:

A montagem da caixa de medição deverá seguir o item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**;



A montagem do Kit de instalação interna deverá seguir as características abaixo:

- Haverá um circuito principal com disjuntor de proteção de 10 A, instalado em caixa para disjuntor;
- O circuito principal deverá ser distribuído com rede mestra para atendimento aos ambientes da residência, até o limite da relação dos materiais constantes neste edital;
- Os condutores deverão ser distribuídos em eletroduto de PVC rígido;
- Não será permitida a emenda dos condutores, exceto nas derivações necessárias para atendimento aos ambientes;
- Em virtude da diversidade de edificações existentes, a instalação deverá ser programada com a participação do responsável pela fiscalização da COPEL.

6.5.6.2 – Módulo de conexão subterrâneo

6.5.6.2.1 – Condutores

Deverão ser utilizados cabos flexíveis, isolados, unipolares ou multipolares, com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV);

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	45
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

Os condutores deverão ser identificados pelas seguintes cores:

- Fase : Vermelha
- Neutro: Preta

Os condutores flexíveis de cobre deverão ser providos de terminações adequadas, para conexão aos equipamentos. Não será aceito o uso de solda a estanho nas terminações dos condutores;

Os circuitos elétricos deverão ser executadas com condutores novos, certificados pelo INMETRO, e não serão permitidas emendas;

Os condutores neutro e fase deverão possuir a mesma seção transversal;

Deverá haver continuidade do condutor neutro, sendo nele vedada a utilização de chaves, disjuntores ou fusíveis;

Não poderá haver, em hipótese alguma, interligação entre o condutor de módulo de conexão e o condutor do ramal alimentador do módulo de medição e instalação interna;

Deverão ser instalados em eletrodutos individuais e exclusivos para energia elétrica;

No interior das caixas de passagem, deverá existir uma reserva mínima individual de 1 m dos condutores.

6.5.6.2.2 – Eletrodutos

A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410;



O eletroduto do módulo de conexão subterrâneo, deverá ser dimensionado conforme Anexo IX, de acordo com as características da NTC – COPEL 813685, e não serão permitidas emendas;

Os eletrodutos que contenham circuitos de energia devem ser utilizados exclusivamente para esta finalidade;

As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410, devendo ser do mesmo fabricante dos eletrodutos;

O eletroduto deverá ser protegido mecanicamente por fita de alerta para instalação em banco de dutos, conforme Anexo X;

O eletroduto do módulo de conexão, deverá ser instalado a uma profundidade de 55 cm, podendo, em casos especiais e devidamente liberados pela fiscalização da COPEL, ser instalado a uma profundidade mínima de 30 cm.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	46
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

6.5.6.2.3 – Caixas de Passagem

Deverão ser construídas em local de fácil acesso, e não deverão estar submetidas a esforços mecânicos excessivos;

As caixas que contenham circuitos de energia devem ser utilizadas exclusivamente para esta finalidade;

Uma mesma caixa de passagem não poderá conter circuitos de energia medida e não medida;

Poderão ser instalados até quatro módulos de conexão subterrâneos por caixa de passagem, na saída do módulo de geração fotovoltaica, devendo os mesmos serem individualizados, devidamente identificados com plaquetas esmaltadas, de acordo com padrão de identificação para entradas de serviço, conforme NTC COPEL – 901100, fixadas nos cabos por fitas de plástico.

6.5.6.3 – Módulo de interligação subterrâneo

6.5.6.3.1 – Condutores

Deverão ser utilizados cabos flexíveis, isolados, unipolares, com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 KV);

Os condutores deverão ser identificados pelas seguintes cores:

- Positivo : Vermelha
- Negativo: Preta

Os condutores flexíveis de cobre deverão ser providos de terminações adequadas, para conexão aos equipamentos. Não será aceito o uso de solda a estanho nas terminações dos condutores;



Os circuitos elétricos deverão ser executadas com condutores novos, certificados pelo INMETRO, e não serão permitidas emendas;

Os condutores positivo e negativo deverão possuir a mesma seção transversal;

Não poderá haver, em hipótese alguma, interligação entre o condutor de módulo de interligação e o condutor do módulo de conexão subterrâneo;

Deverão ser instalados em eletrodutos individuais e exclusivos para energia elétrica;

No interior das caixas de passagem, deverá existir uma reserva mínima individual de 1 m dos condutores.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	47
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

6.5.6.3.2 – Eletrodutos

A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410;

O eletroduto do módulo de interligação subterrânea, deverá ser dimensionado conforme Anexo X, de acordo com as características da NTC – COPEL 813685 e não serão permitidas emendas;

Os eletrodutos que contenham circuitos de energia devem ser utilizados exclusivamente para esta finalidade;

As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410, devendo ser do mesmo fabricante dos eletrodutos;

O eletroduto deverá ser protegido mecanicamente por fita de alerta e tela de proteção, para instalação em banco de dutos, conforme Anexo X;

O eletroduto do condutor neutro do módulo de interligação, deverá ser instalado a uma profundidade de 55 cm, podendo, em casos especiais e devidamente liberados pela fiscalização da COPEL, ser instalado a uma profundidade mínima de 30cm.

6.5.6.3.3 – Caixas de Passagem

Deverão ser construídas em local de fácil acesso, e não deverão estar submetidas a esforços mecânicos excessivos;



As caixas que contenham circuitos de energia devem ser utilizadas exclusivamente para esta finalidade;

Uma mesma caixa de passagem não poderá conter circuitos de energia medida e não medida;

6.5.6.4 – Instruções para preparação das valas para instalação dos eletrodutos dos módulos de conexão e interligação

A preparação da vala e instalação dos eletrodutos, deverão seguir o contido na NTC COPEL – 901100, conforme abaixo:

- Obtenção, por parte do executor da obra, junto ao órgão Federal competente, de autorização para abertura da vala;
- A interligação entre a caixa de passagem da base do módulo de geração fotovoltaica e as demais caixas de passagem da entrada de serviço, será feita através de eletroduto(s) conforme itens **6.5.5.2.1.2 – Eletrodutos** e **6.5.5.2.2.2 – Eletrodutos** **Erro! Fonte de referência não encontrada.**e, entre as caixas de passagem da base de módulos de geração fotovoltaica interligados, conforme item **6.5.5.2.2.2 – Eletrodutos**;



	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	48
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

- As valas deverão ser abertas de acordo com as dimensões mínimas indicadas no Anexo X;
- O fundo da vala deverá ser regular, fortemente compactado e coberto por uma camada de areia também compactada de 10 cm, ou de 15 cm caso apresente formação rochosa;
- Sobre a camada de areia compactada serão depositados o(s) eletroduto(s) com espaçamentos conforme Anexo X, com as luvas de emenda desencontradas quando se tratar de mais de um condutor, e com uma declividade de no mínimo 1% a partir do meio da linha para as caixas adjacentes;
- O(s) eletroduto(s) deverá ser envolvido em nova camada de areia para o preenchimento dos espaços no interior da vala. Esta camada terá altura de 10 cm acima da parte superior do eletroduto e deverá ser compactada com cuidado, a fim de não danificar nem deslocar o(s) eletroduto(s). Sobre esta camada deverão ser telas de proteção, construídas conforme indicado no Anexo X;
- Em alternativa ao item anterior, sobre a camada de areia, poderão ser colocadas placas de concreto armado ou o(s) eletroduto(s) poderão ser envelopados em concreto;
- Sobre a tela de proteção deverá ser instalada fita de alerta conforme NTC COPEL – 814920;
- Antes do fechamento da vala, o responsável pela execução da obra deverá solicitar a vistoria junto à COPEL;
- O fechamento da vala deverá ser executado com o reaproveitamento do material escavado ou com outro recomendável, isento de detritos e de matéria orgânica, compactado em camadas de 20 cm.

6.5.6.5 – Instrução para instalação de caixas de passagens dos módulos de conexão e interligação

A instalação da caixa de passagem, deverá seguir o contido na NTC COPEL – 901100, conforme abaixo:

- Quando a distância entre as caixas de passagem situadas na base do módulo de geração fotovoltaica e o módulo de medição ou o módulo de geração adjacente, for superior a 30 m ou quando houver mudança de direção do banco de dutos, se necessário, poderá ser construída caixa de passagem intermediária. As caixas de passagem utilizadas em trechos com energia não medida deverão ser construídas de acordo com o Anexo XIII;
- Recomenda-se que as caixas de passagem instaladas em trechos com energia medida tenham as mesmas características das caixas para energia não medida, dispensando-se a tampa metálica e subtampa com dispositivos para lacre;
- A subtampa deverá ser dotada de alça para facilitar a remoção;
- As caixas de passagens localizadas antes da medição devem ser dotadas de tampa de concreto armado e subtampa confeccionada em material polimérico, ferro galvanizado à fogo ou alumínio, com espessura mínima de 3 mm, 2,65 mm e 3 mm, respectivamente, com dispositivos para lacre padrão COPEL;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	49
				Versão		Data
			01		10/05/2014	

- O fundo das caixas deverá possuir abertura 15x15x30 cm e uma camada de pedra brita n.º 2 para drenagem;

6.5.6.6 – Instrução para montagem dos armários de madeira dos módulos de geração fotovoltaica

Os armários deverão ser pré-cortados, tipo sistema modular, para facilitar o transporte e montagem no local da obra;

Nas comunidades de Barbados, Sibuí e Varadouro, poderá ocorrer alagamento pela maré cheia, sendo necessário a elevação do ponto de fixação da estrutura do armário na base de sustentação;

A montagem deverá ser feita com parafusos, porcas e arruelas em aço inoxidável;

A porta do armário deverá ter dispositivo de fechamento conforme características abaixo:

- Instalação de dois “ferrolhos” (tramelas), em aço inoxidável, para fechamento com cadeados;
- Instalação de dois cadeados de 35mm, padrão COPEL;
- Instalação de dois “puxadores” para a porta, em aço inoxidável;
- Não deverá haver dobradiças nas portas;
- Instalação de batente para as portas em madeira de lei, tipo cambará ou similar;
- A montagem das portas deverá prever a instalação de dispositivo para lacre padrão COPEL, o qual será instalado pelo responsável da fiscalização, após a vistoria e liberação para ligação;
- Não poderá haver emendas nas madeiras, tanto na estrutura, bem como no corpo do armário;
- Os armários deverão receber proteção interna e externa, à base de tinta à óleo ou esmalte sintético, na cor “verde Folha”;
- Toda fiação deverá ser instalada em eletroduto de PVC de 1/2 ;
- A montagem do armário deverá atender ao código IP 32, da ABNT NBR IEC 60529.

6.5.6.7 – Instrução para montagem da estrutura de madeira dos painéis fotovoltaicos



A estrutura deverá ser pré-cortados, tipo sistema modular, para facilitar o transporte e montagem no local da obra;

Nas comunidades de Barbados, Sebuí e Varadouro, poderá ocorrer alagamento pela maré cheia, sendo necessário a elevação do ponto de fixação da estrutura do armário de madeira na base de sustentação e, conseqüentemente, a elevação da estrutura dos painéis fotovoltaicos;

A montagem deverá ser feita com parafusos, porcas e arruelas em aço inoxidável;

A estrutura de fixação dos painéis fotovoltaicos deverá ser construída com ângulo de inclinação de 37º e orientação para o norte geográfico;

Não poderá haver emendas nas madeiras;

		MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
		Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo
	Módulo:				PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	
				Versão		Data
				01	10/05/2014	

A estrutura deverá receber proteção interna e externa, à base de tinta à óleo ou esmalte sintético, na cor “verde Folha”;

Toda fiação deverá ser instalada em eletroduto de PVC de 3/4.

6.5.6.8 – Instrução para ligação dos equipamentos do módulo de geração fotovoltaica

A ligação dos equipamentos deverá seguir a seqüência abaixo, ilustrada pelo Anexo XIV;

Montar o arranjo fotovoltaico, procedendo a ligação de 3 painéis em série formando um conjunto e, posteriormente, ligando este conjunto aos demais de igual potência e ligação, de acordo com o tipo de módulo de geração a ser formado, conforme o descritivo abaixo:

- Tipo 1: Seis painéis fotovoltaicos de 210 Wp, formando duas séries de três painéis, ligadas em paralelo;
- Tipo 2: Nove painéis fotovoltaicos de 210 Wp, formando três séries de três painéis, ligadas em paralelo;
- Tipo 3: Doze painéis fotovoltaicos de 210 Wp, formando quatro séries de três painéis, ligadas em paralelo;
- Tipo 4: Quinze painéis fotovoltaicos de 210 Wp, formando cinco séries de três painéis, ligadas em paralelo;
- Tipo 5: Três painéis fotovoltaicos de 210 Wp, formando uma série de três painéis

Interligar a ligação do arranjo fotovoltaico com a entrada da seccionadora fusível;



Interligar a saída da seccionadora fusível com o controlador de carga, seguindo a seqüência de entrada e saída do equipamento;

Interligar a saída do controlador de carga à entrada da seccionadora fusível;

Interligar a saída da seccionadora fusível ao banco de baterias;

Montar o banco de baterias, procedendo a ligação de quatro baterias em série formando um conjunto em 48 Vcc e, posteriormente, ligando este conjunto aos demais de igual amperagem e ligação, de acordo com o tipo de módulo de geração a ser formado, conforme o descritivo abaixo:

- Tipo 1: Quatro baterias de 220 Ah, formando uma séries de quatro baterias, formando banco de 48 Vcc;
- Tipo 2: Oito baterias de 220 Ah, formando duas séries de quatro baterias, ligadas em paralelo, formando banco de 48 Vcc;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	51
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

- Tipo 3: Doze baterias de 220 Ah, formando três séries de quatro baterias, ligadas em paralelo, formando banco de 48 Vcc;
- Tipo 4: Dezesesseis baterias de 220 Ah, formando quatro séries de quatro baterias, ligadas em paralelo, formando banco de 48 Vcc;

Interligar a saída da seccionadora entre o controlador de carga e o banco de baterias à entrada do inversor CC/CA;

Interligar a saída do inversor CC/CA à entrada do disjuntor de proteção do módulo de conexão;

Ligar a saída do disjuntor de proteção ao módulo de conexão;

Quando houver interligação dos módulos de geração no barramento de CC, proceder na seguinte sequência:

- Interligar o banco de baterias à entrada da seccionadora de interligação do módulo inicial;
- Interligar a saída da seccionadora de interligação do módulo inicial à entrada da seccionadora de interligação do módulo adjacente;
- Interligar a saída da seccionadora de interligação do módulo adjacente ao banco de baterias;

A interligação dos módulos de geração fotovoltaica do tipo 2, 3 e 4, com os módulos de conexão das residências, deverá receber identificação por placas esmaltadas, de acordo com as prescrições da NTC – COPEL 901100;

Todos os módulos de geração fotovoltaica deverão receber placa de alerta contra choque elétrico, conforme Anexo XIII.

6.5.7 – Montagem do Aterramento



As prescrições a seguir são aplicáveis aos módulos de geração fotovoltaica e de medição;

Para as instalações elétricas internas, deverão ser adotados os esquemas de aterramento que melhor se adaptem a essas instalações, observando as orientações da NBR 5410;

O neutro do módulo de medição, deverá ser aterrado junto à parte metálica da caixa de medição, conforme Figura 16, página 52 da NTC COPEL - 901100, empregando-se, no mínimo, um eletrodo de aterramento;

O neutro e as partes metálicas do módulo de geração fotovoltaica sujeitas a energização acidental, deverão ser permanentemente ligadas à terra, através de barramento de cobre e malha de aterramento;

O valor máximo de resistência de terra previsto para a malha de aterramento dos equipamentos descritos no item anterior é de 5 Ω , no máximo;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	52
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

Para execução da malha de aterramento, deverá ser seguido o contido no item 4.3, 5 e 6 do MIT COPEL – Título 31, Módulo 04;

Antes do fechamento da vala, o responsável pela execução da obra deverá solicitar a vistoria junto à COPEL;

O condutor de aterramento deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emenda e não deverá ter dispositivo que possa causar sua interrupção;

O condutor de aterramento deverá ser protegido mecanicamente por meio de eletroduto de PVC rígido;

Os materiais e condutores aplicados em aterramento deverão seguir as recomendações da NBR 5410.

6.5.8 – Conexões

Consiste na execução de ligações através de conectores, quando realizados para efetuar a interligação elétrica de equipamentos, Banco de baterias, aterramentos, painéis fotovoltaicos, acessórios pública, etc.



É necessário seguir os seguintes procedimentos:

1. Fazer a limpeza dos condutores, no ponto da conexão, com o uso de escova de aço e, em seguida, realizar a conexão.
2. Nas emendas de condutores, o alicate de compressão e as matrizes devem estar em plenas condições de funcionamento e adequados à luva de emenda e bitola dos condutores.
3. A compressão deve ser iniciada sempre do centro para a extremidade da luva, girando-se o alicate em 90° a cada compressão, para evitar a flexão da luva. Nos casos do uso de matrizes sextavadas, o giro do alicate é desnecessário.
4. Na instalação do conector, a ferramenta deve ser utilizada de forma correta, com o cabo e conector ajustados de forma a oferecer um perfeito contato elétrico sem alterar suas condições.

6.5.9 – Numeração de estruturas e equipamentos

As numerações de estruturas têm por finalidade identificar, nos locais de instalação, as centrais de geração fotovoltaica da COPEL, visando facilitar a localização e proporcionar maior segurança na operação e manutenção.

A execução dos serviços deve seguir as orientações contidas nos MIT 160206 – Numeração de Chaves e 162607 - Critérios para Numeração de Ramais, conforme o caso.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	53
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.6 – ACOMPANHAMENTO E VISTORIA DE OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Os acompanhamentos e vistorias sempre devem ser documentados pela fiscalização, seja por meio de registros no BDO, ou na FVS, ou em forma de anotações no projeto.

Os defeitos e irregularidades anotados, quando de responsabilidade da empreiteira, deverão ser também registrados no GD-Obras, compondo assim um dos fatores de Avaliação do Desempenho da empreiteira.

Especial atenção deve ser dada às verificações aleatórias. É importante que se registre no BDO em quais obras, locais e estruturas foram realizadas as amostras, de forma a assegurar a identificação desses pontos em momentos posteriores, como em recursos administrativos (contestações da empreiteira contratada) e auditorias.



6.6.1 – Registros no Boletim Diário de Obra (BDO)

A empreiteira deverá manter, para cada Turma, BDO contendo, pelo menos, as informações apresentadas no Anexo 04 deste Manual. No BDO, devem estar registradas, em 2 vias, todas as ocorrências significativas verificadas pela empreiteira e/ou COPEL.

Através do BDO a fiscalização da COPEL poderá acompanhar o andamento das obras, o desempenho da contratada e as principais ocorrências durante a execução dos serviços.

A seguir, são elencadas algumas informações relevantes para registro no BDO:

1. Datas significativas, tais como: implantação do projeto, início e conclusão dos serviços, execuções parciais, desligamentos com respectivos horários, revisões, recebimento da obra pela fiscalização, entre outras, quando ocorrerem.
2. Resumo dos serviços realizados.
3. Apontar os motivos de embargo e/ou paralisação dos serviços (chuvas intensas, dias impraticáveis, embargos de consumidor ou outros órgão, falta de material, alteração de projeto, etc.).
4. Registro da entrega parcial ou total dos serviços para vistoria.
5. Autorização da fiscalização para situações excepcionais, tais como alterações de projeto, construção de bases de especiais para sustentação dos sistemas fotovoltaicos, entre outras ocorrências menos freqüentes na execução de obras.
6. Anotações da fiscalização quanto a defeitos e irregularidades na execução (ou registro na FVS), desempenho da empreiteira, comportamento e afastamento de empregados da Turma de Trabalho, entre outras.
7. Registro das inspeções aleatórias, identificando os locais e/ou estruturas onde a fiscalização efetuou o exame minucioso de alguns serviços, tais como abertura de malhas de aterramento, medição e grandezas elétricas, etc.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	54
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

6.6.2 – Registros na Folha de Vistoria (FVS)

A vistoria consiste em examinar os serviços executados pela empreiteira, apontando os defeitos de mão-de-obra que podem comprometer tecnicamente e/ou funcionalmente a segurança e a operação do sistema elétrico, e deve ser realizada no prazo de até 10 dias úteis após a comunicação de conclusão da obra, por parte da empreiteira, por meio do BDO.

Os defeitos de mão-de-obra deverão ser relacionados na FVS, Anexo 06 deste Manual, ou no BDO, e comunicados à empreiteira, por meio dos documentos citados, para as devidas correções, que devem ser iniciadas em até 48 horas e concluídas em até 15 dias da comunicação, se não definido outro prazo pela fiscalização.


As irregularidades verificadas pela fiscalização também deverão ser registradas no Sistema GD-Obras e, antes da emissão do BMD, deverá ter a anuência do gestor do contrato.

A fiscalização, ao vistoriar um serviço, deve:

1. Utilizar-se de todos os recursos disponíveis e possíveis (binóculos, medidor de resistência de terra, volt-amperímetro, etc.) com a finalidade de identificar defeitos de montagem e instalação.
2. Aleatoriamente, medir a resistência de terra e abrir aterramentos simples e malhas de aterramento executadas, para verificar se as instalações foram realizadas corretamente e se os materiais previstos foram efetivamente aplicados, confrontando com o formulário MAT (nos casos de malhas).
3. Medir alguns módulos de conexão, bem como módulos de interligação, para confirmar as informações prestadas pela empreiteira no projeto final.
4. Inspeccionar, em conjunto com a turma de trabalho da empreiteira, por meio de seleção aleatória e exame minucioso, a execução de serviços tais como: construção de base de sustentação, abertura de cavas, malhas de terra, aterramentos, poda de árvore, entre outros que julgar pertinentes.
5. Realizar tantas vistorias quantas forem necessárias, visando corrigir totalmente os defeitos encontrados.
6. As revisões apontadas pela fiscalização, depois de corrigidas pela empreiteira, devem ser comunicadas à COPEL por meio de nova folha do BDO.



6.7 – RECEBIMENTO DE OBRAS E SERVIÇOS DE MONTAGEM DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

6.7.1 – Recebimento de obras e serviços de montagem de sistemas fotovoltaicos

		MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT			
		Título	Módulo	Folha	
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	50	01	55
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	Versão		Data
			01	10/05/2014	

Após a conclusão dos sistemas e anteriormente a energização dos mesmos, o empreendedor deverá apresentar 3(três) cópias das plantas revisadas, indicando a situação real (“as built”), e com indicações de outras obras de infraestrutura (água, esgoto e outros) que possam interferir em eventuais futuras manutenções, contendo no mínimo os itens descritos abaixo:

- Memorial Descritivo;
- Diagramas unifilares;
- Plantas de situação;
- Plantas básicas na escala 1:500 contendo:
 - Indicação e identificação das unidades consumidoras atendidas;
 - Indicação dos módulos de geração por tipo;
 - Indicação dos módulos de interligação;
 - Indicação dos módulos de conexão.
- Arquivo com coordenadas apresentadas no sistema UTM de projeção e referidas ao DATUM SAD-69, com precisão final de até 5 metros, dos módulos de geração e medição e instalação elétrica interna;
- Cálculos elétricos contendo:
 - Dimensionamento dos equipamentos elétricos/eletrônicos dos módulos de geração;
 - Corrente elétrica nos cabos;
 - Quadro demonstrativo da demanda das residências;
 - Quedas de tensão e outras informações julgadas necessárias;
- MAT, indicando corretamente a configuração, extensão do aterramento executado e valor final da resistência de aterramento;
-
- Plantas das obras civis, sendo elas: Estrutura em alvenaria e Armários de madeira para abrigo dos equipamentos eletrônicos e estrutura de madeira para suporte dos painéis fotovoltaicos;
-
- Lista Quantificada de Materiais;
-
- Na elaboração das plantas deverão ser levados em consideração:
 - Bitola, número de cabos, e quantidade de módulos de conexão e interligação instalados por banco de dutos;
 - Cada um dos projetos básicos (elétrico e civil) deverá ser feito em planta exclusiva;
 - Simbologia para representação gráfica.
- A responsabilidade pela atualização das cartas náuticas, junto aos órgãos competentes, serão de responsabilidade do empreendedor;
-
- BDO com as anotações relativas à execução dos serviços, das ocorrências verificadas pela empreiteira e fiscalização, e datas significativas;
-

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	56
				Versão		Data
			01		10/05/2014	

- APR, devidamente preenchida e assinada pelos executores.

Nota 1: Deve constar do memorial descritivo as “Anotações de Responsabilidade Técnica – ART” e cópias da “Carteira de Registro do CREA” dos profissionais técnicos responsáveis pelas atualizações, elétrica e civil. Para a empresa executora, também deve ser apresentada a Certidão de Registro naquele Conselho.

Nota 2: Considera-se o serviço recebido somente após vistoriado, aprovado e declarado em condições de operação, pela fiscalização.

Nota 3: Uma vez considerado recebido o serviço, compete à fiscalização encaminhar ao Setor de Cadastro de Redes o projeto devidamente atualizado, constando as eventuais alterações ocorridas durante a execução dos serviços, e indicando informações tais como ângulos dos painéis fotovoltaicos, comprimento de módulos de conexão e interligação, etc.

7 – MEDIÇÃO

A medição nada mais é do que o registro das atividades realizadas e dos materiais movimentados nos sistemas fotovoltaicos. Tais registros dão origem ao BMD, no qual se baseará a elaboração da Nota Fiscal/Fatura da empreiteira e o consequente pagamento pela COPEL.

A medição dos serviços somente será efetuada após a vistoria pela fiscalização e certificação de que os mesmos foram executados pela empreiteira em conformidade às condições técnicas estabelecidas no contrato e normas da COPEL.

O BMD será emitido em 3 vias, devendo constar também o número das MDM e RMD sempre que houver transporte de materiais ou equipamentos. Uma via do BMD, devidamente assinado, deverá ser arquivado pela fiscalização.



As medições serão emitidas mensalmente, para cada obra ou serviço, e poderão ser feitas em etapa Única, Parcial ou Final.

a) Medição Única: É a medição aplicada aos serviços com prazo de execução de até 30 dias, fixado na AES, independente se a data de início e de término se processem no mesmo mês ou no mês subsequente.

b) Medição Parcial: É a medição aplicada aos serviços com prazo de execução superior a 30 dias, fixado na AES.

c) Medição Final: É a última medição, emitida na conclusão dos serviços que comportaram medições parciais.

Na emissão das medições, serão observados os seguintes critérios:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	57
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

1. A medição Única e/ou Final, somente será liberada após a conclusão de todos os serviços, inclusive a correção de defeitos ou falhas apontadas pela fiscalização, devolução de todos os materiais salvados e sobras de obra, e a avaliação de desempenho da empreiteira devidamente examinada;

2. Na medição Única e/ou Final deve-se apontar os dias de atraso, se houver, identificando se o mesmo foi provocado pela COPEL, empreiteira ou terceiros;

3. O prazo de emissão da medição Parcial ou cadastramento das medições Única e Final é de 5 dias úteis após os serviços serem aceitos pela Fiscalização;

4. O prazo de emissão da medição Única e/ou Final é de 5 dias úteis após a devolução integral dos materiais pela empreiteira. A data da medição Única e/ou Final deve corresponder sempre ao mês da conclusão da obra no campo;

5. A devolução do material salvado e/ou sobra de obra, deverá ocorrer dentro do prazo de 10 dias úteis, contados da data de emissão da RMD. Após este prazo, os materiais não devolvidos deverão ser debitados à empreiteira, de acordo com a cláusula contratual;

6. Após a emissão da medição Única e/ou Final, não poderá ser emitida medição de novos serviços da mesma obra.

8 – FECHAMENTO FÍSICO-FINANCEIRO

Após a conclusão dos serviços no campo, a empreiteira obriga-se a fornecer à fiscalização toda a documentação necessária que permita dirimir qualquer dúvida futura quanto aos aspectos técnicos e/ou administrativos.



Com base nos documentos apurados pela fiscalização e empreiteira, o fechamento físico-financeiro deve ser realizado no menor espaço de tempo possível. Caso sejam constatados danos e/ou extravios de materiais e equipamentos de propriedade da COPEL durante o transporte, armazenamento ou execução dos serviços pela empreiteira, os valores correspondentes deverão ser debitados da empreiteira por meio de Nota de Débito.

O fechamento físico-financeiro deve ocorrer até o último dia do mês subsequente a data de conclusão da obra no campo. Para tanto, deverão ser ajustados os prazos estabelecidos para Vistoria e Medição dos serviços, de maneira a cumprir o prazo final para fechamento físico-financeiro da obra.

Após o fechamento físico-financeiro, a documentação que comprova a imobilização e autorizações emitidas deve ser arquivada.

9 – AVALIAÇÃO

A avaliação de desempenho de empreiteiras contratadas pela COPEL para executar obras ou serviços de distribuição deve ser feita respeitando as instruções contidas na "NAC 030406 - Avaliação de Empreiteiras" e IAP correspondentes.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
				50	01	58
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Versão		Data
			01	10/05/2014		

Nos casos de desempenhos insatisfatórios, a empreiteira fica sujeita às penalidades previstas no contrato e nas normas administrativas da COPEL.

Na avaliação, serão considerados os seguintes critérios:

9.1 – DESEMPENHO PARCIAL

Consiste na avaliação de desempenho da empreiteira, efetuada para cada contrato. A determinação do desempenho parcial deverá ser feita ao final de cada contrato, pela seguinte fórmula:

$$\text{Desempenho Parcial} = \sum (N \times P) / 7$$

Sendo:

N = Nota obtida pela empreiteira em cada Fator de Desempenho.

P = Peso atribuído a cada Fator de Desempenho.

9.2 – DESEMPENHO GERAL

Consiste na avaliação de desempenho da empreiteira, efetuada ao final de cada ano, a partir da média aritmética simples dos desempenhos parciais, considerando todos os contratos encerrados. Obtém-se pela seguinte fórmula:

$$\text{Desempenho Geral} = \sum (DP \times US) / US$$

Sendo:

DP = Notas obtidas pela empreiteira (desempenho parcial) em cada contrato.

US = Quantidade de unidades de serviço executada em cada contrato.



9.3 – FATORES DE DESEMPENHO

Os Fatores de Desempenho se traduzem no controle de prazos, qualidade dos serviços e competência técnico-administrativa, demonstrados durante a execução do contrato.

São considerados como Fatores de Desempenho o prazo de entregas e a qualidade dos serviços.

9.3.1 – Prazo de entrega dos serviços

No controle dos prazos, são computados os atrasos na entrega dos serviços. É considerado como atraso o período que ultrapassa a data limite estabelecida na AES.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	59
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

Serão atribuídos à empreiteira somente os atrasos gerados por motivos de sua responsabilidade. As demais situações serão assumidas pela COPEL.

A nota de desempenho referente a prazos, para cada serviço, será obtida pela seguinte equação:

$$\text{Nota de prazo} = \frac{[(\text{prazo da AES, em dias}) - (\text{atraso da empreiteira, em dias})]}{(\text{prazo da AES, em dias})} \times 10$$

Na apuração da nota de desempenho referente aos atrasos, por contrato, serão considerados os somatórios dos prazos da AES de todos os serviços autorizados e de todos os atrasos gerados pela empreiteira.

No cálculo dos Desempenhos, será considerado Peso 2 para o Fator Prazo, e a nota relativa a este Fator será registrada no BDH.

9.3.2 – Qualidade dos serviços



O Fator Qualidade é mensurado levando-se em consideração os defeitos identificados na montagem e instalação, bem como as irregularidades de caráter técnico e administrativos de responsabilidade da empreiteira, constatados pela fiscalização.

A nota de desempenho neste Fator é determinada a partir do Coeficiente de Qualidade, sendo este obtido pela seguinte equação:

$$\text{Nota de qualidade} = \frac{\sum \text{Pontos Perdidos com Defeitos e Irregularidades}}{\sum \text{US Efetivamente Executadas}}$$

A Tabela a seguir define a nota de desempenho no Fator para o Coeficiente de Qualidade calculado:

Coeficiente de Qualidade	Pontuação
0,0000 a 0,0009	10,0
0,0010 a 0,0014	9,5
0,0015 a 0,0021	9,0
0,0022 a 0,0033	8,5
0,0034 a 0,0050	8,0
0,0051 a 0,0075	7,5
0,0076 a 0,0112	7,0
0,0113 a 0,0168	6,5
0,0169 a 0,0253	6,0
0,0254 a 0,0380	5,5
0,0381 a 0,0570	5,0
0,0571 a 0,0855	4,5

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	60
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

0,0856 a 0,1282	4,0
0,1283 a 0,1923	3,5
0,1924 a 0,2885	3,0
0,2886 a 0,4328	2,5
0,4329 a 0,6493	2,0
0,6494 a 0,9740	1,5
0,9741 a 1,4610	1,0
Acima de 1,4610	0,0

No cálculo dos Desempenhos, será considerado Peso 5 para o Fator Qualidade, e a nota relativa a este Fator será registrada no BDH.

9.3.2.1 – Defeitos de montagem e instalação

Os defeitos se traduzem nas montagens e instalações realizadas em desacordo com projetos, padrões, normas, manuais ou especificações vigentes, e são classificados por vistoria:

- **Defeitos de 1ª Vistoria:** São aqueles constatados pela fiscalização e comunicado à empreiteira pela primeira vez. Para cada defeito atribui-se 1 ponto perdido.
- **Defeitos de 2ª Vistoria:** São aqueles já constatados pela fiscalização e comunicados à empreiteira na 1ª Vistoria, porém não corrigidos. Para cada defeito atribuem-se 5 pontos perdidos.
- **Defeitos de 3ª Vistoria e subsequentes:** São aqueles já constatados pela Fiscalização e comunicado à empreiteira na 1ª, 2ª e demais Vistorias, porém não corrigidos. Para cada defeito atribuem-se 10 pontos perdidos.

NOTA: Caso na Vistoria sejam constatados defeitos não observados anteriormente, estes serão considerados como de 1ª Vistoria.



O total de pontos perdidos para o item defeitos será o resultado da soma de pontos perdidos em cada Vistoria.

9.3.2.2 – Irregularidades

As irregularidades se traduzem nos procedimentos que contrariam as exigências estabelecidas no contrato, normas ou manuais vigentes.

As irregularidades são classificadas como segue:

- **Irregularidades de Gestor do Contrato:** São aquelas de caráter técnico, administrativo ou de segurança, constatados pela fiscalização ou pelo gestor do contrato e que, em razão de sua menor gravidade, na avaliação da COPEL, ou não reincidência durante a execução do contrato, serão notificados

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
				50	01	61
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Versão		Data
			01	10/05/2014		

pelo gestor do contrato. Também será passível de irregularidade a repetição dos mesmos defeitos produzidos pela empreiteira no mesmo contrato. Para cada irregularidade de gestor atribuem-se 100 pontos perdidos.

- Irregularidades de Superintendência: São aquelas de caráter técnico, administrativo ou de segurança, constatados pela fiscalização ou pelo gestor do contrato e que, em razão de sua maior gravidade, na avaliação da COPEL, ou reincidência durante a execução do contrato, bem como pelo seu reflexo na relação com consumidores, meio ambiente ou segurança de empregados ou terceiros, serão notificados pelo superintendente da área de abrangência dos serviços. Para cada irregularidade de superintendência atribuem-se 250 pontos perdidos.

As irregularidades serão notificadas por meio de carta e devem ser encaminhadas ao Cadastro de Fornecedores da COPEL para registro no histórico da empreiteira.

O total de pontos perdidos será o resultado da soma de pontos perdidos com irregularidades de gestor de contrato e de superintendência.

10 – FATURAMENTO

O faturamento se dará por meio de Notas Fiscais/Faturas emitidas com base no BMD. É por meio desses documentos contábeis que a COPEL efetuará o pagamento dos serviços executados à empreiteira.



As Notas Fiscais/Faturas devem ser emitidas nos termos estabelecidos no contrato e protocoladas na COPEL para conferência e posterior envio à área de Pagamento.

11 – SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

Os procedimentos e regras de Segurança e Saúde do Trabalho são elementos fundamentais para efetivos programas de prevenção de acidentes e da busca de melhor qualidade de vida para todos os empregados de uma empresa. Portanto, a segurança e saúde do trabalho devem merecer atenção permanente.

Compete à empreiteira:

1. Recolher o seguro de acidente do trabalho para todos os funcionários que participarão da execução do serviço, na forma da legislação em vigor;
2. Alocar somente pessoal qualificado para a execução dos serviços;
3. Implementar os procedimentos contidos no “Guia de Orientações de Segurança e Saúde do Trabalho para Empresas Contratadas”, com a atenção específica dada às situações, condições e particularidades dos serviços a serem prestados à COPEL;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	62
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

4. Buscar continuamente o aprimoramento dos procedimentos de Segurança do Trabalho, na medida em que se aplicarem às suas operações, independente das exigências da COPEL;

5. Realizar inspeções nas suas turmas de trabalho para verificar os procedimentos de segurança por parte dos empregados;

6. Em caso de acidentes, prestar assistência total ao acidentado, proporcionando-lhe transporte e assistência médica hospitalar imediata;

7. Solicitar a presença imediata da fiscalização, em caso de ocorrência de acidentes de trabalho com lesão e/ou danos materiais, para que a COPEL possa iniciar suas providências;

8. As turmas de trabalho, antes do início da execução dos serviços, deverão:

- Conhecer e analisar detalhadamente os serviços a serem executados.
- Identificar, previamente, os riscos gerais e específicos (realizar a APR) inerentes à área de trabalho e ao tipo de serviço, para um bom planejamento.
- Providenciar a delimitação e sinalização da área de trabalho, visando a proteção dos executores dos serviços e de terceiros.
- Munir-se dos respectivos equipamentos de proteção individual.
- Considerar sempre que as instalações elétricas estão sob tensão, até certificar-se do contrário por meio de detectores de tensão.
- Realizar os aterramentos temporários necessários.
- Conduzir a execução dos trabalhos mediante comportamento seguro.

9. Na execução dos serviços, os integrantes da turma de trabalho deverão fazer uso de equipamentos de proteção adequados e adotar atitudes seguras.

12 – SISTEMAS DE GESTÃO DA DISTRIBUIÇÃO



Os processos de orçamentação, autorização, empenho, movimentação de materiais, medição de serviços, avaliação de desempenho da obra e do contrato, e fechamento físico-financeiro das obras, ocorrem no Sistema de Gestão da Distribuição – Obras (GD-Obras).

Da mesma forma, todas as integrações com os demais sistemas, tais como orçamentário, de planejamento de materiais, financeiro, contábil, comercial, entre outros, também serão realizadas pelo GD-Obras.

Ainda, por meio do GD-Obras é possível obter ferramentas de auxílio na gestão dos contratos.

13 – PRAZOS REGULATÓRIOS

Prazos regulatórios são aqueles definidos e acompanhados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	63
			Versão		Data	
		01		10/05/2014		

Nos atendimentos a pedidos de ligação ou aumentos de carga de unidades consumidoras, deverão ser observados os seguintes prazos regulatórios:

a) Início da obra: até 25 dias úteis, contados a partir do pleno atendimento, por parte do consumidor, de todas as exigências estabelecidas para efetivação do atendimento.



b) Conclusão da obra:

- até 180 dias, contados do seu início;

c) Fechamento da obra: até o último dia do mês subsequente à data de conclusão da obra.

A apuração dos indicadores de prazos de atendimento acima descritos será realizada utilizando-se os seguintes critérios e datas de referência:

Indicador	Data de Início	Data de Término
Prazo de início da obra.	Maior data entre a de pagamento da participação financeira e/ou protocolo de devolução do contrato de execução de obra.	Data de emissão da AES.
Prazo de conclusão da obra.	Data de emissão da AES.	Data de conclusão da obra em campo, indicada no BDO e registrada pelo fiscal no sistema GD-Obras. Se houver revisão de obra, será considerada essa nova data, a qual deverá ser informada através de BDO complementar.
Prazo de fechamento da obra.	Data de conclusão da obra em campo, indicada no BDO e registrada pelo fiscal no sistema GD-Obras. Se houver revisão de obra, será considerada essa nova data, a qual deverá ser informada através de BDO complementar.	Data de emissão do fechamento físico-financeiro da obra (data de emissão do BMD Único ou Final).

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	64
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

14 – QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO

Versão	Início de vigência	Área responsável	Descrição
01	10/052014	SEE/DPRD	▪ Emissão Inicial

15 – APROVAÇÃO



Esta versão do Manual entra em vigor em 10 de Maio de 2014.

Visto:

 Carlos Movar Martins Machado.
 Gerente do Departamento de Planejamento, Expansão e Obras de Redes da distribuição



Aprovação:

 Fernando Antônio Gruppelli Jr.
 Superintendente de Engenharia de Expansão

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	66
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

ANEXO 02 – RESUMO DE RECURSOS MÍNIMOS POR EQUIPE



RECURSOS DE USO INDIVIDUAL	QUANTIDADE POR EMPREGADO
Calçado de segurança (meia-bota)	1
Calça antichama	2 (ver obs. 7)
Camisa antichama manga longa	2 (ver obs. 7)
Camiseta de uso geral, manga longa	2
Capacete aba frontal, tipo II - classe B	1
Coletes salva-vidas	1
Conjunto impermeável (calça e jaqueta, preferencialmente de cor amarela)	1
Crachá de identificação	1
Luva de raspa ou vaqueta, cano médio	1
Óculos de segurança	1
Protetor solar	1
Bota de borracha	1
RECURSOS DE USO COLETIVO	QUANTIDADE POR TURMA
Estojo de primeiro socorros	1
Escada de abrir de alumínio ou de fibra de vidro, de 2m de extensão	1
Luva de borracha para BT (par) – classe 0 – 1000 V, com a respectiva luva de proteção em pelica	3
Ferramentas de uso geral, necessárias à execução dos serviços	(ver observação 1)
Lençol isolante para bt	3
MEIOS DE TRANSPORTE	QUANTIDADE POR TURMA
Veículo para transporte de materiais	(ver observação 9)
Embarcação do tipo lancha voadeira	(ver observação 3)
Embarcação especial para transporte de materiais	(ver observação 4)

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	67
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

DEPOSITO DE MATERIAIS	QUANTIDADE POR TURMA
Área construída	(ver observação 8)
COMPOSIÇÃO DA TURMA	QUANTIDADE POR TURMA
Eletricista	3
Marinheiro	(ver observação 5)

Observações:

1. É responsabilidade da CONTRATADA dispor das ferramentas, adequadas em características e quantidade, necessárias à execução dos serviços de montagem, desmontagem e instalação.
2. O veículo automotor utilizado na execução do contrato deverá apresentar bom estado de funcionamento, conservação e aparência e deverá ter no mínimo 10 anos de fabricação.
3. É responsabilidade da CONTRATADA dispor de embarcação do tipo lancha voadeira, adequada em características e quantidade, com o mínimo de 22 pés de comprimento e motor de popa de 60 HP, necessárias ao transporte dos trabalhadores, materiais e equipamentos empregados na execução dos serviços, devidamente registradas na Capitania dos Portos de Paranaguá. As embarcações poderão ser locadas, mediante apresentação de Contrato de Locação.
4. É responsabilidade da CONTRATADA dispor de embarcação do tipo especial, adequada em características e quantidade, com o mínimo de 36 pés de comprimento e motor estacionário de 70 HP, necessárias ao transporte dos trabalhadores, materiais e equipamentos empregados na execução dos serviços, devidamente registradas na Capitania dos Portos de Paranaguá. As embarcações poderão ser locadas, mediante apresentação de Contrato de Locação.
- 5) Dispor de, pelo menos, 2 (dois) marinheiros para cada embarcação, sendo que o funcionário registrado na função de eletricista poderá executar este serviço, desde que devidamente habilitado na Capitania dos Portos de Paranaguá.
- 6) Os EPI's devem ter gravado em seu corpo, com caracteres indelévels e bem visíveis, o nome do fabricante e o número do CA (Certificado de Aprovação da Secretaria de Segurança e Saúde do



		MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
		Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo
	Módulo:				PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	
				Versão		Data
				01	10/05/2014	

Trabalho, do Ministério do Trabalho).


7) Os materiais relacionados são para utilização em trabalhos com energia elétrica.



8) Os materiais e equipamentos deverão ser armazenados, conforme suas especificações, em depósito construído em alvenaria, com no mínimo 150m², com cobertura em laje ou telha de zinco.

9) É responsabilidade da CONTRATADA dispor de veículo, adequadas em características e quantidade, necessárias ao transporte de materiais e equipamentos, até 3,5 ton., empregados na execução dos serviços, devidamente registradas no Detran. O veículo poderá ser locado, mediante apresentação de Contrato de Locação.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	69
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		



ANEXO 03 – MALHA DE ATERRAMENTO DE CENTRAIS DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

	MALHA DE ATERRAMENTO - MAT										
	FICHA DE CONTROLE DE PROTEÇÃO MEDIÇÃO EM CENTRAL GERADORA FOTOVOLTAICA										
1 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA											
SUPERINTENDÊNCIA SEE	DEPTO. DNGO	FISCALIZAÇÃO COPEL			MUNICÍPIO XXXXXXXXXX						
REGIÃO XXXXXX	LOCALIDADE XXXXXXXXXX			COORDENADA XXXXXXXXXX							
EMPREITEIRA XXXXXX	ELEMENTO PEP XXXXXXXXXX			NÚMERO DA CENTRAL GERADORA XXXXXXXXXX							
2 - DADOS DA CENTRAL GERADORA FOTOVOLTAICA											
				<input checked="" type="checkbox"/> NOVO	<input type="checkbox"/> REAPLICADO						
INSTALADO	MARCA (INVERSOR) XXXX	ANO FABRICAÇÃO XXXXX	Nº FÁBRICA XXXX	Nº COPEL XXXXX	Nº FASES XXXX	TENSÃO Kv XXXX					
	RAMAL XXXXX	POSTE XXXXX	CIRCUITO XXXXX		TIPO DE PROTEÇÃO XXXXXX						
RETIRADO	MARCA XXXXX	ANO FABRICAÇÃO XXXXX	Nº FÁBRICA XXXXX	Nº COPEL XXXXX	Nº FASES XXXXX	Nº RAMAL XXXXX	DOC. DEVOL. XXXX				
3 - CONFIGURAÇÃO DA MALHA DE ATERRAMENTO											
TIPO DE TERRENO: <input checked="" type="checkbox"/> AREIA <input type="checkbox"/> BREJO <input type="checkbox"/> PIÇARRA <input type="checkbox"/> TERRA <input type="checkbox"/> ROCHA AFLOR <input type="checkbox"/> ROCHA SUB-SOLO											
CONDIÇÃO DO SOLO: <input checked="" type="checkbox"/> ÚMIDO <input type="checkbox"/> NORMAL <input type="checkbox"/> SECO											
CROQUI DO REALIZADO NO CAMPO				APLICAÇÃO E MEDIDA DA RESISTÊNCIA							
—				PONTO	HASTES			QTDE CONEXÕES	EXTENS. MALHA	RESIST. NO PONTO	
				Nº.	QTDE	PROF.	X	X	X		
				1	X	X				X	X
				2							
				3							
				4							
				5							
				6							
CONDIÇÃO DO TEMPO: XXX				7							
4 - CONSUMIDORES ATENDIDOS PELO MODULO											
				RESISTÊNCIA FINAL XXX ohms							
Nº DE ORDEM	NOME			Nº P.I.	DEMANDA KVA	ENTRADA SERVIÇO	DATA MEDIÇÃO				
XX	XX			XX	XX	XX	XX				
5 - QUANTIDADE DO MATERIAL APLICADO											
HASTES:		COBRE	UNIDADES	X	FIO COBREADO:	XX	METROS	XX			
CONEXÃO		XXX	unidades		XX						
6 - MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS											
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO	QUANT.	OBSERVAÇÕES									
A PRIMEIRA HASTE	XX	XXXXXXXXXX									
B HASTE PROFUNDA											
C DEMAIS HASTES											
D VALETA POR METRO											
ASSINATURAS											
EXECUTOR / EMPREITEIRA				FISCAL / REGISTRO		DATA:					

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	70
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		



ANEXO 04 – BOLETIM DIÁRIO DE OBRAS

LOGOTIPO DA EMPREITEIRA	BOLETIM DIÁRIO DE OBRAS - BDO	FOLHA Nº _____
EMPREITEIRA: _____ Nº CONTRATO: _____ Nº DA ODI/ODS: _____ DATA: ___/___/_____ HORA INÍCIO: __:__ HORA TÉRMINO: __:__		<input type="checkbox"/> Implantação do projeto <input type="checkbox"/> Início da obra <input type="checkbox"/> Execução parcial <input type="checkbox"/> Conclusão da obra <input type="checkbox"/> Revisão da obra <input type="checkbox"/> Recebimento da obra
1- RESUMO DA OBRA		
2- PARALIZAÇÃO DA OBRA		
MOTIVO	Nº DIAS	MOTIVO
MODIFICAÇÃO DE PROJETO	<input type="checkbox"/>	FALTA DE EQUIPAMENTO
EMBARGO	<input type="checkbox"/>	FALTA DE MATERIAL
CHUVA	<input type="checkbox"/>	FALTA DE PESSOAL
DIAS IMPRATICÁVEIS	<input type="checkbox"/>	OUTRO (especificar nas ocorrências)
Nº DIAS	<input type="checkbox"/>	Nº DIAS
3- OCORRÊNCIAS DA OBRA		
ENCARREGADO: _____		FISCAL: _____


	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	71
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		



ANEXO 05 – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

LOGOTIPO DA EMPREITEIRA	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR		
EMPREITEIRA:			
RESUMO DO SERVIÇO:			
ORDENS DE SERVIÇO RELACIONADAS:			
Nº ODI/ODS: _____	Nº AES _____	Nº OMB _____	Nº AUT: _____
AVALIAÇÃO DOS RISCOS			
<input type="checkbox"/> exposição às intempéries (sol, chuva, umidade, etc.)	<input type="checkbox"/> escoriações e queda com diferença de nível		
<input type="checkbox"/> ruídos de equipamentos (motores, motosserra, etc.)	<input type="checkbox"/> quedas e projeções de objetos		
<input type="checkbox"/> exposição à produtos químicos (agrotóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/> acidente de trânsito		
<input type="checkbox"/> ataque de animais peçonhentos, insetos, vespas, etc.	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> esforço físico na movimentação de objetos pesados	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> postura inadequada	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> eletricidade (arco elétrico, choque elétrico, etc.)	<input type="checkbox"/>		
MEDIDAS DE CONTROLE DOS RISCOS			
<input type="checkbox"/> procedimentos: desligar sistema fotovoltaico; sinalizar equipamento desligado; testar ausência de tensão; instalar proteção nos barramentos e baterias; isolar área de trabalho	<input type="checkbox"/> operação de sistemas fotovoltaicos em estrita observância à Ordem de Manobra – OMB		
<input type="checkbox"/> uso de equipamentos de proteção individual e coletiva	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> uso de ferramental adequado	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> execução das atividades conforme Padrão de Tarefas	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> atenção com a postura e no levantamento de pesos	<input type="checkbox"/>		
PARECER FINAL SOBRE A ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS			
OS SERVIÇOS PODEM SER EXECUTADOS COM SEGURANÇA PELOS ENVOLVIDOS? (caso a resposta seja “não”, justificar abaixo)			SIM
			NÃO
Justificativas:			
Data: ____/____/____ Horário: ____:____			
ENVOLVIDOS NA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS			
Nome	Função	RG ou CPF	Assinatura


	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	72
			Versão	Data		
		01	10/05/2014			



ANEXO 06 – FOLHA DE VISTORIA

 COPEL <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> Distribuição		FOLHA DE VISTORIA - FVS					
PROJETO	VISTORIA	CONTRATO	AES	EMPREITEIRA			
Etapa	Qt. Defeito	Descrição do Defeito	Complemento	PS Inicial	PS Final	Nome comunidade	Folha
TOTAL DE DEFEITOS NA VISTORIA:							
Local, ___ de _____ de 20__							
_____				_____			
fiscal				empreiteira			

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	73
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

ANEXO 07 - CARTA DE IRREGULARIDADE

Companhia Paranaense de Energia  COPEL	
Local, ____ de _____ de 20____	
À Empreiteira _____ Rua _____ CEP ____ - ____ Cidade - PR	
REFERENTE AO CONTRATO _____	
Prezados Senhores:	
Na data de __/__/____, durante a execução do projeto nº _____, constatamos a(s) seguinte(s) ocorrência(s):	
- <i>(descrever cada irregularidade de forma clara e suficientemente detalhada)</i> - - - -	
Informamos a V.Sas. que tal fato será considerado como irregularidade e que irá refletir na avaliação de desempenho da empreiteira com a perda de ____ pontos.	
Atenciosamente,	
_____ fiscal	_____ gestor ou superintendente

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	74
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

ANEXO 08 - LISTA DE DEFEITOS E IRREGULARIDADES



ATENÇÃO: O conteúdo deste Anexo é exemplificativo, portanto, não taxativo, podendo ocorrer outras situações aqui não previstas, cabendo ao Gestor do Contrato a devida classificação.

1 – IRREGULARIDADES NOS SERVIÇOS DE PROJETO

Tipo	Ocorrência	SD	GC	
Administrativo	Comparecer com atraso na inspeção		X	
	Comparecer com atraso na reunião de integração		X	
	Entrega de documentação comprobatória com atraso		X	
	Desacato às orientações da fiscalização		X	
	Atraso na apresentação para assinatura da AES		X	
	Comportamento inconveniente de empregado		X	
	Falta do bloco de BDO		X	
	Falta de fornecimento de refeições ao empregado		X	
	Transporte de pessoal em meio inadequado		X	
	Desconhecimento das normas administrativas		X	
	Tratamento inadequado na prestação de informações à clientes da Copel	X		
	Segurança	Comportamento inseguro de empregado	X	
		Falta do bloco da APR	X	
Falta de algum EPI ou EPC exigido no Anexo II		X		
Transporte de pessoal em meio inadequado		X		
Falta de participantes na reunião setorial de segurança		X		
Desconhecimento das normas de segurança		X		
Técnico	Solicitação de remuneração de atividades não realizadas	X		
	Falta ou disponibilidade sem condições de uso de algum recurso exigido no Anexo II		X	
	Desconhecimento das normas técnicas		X	
	Repetições sucessivas de um mesmo defeito apontado pela fiscalização		X	



2 – IRREGULARIDADES NOS SERVIÇOS DE MONTAGEM

Tipo	Ocorrência	SD	GC
Administrativo	Comparecer com atraso na inspeção		X
	Comparecer com atraso na reunião de integração		X
	Entrega de documentação comprobatória com atraso		X
	Desacato às orientações da fiscalização		X
	Atraso na apresentação para assinatura da AES		X
	Comportamento inconveniente de empregado		X
	Falta do bloco de BDO		X
	Falta de fornecimento de refeições ao empregado		X
	Desconhecimento das normas administrativas		X
	Inobservância freqüente às regras contratuais	X	
	Tratamento inadequado na prestação de informações à clientes da Copel	X	
	Falta ou falha no aviso de desligamento aos consumidores	X	
	Ausência em desligamento programado	X	
	Condições inadequadas do depósito de materiais		X

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	75
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

	Condições inadequadas do alojamento de pessoal		X
--	--	--	---

	Comportamento inseguro de empregado		X
	Falta do bloco da APR		X
	Falta ou não uso de EPI ou EPC exigidos no Anexo II		X
	Falta ou falha no teste de ausência de tensão		X
	Falta ou falha na proteção dos equipamentos		X
	Transporte de pessoal em meio inadequado		X
	Falta de participantes na reunião setorial de segurança		X
	Desconhecimento das normas de segurança		X
	Apresentação em desligamento com antecedência insuficiente		X
	Apresentação em desligamento com pessoal em quantidade insuficiente		X
	Falta do projeto e demais documentos necessários à execução dos serviços		X
	Falta ou falha na realização da APR		X
	Falta ou falha de orientação aos empregados sobre o projeto		X
	Falta ou falha de planejamento para a execução das tarefas		X
	Falta ou falha na supervisão dos serviços		X
	Alocação de pessoal sem capacitação para os serviços		X
	Inobservância à Ordem de Serviço de Segurança		X
	Inobservância às distâncias de segurança		X
	Demora ou omissão na comunicação de acidentes		X
	Inobservância aos Padrões de Tarefas da Copel		X
	Falta de sinalização ou delimitação da área interdita para o trabalho		X
	Permanência de terceiros dentro da área interdita para o trabalho		X
	Falta ou falha na proteção de cava ou valeta aberta		X
	Abertura de cava ou valeta com antecedência superior a 48 horas		X
	Solicitação de remuneração de atividades não realizadas		X
	Falta ou disponibilidade sem condições de uso de algum recurso exigido no Anexo II		X
	Desconhecimento das normas técnicas		X
	Impedimentos ou dificuldades para a atuação da fiscalização		X
	Repetições sucessivas de um mesmo defeito apontado pela fiscalização		X
	Atrasos freqüentes aos prazos fixados na AES		X
	Falha na implantação prévia do projeto		X
	Desligamento do sistema elétrico sem prévia autorização da Copel	X	
	Armazenamento dos materiais da Copel junto aos materiais da empreiteira		X
	Acondicionamento inadequado dos materiais de propriedade da Copel		X
	Transporte inadequado dos materiais de propriedade da Copel		X
	Retenção dos materiais da Copel durante o transporte por falta de documento fiscal (MDM)		X
	Requisição de materiais complementares sem necessidade		X
	Devolução em mau estado de materiais excedentes ou salvados classificados como em bom estado		X
	Fornecimento de materiais sem Ficha Técnica		X
	Repetições sucessivas de um mesmo defeito apontado pela fiscalização		X
	Atraso na correção dos defeitos apontados pela fiscalização		X
	Falta de limpeza do local dos serviços ou incorreta destinação dos resíduos		X
	Falta de recolhimento dos resíduos de poda e sua correta destinação		X
	Descumprimentos sucessivos dos prazos da AES		X
	Demora ou omissão na comunicação de embargos ou outras situações que impeçam ou dificultem a execução dos serviços		X
	Início dos serviços sem liberação do projeto pela Copel		X

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	76
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

	Início dos serviços em propriedade de terceiros sem prévia autorização do proprietário	X	
	Limpeza de faixa sem prévia autorização ambiental, do proprietário ou da fiscalização	X	
	Danos em áreas de plantio fora da faixa de servidão	X	
	Danos no sistema da Copel	X	
	Operação de chaves sem comunicar ao Centro de Operação	X	
	Inobservância da seqüência de fases na MT	X	



	Distribuição de postes em locais que impeçam o acesso de terceiros	X	
	Reutilização de materiais existentes não previsto no projeto		X
	Falta ou falha na religação de ramais de unidades consumidoras		X
	Emendas e conexões de compressão com uso de matrizes ou ferramenta inadequada		X
	Falta ou falha na apresentação do BDO		X
	Falta ou falha na apresentação da MAT		X
	Aplicar haste de aterramento de comprimento menor ou sectionar haste		X

Observações:

1. SD – irregularidades passíveis de advertência pela Superintendência; GC – irregularidades passíveis de advertência pelo Gestor do Contrato;
2. As irregularidades passíveis de advertência pelo Gestor do Contrato (GC), quando reincidentes, poderão ser advertidas pela Superintendência (SD)

3 – DEFEITOS NOS SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO DE CAMPO PARA PROJETO

Tipo	Ocorrência
Reconhecimento do Traçado	Inobservância das distâncias mínimas de obstáculos
	Definição de traçado sobre matas protegidas sem prévia autorização da fiscalização
	Definição de traçado em terreno com inclinação transversal superior a 30°
	Definição de traçado em locais de difícil acesso
	Definição de traçado em solo impróprio para fundação de estruturas
	Finalização do traçado distante do centro de carga
	Falta ou falha de identificação do sistema fotovoltaico derivado
Levantamento da Diretriz	Ausência de piquetes nos pontos necessários
	Uso de piquetes fora da especificação
	Intervalos e visadas com distâncias superiores as permitidas
	Falta ou falha no levantamento transversal ao eixo do traçado
Detalhamento de obstáculos	Falta ou falha de indicação de rios, inclusive de máxima cheia
	Falta ou falha de indicação de obstáculos importantes no traçado
	Falta ou falha na indicação do tipo de solo
	Falta ou falha na indicação de divisas (cercas, muros, etc.)
	Falta ou falha na indicação do tipo de vegetação
	Falta ou falha no inventário florestal
Locação direta	Falha na execução de locação direta
Apresentação	Falta da planta geral ou com detalhes insuficientes para localização
	Inobservância à NTC de Desenho

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	77
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		



4 – DEFEITOS NOS SERVIÇOS DE PROJETO

Tipo	Ocorrência
Projeto de redes	Inobservância à NTC de Projeto correspondente
	Inobservância à NTC de Montagem correspondente
	Inobservância à NTC de Fornecimento correspondente
	Inobservância à NTC de Dimensionamento



	Erro de dimensionamento mecânico do projeto
	Erro de dimensionamento elétrico do projeto
	Erro de nomenclatura de estrutura
Orçamento	Falta de atividades no orçamento
	Erro de código de módulos de mão-de-obra
	Erro de código de materiais
	Erro em quantidades de atividades ou materiais
	Entrega de orçamento em meio não digital
Apresentação	Inobservância aos formatos definidos pela Copel
	Inobservância à NTC de Desenho
	Falta do logotipo/identificação da empreiteira na legenda

5 – DEFEITOS NOS SERVIÇOS DE MONTAGEM

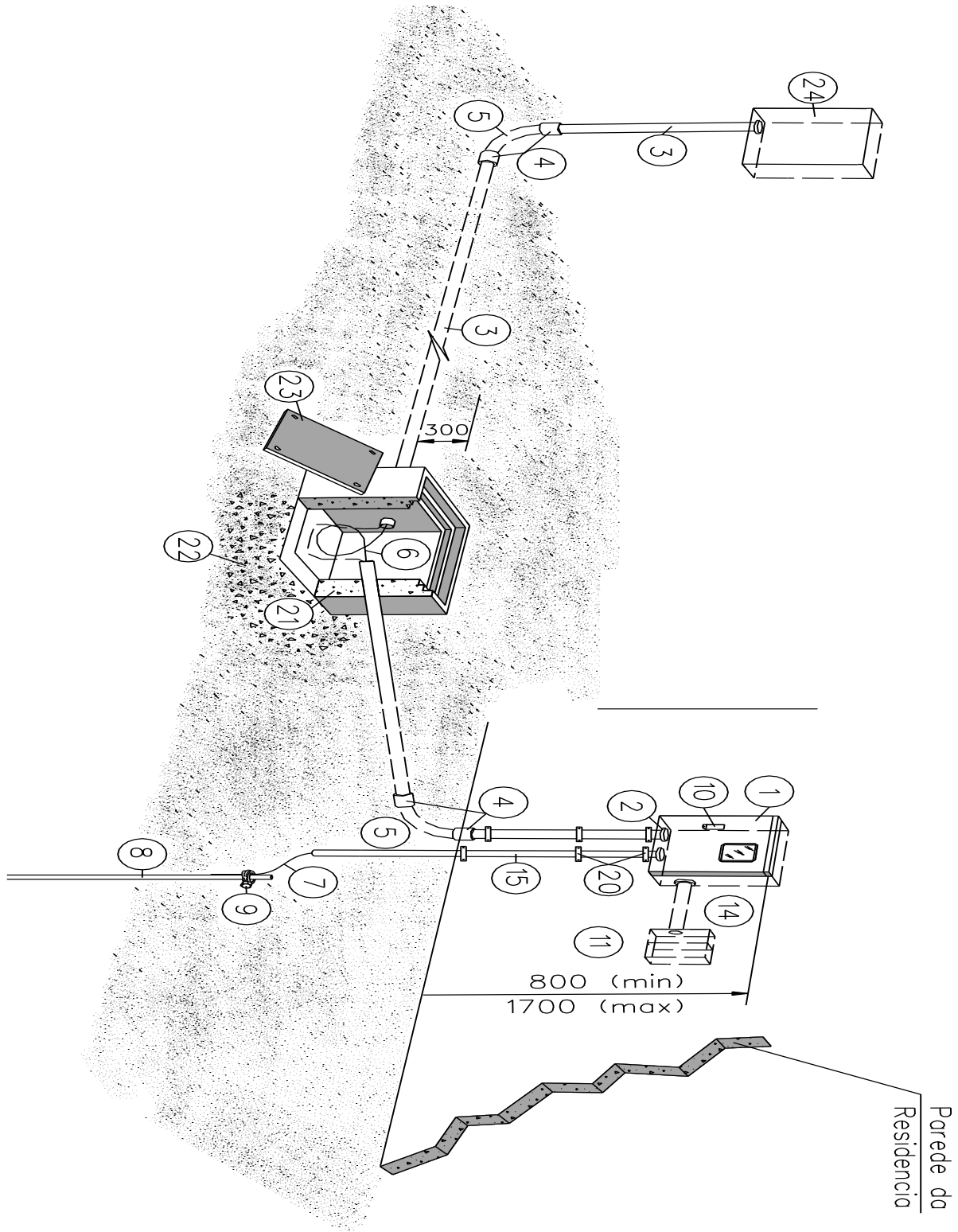
Tipo	Ocorrência
Limpeza de Faixa	Inobservância à largura da faixa de servidão
	Abertura de faixa em locais desnecessários
	Falta de remoção de entulhos
	Falta ou falha na recomposição de cercas
Locação de estrutura	Locação de estrutura fora do alinhamento
	Locação de estruturas dificultando acessos de terceiros
	Locação de estruturas em desacordo com as distâncias mínimas de obstáculos
	Locação da estrutura final distante do ponto de entrega
	Falta de registro do comprimento definitivo dos vãos no projeto
	Falta ou falha no georreferenciamento da estrutura
Escavação	Abertura de cava ou valeta com dimensão incorreta
Montagem de estruturas e equipamentos	Montagem fora do padrão da NTC correspondente
	Falta de numeração de equipamentos
Conexões	Falta de limpeza do condutor no ponto de conexão
	Aplicação do conector errado



	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	78
				Versão		Data
			01		10/05/2014	

Aterramentos	Aterramento mal construído

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	79
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

**ANEXO IX – MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
FIGURA 3**





	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	80
				Versão		Data
			01		10/05/2014	

ANEXO IX – MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS FIGURA 3

A Figura 3 apresenta desenho esquemático com a identificação dos componentes dos módulos de conexão e medição e instalação elétrica interna, como segue:

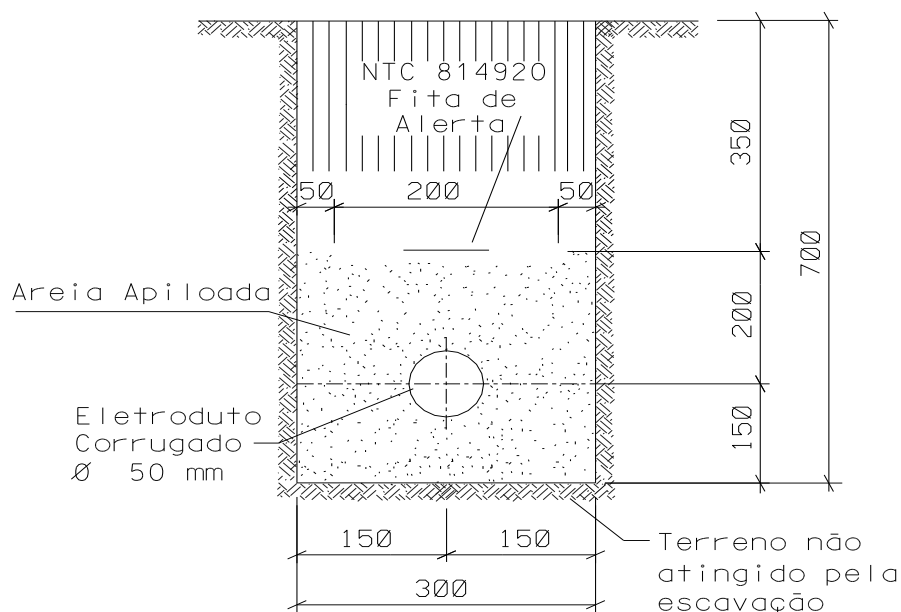
1. Caixa de medição;
2. Porca e arruela do eletroduto do módulo de conexão subterrâneo;
3. Eletroduto do módulo de conexão subterrâneo enterrado no banco de dutos;
4. Emendas do eletroduto do módulo de conexão subterrâneo;
5. Curva do eletroduto do módulo de conexão subterrâneo;
6. Sobra de módulo de conexão subterrâneo no interior de caixa de passagem;
7. Condutor do aterramento do módulo de medição;
8. Haste de aterramento;
9. Conexão entre o condutor de aterramento e haste;
10. Disjuntor de proteção;
11. Quadro de distribuição interno;
12. Muro ou parede para instalação da caixa de medição;
13. Eletroduto do condutor de aterramento do módulo de medição;
14. Abraçadeiras de fixação para eletroduto;
15. Caixa de passagem de concreto, quando necessário;
16. Pedra brita para escoamento;
17. Tampa da caixa de passagem;
18. Armário de madeira para os equipamentos eletrônicos e baterias do módulo de geração fotovoltaica.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	81
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

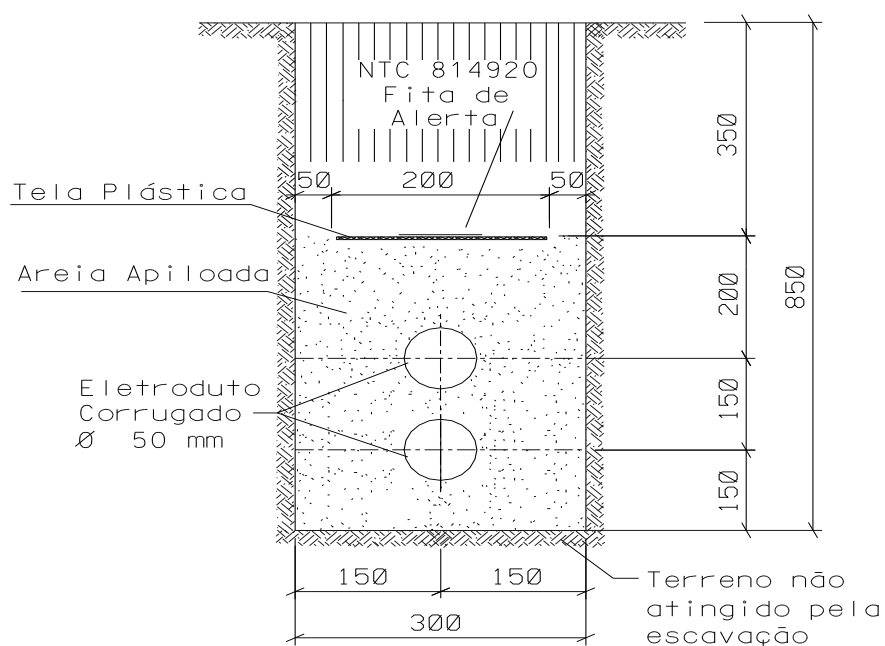
ANEXO X – MIT 165001 – PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

FIGURA 4

BANCO DE DUTOS





Banco de Dutos do Módulo de conexão



Banco de Dutos do módulo de interligação



Nota: A tubulação deverá ser instalada a uma profundidade mínima de 300 mm.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	82
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

**ANEXO XI - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
FIGURA 5**

Estrutura modelo para atendimento a três unidades consumidoras:



	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	83
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

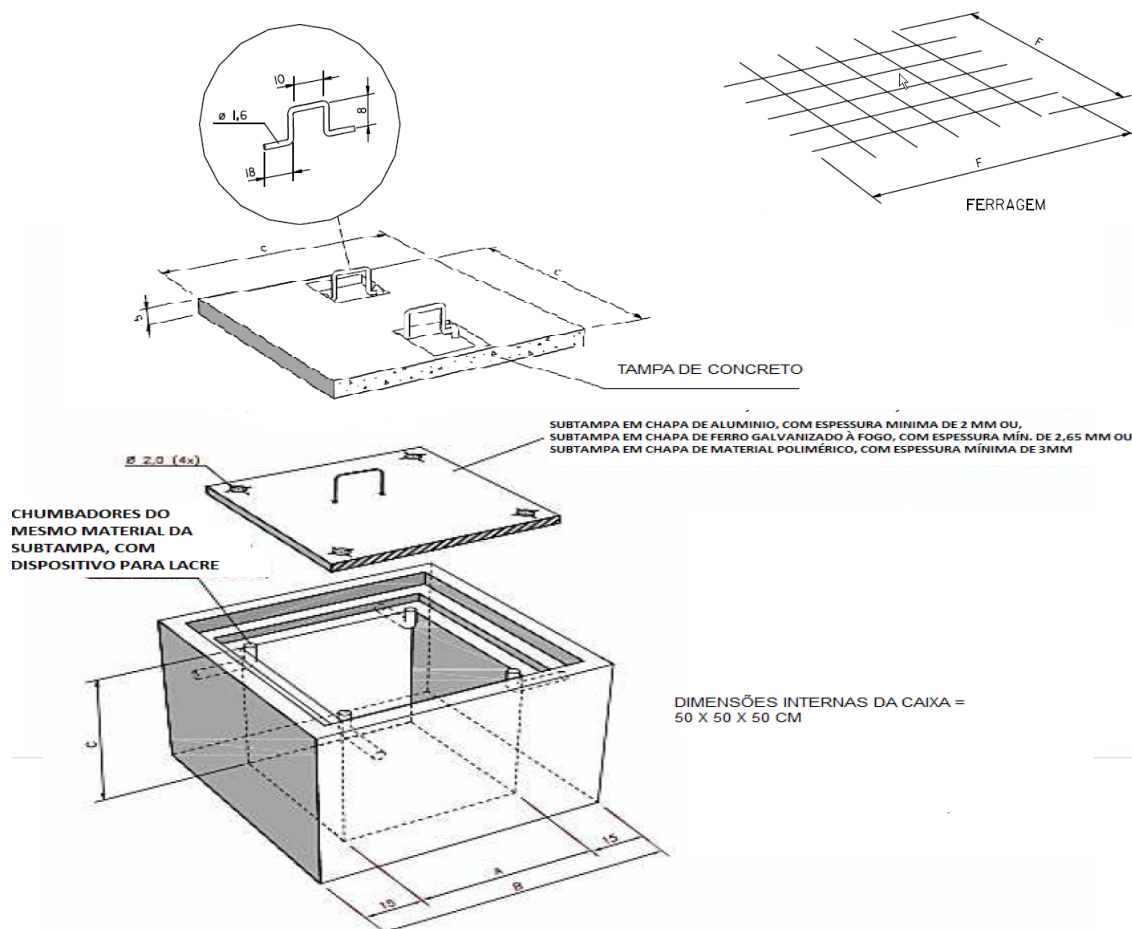
**ANEXO XII - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
FIGURA 6**



1 - Descrição:

Caixa de passagem em concreto *pré-fabricada*, dimensões internas de 50 x 50 x 50 cm, subtampa em alumínio, ferro galvanizado à fogo ou material polimérico e dispositivo para lacre.

2 – Especificações:

- Paredes laterais da caixa em concreto pré-fabricadas com espessura de no mínimo 8 cm, resultando em dimensões internas de 50 x 50 x 50 cm.
- Subtampa em chapa de alumínio com espessura mínima de 2mm, em ferro galvanizado à fogo com espessura mínima de 2,65 mm ou em material polimérico com espessura mínima de 3mm.
- Chumbadores do mesmo material da subtampa, com dispositivo para lacre.





	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	84
				Versão		Data
			01		10/05/2014	

**ANEXO XII - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
FIGURA 6**



3 - Dimensões:

- a) "A" = 50 cm
- b) "B" = 80 cm
- c) "C" = 58 cm
- d) "F" = 7 Ø 4,6mm-10 c/II – comp. 66

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	85
				Versão	Data	
			01	10/05/2014		

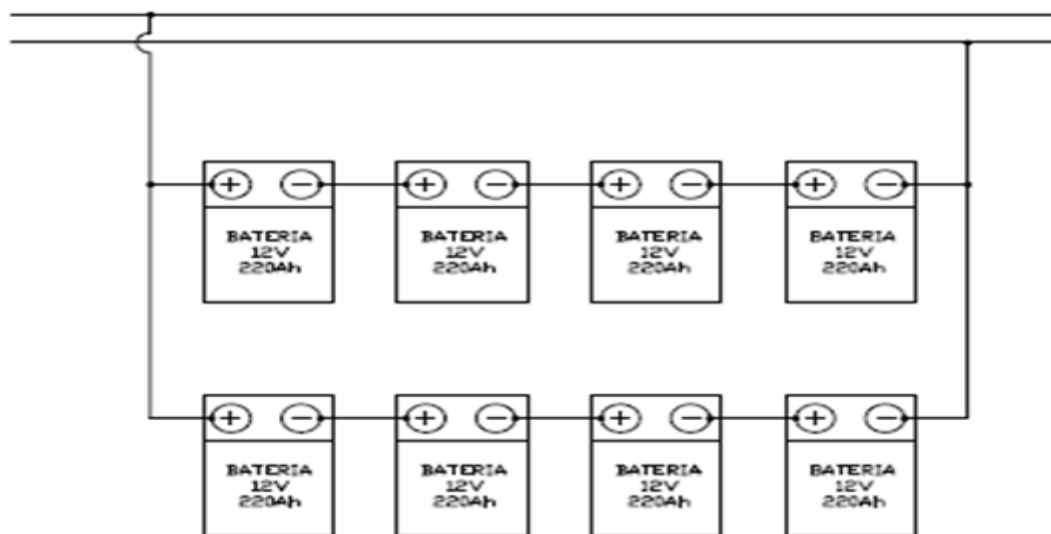
**ANEXO XIII - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
FIGURA 7**



 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS		50	01	86
				Versão		Data
			01	10/05/2014		

ANEXO XIV - MIT 165001 - PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS - FIGURA 8

1- Exemplo de ligação série/paralelo das baterias para módulo de geração do Tipo 1:



2- Exemplo de ligação série/paralelo dos painéis fotovoltaicos para módulo de geração do Tipo 1:

