

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 1/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL

Para subestações com transformador de até 300 kVA em poste

Data	Descrição	Nº Revisão
16/02/2024	Primeira versão	00

Elaborado: Michael Thies, Vinicius Hermann, Samuel Deifelt, Fernando Rex	Aprovado: Samuel Deifelt
---	--------------------------

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 2/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

Sumário

1. Objetivo.....	3
2. Introdução	3
3. Referências normativas.....	3
4. Estrutura geral.....	4
Figura 1: vista frontal da cabine de medição com as principais dimensões.....	5
Figura 2: vista frontal interna da cabine de medição com as principais dimensões.....	6
Figura 3: vista lateral da cabine de medição com as principais dimensões.....	6
Figura 4: vista interna lateral da cabine de medição com as principais dimensões.....	7
Figura 5: Secção frontal da cabine de medição com as principais dimensões.....	7
Figura 6: vista interna do fundo da cabine de medição com as principais dimensões.....	8
5. Componentes elétricos.....	8
Figura 7: layout de instalação dos componentes elétricos.....	9
Figura 8: distâncias mínimas para instalação dos equipamentos.....	10
6. Método de instalação	10
7. Dados técnicos.....	11
8. Entradas e saídas	11
Figura 10: alternativa 1 (entrada pela esquerda e saída pela direita, ambas acima do solo).	12
Figura 11: alternativa 2 (entrada acima do solo pela esquerda e saídasubterrânea pela direita)	12
9. Finalização	12
9.1 Pingadeira.....	12
9.2 Concreto	12
9.3 Fixação de equipamentos	12
9.4 Fechamentos	13
Figura 12: exemplo de porta de alumínio com venezianas	14
9.5 Aterramentos.....	14
9.6 Homologação.....	14
9.7 Acesso ao projeto	15

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 3/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

1. Objetivo

Este documento tem como objetivo detalhar o modelo de cabine de medição pré-moldado particular desenvolvido pela equipe técnica do grupo Certel, o modelo foi baseado nas normas e padrões descritos no RIC BT e RIC MT da FECOERGS.

2. Introdução

O modelo em questão foi desenvolvido com base em todas normas de segurança pertinentes, atendendo os pré-requisitos elétricos e civis.

Acabine foi projetada para ser instalada em solo firme sem necessidade de intervenção civil, apenas fazendo uma pequena escavação para a base, desta forma se tornando uma alternativa mais prática e padronizada para a instalação dos componentes elétricos em relação ao cubículo padrão.

3. Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para este documento. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação e ficam sujeitas às suas atualizações.

NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5419	Proteção contra descargas atmosféricas
NBR IEC 60947	Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão
NBR NM 60898	Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares
NBR 5460	Sistemas elétricos de potência – Terminologia
NBR 5597	Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1
NBR 5598	Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414
NBR IEC 60529	Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos
NBR 15465	Sistema de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho
NBR 15688	Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus
NBR 6251	Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos construtivos
NBR 7286	Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 4/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

NBR 9511	Cabos elétricos – Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento
NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
NBR IEC 60050	Vocabulário eletrotécnico internacional – Capítulo 826: Instalações elétricas em edificações
IEC 60038	InternationalElectrotechnicalVocabulary – Electricalinstallationsofbuildings
NBR 13231	Proteção contra incêndios em subestações elétricas
NR 10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade
NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 14931	Execução de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 9062	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
	Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021 - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica
	Regulamento de Instalações Consumidoras com Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição (RIC BT) FECOERGS
	Regulamento de Instalações Consumidoras com Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição (RIC BT) FECOERGS

4. Estrutura geral

A cabine deve ser fabricada em concreto FCK 30 Mpa sendo modelado em uma peça única e contar com uma malha estrutural metálica interna, que deve ser dimensionada pelo fabricante.

A cabine deverá possuir uma identificação em baixo relevo ou através de placa não ferruginosa, que deve ser fixada à cabine em local de fácil visualização e de forma que impeça sua remoção no transporte ou manuseio da mesma. A placa ou inscrições em baixo relevo devem ser feitos de forma que fique clara a leitura, com, no mínimo, os seguintes dados:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) Data de fabricação da cabine;
- c) Número do CREA do responsável técnico da cabine;
- d) Número da ART do projeto de fabricação da cabine;
- e) Cabine de medição em BT até 300 kVA

A estrutura possui uma altura total de 270 cm que é composta por 10cm de

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 5/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

cobertura, 200cm de corpo estrutural e 60cm de fundação. A largura total é de 170cm de pé a pé e 1,56 m no seu corpo. A profundidade é de 70cm e na parte superior devido a pingadeira é de 80cm. Estruturalmente, a espessuradas paredes laterais do modelo são de 8 cm, as frontais são de 6 cm e as traseiras 8 cm. O modelo conta com uma laje inferior que inicia em 9 cm na parte traseira e termina na parte frontal em 6 cm que pode ser vista na figura 4. Internamente, na parte frontal, o modelo possui uma abertura de 140cm de altura e 140cm de largura, na parte traseira (fundo) o modelo perde 6cm devido ao seu método de construção, ficando com 134 cm de altura e 134 cm de largura e profundidade de 62 cm. As Figuras 1 a 6 detalham as dimensões da cabine.

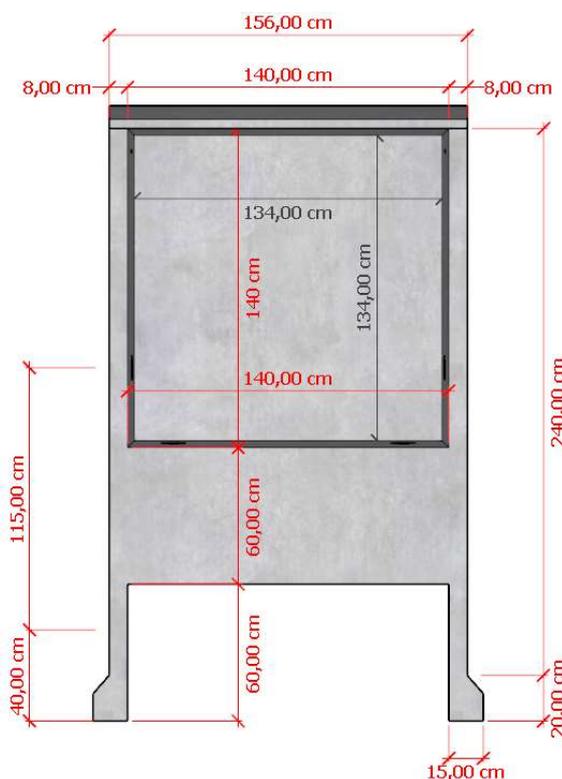


Figura 1: vista frontal da cabine de medição com as principais dimensões

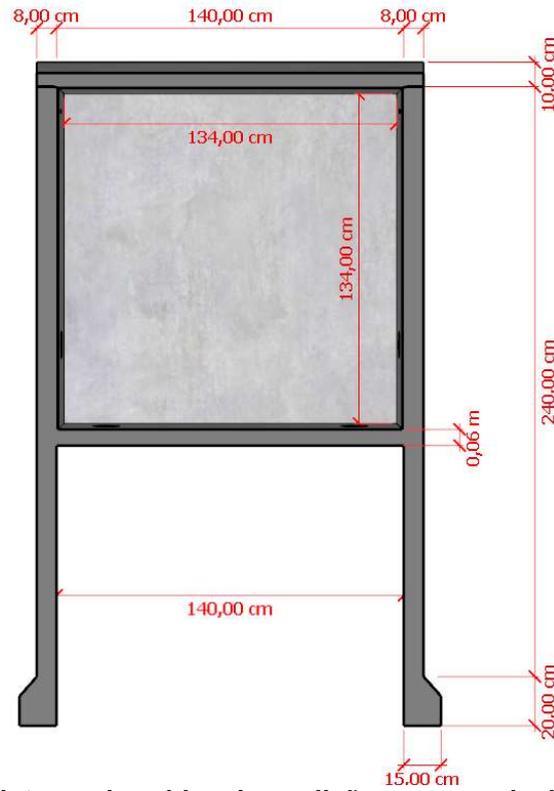


Figura 2: vista frontal interna da cabine de medição com as principais dimensões

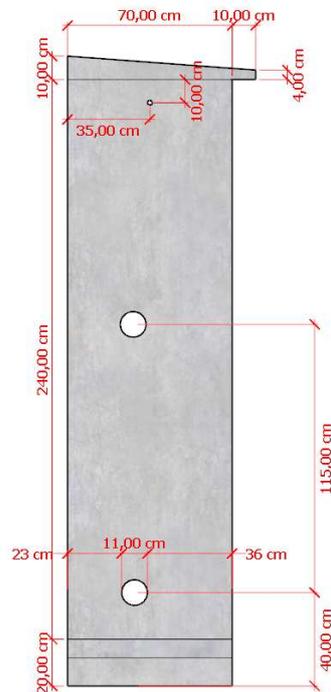


Figura 3: vista lateral da cabine de medição com as principais dimensões

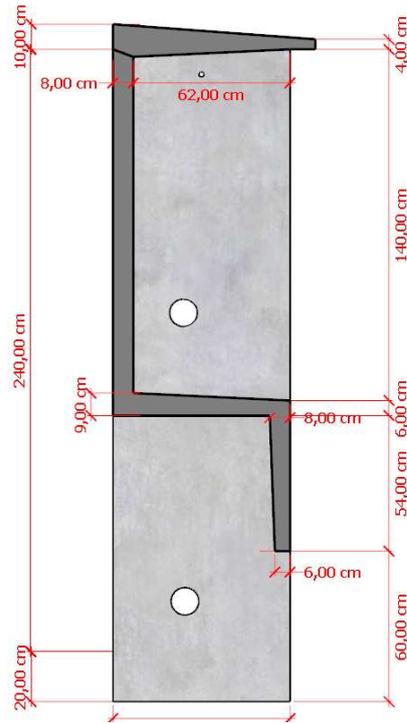


Figura 4: vista interna lateral da cabine de medição com as principais dimensões

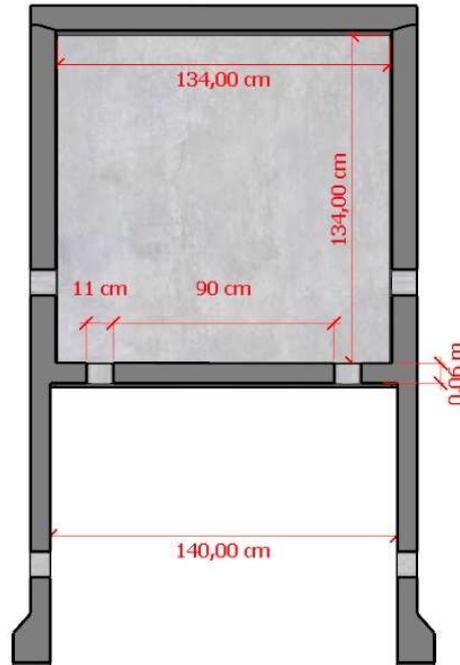


Figura 5: Secção frontal da cabine de medição com as principais dimensões

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 8/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00



Figura 6: vista interna do fundo da cabine de medição com as principais dimensões

5. Componentes elétricos

Os componentes elétricos utilizados são os mesmos da figura 33 do Regulamento de Instalações Consumidoras de Média Tensão (RIC-MT), ou seja, a caixa metálica sem o módulo do disjuntor, com as dimensões de 120 cm de altura x 85 cm de largura x 40 cm de profundidade, com o disjuntor posicionado na lateral da caixa metálica e com os cabos saindo pela lateral esquerda ou direita. O layout da disposição dos componentes elétricos pode ser visto na Figura 7, sendo que, após instalados, devem assegurar as distâncias mínimas entre si, conforme a Figura 8.

Como não é necessário a instalação do módulo do disjuntor, deverá ser instalado curva curta de 90° no mesmo lado da instalação do disjuntor.

O dimensionamento e detalhamento dos demais componentes, como condutores, disjuntor, transformadores de corrente, etc, serão objeto de análise específica quando da apresentação do projeto da subestação à Certel.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 9/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

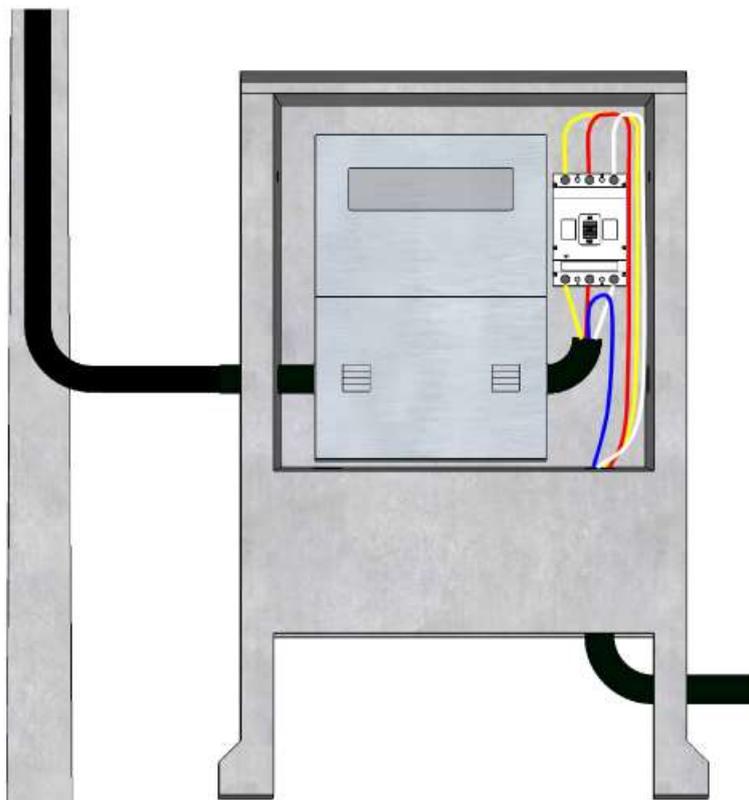


Figura 7: layout de instalação dos componentes elétricos

Eletroduto até 4 polegadas

Caixa metálica 120 cm x 85 cm x 40 cm (figura 33 do RIC-MT sem o módulo do disjuntor)

Poste de concreto conforme projeto

Disjuntor de até 450 ampères

Cabo de cobre isolado EPR 90°C 0,6/1kV (seção nominal de até 240 mm²).

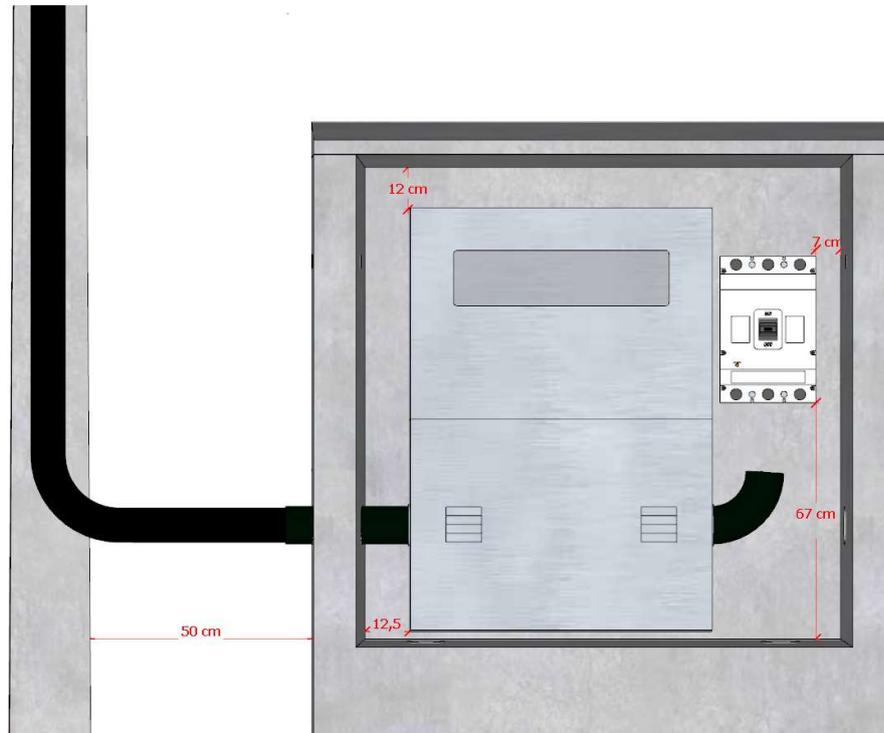


Figura 8: distâncias mínimas para instalação dos equipamentos

6. Método de instalação

O método de instalação deve ser especificado pela empresa responsável pelo seu projeto, porém, recomenda-se que a estrutura seja instalada em solo firme, sem risco de movimentação e que toda estrutura responsável pela fundação esteja enterrada e compactada a cada 30cm, conforme ilustra a Figura 9.

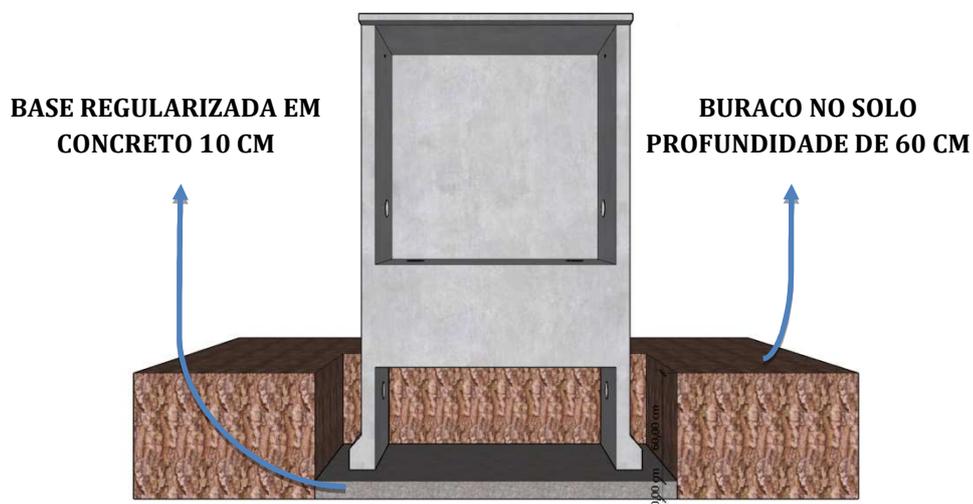


Figura 9: sugestão de instalação da cabine de medição

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 11/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

7. Dados técnicos

Largura: 1,54m

Altura: 2,7m

Profundidade: 0,7m

Volume de ocupação: 3,0 m³

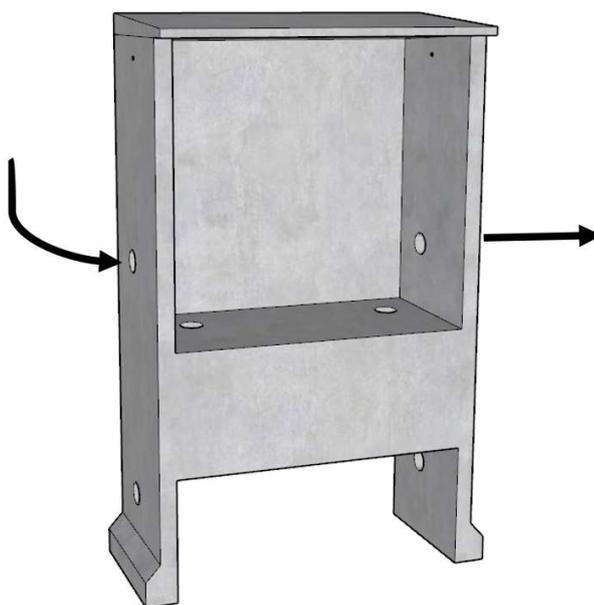
Área de projeção: 1,1 m²

Peso: 1800 kg

Capacidade: até 300 kVA

8. Entradas e saídas

Acabinedeverá ser simétrica, todas entradas e saídas devem ser feitas tanto na esquerda, quanto na direita. As aberturas destinadas às entradas e saídas dos eletrodutos deverão ter capacidade máxima para eletrodutos de 4 polegadas, tolerando-se pequenas margens de erro de diferentes fabricantes. As duas aberturas subterrâneas estarão a 40cm de altura em relação à base do pé da fundação e as aberturas acima do solo deverão estar a 145 cm de altura em relação ao mesmo pé. As possibilidades de uso do conjunto podem ser vistas, mas não limitadas, nas Figuras 10e 11a seguir.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 12/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

Figura 10: alternativa 1 (entrada pela esquerda e saída pela direita, ambas acima do solo)

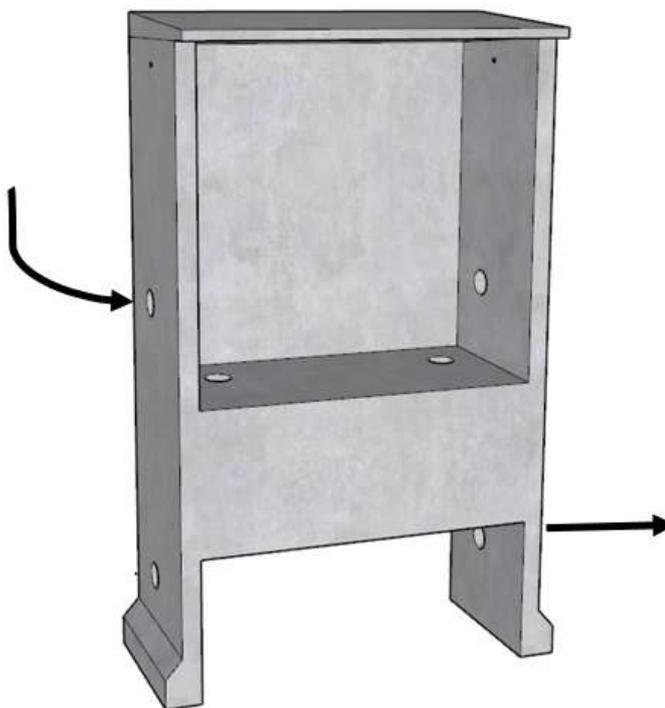


Figura 11: alternativa 2 (entrada acima do solo pela esquerda e saída subterrânea pela direita)

9. Finalização

9.1 Pingadeira

A cabine de medição deverá possuir um dispositivo do tipo pingadeira e deve ter avanço de no mínimo 10 cm com a finalidade de evitar escorrer água na porta ou infiltrar para parte interna.

9.2 Concreto

O concreto após ser desenhado deve ser limpo e inspecionado para que não tenha nenhuma fissura ou problema estrutural, deverão ser feitos os acabamentos e alinhamentos necessários para ter uma peça simétrica.

9.3 Fixação de equipamentos

Todos os componentes internos da cabine deverão ser fixados de forma a resistir as solicitações mecânicas que lhes forem impostas. A fixação poderá ser

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 13/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

através de buchas/parafusos diretamente no concreto ou mediante instalação de uma chapa de madeira fixada ao fundo.

No caso da utilização de buchas/parafusos, os mesmos não poderão causar fissuras no concreto e devem garantir que cada equipamento fique firme.

No caso da instalação de chapa de madeira, a mesma deverá ser fixada no fundo da cabine, através de buchas/parafusos ou chumbamento. A dimensão desta chapa deverá ser de 134 cm x 134 cm, com espessura mínima de 4 cm e não poderá interferir no vão livre de 62 cm da parte interna da cabine. Quanto ao revestimento, a chapa deverá ser envernizada ou pintada com tinta a óleo na cor cinza e constituída de um dos seguintes materiais:

- Compensado resinado;
- Painel de tiras orientadas (OSB);
- Madeira de cerne, macho e fêmea, lisa, com largura entre 5 e 15 cm;

A espécie da madeira a ser utilizada é de responsabilidade do fabricante, no entanto, precisar ter nas suas propriedades, resistência à água, cupins e resistência à ancoragem da caixa metálica com os equipamentos necessários instalados, tendo em vista que este será o maior esforço imposto a ela, ou seja, um peso máximo aproximado de 90 kg. A Certel sugere madeirite naval, cedrinho, garapeira ou pinus reflorestado tratado.

Todos os componentes metálicos (caixas, suportes, parafusos, etc) deverão ser compostos obrigatoriamente por materiais não ferruginosos.

9.4 Fechamentos

Junto com a cabine de medição devem ser enviadas peças para o fechamento de todos os orifícios de entradas e saídas não utilizados na instalação. Estas deverão ser de material rígido que permita o total fechamento e vedação contra entrada de água, podendo ser arrematado com argamassa ou outro selante adequado.

As peças tampões devem ter o diâmetro dos buracos, 4 polegadas de diâmetro e 8 cm de comprimento, com o intuito de encaixar e ser vedada com silicone acético, desta forma garantindo a vedação e fixação da peça.

A cabine de medição deverá ser provida de portas de alumínio de duas folhas, com abertura para o lado externo, e ter afixado, também no lado externo, uma placa com a indicação: "PERIGO DE MORTE- ALTA TENSÃO", conforme Figura 35A do RIC-

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 14/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

MT. Deverá possuir cadeado ou fechadura padrão da cooperativa Certele apresentar facilidade na sua abertura (portas travadas ou emperradas por falta de lubrificação das dobradiças ou estruturas empenadas poderão ser reprovadas).

As portas deverão possuir venezianas fixas do tipo “V” invertido (chapéu chinês) ou similar, desde que permitam a correta ventilação e resistência mecânica adequada. A Figura 12 mostra um exemplo deste tipo de porta.



Figura 12: exemplo de porta de alumínio com venezianas

9.5 Aterramentos

As portas deverão possuir orifícios específicos sem tinta destinados à conexão de condutores de aterramento, de forma que toda estrutura (portas e batentes) seja equipotencializada. O aterramento deverá ser feito também em todas as demais estruturas metálicas (carcaça de transformadores, disjuntores, chaves, caixas, etc) sujeitas à energização, que não são destinadas à condução de corrente. A ligação entre cada uma das estruturas e o sistema de aterramento deve ser feita através de um único condutor de cobre nu e bitola mínima de 25 mm², sendo que o dimensionamento dos condutores, conectores e hastes será objeto de análise específica quando da apresentação do projeto específico da subestação, para que possa ser avaliado pela equipe técnica da Certel.

9.6 Homologação

A cabine de medição deverá ser desenvolvida conforme as normas técnicas listadas neste documento, porém, ainda deverá ser consultada a equipe técnica da

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Número: ET 310.09.03	Folha: 15/15
	CABINE DE MEDIÇÃO PRÉ-MOLDADO PARTICULAR - PADRÃO CERTEL	Emissão: 16/02/24	Revisão: 00/00/00

cooperativa Certel, para que a cabine desenvolvida seja revisada e homologada, de forma a atender todas dimensões e parâmetros de segurança propostos e não incorrer em reprovos do projeto e/ou ligação da medição da subestação.

9.7 Acesso ao projeto

Os arquivos destinados ao projeto podem ser acessados através do site da cooperativa Certel em <https://www.certel.com.br/certel-energia>.