

Especificação técnica para fornecimento e Instalações de infraestrutura para linhas de luz – Sirius



Março 2026

Intencionalmente deixada em branco



Histórico de Versões

DATA	REVISÃO	DESCRIÇÃO
18/03/2026	1.0	Versão Inicial

Lista de Autores

NOMES	GRUPO	ASSINATURA
Jonas Alberto Souza Novais	MPU	JONAS ALBERTO SOUZA NOVAIS
Allison Ricardo Teixeira	MPU	Allison Ricardo Teixeira
Diogo Figueredo Peixoto	MPU	Diogo Figueredo Peixoto
Henrique Ferreira Canova	DMU	HENRIQUE FERREIRA CANOVA

Índice

1	Introdução	7
1.1	Sobre o CNPEM	7
1.2	Definições	7
2	Objeto	7
3	Visão Geral	8
3.1	Linha de Luz	8
3.2	Cabana Óptica	8
3.3	Linha de Luz: Ariranha, Teiú e Sibipiruna	9
3.4	Estrutura metálica	10
3.5	Isopainel	11
3.6	Utilidades Mecânicas e Infraestrutura Elétrica Seca	11
3.7	Utilidades Mecânicas e Infraestrutura Elétrica Seca - Interface com Prédio	12
3.8	Sistema de HVAC	12
3.9	Sistema HVAC - Automação	13
3.10	Projeto Integrado Básico (CNPEM)	14
4	Escopo	14
4.1	Diretrizes de fornecimento e instalação	14
4.2	Equipamentos	15
4.3	Materiais	15
4.4	Serviços	22
4.5	Resumo do escopo	27
4.6	Canteiro de Obras / Pipe Shop	27
4.7	Materiais fornecidos pelo CNPEM e instalados pela CONTRATADA	29
4.8	Fabricantes Padrão	29
4.9	Material Remanescente de Obra	29
5	Não Inclusos no Escopo	29
6	Cronograma físico	30
6.1	Cronograma orientativo	31
7	Habilitação Técnica	32
8	Medições	32
9	Provisionamento de Recursos e Coordenação de serviços	33
10	Garantia	33
11	Contrato e Vigência	33
12	Segurança e Integração	34
13	Apresentação das propostas	35
13.1	Visita Técnica	35
13.2	Elaboração da Proposta	35



13.3	Formação de Valor	35
14	Links e Anexos	35
15	Contatos para Informações.....	36

Acrônimos

CNPem. Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais
LNLS. Laboratório Nacional de Luz Síncrotron
LNBio. Laboratório Nacional de Biociências
LNNano. Laboratório Nacional de Nanotecnologia
LNBR. Laboratório Nacional de Biorrenováveis
DMU. Divisão de Manutenção e Utilidades
MPU. Manutenção e Projetos de Utilidades
ILUM. Ilum Escola de Ciências

1 Introdução

1.1 Sobre o CNPEM

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) abriga um ambiente científico de fronteira, multiusuário e multidisciplinar, com ações em diferentes frentes do Sistema Nacional de CT&I. Organização Social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o CNPEM é impulsionado por pesquisas que impactam as áreas de saúde, energia, materiais renováveis e sustentabilidade. Responsável pelo Sirius, maior equipamento científico já construído no País.

O CNPEM hoje desenvolve o projeto Orion, complexo laboratorial para pesquisas avançadas em patógenos. Equipes altamente especializadas em ciência e engenharia, infraestruturas sofisticadas abertas à comunidade científica, linhas estratégicas de investigação, projetos inovadores com o setor produtivo e formação de pesquisadores e estudantes compõem os pilares da atuação deste centro único no País, capaz de atuar como ponte entre conhecimento e inovação. As atividades de pesquisa e desenvolvimento do CNPEM são realizadas por seus Laboratórios Nacionais de: Luz Síncrotron (LNLS), Biociências (LNBio), Nanotecnologia (LNNano) e Biorrenováveis (LNBR), além de sua unidade de Tecnologia (DAT) e da Ilum Escola de Ciência, curso de bacharelado em Ciência e Tecnologia, com apoio do Ministério da Educação (MEC).

1.2 Definições

Define-se como CONTRATANTE o CNPEM, como PROPONENTE a empresa candidata à execução dos serviços, CONTRATADA a empresa selecionada, e SUBCONTRATADA a eventual prestadora de serviços à CONTRATADA. Define-se como FISCALIZAÇÃO representantes do CNPEM responsáveis pela verificação do cumprimento dos projetos, normas e especificações gerais dos serviços a serem executados.

2 Objeto

A presente especificação técnica tem por objeto contratação de empresa especializada para o fornecimento de equipamentos, materiais e serviços para a **instalação de infraestrutura de utilidades mecânicas, isopainel, infra seca elétrica e sistema de HVAC completo, destinado 5 Cabanas Ópticas padronizadas e 3 Linhas de Luz completas, denominadas Ariranha, Teiú e Sibipiruna, todas localizadas no prédio Sirius**. A empresa contratada deverá atender a todos os requisitos detalhados nesta especificação, garantindo o atendimento às normas aplicáveis, aos padrões de infraestrutura já instalados, às boas práticas de engenharia e à qualidade de instalação. Os itens a serem fornecidos e os serviços a serem executados pela empresa contratada deverão ser consultados na especificação técnica, projetos e listas de materiais em anexo.

3 Visão Geral

3.1 Linha de Luz

Uma linha de luz é uma estação experimental utilizada para realizar análises e pesquisas científicas com técnicas avançadas. No Sirius, as linhas de luz ficam instaladas dentro do prédio, em uma área denominada hall experimental, onde estão as infraestruturas, equipamentos e estações necessárias para a execução dos experimentos.



Figura 1 - Hall Experimental Sirius

Cada linha de luz é composta, de forma geral, por quatro sistemas principais: fonte de radiação, Front-End, sistema óptico e estação experimental, além dos elementos de infraestrutura associados. Esses ambientes devem atender aos requisitos técnicos, normas de segurança e regulamentações vigentes, podendo incluir certificações específicas conforme as exigências do projeto e dos equipamentos utilizados.

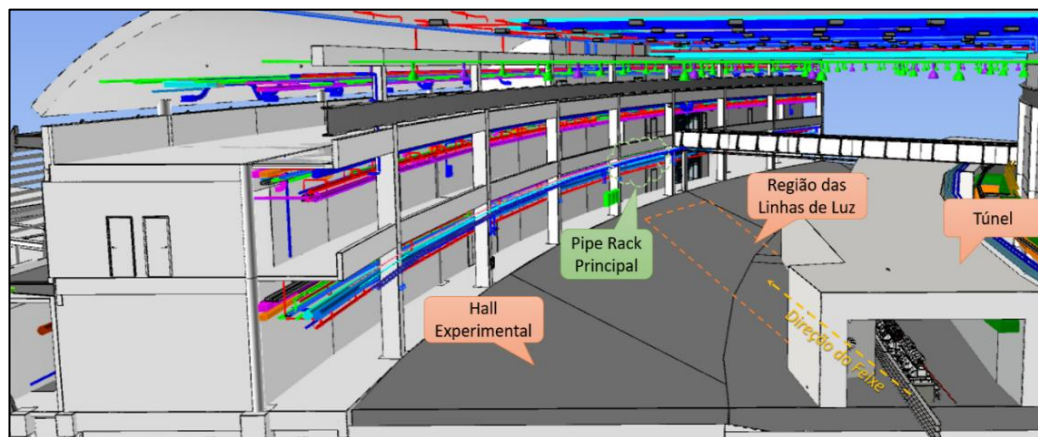


Figura 2 - Corte no modelo 3D do Prédio Sirius

3.2 Cabana Óptica

Uma cabana óptica (ou Optical Hutch - OE) compreende a parte inicial de uma linha de luz e é um ambiente fechado onde ficam instalados os componentes ópticos responsáveis pelo condicionamento e controle do feixe antes de chegar à estação experimental.

De forma geral, a cabana óptica, abriga equipamentos que necessitam de utilidades e possuem controle rigoroso de estabilidade (vibração, temperatura e posicionamento). A cabana é uma área com acesso restrito pois faz parte da zona controlada da linha de luz, com o acesso de somente profissionais autorizados.

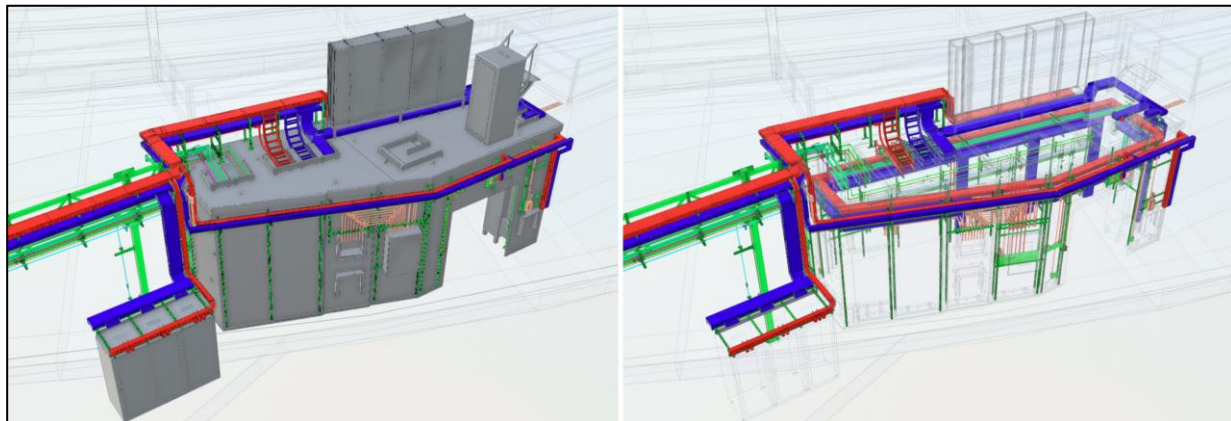


Figura 3 - Cabana ótica

No Sirius/LNLS, as cabanas ópticas fazem parte da infraestrutura das linhas de luz instaladas no hall experimental.

3.3 Linha de Luz: Ariranha, Teiú e Sibipiruna

Conforme descrito no item 3.1 e diferentemente das cabanas ópticas, as linhas de luz compreendem todos os ambientes, como Cabana Óptica, Estação Experimental, Salas de Apoio, Salas de controle, preparação de amostras etc.

As linhas de luz Ariranha, Teiú e Sibipiruna são linhas completas e distintas entre si, apresentando diferenças no comprimento, nas infraestruturas mecânica e elétrica, nos sistemas de ar-condicionado e ambientes de apoio.

Abaixo seguem imagem do modelo 3D integrado preliminar para diferenciação das linhas:

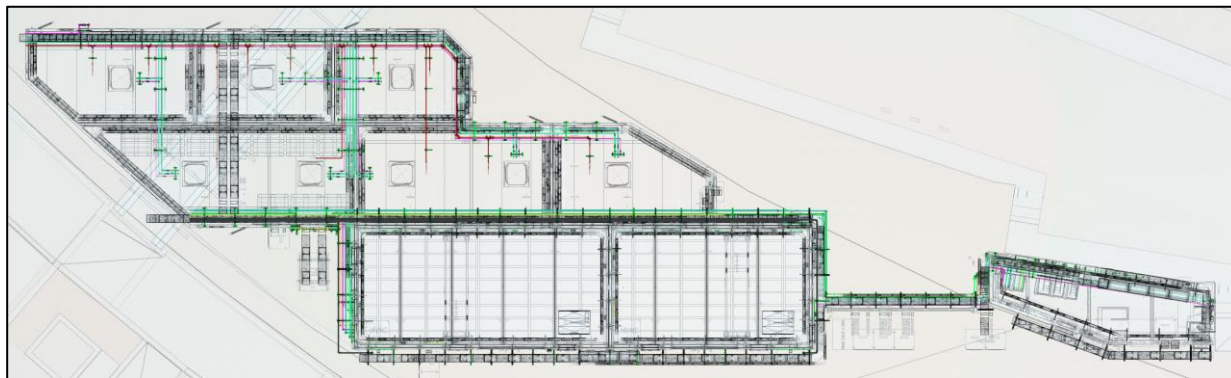


Figura 4 – Linha de Luz - Ariranha



Figura 5 - Linha de Luz – Teiú



Figura 6 - Linha de Luz - Sibipiruna

3.4 Estrutura metálica

A estrutura metálica tem como finalidade prover suporte, estabilidade e base de fixação para as salas de apoio e seus equipamentos, bem como para a infraestrutura de utilidades associada. A adoção desse sistema construtivo visa garantir modularidade, rapidez de instalação, baixo impacto estrutural no hall experimental e flexibilidade para futuras adequações ou reconfigurações das linhas de luz.

As estruturas deverão ser predominantemente em aço carbono, utilizando perfis comerciais e elementos de ligação adequados, dimensionados conforme o projeto executivo fornecido pela CONTRATANTE e em conformidade com os padrões de qualidade especificados. Deverão ser considerados no escopo todos os elementos necessários à completa fabricação, fornecimento e instalação, incluindo itens auxiliares de fixação, união e acabamento, ainda que não explicitamente detalhados nos desenhos, cabendo à CONTRATADA avaliar o conjunto documental e contemplar tais itens em sua proposta.

A CONTRATANTE disponibilizará o projeto de fabricação, lista base de materiais e desenhos 2D/3D relevantes para orçamentação.

O escopo completo de fornecimento está descrito no **Capítulo 4**.

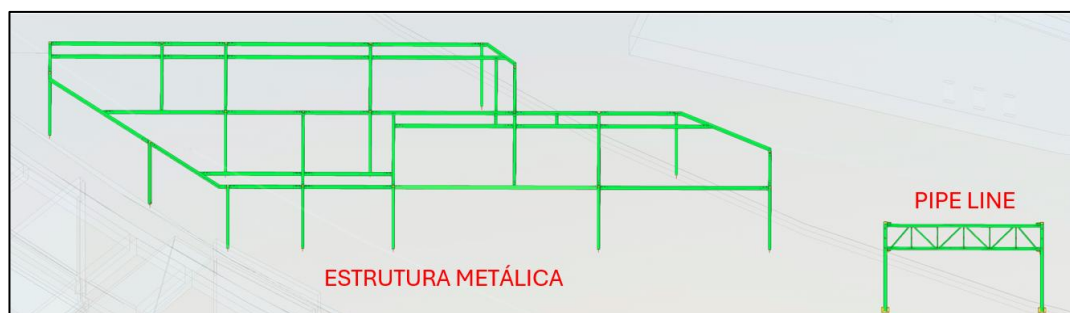


Figura 7 - Exemplo de Estrutura Metálica em e Pipe Line – Linha de Luz Ariranha

3.5 Isopainel

As salas serão executadas em sistema modular, utilizando painéis isotérmicos autoportantes fixados sobre estrutura metálica previamente instalada, a qual atuará como elemento estrutural base “esqueleto” para fixação dos fechamentos verticais e horizontais. A adoção do sistema construtivo em isopainel visa proporcionar montagem rápida, flexibilidade para futuras modificações, baixo impacto estrutural e adequado desempenho térmico e acústico, atendendo às necessidades operacionais.

O fornecimento e instalação de painéis Isopainel PIR FM Global são de responsabilidade integral da CONTRATADA. Nos trechos onde os painéis exercerem função de forro, estes deverão possuir característica caminhável, suportando carga mínima de 180 kg aplicada sobre um único painel. Caso o sistema ofertado não atenda a esse requisito, deverá ser apresentado laudo técnico indicando a capacidade máxima admissível para análise e aprovação da CONTRATANTE.

Portas, visores, cantos arredondados, rodaforro e demais elementos de acabamento deverão seguir o padrão de qualidade e acabamento adotado no CNPEM, sendo responsabilidade da CONTRATADA verificar previamente tais referências mediante visita técnica.

O escopo completo de fornecimento está descrito no **Capítulo 4**.



Figura 8 - Exemplo de instalação Isopainel - Linha de Luz Teiú

3.6 Utilidades Mecânicas e Infraestrutura Elétrica Seca

Para utilidades mecânicas o projeto de distribuição básico será disponibilizado pela CONTRATANTE, levando em conta o dimensionamento e requisições dos componentes. O sistema de fluidos comuns e infraestrutura seca de eletrocalhas alimenta as salas, por meio de tubulações e eletrocalhas provenientes do **Pipe Rack Principal** de distribuição, localizados entre os eixos de circunferência do prédio SIRIUS “D” e “E”. Tais sistemas são alocados de forma centralizada e distribuídos por todo o prédio.

A infraestrutura é distribuída de forma uniforme pelo prédio e suas características, são limitados apenas pelas demandas solicitadas nas linhas de luz, laboratórios e salas de apoio. Veja abaixo os sistemas disponíveis no prédio, que serão utilizados no objeto desta especificação:

- Água de Processos;
- Água Gelada;
- Ar Comprimido;
- Dreno de Condensados;
- Nitrogênio Gasoso ($\leq 99,99\%$);
- Exaustão de gases;
- Recuperação de Hélio
- Bandeamento de eletrocalha perfurada de potência
- Bandeamento de eletrocalha perfurada de dados
- Distribuição de eletrodutos
- Distribuição de combate e detecção de incêndio

Na **Tabela 1** temos a identificação das utilidades no projeto

COR PROJETO	UTILIDADE	MATERIAL
VERDE ESCURO	ÁGUA PROCESSO ALIMENTAÇÃO E RETORNO	INOX 304 SCH10S
VERDE CLARO	ÁGUA GELADA ALIMENTAÇÃO E RETORNO	AÇO CARBONO SCH40
CYAN	AR COMPRIMIDO	ALUMINIO PINTADO
MAGENTA	COLETA CONDENSADO A VÁCUO	PVC-U SCH 80
PRETO	EXAUSTÃO GASES	PP BEGE
VERMELHO ESCURO	NITROGÊNIO GASOSO / GASES ESPECIAIS	INOX 316 OD
AMARELO ESCURO	CANAleta ELETRICA	PLÁSTICO LEGRAND
AZUL ESCURO	ELETROCALHA E ELETRODUTO DADOS	AÇO GALVANIZADO VIROLA 180°
VERMELHO	ELETROCALHA E ELETRODUTO POTÊNCIA	AÇO GALVANIZADO VIROLA 180°
BEGE	ELETRODUTOS INTERLOCKS	AÇO GALVANIZADO
VERDE	SUPORTAÇÃO	AÇO GALVANIZADO
AMARELO	RECUPERAÇÃO HÉLIO	AÇO INOX SCH10S ELETROPOLIDO
MARROM	DETECÇÃO FUMAÇA	CPVC VESDA
LARANJA	COMBATE A INCÊDIO	AÇO CARBONO SCH10

Tabela 1: Sistemas de Utilidades

O escopo completo de fornecimento está descrito no **Capítulo 4**.

3.7 Utilidades Mecânicas e Infraestrutura Elétrica Seca - Interface com Prédio

O comprimento das linhas de luz varia de acordo com sua finalidade o *Pipe Line* da linha (aqui chamado de *Pipe Line*, para diferenciar de *Pipe Rack* principal do prédio) acompanha seu comprimento para alimentar seus diversos componentes.

O projeto de utilidades mecânicas e elétricas da linha, segue o encaminhamento/conexões com as picagens predefinidas, presentes no *Pipe Rack* Principal do prédio.

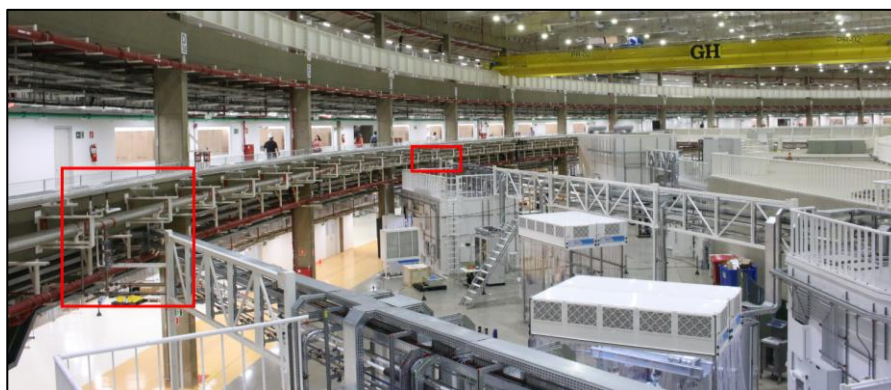


Figura 9: Exemplo de conexão com *Pipe-Rack* principal com o *Pipe-Line* da linha de luz (Em vermelho)

3.8 Sistema de HVAC

O sistema de HVAC compreende todos os equipamentos e instalações responsáveis por garantir a estabilidade térmica e de umidade, controle de particulados, pressurização e renovação de ar dentro dos ambientes Ópticos, Área Experimentais e Salas de Apoio, assegurando a integridade dos equipamentos e a segurança dos usuários.

Estas áreas requer um controle de umidade em torno de 50% com variação de $\pm 5\%$ além de estabilidade térmica de até $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. O sistema de filtragem deverá contemplar filtragem adequada e garantindo pressão positiva em relação às áreas adjacentes.

De forma geral, fazem parte do sistema de HVAC:

- Rede de dutos de insuflamento, retorno e ar externo;

- Unidades de tratamento de ar (UTA);
- Fancoletes hidráulicos;
- Ventiladores para Ar Externo;
- Conexão de Utilidades mecânicas com equipamentos HVAC;
- Válvulas, acessórios, sensores e dispositivos de controle de rede hidráulica de água gelada;
- Difusores, dutos têxteis, grelhas, damper e acessórios para rede de dutos;
- Suportes e amortecedores para equipamentos e instalações;
- Interligação de painel elétrico de potência e comando.

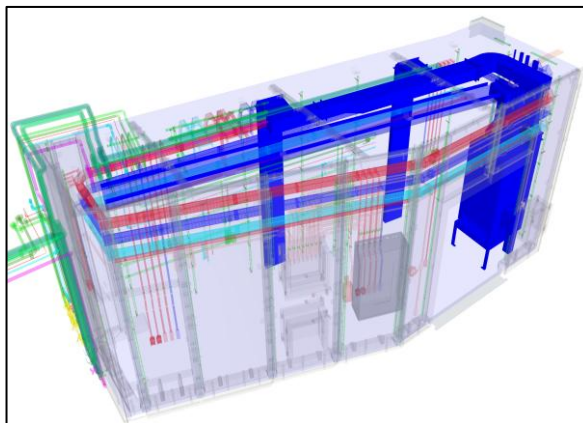


Figura 10 - Exemplo de HVAC para cabana Óptica (Em azul)

3.9 Sistema HVAC - Automação

A CONTRATADA será responsável pela programação e integração completa da lógica de operação do sistema HVAC para as 5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas, visando o controle rigoroso de temperatura, umidade e pressão positiva. Isso engloba o levantamento de requisitos, programação do CLP Siemens S7-1500 (lógica de controle, alarmes, comunicação com dispositivos de campo), desenvolvimento da IHM local e principal para visualização e controle operacional, e integração da rede entre todos os componentes e sistemas superiores (BMS). O serviço finaliza com testes e validações, implantação em campo (incluindo partida, otimização e treinamento) e fornecimento da documentação completa.

O escopo completo de fornecimento está descrito no Capítulo 4.

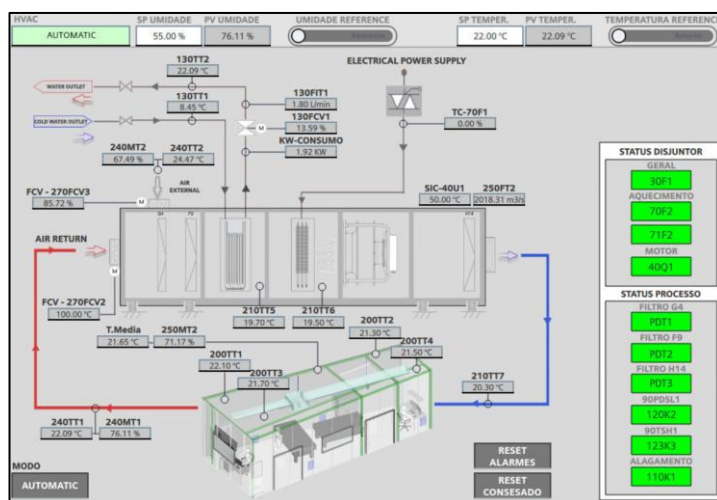


Figura 11 - Exemplo de IHM de ar-condicionado (Siemens)

3.10 Projeto Integrado Básico (CNPEM)

A CONTRATANTE disponibiliza nos anexos **Capítulo** **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a documentação completa do projeto básico, contendo as informações de referência para elaboração da proposta Técnica/Comercial.

Resumidamente, estão disponíveis nos anexos técnicos, os seguintes documentos:

1. Dimensional da instalação;
2. Layout Básico Geral;
3. Modelo 3D Preliminar.

4 Escopo

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento integral dos equipamentos, materiais e serviços listados a seguir, garantindo que todas as especificações técnicas sejam rigorosamente atendidas.

4.1 Diretrizes de fornecimento e instalação

A CONTRATADA deverá observar que, especialmente nas Cabanas Ópticas e Experimentais, o sistema de ar-condicionado possui interfaces críticas e complexas com diversas outras disciplinas e infraestruturas, tais como utilidades mecânicas, mobiliário especializado, sistemas de ponte rolante, infraestrutura elétrica e sistemas de controle.

Para garantir a máxima compatibilidade, evitar retrabalhos onerosos e prevenir interferências em campo, a CONTRATADA deverá seguir rigorosamente as seguintes diretrizes:

4.1.1 Compatibilização de Projeto

Antes de qualquer etapa de fabricação, fornecimento de itens ou início de montagem, a CONTRATADA é mandatoriamente responsável por realizar a compatibilização detalhada do projeto executivo dos sistemas propostos (Estrutura Metálica, Isopainel, Utilidades Mecânicas e Elétricas e HVAC) com todos os projetos das demais disciplinas envolvidas. Esta compatibilização deve ser submetida à equipe responsável da CONTRATANTE para análise e aprovação formal.

4.1.2 Aprovação Prévia de Itens

A CONTRATADA deverá apresentar as especificações técnicas completas de todos os equipamentos e materiais a serem fornecidos para a aprovação prévia da CONTRATANTE antes de efetuar qualquer ordem de compra ou fabricação. Esta medida visa assegurar que os itens propostos estejam em estrita conformidade com os requisitos detalhados nesta Especificação Técnica e em seus anexos, evitando reprovas e atrasos no cronograma.

4.1.3 Conformidade com Especificações

Todos os equipamentos e materiais a serem fornecidos deverão ser similares ou superiores em qualidade e desempenho às especificações detalhadas na presente Especificação Técnica e nos documentos de referência anexos. Qualquer divergência ou proposta de item alternativo deverá ser justificada e submetida à aprovação da CONTRATANTE.

4.1.4 Ordem de Fabricação e Montagem

Nenhuma ordem de fabricação de componentes ou início de montagem de subconjuntos poderá ser emitida ou iniciada sem a prévia e expressa autorização da CONTRATANTE, após a devida compatibilização e aprovação dos itens e projetos.

4.1.5 Estética e alinhamento

A CONTRATADA deverá dedicar especial atenção aos aspectos estéticos e de alinhamento físico e funcional de todas as disciplinas sob sua responsabilidade, garantindo uma integração harmoniosa com o ambiente e com os demais sistemas e estruturas existentes ou a serem implementados. A conformidade com padrões de acabamento, a precisão no nivelamento, o posicionamento estratégico de equipamentos e tubulações, e a organização visual das instalações são requisitos mandatórios para a aceitação dos serviços. Este cuidado estético e de alinhamento não se restringe à funcionalidade, mas abrange também a percepção de qualidade e o valor agregado ao projeto final, sendo um critério de avaliação fundamental para a CONTRATANTE.

4.1.6 Necessidade de mudança de empresa e/ou mão de obra terceira.

A CONTRATANTE reserva-se o direito soberano de solicitar, a qualquer momento e a seu exclusivo critério, a substituição imediata de qualquer empresa terceira subcontratada ou de qualquer membro da mão de obra alocada pela CONTRATADA aos serviços, sem a necessidade de apresentação de justificativa detalhada. A CONTRATADA, ao ser notificada de tal solicitação, obriga-se a providenciar a substituição do(s) indivíduo(s) ou da empresa em questão no prazo máximo e inegociável de 48 (quarenta e oito) horas, assegurando que o novo recurso alocado possua qualificação e experiência equivalentes ou superiores, de modo a não impactar a qualidade, o cronograma ou a segurança das operações. O descumprimento desta cláusula poderá acarretar as penalidades cabíveis e a rescisão contratual, conforme termos estabelecidos.

4.2 Equipamentos

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes equipamentos, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas padronizadas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

4.2.1 Sistema HVAC - Geral

Para as Cabanas Ópticas e Experimentais, deverão ser consideradas e fornecidas Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) de alta precisão. Estes equipamentos são essenciais para manter rigorosamente controladas as condições de temperatura, umidade relativa e pressão, no ambiente de experimento, garantindo a estabilidade necessária para a pesquisa e a integridade dos equipamentos sensíveis.

Para os Ambientes de Apoio, deverão ser consideradas e fornecidas fancoletes hidrônicos do tipo cassete de 4 vias. Estes equipamentos serão responsáveis por manter as condições de temperatura de conforto para os usuários, proporcionando um ambiente de trabalho adequado e produtivo.

Ainda para os Ambientes de Apoio, deverão ser considerados e fornecidos equipamentos dedicados à ventilação e renovação de ar. Estes sistemas devem operar nas vazões indicadas nos projetos básicos e incorporar um sistema de filtragem com eficiência mínima de G4+M5, assegurando a qualidade do ar interior e a remoção de contaminantes.

As especificações técnicas detalhadas de todos os equipamentos mencionados encontram-se nos anexos.

- Bandeja de contenção de condensado para UTA em chapa INOX 304.
- Suporte para UTA fabricado em metalon e pintado na cor RAL 9003.

4.3 Materiais

4.3.1 Estruturas Metálicas – Somente Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna):

Para o fornecimento das estruturas metálicas para as Linhas de Luz Ariranha, Teiú e Sibipiruna considerar:

- Materiais em aço para fabricação (Metalon, chapas etc.), conforme lista de materiais em anexo;
- Fornecer materiais pintados em PU (Padrão de cor RAL 9003);
- Fabricar guarda corpo conforme desenhos fornecidos;
- Fabricar pipe rack (Pipe Line) conforme desenhos fornecidos;
- Fornecer componentes de fixação e suportes como: Insertos, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas

- etc.;
- Fornecer miscelâneas e materiais de consumo (omissos);

4.3.2 Isopainel – Somente Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna):

A seguir são apresentadas as informações de área de forro caminhável, paredes em Isopainel PIR FM Global, quantidade de visores e portas previstas, referente as estações experimentais e salas de apoio, com o objetivo de facilitar a visualização do volume estimado de instalação.

Local	Total (m ²)	Paredes (m ²)	Teto (m ²)
Sala 1	90	65	25
Sala 2	69	48	21
Sala 3	70	49	21
Armazenagem	91	55	36
Controle 1	56	24	32
Controle 2	54	30	24
TOTAL m²	430		

Tabela 2 – Área em m² de Paredes e Teto Isopainel – Ariranha

Local	Total (m ²)	Paredes (m ²)	Teto (m ²)
Sala 1	72	50	22
Sala 2	77	53	24
Sala 3	101	77	24
Sala Instrumentação	68	48	20
Sala Controle	93	63	30
Sala Racks	52	36	16
Prep. Amostras	53	33	20
Experimental	53	33	20
TOTAL m²	569		

Tabela 3 – Área em m² de Paredes e Teto Isopainel - Teiú

Local	Total (m ²)	Paredes (m ²)	Teto (m ²)
Óptica 1	48	32	16
Estação Experimental 1	46	35	11
Sala de Controle	81	68	13
Estação Experimental 2	218	144	74
Sala de Preparação	107	65	42
Ante sala	46	38	8
TOTAL m²	546		

Tabela 4 – Área em m² de Paredes e Teto Isopainel - Sibipiruna

Item	Descrição	Qty
1	VISOR 6mm ESPESSURA TEMPERADO DUPLO COM GÁS INTERNO DE ENCAIXE EM PAINEL 1500x100x1000mm (LxPxA)	4
2	VISOR 6mm ESPESSURA TEMPERADO DUPLO COM GÁS INTERNO DE ENCAIXE EM PAINEL 1000x100x1000mm (LxPxA)	2
3	PORTA DUPLA COR RAL 9003, LISO, COM VISOR DUPLO TEMPERADO 6mm FECHADURA E CHAVE DUPLA E ESTRUTURA PORTA EM ALUMINIO SOLDADO DIMENSÃO VÃO LUZ 1600x50x2100mm (LxPxA)	6

Tabela 5 – Portas e Visores – Ariranha

Item	Descrição	Qtd
1	VISOR 6mm ESPESSURA TEMPERADO DUPLO COM GÁS INTERNO DE ENCAIXE EM PAINEL 1500x100x1000mm (LxPxA)	7
2	VISOR 6mm ESPESSURA TEMPERADO DUPLO COM GÁS INTERNO DE ENCAIXE EM PAINEL 1000x100x1000mm (LxPxA)	2
3	PORTA DUPLA COR RAL 9003, LISO, COM VISOR DUPLO TEMPERADO 6mm FECHADURA E CHAVE DUPLA E ESTRUTURA PORTA EM ALUMINIO SOLDADO DIMENSÃO VÃO LUZ 1600x50x2200mm (LxPxA)	2
4	PORTA DUPLA COR RAL 9003, LISO, COM VISOR DUPLO TEMPERADO 6mm FECHADURA E CHAVE DUPLA E ESTRUTURA PORTA EM ALUMINIO SOLDADO DIMENSÃO VÃO LUZ 1600x50x2100mm (LxPxA)	3
5	PORTA ÚNICA COR RAL 9003, LISO, COM VISOR DUPLO TEMPERADO 6mm FECHADURA E CHAVE DUPLA COM ESTRUTURA PORTA EM ALUMINIO SOLDADO DIMENSÃO VÃO LUZ 800x50x2100mm (LxPxA)	3
6	PORTA ÚNICA DE CORRER, COM TRILHO SUPERIOR COR RAL 9003, LISO, COM VISOR DUPLO TEMPERADO 6mm FECHADURA E CHAVE DUPLA COM ESTRUTURA PORTA EM ALUMINIO SOLDADO DIMENSÃO VÃO LUZ 800x50x2100mm (LxPxA)	2

Tabela 6 – Portas e Visores – Teiú

Item	Descrição	Qtd
1	VISOR 6mm ESPESSURA TEMPERADO DUPLO COM GÁS INTERNO DE ENCAIXE EM PAINEL 1000x100x1000mm (LxPxA)	2
2	VISOR 6mm ESPESSURA TEMPERADO DUPLO COM GÁS INTERNO DE ENCAIXE EM PAINEL 1500x100x1000mm (LxPxA)	2
3	VISOR 6mm ESPESSURA TEMPERADO DUPLO COM GÁS INTERNO DE ENCAIXE EM PAINEL 2000x100x1000mm (LxPxA)	3
4	PORTA ÚNICA COR RAL 9003, LISO, COM VISOR DUPLO TEMPERADO 6mm FECHADURA E CHAVE DUPLA COM ESTRUTURA PORTA EM ALUMINIO SOLDADO DIMENSÃO VÃO LUZ 900x50x2100mm (LxPxA)	3
5	PORTA DUPLA COR RAL 9003, LISO, COM VISOR DUPLO TEMPERADO 6mm FECHADURA E CHAVE DUPLA E ESTRUTURA PORTA EM ALUMINIO SOLDADO DIMENSÃO VÃO LUZ 1600x50x2100mm (LxPxA)	4

Tabela 7 – Portas e Visores – Sibipiruna

- Fornecimento de painéis tipo isopanel PIR (poliisocianurato rígido), espessuras de 50 mm e 100 mm conforme projeto, com chapas metálicas dupla face espessura mínima #0,50mm e pintura eletrostática cor branca RAL 9003, com certificação FM Global (FM Approved – Classes 4880/4881), sistema de encaixe que assegure estanqueidade, isolamento térmico e acústico, devendo ser autoportantes, resistentes à umidade, agentes de limpeza e desinfecção.
- Fornecimento de forro em painel PIR com espessura de 100 mm, com característica caminhável, devendo suportar carga mínima de 180kg;
- Fornecimento de sistemas e dispositivos de suportes e fixação dos painéis sobre a estrutura metálica existente, incluindo perfis em alumínio tipo “T”, “U” e demais necessários, colunas, reforços estruturais, elementos de união e todos os acessórios necessários à completa montagem, ainda que não explicitamente detalhados.
- Fornecimento de portas padrão Sala Limpa (SL), simples ou duplas, tipo painel/visor, com estrutura em alumínio tubular e junções soldadas a 45°, acabamento em pintura eletrostática cor RAL 9003, painel inferior em chapa de aço galvanizado #0,80 mm, núcleo isolante em PIR, visor com vidro duplo temperado (6 mm cada), fechadura marca KESO ou equivalente técnico, vedação inferior retrátil, dobradiças embutidas em aço inoxidável, acabamento tipo cadeirinha no batente e fornecimento e instalação de grelhas venezianas ajustáveis nas portas indicadas em projeto.
- Fornecimento de visores padrão SL com estrutura em aço inoxidável ou alumínio, vidros duplos temperados de 6 mm, fixação por sistema estrutural adequado, isolamento com gás argônio e sílica gel e acabamento com bordas pretas.

- Fornecimento de acabamentos internos e externos em alumínio com pintura eletrostática cor RAL 9003, incluindo cantos internos e externos arredondados (R50), rodapés arredondados, rodaforro em perfis arredondados padrão R50, conchas e demais componentes com superfície lisa, sem porosidades, adequados para higienização e com elevada resistência química.
- Fornecimento de todos os itens acessórios, acabamentos e miscelâneas necessárias à perfeita execução e funcionamento das salas, ainda que não explicitamente mencionados, sendo responsabilidade da PROPONENTE garantir a solução completa.

4.3.3 Utilidades Mecânicas e Infraestrutura Elétrica Seca

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes materiais, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas Padronizadas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**.

- Fornecimento de materiais da linha de Ar Comprimido – Tubulação em alumínio, padrão linha Infinity da marca Aignep;
- Fornecimento de materiais da linha de Água de Processos – Tubulação em aço inox 304 SCH10S, acabamento interno decapado e externo polido, uniões tipo RJT, acoplamentos rígidos com ranhuras e outros, o material de infraestrutura de água de processo deverá ser do tipo SW, a solda deverá seguir as boas práticas para solda sanitária.
- Confeção de ranhuras para tubulações em aço inox 304 sch10S até Ø 3”;
- Fornecimento da linha de Água Gelada – Tubulação em aço carbono SCH40 soldado, com pintura epóxi, isolamento térmico em tubo elastomérico preto 25mm e acabamento em alumínio com virola;
- Fornecimento da linha de Drenagem de condensados - Tubulação em PVC-U SCH 80;
- Fornecimento de linha de Exaustão de Gases – Tubulação em Poliprolileno (PP - HOKA);
- Fornecimento de tubulação OD em aço inox 316L, com solda orbital – Para gases;
- Fornecimento de materiais da linha de combate e detecção a incêndio – Tubulação em aço carbono SCH10, NBR 5590;
- Fornecimento dos componentes de suportaço, considerando linha modular conforme padrão previamente validados no CNPEM, conforme lista presente neste documento;
- Fornecimento e instalação da infraestrutura seca elétrica, incluindo eletrocalhas, eletrodutos, conduletes e conexões flexíveis. As eletrocalhas deverão ser do tipo perfurada estrutural, com virola 180°, fabricadas em chapa de aço pré-zincado espessura #18, com tampas em chapa de aço pré-zincado espessura #24, incluindo todos os acessórios, suportes, emendas e elementos necessários à completa instalação;
- Fornecimento de suportes L e U para fixação de eletrocalhas e tubos internos as salas;
- Fornecimento de fixação de painéis – Painéis já estarão montados, ficando a cargo da CONTRATADA apenas a fixação com chumbador mecânico 3/8 ou M10;
- Fornecimento dos suportes para todos os sistemas citados acima – Conforme caderno de suporte;
- Fabricação e fornecimento de suportes adicionais, tais como chapas de aço dobradas e ou adaptações decorrentes da obra;
- Fornecimento de identificação de todos os sistemas citados acima, desde tubulações, eletrocalhas, válvulas, instrumentos etc. – o padrão de identificação (etiquetas) deve passar pela aprovação da CONTRATANTE e não será permitido que o logo da CONTRATADA apareça nas identificações gerais;
- Fornecimento de insertos metálicos roscados nos painéis;
- Fornecimento de proteção a 1 metro do piso dos painéis e acima do teto, utilizando de tecido antichama ou plástico durante instalações internas e externas para proteção dos painéis;
- Fornecimento de proteção em cabanas de Isopainel para o teto com protepiso, para a circulação dos colaboradores sem danificar o isopainel;
- Fornecimento de tinta, proteção painéis, material para limpeza;

4.3.4 Sistema HVAC – Rede de dutos

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes materiais, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas Padronizadas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**.

- Fornecimento de rede de dutos em chapa de aço galvanizado, para insuflamento, retorno e ar externo fabricados em chapa de aço galvanizado, com espessura e bitola conforme projeto, dimensionados para as vazões de insuflamento, retorno e ar externo. Devem atender às normas ABNT NBR 16401 e SMACNA para construção e instalação de dutos. As conexões e vedação devem garantir estanqueidade e mínima perda de carga. Dutos de retorno que tenham captação pela parte de baixo da cabana NÃO deverão apresentar flanges de conexão TDC até uma altura de 3,0 metros ou seja, o comprimento mínimo de fabricação desses dutos deverá ser de 3,0 metros;
- Fornecimento de duto têxtil para insuflamento em tecido técnico de alta resistência, com características de difusão de ar otimizadas, tratamento antimicrobiano (resistência a fungos e bactérias) e classificação de inflamabilidade conforme normas aplicáveis (ex: NBR 16655). O dimensionamento e o padrão de perfurações devem ser específicos para o projeto de insuflamento, garantindo uma distribuição uniforme e controlada do ar.
- Fornecimento de grelhas de retorno com aletas verticais fabricadas em alumínio extrudado ou material similar de alta resistência à corrosão, com aletas verticais fixas ou ajustáveis. Devem possuir acabamento em pintura eletrostática na cor branca (se indicadas em projeto. Alguns modelos poderão apresentar registro de vazão;
- Fornecimento de damper de regulação nas configurações conforme projeto básico fabricados em chapa de aço galvanizado, com palhetas paralelas ou opostas. Devem possuir vedação eficiente para controle preciso da vazão de ar e serem dimensionados e configurados conforme o projeto básico;

4.3.5 Sistema HVAC – Rede hidráulica

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes materiais, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas Padronizadas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**.

- Fornecimento de tubo para rede hidráulica de alimentação e retorno para água gelada em tubo de aço SCH 40 no diâmetro indicado em projeto em aço carbono sem costura, Schedule 40, conforme norma ASTM A106 ou equivalente;
- Fornecimento de isolamento em espuma elastomérica de células fechadas, com espessura de 25mm, para tubulações de água gelada. Deve possuir baixa condutividade térmica, alta resistência à difusão de vapor d'água (fator $\mu > 7.000$) e ser autoextinguível, conforme normas técnicas (ex: ASTM E84, NBR 16401);
- Fornecimento de recapeamento em alumínio liso para rede hidráulica de alimentação e retorno de água gelada, com espessura mínima de 0,5mm, para proteção mecânica e estética do isolamento térmico das tubulações de água gelada. A fixação deve ser realizada por virolas e por parafusos auto-atarraxantes ou rebites, com sobreposições e vedação adequadas;
- Fornecimento de acessórios e conexões (filtros tipo Y, tês, curvas, reduções, niples, uniões, válvulas de bloqueio e balanceamento, purgadores de ar etc.) em aço carbono ou material compatível com a tubulação e fluido, com classificação de pressão e temperatura adequadas. O fornecedor deverá realizar o levantamento detalhado e fornecer todos os itens necessários para a interligação completa;
- Fornecimento de mangueira flexível de alta pressão, com revestimento externo resistente a abrasão e intempéries, e interno compatível com água gelada. Dimensionada para absorver vibrações e desalinhamentos entre a UTA e a rede hidráulica. Deverá possuir conexões (flanges, roscas etc.) compatíveis com as entradas e saídas da UTA fornecida e da rede hidráulica.
- Fornecimento de tubulação para drenagem de condensados em PVC-U SCH80 (Policloreto de Vinila não plastificado), Schedule 80, resistente à corrosão e à ação de agentes químicos presentes no condensado

- Fornecimento de bandeja de contenção de condensado fabricada em chapa de aço inoxidável AISI 304, com espessura adequada para garantir rigidez, durabilidade e resistência à corrosão. As soldas devem ser estanques e o acabamento sanitário. Dimensionada para coletar todo o condensado gerado pela UTA e direcioná-lo eficientemente ao sistema de drenagem.
- Fornecimento de acessórios e conexões (válvulas esferas, reduções, curvas, têes, luvas, adaptadores etc.) em PVC-U SCH80, compatíveis com a tubulação. Devem ser fornecidos conforme o projeto básico, garantindo a funcionalidade, estanqueidade e facilidade de manutenção da rede de drenagem.
- Fornecimento de conjunto de válvula diafragma para rede de drenagem de condensado à vácuo conforme figura abaixo: (Fabricante de referência: EVAC)



Figura 12 – Conjunto válvula diafragma

4.3.6 Sistema HVAC – Infraelétrica seca, cabeamento, sensores, válvulas de controle e atuadores

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes materiais, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas Padronizadas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**.

- Fornecimento de infraestrutura elétrica para encaminhamento de cabos de potência e comando, abrangendo eletrodutos rígidos (metálicos galvanizados ou PVC rígido antichama) ou flexíveis (metálicos ou corrugados), caixas de passagem, condutores, curvas, luvas, buchas, arruelas, prensa-cabos e demais acessórios necessários à proteção e organização da fiação. Adicionalmente, as eletrocalhas deverão ser do tipo perfurada estrutural, com virola de 180°, fabricadas em chapa de aço pré-zincado de espessura #18, e equipadas com tampas em chapa de aço pré-zincado de espessura #24. Este fornecimento inclui todos os acessórios, suportes, emendas e elementos necessários à completa e funcional instalação.
- Fornecimento de cabo flexível de controle composto por condutores de cobre eletrolítico flexível (Classe 5) com seção transversal de 0,75 mm², isolados individualmente com PVC tipo A, identificados conforme DIN 47100; o número de vias será de acordo com o instrumento/sensor a ser conectado; possui blindagem em trança de fios de cobre estanhado com cobertura aproximada de 85% e capa externa de PVC tipo ST1 na cor cinza claro (RAL 7032); tensão nominal de 300/500 V, tensão de ensaio de 2.000 V CA, resistência de isolamento superior a 20 GΩ x cm; adequado para temperaturas de operação entre -40°C e +80°C, resistente a óleos e produtos químicos, não propagador de chama conforme IEC 60332-1-2;
- Fornecimento de cabo flexível de potência composto por condutores de cobre eletrolítico flexível (Classe 5) com seção compatível com a potência do equipamento, isolados individualmente com PVC tipo A, identificados conforme DIN 47100; o número de vias será de acordo com o instrumento/sensor a ser conectado; possui blindagem em trança de fios de cobre estanhado com cobertura aproximada de 85% e capa externa de PVC tipo ST1 na cor cinza claro (RAL 7032); tensão nominal de 300/500 V, tensão de ensaio de 2.000 V CA, resistência de isolamento superior a 20 GΩ x cm; adequado para temperaturas de operação entre -40°C e +80°C, resistente a óleos e produtos químicos, não propagador de chama

conforme IEC 60332-1-2;

- Fornecimento de termo resistência tipo PT100, de alta precisão (Classe 1/10 DIN), com ligação a 4 fios para compensação de resistência do cabo. Possui bainha protetora em aço inoxidável (INOX) de diâmetro 3,0 mm e comprimento útil (U) de 150 mm. Conexão elétrica através de conector M12 de 4 pinos. Referência: CROMEL.
- Fornecimento de termorresistência tipo PT100, Classe A, com ligação a 4 fios. Equipada com poço de proteção e flange para montagem, ambos em aço inoxidável (INOX). Comprimento útil (U) de 150 mm. Conexão elétrica através de conector M12 de 4 pinos macho. Referência: CROMEL.
- Fornecimento de válvula de controle de fluxo independente de pressão, com 2 vias, com atuador proporcional. Alimentação elétrica AC-DC 24 V e sinal de controle de 2 a 10V, com sensor de temperatura e fluxo embutido para monitoramento e controle de potência. Necessário confirma diâmetro de acordo com UTA. Referência: BELIMO EV050+LRX-E, EV075+LRX-E, EV100+LRX-E etc.
- Fornecimento de atuador proporcional para damper, projetado para controle de fluxo de ar em sistemas de ventilação. Referência: BELIMO LMB24-SR-T.
- Fornecimento de sensor combinado de temperatura e umidade relativa (RH), com poço, com faixa de medição de 10% a 90% RH. Oferece múltiplas saídas de sinal: 0 a 1 V, -0.5 a 1 VDC e 4 a 20 mA, para flexibilidade de integração. Referência: CAREL DPDC110000.
- Fornecimento de transdutor de pressão diferencial com faixa de medição de 1000 a 5000 Pa (equivalente a 10 a 50 mbar). Fornece sinal de saída analógico de 4 a 20 mA. Referência: CAREL SPKD00U5N0.
- Fornecimento de sensor de parede para medição de temperatura e umidade relativa. Faixa de temperatura de 10 a 60 °C e umidade RH de 10% a 90%. Possui saídas de 0-1 VDC e 4-20 mA para ambas as variáveis. Referência: CAREL DPWC110000.
- Fornecimento de Transdutor de pressão diferencial com faixa de medição de 50 a 100 Pa (equivalente a 0,5 a 1 mbar). Fornece sinal de saída analógico de 4 a 20 mA. Referência: CAREL SPKD00C5N0.
- Fornecimento de pressostato diferencial de pressão com faixa de ajuste de 0.5 a 5 mbar, utilizado para monitoramento de saturação de filtro. Referência: CAREL DCPD010100L.
- Fornecimento de Fita detectora de inundação, projetada para detecção de presença de líquidos. Abaixo imagem de exemplo. Referência: CAREL FLOE000010



Figura 13 – Fita de detecção de inundação

4.3.7 Sistema HVAC – Amortecimento, Suportes e Ancoragem

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes materiais, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**.

- Fornecimento de amortecedores de vibração para Unidade de Tratamento de Ar (UTA) e fancoletes hidráulicos caso necessário, com admissibilidade de 2%;
- Fornecimento de estruturas de suportação e ancoragem para a Unidade de Tratamento de Ar (UTA),

fabricada em perfis de metalon (aço carbono), dimensionada para suportar o peso estático e dinâmico da UTA, incluindo seus componentes e fluidos. Deve possuir tratamento anticorrosivo e acabamento em pintura eletrostática na cor RAL 9003 (Branco Sinal).

- Fornecimento de carenagem de proteção para fancoletes hidráulicos Cassetes 4 vias em chapa de aço galvanizada com pintura eletrostática Epóxi RAL 9003;
- Fornecimento de suporte para rede de dutos de acordo com o padrão CNPEM (ex: perfilados, barras roscadas, abraçadeiras) fabricados em aço galvanizado ou material com tratamento anticorrosivo (zincagem a quente ou pintura epóxi), com assentamento em borracha EPDM para reduzir transmissão de vibração, dimensionados para suportar o peso da rede de dutos e isolamento. O espaçamento e a fixação devem seguir o padrão de engenharia do CNPEM;
- Fornecimento de suporte para duto têxtil de acordo com o projeto contendo sistema de suspensão específico para dutos têxteis, contendo trilhos ou perfis de alumínio, e acessórios de fixação. Deve garantir a sustentação uniforme do duto têxtil, a manutenção de sua geometria e a facilidade de remoção para limpeza, conforme o projeto;

4.4 Serviços

A CONTRATADA será responsável pela execução dos serviços detalhados a seguir, que visam fornecer soluções completas e integradas, garantindo a máxima eficiência, conformidade e segurança em todas as etapas do empreendimento.

4.4.1 Estruturas Metálicas – Somente Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna):

- Analisar local da instalação, prever sequência de montagem e fixação adequada das estruturas;
- Fornecer mão de obra qualificada e habilitada para içamentos, movimentações de peças, realização de trabalho em altura, montagem, solda e corte;
- Fornecer mão de obra qualificada para a furação do piso e paredes com perfuratriz e instalação de insertos e chumbadores;
- Realizar a pré-montagem em fábrica, para aprovação da CONTRATANTE, prevendo sequência de montagem no local;
- Gerar cronograma de instalação em linha com os prazos acordados;
- Realizar a instalação de todas as estruturas metálicas mencionadas;
- Realizar os devidos retoques de pintura e ajustes necessários durante e após a montagem;
- Limpeza pós-instalação e descarte dos resíduos gerados durante o processo;
- Gerar relatório de montagem, com registro fotográfico e histórico de instalação;
- Entrega de ART's de instalação assinada e registrada no CREA.

4.4.2 Isopainéis – Somente Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna):

- Instalação de painéis tipo isopanel PIR (poliisocianurato rígido), espessuras de 50 mm e 100 mm conforme projeto.
- Instalação de forro em painel PIR com espessura de 100 mm, com característica caminhável, devendo suportar carga mínima de 180kg;
- Instalação de sistemas e dispositivos de suportes e fixação dos painéis sobre a estrutura metálica existente, incluindo perfis em alumínio tipo "T", "U" e demais necessários, colunas, reforços estruturais, elementos de união e todos os acessórios necessários à completa montagem, ainda que não explicitamente detalhados.
- Instalação de portas padrão Sala Limpa (SL), simples ou duplas, tipo painel/visor.
- Instalação de visores padrão SL.
- Instalação de acabamentos internos e externos, incluindo cantos internos e externos arredondados (R50), rodapés arredondados, rodaforno em perfis arredondados padrão R50, conchas e demais componentes.



- Avaliação preliminar do local e elaboração de cronograma executivo detalhado, contendo sequência das atividades e prazos estimados para fabricação e instalação.
- Implantação de tapumes e isolamento da área de trabalho para execução de cortes, montagem e demais atividades necessárias.
- Execução completa da instalação das salas de apoio conforme projeto, incluindo recortes e adaptações dos painéis para instalação de grelhas de ar, cassetes, interfaces técnicas e demais interferências.
- Limpeza final das áreas executadas, incluindo superfícies dos painéis, área acima do forro e área de trabalho, garantindo entrega em condições adequadas de uso.
- Desenvolvimento de projeto executivo de fabricação e posicionamento de portas e visores, considerando paginação adequada, quando aplicável e entrega da documentação As-Built em formato CAD, contemplando todas as alterações realizadas em campo.
- Emissão e entrega de ART assinada referente à execução e instalação, bem como documentação técnica e certificações dos materiais fornecidos.

4.4.3 Utilidades Mecânicas e Infraestrutura Elétrica Seca - Somente Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna):

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes materiais, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

- Instalação de materiais e instalação da linha de Ar Comprimido – Tubulação em alumínio, padrão linha Infinity da marca Aignep;
- Instalação da linha de Água de Processos – Tubulação em aço inox 304 sch10S, acabamento interno decapado e externo polido, uniões tipo RJT, acoplamentos rígidos com ranhuras e outros, o material de infraestrutura de água de processo deverá ser do tipo SW, a solda deverá seguir as boas práticas para solda sanitária.
- Confeção de ranhuras para tubulações em aço inox 304 sch10S até Ø 3”;
- Limpeza química e passivação nas tubulações de Água de Processos (aço inox);
- Instalação da linha de Água Gelada – Tubulação em aço carbono SCH40 soldado, com pintura epóxi, isolamento térmico em tubo elastomérico preto e acabamento em alumínio com virola;
- Instalação da linha de Drenagem de condensados - Tubulação em PVC-U SCH 80;
- Instalação de linha de Exaustão de Gases – Tubulação em Poliprolileno (PP);
- Instalação de tubulação OD em aço inox 316L, com solda orbital;
- Teste de estanqueidade/hidroestático para todas as linhas de fluidos, conforme seguintes critérios:
 - Redes de ar comprimido e nitrogênio a 9 bar por 4 horas
 - Sistemas de água de processo e água gelada em duas etapas (ar e água) a 5 bar por 4 horas cada etapa;
 - Drenagem de condensados em duas etapas (ar e água) a 3 bar por 2 horas cada etapa;
 - Os manômetros deverão estar calibrados, a área isolada durante os testes e qualquer queda de pressão deverá ser corrigida com repetição do ensaio;
- Instalação da linha de combate e detecção a incêndio – Tubulação em aço carbono NBR 5590, Schedule 10, com conexões, acoplamentos ranhurados, flexíveis e bicos de sprinkler pendente CMDA resposta padrão K-5,6 (K-80), 68°C;
- Teste de detecção de trincas superficiais com líquido penetrante em 100% das linhas de aço carbono e inox e endoscopia em 20% das tubulações soldadas;
- Instalação dos componentes de suportes, considerando linha modular conforma padrão já instalado no CNPEM e diretrizes de fabricantes indicados no **Capítulo 4.8**;
- Instalação da infraestrutura seca elétrica, incluindo eletrocalhas, eletrodutos, condutores e conexões flexíveis, incluindo todos os acessórios, suportes, emendas e elementos necessários;
- Instalação de suportes L e U para fixação de eletrocalhas e tubos internos as salas;
- Fixação de painéis – Painéis já estarão montados, ficando a cargo da CONTRATADA apenas a fixação com chumbador mecânico 3/8 ou M10;

- Instalação dos suportes para todos os sistemas citados acima – Conforme caderno de suporte;
- Instalação de suportes adicionais, tais como chapas de aço dobradas e ou adaptações decorrentes da obra;
- Instalação de identificação de todos os sistemas citados acima, desde tubulações, eletrocalhas, válvulas, instrumentos etc. – o padrão de identificação (etiquetas) deve passar pela aprovação da CONTRATANTE e não será permitido que o logo da CONTRATADA apareça nas identificações gerais;
- Instalação de insertos metálicos roscados nos painéis;
- Fornecimento de plataforma elevatória para execução de serviços em altura;
- Acompanhamento e compatibilização das montagens de HVAC (para evitar interferências ou desacordos com utilidades);
- Instalação de proteção a 1 metro do piso dos painéis e acima do teto, utilizando de tecido antichama ou plástico durante instalações internas e externas para proteção dos painéis;
- Instalação de proteção em cabanas de Isopainel para o teto com protepiso, para a circulação dos colaboradores sem danificar o isopainel;
- Limpeza das tubulações e instalações gerais realizadas pela CONTRATADA na obra;
- Retoques com tintas, substituição de protepiso ou limpeza em regiões avariadas durante a instalação;
- Gerar cronograma de instalação em linha com os prazos acordados;
- Gerar relatórios de acompanhamento da obra (diário de obra, histograma e curva S), checklist e demais documentos para demonstrar à CONTRATANTE o progresso da obra;
- Entrega de ART's de instalação assinada e registrada no CREA e laudos dos testes estanqueidade.
- Emissão de DATABOOK com todos os arquivos do projeto atualizados (Listas, Isométricos, Laudos, Testes e ART).

4.4.4 Sistema de HVAC – Projeto executivo detalhado 3D/2D

A CONTRATADA receberá da CONTRATANTE o projeto 3D básico e precisará entregar o projeto executivo e enviar os seguintes documentos, para as 5 Cabanas Ópticas e Linha de Luz Ariranha, Teiú e Sibipiruna:

- Diagrama P&ID do sistema;
- Plantas, detalhes e cortes;
- Compatibilização de sistema HVAC com outras disciplinas;
- Memorial descritivo dos sistemas HVAC
- ART de projeto;
- Modelo 3D em .rvt;

4.4.5 Sistema HVAC – Serviços gerais

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes serviços, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

- Instalação e comissionamento de Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) incluindo o posicionamento, montagem, interligação de todos os subsistemas (hidráulico, elétrico, drenagem, dutos) e testes funcionais para garantir a operação conforme as especificações do fabricante e do projeto.
- Instalação e comissionamento de fancoletes hidrônicos incluindo o posicionamento, montagem, interligação de todos os subsistemas (hidráulico, elétrico, drenagem, dutos) e testes funcionais para garantir a operação conforme as especificações do fabricante e do projeto.
- Instalação e comissionamento de equipamentos de ventilação incluindo o posicionamento, montagem, interligação de todos os subsistemas (hidráulico, elétrico, drenagem, dutos) e testes funcionais para garantir a operação conforme as especificações do fabricante e do projeto.
- Marcação de ISOPAINEL para instalação de passagem de dutos, grelhas, cassetes 4 vias e etc, para empresa responsável realizar aberturas.
- Realizar os devidos retoques de pintura e ajustes necessários durante e após a montagem;

- Limpeza pós-instalação e descarte dos resíduos gerados durante o processo;
- TAB (Testes, Ajustes e Balanceamento) de Redes de Dutos: Otimização do fluxo de ar, fundamental para qualquer sistema HVAC. Os serviços de TAB envolvem a medição precisa, ajuste e balanceamento cuidadoso das redes de dutos para garantir a distribuição de ar conforme o projeto.
- Provisionamento e Uso de Equipamentos Essenciais (Andaimes, Plataformas Elevatórias, etc.): A CONTRATADA deverá provisionar o uso de uma variedade de equipamentos especializados, incluindo andaimes, plataformas elevatórias e outros dispositivos necessários para trabalhos em altura ou acesso a áreas de difícil alcance. O uso e a montagem de andaimes, bem como a operação de plataformas elevatórias, só serão permitidos se os operadores possuírem as certificações e/ou habilitações exigidas pelas normas regulamentadoras aplicáveis.
- Emissão de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para Obra/Serviços: A CONTRATADA deverá fornecer as Anotações de Responsabilidade Técnica para a execução de todos os serviços e instalações, conforme exigência legal.

4.4.6 Sistema HVAC – Rede de dutos

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes serviços, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

- Instalação de rede de dutos em chapa de aço galvanizado, para insuflamento, retorno e ar externo.
- Instalação de duto têxtil para insuflamento;
- Instalação de grelhas de retorno, grelhas de ventilação e difusores de insuflamento;
- Instalação de damper de regulação e acessórios da rede de dutos;
- Instalação de suporte para rede de dutos de acordo com o padrão CNPEM;
- Instalação de suporte para duto têxtil de acordo com o projeto;

4.4.7 Sistema HVAC – Rede hidráulica

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes serviços, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

- Instalação de tubulação para rede hidráulica de alimentação e retorno para água gelada;
- Instalação de isolamento em espuma elastomérica;
- Instalação de recapeamento em alumínio liso para rede hidráulica de alimentação e retorno de água gelada
- Levantamento e instalação de acessórios e conexões, como filtros tipo Y, tês, curvas, reduções, niples, uniões, válvulas de bloqueio e balanceamento, purgadores de ar etc.;
- Instalação de mangueira flexível de alta pressão de conexão entre rede hidráulica de água gelada de alimentação e retorno e UTA e fancoletes;
- Instalação de rede de drenagem de condensado à em PVC-U;
- Levantamento e instalação de acessórios e conexões, como válvulas esferas, reduções, curvas, tês, luvas, adaptadores etc. em PVC-U SCH 80;
- Instalação de bandeja de contenção de condensado fabricada em chapa de aço inoxidável AISI 304;
- Instalação de conjunto de válvula diafragma para rede de drenagem de condensado à vácuo conforme Figura 12.

4.4.8 Sistema HVAC – Infraelétrica seca, cabeamento, sensores, válvulas de controle e atuadores

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes serviços, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

- Instalação de infraestrutura elétrica para encaminhamento de cabos de potência e comando, abrangendo eletrodutos rígidos (metálicos galvanizados ou PVC rígido antichama) ou flexíveis (metálicos ou corrugados), caixas de passagem, condutores, curvas, luvas, buchas, arruelas, prensa-cabos e demais

acessórios;

- Instalação e interligação de cabos de potência para motores e dispositivos elétrica de potência;
- Instalação e interligação de cabo de controle para sensores, atuadores, válvulas etc.;
- Instalação de sensores PT100 Classes 1/10 DIN e Classe A;
- Instalação de atuadores para dampers de regulação;
- Instalação de válvula de controle de fluxo independente de pressão;
- Instalação de sensores combinados de temperatura e umidade;

4.4.9 Sistema HVAC – Interligação elétrica e Automação

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes serviços, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

- Interligação de painéis HVAC com dispositivos de controle, como sensores, atuadores, transdutores etc., que estão instalação nos ambientes e equipamentos;
- Levantamento e análise de requisitos do projeto HVAC para definir a lógica operacional, mapear pontos de I/O, elaborar a Especificação Funcional de Design (FDS) e planejar a arquitetura de rede;
- Programação CLP (Siemens S7-1500) e implementação de lógica de controle (PID, sequências de operação, intertravamentos, otimização energética), gerenciamento de alarmes/dados, e comunicação com dispositivos de campo via PROFINET, Modbus ou BACnet.
- Desenvolvimento de Interface Homem-Máquina (IHM) com telas gráficas intuitivas para visualização em tempo real do sistema HVAC, permitindo controle operacional (comandos, setpoints), gerenciamento de alarmes e tendências, e acesso com perfis de usuário.
- Integração e configuração de rede para comunicação entre o CLP, IHM e dispositivos de campo, além de integrar com sistemas superiores (BMS) utilizando protocolos apropriados.
- Testes modulares e validações, integrando as funcionalidades do software CLP e IHM em ambiente controlado, garantindo a conformidade com a FDS e o comportamento esperado.
- Implantação em campo, incluindo download do software, verificação de hardware, checagem de I/Os, sintonia de PID, partida do sistema, otimização e treinamento da equipe operacional.
- Fornecimento de documentação final completa, que inclui FDS atualizado, lista de I/Os, diagramas de rede, manual de operação da IHM e backups de software.

4.4.10 Sistema HVAC – Amortecimento, Suportes e Ancoragem

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes serviços, considerando o contexto de **5 Cabanas Ópticas e 3 Linhas de Luz completas (Ariranha, Teiú e Sibipiruna)**:

- Instalação de amortecedores de vibração para UTAs e fancoletes;
- Instalação de suportes e ancoragem para UTAs e fancoletes;
- Instalação de carenagem de proteção para fancoletes;
- Instalação de suportes para rede de dutos;
- Instalação de suportes para dutos têxtil;
- Instalação de suportes e adaptações decorrente de soluções de possíveis interferência;

4.5 Resumo do escopo

Categoria	5 Cabanas Ópticas	Ariranha	Teiú	Sibipiruna
Estrutura Metálica		X	X	X
Isopainel		X	X	X
Utilidades mecânicas e elétricas	X	X	X	X
Sistema HVAC	X	X	X	X
Automação HVAC	X	X	X	X

Tabela 8 - Escopo incluso (X)

4.6 Canteiro de Obras / Pipe Shop

A PROPONENTE deverá considerar a partir do documento 'PIPESHOP' a ocupação da área disponibilizada. Será necessário isolar com tapumes de 1,80 de altura a região ocupada e interligar o esgoto e água de seus devidos equipamentos, os pontos de conexão serão disponibilizados, mas a CONTRATADA fara a ligação e infra básica necessária, assim como cuidará da manutenção no período ocupado.

Devido a edificação próxima não possuir banheiros a menos de 200mts de distância da área disponibilizada é necessário prever a instalação de Vestiários, Instalações Sanitárias, Local de Refeição e Area de Vivência com o dimensionados de acordo com a NR-18 da portaria 3214/78, assim como fica a cargo da PROPONENTE avaliar o uso de escritório, almoxarifado e tendas. A possibilidade de usar de container para refeitório é recomendável, visto que as refeições ficarão a cargo da CONTRATADA.

A responsabilidade pela aquisição, logística dos materiais utilizados na instalação do canteiro e manutenção da área disponibilizada é integralmente da CONTRATADA. Isso inclui, mas não se limita a cuidados com a área de uso, como a aplicação de britas nas áreas de passagem e a disponibilização de painel elétrico adequado para suprir as cargas necessárias da área ocupada.

Para a movimentação com caminhões muncks de cargas de até 75% da nominal do equipamento, deverá ser elaborado plano de carga somado à Autorização de Trabalhos Especiais (ATE) e Análise Preliminar de Risco (APR) em conjunto com o Técnico de Segurança da CONTRATANTE. Movimentações em Munck, com carregamento acima de 5,0 ton é obrigatória a elaboração de Plano de Rigging.

O projeto "Pipeshop", constante nos anexos enviados, tem como objetivo apenas delimitar a área disponibilizada.

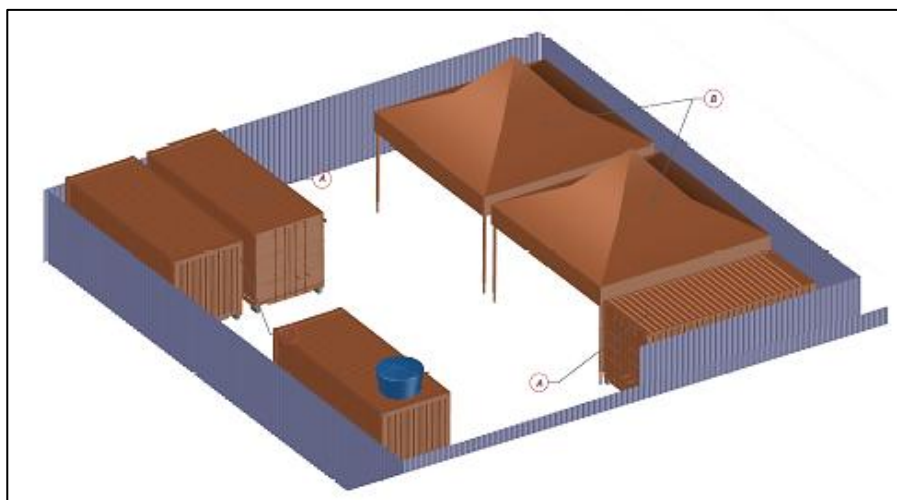


Figura 14: Orientação 3D Canteiro de Obras

- Link acesso visualizador planta 2D canteiro de obras: <https://autode.sk/4rnES6S>

- Link acesso visualizador planta 2D canteiro de obras: <https://autode.sk/4rp2EiN>

A ocupação da área delimitada deve seguir as premissas abaixo:

- A CONTRATADA precisa disponibilizar durante toda a obra um responsável para monitoramento das atividades de seus colaboradores em áreas internas e externas ao prédio e manutenção da área ocupada;
- A CONTRATADA receberá ponto de ligação terminada em válvula gaveta de água comum para banheiro e pipeshop e será responsável pela infra e interligação em seus subsistemas (por exemplo esgoto do banheiro, filtro de água etc.);
- A CONTRATADA receberá ponto de conexão com esgoto próximo a região do banheiro e será responsável pela infra e interligação em seus sub-sistemas;
- A CONTRATADA será responsável pela manutenção e cuidados do espaço disponibilizado e deverá entregar igual as condições entregues antes da ocupação (prever reposição de gramado);
- A CONTRATADA deverá trazer e ser responsável pela ligação de seu quadro elétrico, adequando as cargas disponibilizadas pela CONTRATANTE (130 Amperes é a corrente disponível);
- A CONTRATADA será responsável pelo cabeamento elétrico tipo PP 4 a 5 vias em perfeita condição que sairá da edificação e passará através de uma canaleta subterrânea até ligação do pipe shop e do banheiro. Este cabeamento é escopo da CONTRATADA e poderá ser levado embora uma vez desmobilizado o local;
- A área do canteiro de obras foi projetada para 1 container almoxarifado, 1 container escritório, 1 container vestiário/banheiro, 1 container refeitório e 2 tendas 5x5m, sua área útil disponível não considerando o banheiro é entorno de 300m². A CONTRATANTE não disponibilizará cerca ou brita, isto deve ser considerado pela CONTRATADA;
- A CONTRATADA deverá prever a elaboração de Laudo de Aterramento e SPDA para as instalações provisórias do canteiro de sua responsabilidade;
- A CONTRATADA deve prever a emissão de licença para implantação de canteiro de obras provisório junto ao CBMSP.

Caberá à CONTRATADA prever e executar o deslocamento dos materiais entre a área de corte e montagem (CANTEIRO DE OBRAS) e as áreas de instalação das utilidades. O transporte interno deverá ser realizado por meio de carrinhos, paleteiras ou equipamentos equivalentes, a serem fornecidos e definidos pela CONTRATADA, garantindo a movimentação segura e adequada dos materiais.

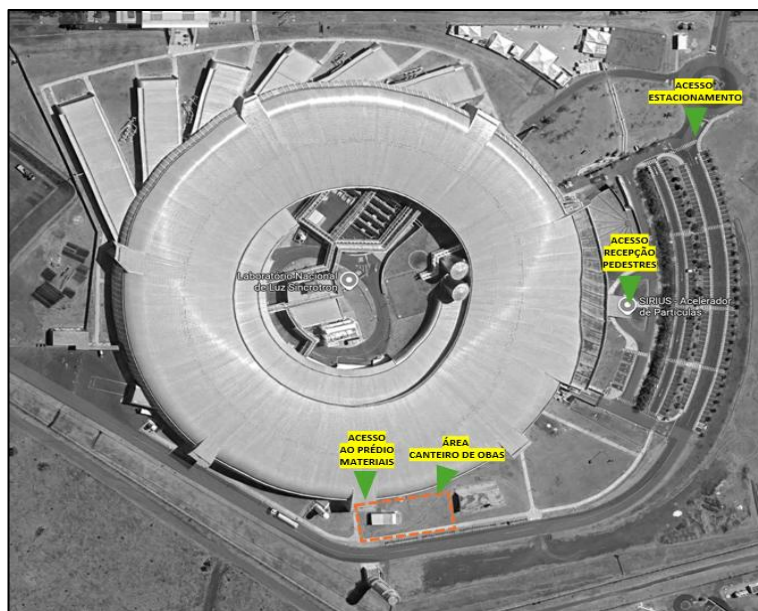


Figura 15: Posicionamento área canteiro de obras

4.7 Materiais fornecidos pelo CNPEM e instalados pela CONTRATADA

A CONTRATANTE fornecerá os materiais abaixo para instalação da CONTRATADA:

1. Instrumentos de processo (Sensores de vazão, pressão e temperatura).
2. Filtros reguladores de ar e filtros de água.
3. Reguladores de ponto de consumo sistema de Gases Especiais.
4. Itens de automação fabricante Siemens (CLP, I/Os e IHM)

4.8 Fabricantes Padrão

O presente capítulo define os fabricantes homologados e/ou de referência para os materiais a serem fornecidos e instalados pela CONTRATADA. A especificação desses fabricantes tem por objetivo assegurar conformidade técnica, padronização dos sistemas, rastreabilidade, desempenho e aderência aos critérios de qualidade estabelecidos pelo CNPEM.

A substituição por fabricante diverso somente será admitida mediante solicitação formal da CONTRATADA, acompanhada de documentação técnica comprobatória de equivalência ou superioridade, ficando sua utilização condicionada à aprovação expressa do CONTRATANTE.

Abaixo segue lista dos fabricantes homologados:

5. Isopanel: Kingspan Isoeste e/ou MBP Isoblock;
6. Suportações Modulares: Hilti e/ou Fischer;
7. Válvulas Atuadas em Inox: Gemu;
8. Válvulas Manuais em Inox e carbono: Bray Flow Tek;
9. Válvulas Manuais PVC-U SCH 80: Tecno Plastic;
10. Sistema de ar comprimido (tubulações, conexões, cotovelos, Manifolds, válvulas): Aignep;
11. Sistema de eletrocalhas: Dispan;
12. Sistema de eletrodutos: Elecon.
13. Unidades de tratamento de Ar: Traydus e/ou TROX;
14. Fancoletes hidrônicos cassete 4 vias: Carrier;
15. Dutos circulares em Polipropileno (PP): HOKA;
16. Atuadores de damper: Belimo;
17. Sensores e transdutores de temperatura e vazão: Carel;
18. Automação e integração: Siemens;
19. Válvulas de controle independente de pressão: Energy Valve Belimo;
20. Grelhas, difusores e dampers: TROX;
21. Dutos têxtil e suportes: Dahll;

4.9 Material Remanescente de Obra

Ao término da execução dos serviços, todo material remanescente adquirido para atendimento ao escopo contratual e não aplicado na obra deverá ser devolvido ao CNPEM.

A CONTRATADA deverá realizar a devolução de forma organizada, identificada e acompanhada de relação quantitativa detalhada, contendo descrição e quantidade dos itens entregues. Os materiais deverão estar em perfeito estado de conservação, sem avarias e, sempre que aplicável, em suas embalagens originais.

A devolução do material remanescente será condição para o aceite definitivo da obra.

5 Não Inclusos no Escopo

Esta seção elenca os equipamentos e componentes que não fazem parte do escopo de fornecimento e/ou instalação da CONTRATADA. É fundamental que a CONTRATADA compreenda claramente estas exclusões para evitar duplicidade ou lacunas na proposta.

Os seguintes itens são expressamente excluídos do escopo de fornecimento e/ou instalação da CONTRATADA:

- Fornecimento e montagem de painel elétrico de potência e comando.

Tratamento de Itens Omissos: Caso a CONTRATADA, durante a análise dos projetos e desta especificação, identifique quaisquer itens ou serviços que não foram explicitamente mencionados, mas que considere essenciais para a completa funcionalidade, segurança ou conformidade do sistema, deverá registrá-los na seção "OMISSOS" da planilha orçamentária em anexo. Além disso, uma descrição detalhada e a justificativa para a inclusão desses itens deverão ser apresentadas na proposta técnico-comercial, permitindo uma avaliação transparente e completa por parte da CONTRATANTE.

6 Cronograma físico

O prazo de execução dos serviços deve ser detalhado na proposta, sendo um critério de avaliação pelo CNPEM. A CONTRATADA deverá apresentar um cronograma físico detalhado, contemplando a atuação simultânea de 3 (três) a 5 (cinco) equipes que atuam em diferentes e 2 engenheiros/coordenadores de obra.

Este cronograma deve prever a execução paralela e coordenada das atividades de montagem mecânica (estruturas e tubulações), montagem de isopanel e montagem elétrica (infra seca) para as 5 Cabanas Ópticas padronizadas e 3 Linhas de Luz completas, visando a máxima eficiência.

As atividades de montagem deverão ser iniciadas em aproximadamente até 20 (vinte) dias após a assinatura do contrato, com prazo total de execução limitado a 6 (seis) meses. Caso ocorram atrasos no início das atividades devido a processos internos da CONTRATANTE, o cronograma será ajustado, mas a duração total da execução será mantida.

A CONTRATADA é encorajada a propor metodologias de gestão para otimizar a produtividade e reduzir os prazos, sem comprometer a qualidade e a segurança. O cronograma detalhado, elaborado pela CONTRATADA, será avaliado pela CONTRATANTE quanto à viabilidade de conclusão dentro do prazo estabelecido.

6.1 Cronograma orientativo

A CONTRATANTE supervisionará o progresso das instalações conforme o cronograma apresentado na Figura 16 - Cronograma de Instalação, ressalvados eventuais ajustes decorrentes de atrasos anteriores à assinatura do contrato. À CONTRATADA cabe o detalhamento das macros e micros atividades essenciais para execução do programa, com ênfase nas ações preparatórias, tais como a aquisição de materiais e eventuais subcontratações.

O cronograma servirá como referência para as medições do projeto e poderá, mediante acordo prévio entre as partes, definir os marcos de entrega, assegurando o acompanhamento e a transparência das etapas. Além disso, a CONTRATADA deverá apresentar relatórios de obra e curvas S compatíveis com o andamento das atividades realizadas, demonstrando a evolução dos trabalhos.

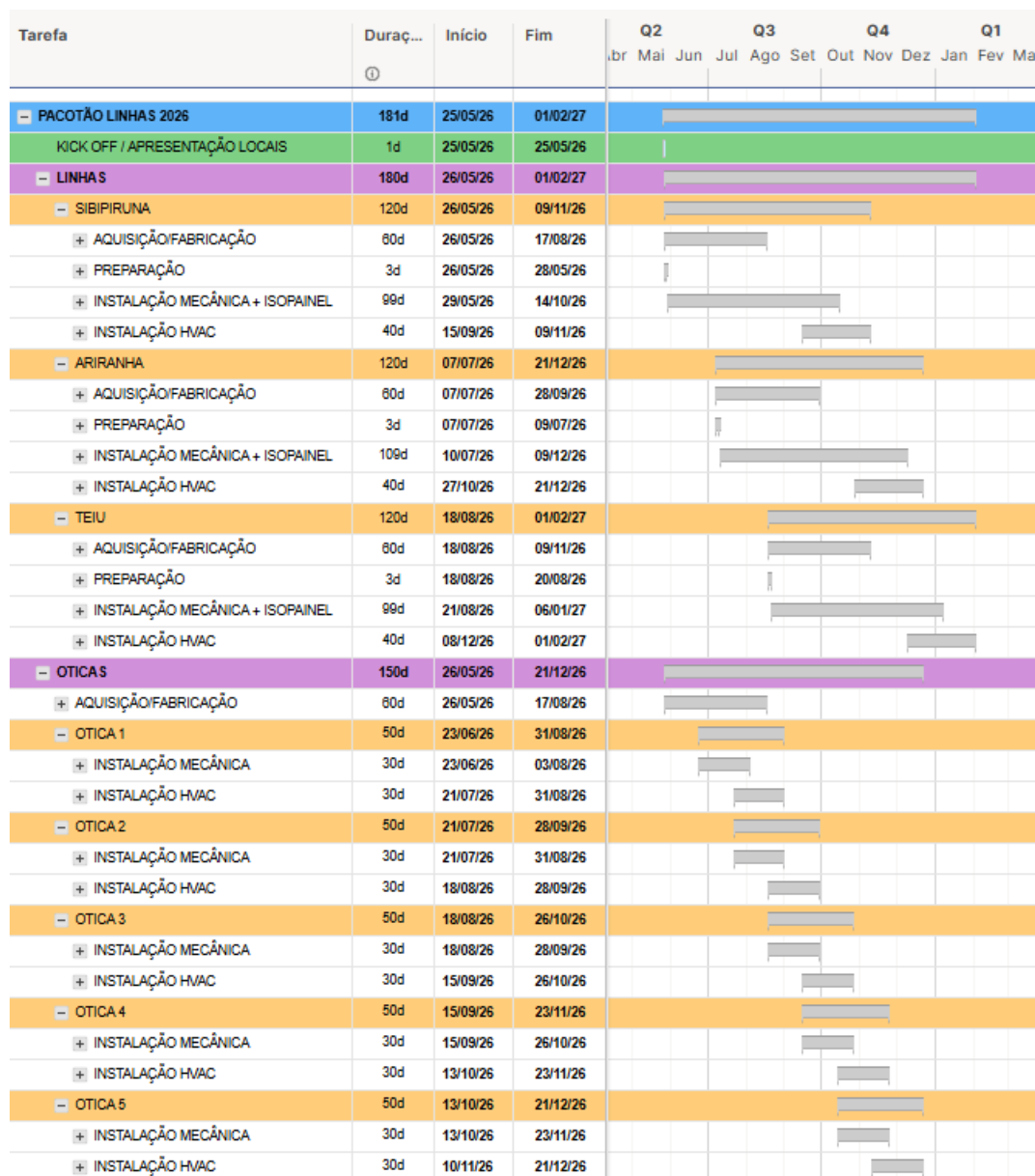


Figura 16 - Cronograma de Instalação

7 Habilitação Técnica

A habilitação técnica do proponente consistirá na comprovação da aptidão técnica para executar o objeto desta Especificação Técnica, a qual será avaliada em função dos seguintes documentos:

HABILITAÇÃO TÉCNICA		
ITEM	REQUISITOS	DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS
A) Apresentação da Empresa	Possuir histórico de atuação da empresa na execução de projetos com valor equivalente ou aproximado ao valor ofertado para o objeto desta concorrência em território brasileiro.	- Apresentação institucional da empresa; - Apresentação de portfólio de projetos/obras similares¹ realizadas em território brasileiro.
B) Projetos similares	- Possuir experiência mínima de 775 m² instalação de área construída acumulada em, no mínimo, 05 (cinco) projetos/obras similares¹ ao objeto desta concorrência, nos últimos 10 (dez) anos. - O escopo de serviços dos projetos similares deve englobar minimamente: gestão e execução de obras com Isopanel, estrutura metálica, instalações eletromecânicas e comissionamento.	- Apresentação de CAT (Certidão de Acervo Técnico) vinculada a Atestado de Capacidade Técnica, em nome da proponente e devidamente registrados no CAU/CREA e com firma reconhecida do Contratante; - Declaração assinada pelo representante legal de que o responsável técnico pela(s) CAT apresentada(s) possui vínculo com a empresa.
C) Quadro Técnico	Demonstrar experiência do quadro técnico da empresa, na gestão e execução de projetos/obras similares.	- Apresentação organizacional da empresa; - Apresentar até 03 (três) currículos de profissionais demonstrando experiência em projetos/obras similares.

8 Medições

A medição e o faturamento dos serviços serão realizados com base no avanço físico da obra, garantindo a correspondência entre os pagamentos e a execução efetiva das etapas contratadas.

- Medição do Avanço Físico:
- As medições serão efetuadas periodicamente, conforme cronograma acordado, e terão como base o progresso físico real dos serviços executados e devidamente aprovados pela fiscalização da CONTRATANTE.
- A CONTRATADA deverá apresentar relatórios de avanço físico que detalhem as atividades concluídas e o percentual de execução de cada etapa, em conformidade com o cronograma aprovado.
- A CONTRATANTE realizará a verificação e validação desses relatórios, podendo solicitar ajustes ou esclarecimentos antes da aprovação da medição.

9 Provisionamento de Recursos e Coordenação de serviços

Para a execução bem-sucedida e dentro do prazo estabelecido, a CONTRATADA deverá garantir o adequado provisionamento de todos os recursos humanos e materiais necessários, bem como uma coordenação eficaz dos serviços.

Provisionamento de Equipe:

- A CONTRATADA será integralmente responsável por provisionar e manter a equipe técnica e de apoio necessária, em quantidade e qualificação adequadas, para assegurar o cumprimento do cronograma e a conclusão da instalação até a data limite.
- A composição da equipe deverá ser dimensionada para atender a todas as fases do projeto, garantindo a continuidade e a qualidade dos trabalhos.

Detalhamento da Equipe na Proposta:

- Na proposta técnico-comercial, a CONTRATADA deverá explicitar, de forma clara e detalhada, o quantitativo de profissionais alocados para a execução dos serviços, discriminando o número de técnicos especializados, ajudantes e demais colaboradores envolvidos.
- Este detalhamento permitirá à CONTRATANTE avaliar a capacidade da CONTRATADA em atender às demandas do projeto.
- A CONTRATADA deverá prever alocação de um profissional eletricista para interligação dos sensores e painel elétrico.

Recursos de Apoio e Documentação em Campo:

- É imprescindível que todo o material de apoio pertinente à execução dos serviços, incluindo ferramentas específicas, equipamentos de proteção individual (EPIs), e, notadamente, os desenhos impressos revisados e atualizados do projeto, estejam disponíveis em campo e acessíveis à equipe durante todo o período de trabalho.
- Esta medida visa assegurar que a equipe tenha acesso imediato a todas as informações técnicas necessárias, minimizando erros, otimizando a execução e garantindo a conformidade com as especificações mais recentes do projeto.

Coordenação de Serviços:

- É mandatário que a CONTRATADA designe um Coordenador de Serviços em tempo integral, com presença física constante no local da obra durante todo o período de execução das atividades.
- Este Coordenador será o ponto focal da CONTRATADA para a CONTRATANTE, responsável por:
 - Gerenciar e supervisionar todas as equipes e atividades em campo.
 - Garantir a aderência ao cronograma e às especificações técnicas.
 - Assegurar o cumprimento das normas de segurança e qualidade.
 - Facilitar a comunicação e a resolução de quaisquer intercorrências com a fiscalização da CONTRATANTE.

10 Garantia

Garantia do serviço realizado por 12 meses da finalização do serviço sem ônus para CONTRATANTE, incluindo falhas de execução etc.

11 Contrato e Vigência

O contrato terá vigência acordada dependendo do cronograma da obra e será elaborado sob responsabilidade da Assessoria de Contratos – ACON do CNPEM.

12 Segurança e Integração

A segurança dos colaboradores e a integração eficaz com as diretrizes da CONTRATANTE são pilares fundamentais para a execução dos serviços. A CONTRATADA deverá aderir rigorosamente às seguintes disposições:

Avaliação do Local e Esclarecimentos de Segurança:

- A CONTRATADA tem a obrigação de realizar uma avaliação minuciosa do local de instalação.
- Quaisquer dúvidas ou incertezas relativas à execução dos serviços, bem como aos aspectos de segurança e saúde ocupacional dos colaboradores, deverão ser prontamente dirimidas junto à Divisão de Segurança e Operação da CONTRATANTE.
- Este procedimento é mandatório para prevenir conflitos operacionais, garantir a conformidade com as normas internas e externas de segurança, e assegurar a liberação formal para o início dos trabalhos.

A fim de informar sobre os procedimentos de contratação de serviços terceirizados, a CONTRATANTE orientará detalhadamente a CONTRATADA no momento do fechamento do contrato, onde a CONTRATADA deve cumprir integralmente os procedimentos e normas estabelecidas pelo CNPEM, tais procedimentos estão em linha com as observações abaixo:

1. Regularidade trabalhistas dos colaboradores conforme determinação do CNPEM – SESMT;
2. Regularidade fiscal da empresa conforme determinação do CNPEM – GIA;
3. Cumprimento das legislações brasileiras e NR's (Normas) aplicáveis a cada atividade;
4. Necessidade de integração dos colaboradores com o CNPEM - SESMT;
5. Obrigatoriedade em seguir, no mínimo, as determinações de segurança informadas durante a integração pelo CNPEM - SESMT;
6. Comprovação junto ao CNPEM - SESMT a capacitação para trabalhos especiais (Eletricidade/Altura/Espaços Confinados/Solda/etc.);
7. Fornecimento de EPI;
8. Fornecimento de EPC;
9. Obrigatório uso de crachá e recomendável uso de uniforme para identificação de funcionários;
10. Fornecimento de todo equipamento para manuseio, transporte e içamento de peças;
11. Fornecimento de andaimes, escadas, ferramentas;
12. Responsabilizar-se pela guarda de todo equipamento e ferramenta;
13. Evitar uso de equipamentos com motores à combustão, sendo imprescindível, garantir níveis de emissão adequados;
14. O Limite de altura para acesso de caminhões ao prédio é de 385cm do piso a laje.
15. Submeter os equipamentos e ferramentas a inspeção e aprovação do CNPEM.

Para realizar a integração:

A empresa deverá fornecer os seguintes documentos:

- PPRA
- PCMSO
- ASO de cada um dos colaboradores;
- Ficha de EPI de cada um dos colaboradores;
- Ficha de Registro de cada um dos colaboradores.
- Para trabalho em altura, certificado de NR-35 de cada um dos colaboradores;
- Para trabalhos em solda, certificado de NR-18 de cada um dos colaboradores.

Tais documentos devem ser enviados previamente à CONTRATANTE, para que passem pela aprovação do SESMT.

Não será aceita a entrega dos documentos no momento da integração. A integração só é agendada após aprovação dos documentos pela área competente.

13 Apresentação das propostas

13.1 Visita Técnica

A visita técnica por parte da *CONTRATADA* é **obrigatória** e deve ser agendada previamente levando em conta as datas do projeto, a fim de obter todas as informações adicionais que julgar necessárias para a elaboração das propostas.

A visita deverá ser realizada no endereço: Rua Giuseppe Máximo Scolfaro, 10.000, bairro Guará, Campinas-SP. Maiores informações sobre a localização podem ser obtidas no site: <https://cnpem.br/cnpem/como-chegar/>

13.2 Elaboração da Proposta

A elaboração da “Proposta Técnica/Comercial” por parte da PROPONENTE, deve fornecer informações técnicas e precificação dos serviços ofertados, podendo ser apresentado em documento único (Proposta Técnico Comercial) ou em documentos separados (Propostas Técnica e Proposta Comercial), desde que atendam no mínimo as atribuições solicitadas neste documento.

13.3 Formação de Valor

No documento denominado como “Proposta Técnica”, a PROPONENTE deve abordar de forma clara todos os serviços ofertados, utilizando de explicações textuais e/ou imagens para gerar informações relevantes do que é ofertado.

No mínimo devem abordar os seguintes aspectos:

- a. Citar este documento como referência;
- b. Abordar prazos de fabricação;
- c. Descrever os valores globais e apresentar as planilhas orçamentárias de valores unitários de forma segregada por escopos, com detalhamento específico por cabanas e por linha de luz, contemplando os custos de materiais e de serviços;
- d. Planilha Orçamentária de Material e Serviços
 - I. Material:
 - i. Descrever valores individuais dos componentes (usar planilha Excel).
 - ii. Apresentar o valor Global;
 - II. Serviços:
 - i. Descrever valores individuais dos serviços (usar planilha Excel);
 - ii. Apresentar o valor Global;
- e. Descrever a garantia ofertada.
- f. Citar itens fora do escopo.

14 Links e Anexos

[HVAC](#) – Download Anexos HVAC

[UTM](#) – Download Anexos UTM

15 Contatos para Informações

As informações ou esclarecimentos adicionais necessários para elaboração das propostas poderão ser prestados, sempre registrados em e-mail, através de:

Dúvidas Técnicas:

Jonas Alberto Souza Novais
Manutenção e Projetos de Utilidades (MPU)
E-mail: jonas.novais@cnpem.br

Allison Ricardo Teixeira
Manutenção e Projetos de Utilidades (MPU)
E-mail: allison.teixeira@cnpem.br

Diogo Peixoto
Manutenção e Projetos de Utilidades (MPU)
E-mail: diogo.peixoto@cnpem.br

Certificado de Conclusão

Identificação de envelope: C4B7351F-EED1-4E46-9C2C-C217350C6789

Status: Concluído

Assunto: Complete com o Docusign: Pacote Infraestruturas Linhas de Luz 2026.pdf

Envelope fonte:

Documentar páginas: 36

Assinaturas: 4

Certificar páginas: 4

Rubrica: 0

Assinatura guiada: Ativado

Selo com Envelopeld (ID do envelope): Ativado

Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília

Remetente do envelope:

Gabrielle Ester Nory Stefanini

RUA GIUSEPPE MAXIMO SCOLFARO, 10000 -

GUARA / BARAO GERALDO

CAMPINAS, SP 13083-100

gabrielle.stefanini@cnpem.br

Endereço IP: 2804:7f0:b383:a

Rastreamento de registros

Status: Original

Portador: Gabrielle Ester Nory Stefanini

Local: DocuSign

20 de março de 2026 | 10:40

gabrielle.stefanini@cnpem.br

Eventos do signatário

Assinatura

Registro de hora e data

JONAS ALBERTO SOUZA NOVAIS

jonas.novais@cnpem.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma)

JONAS ALBERTO SOUZA NOVAIS

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Usando endereço IP: 186.249.222.1

Enviado: 20 de março de 2026 | 10:43

Visualizado: 20 de março de 2026 | 11:18

Assinado: 20 de março de 2026 | 11:18

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Aceito: 20 de março de 2026 | 11:18

ID: 84f52d9e-fbbd-4373-a589-ad81fba2647b

Allison Ricardo Teixeira

allison.teixeira@cnpem.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma)

Allison Ricardo Teixeira

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Usando endereço IP: 186.249.222.1

Enviado: 20 de março de 2026 | 11:18

Visualizado: 23 de março de 2026 | 06:47

Assinado: 23 de março de 2026 | 06:47

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Aceito: 23 de março de 2026 | 06:47

ID: cdc3016-2642-41f5-9000-c654d9a8d85c

Diogo Figueredo Peixoto

diogo.peixoto@cnpem.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma)

Diogo Figueredo Peixoto

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Usando endereço IP: 186.249.222.1

Assinado com o uso do celular

Enviado: 23 de março de 2026 | 06:47

Visualizado: 23 de março de 2026 | 12:48

Assinado: 23 de março de 2026 | 12:48

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Aceito: 23 de março de 2026 | 12:48

ID: 811f17d6-5ce4-4d96-b587-a46bcf1ab9da

HENRIQUE FERREIRA CANOVA

henrique.canova@cnpem.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma)

HENRIQUE FERREIRA CANOVA

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Usando endereço IP: 186.249.222.1

Assinado com o uso do celular

Enviado: 23 de março de 2026 | 12:48

Visualizado: 23 de março de 2026 | 16:44

Assinado: 23 de março de 2026 | 16:45

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Aceito: 23 de março de 2026 | 16:44

ID: ef9bd497-c911-4d4d-9136-36072eaab6a5

Eventos do signatário presencial	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos de entrega do editor	Status	Registro de hora e data
Evento de entrega do agente	Status	Registro de hora e data
Eventos de entrega intermediários	Status	Registro de hora e data
Eventos de entrega certificados	Status	Registro de hora e data
Eventos de cópia	Status	Registro de hora e data
Eventos com testemunhas	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos do tabelião	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos de resumo do envelope	Status	Carimbo de data/hora
Envelope enviado	Com hash/criptografado	20 de março de 2026 10:43
Entrega certificada	Segurança verificada	23 de março de 2026 16:44
Assinatura concluída	Segurança verificada	23 de março de 2026 16:45
Concluído	Segurança verificada	23 de março de 2026 16:45
Eventos de pagamento	Status	Carimbo de data/hora
Termos de Assinatura e Registro Eletrônico		

ELECTRONIC RECORD AND SIGNATURE DISCLOSURE

From time to time, CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS (we, us or Company) may be required by law to provide to you certain written notices or disclosures. Described below are the terms and conditions for providing to you such notices and disclosures electronically through the DocuSign system. Please read the information below carefully and thoroughly, and if you can access this information electronically to your satisfaction and agree to this Electronic Record and Signature Disclosure (ERSD), please confirm your agreement by selecting the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures' before clicking 'CONTINUE' within the DocuSign system.

Getting paper copies

At any time, you may request from us a paper copy of any record provided or made available electronically to you by us. You will have the ability to download and print documents we send to you through the DocuSign system during and immediately after the signing session and, if you elect to create a DocuSign account, you may access the documents for a limited period of time (usually 30 days) after such documents are first sent to you. After such time, if you wish for us to send you paper copies of any such documents from our office to you, you will be charged a \$0.00 per-page fee. You may request delivery of such paper copies from us by following the procedure described below.

Withdrawing your consent

If you decide to receive notices and disclosures from us electronically, you may at any time change your mind and tell us that thereafter you want to receive required notices and disclosures only in paper format. How you must inform us of your decision to receive future notices and disclosure in paper format and withdraw your consent to receive notices and disclosures electronically is described below.

Consequences of changing your mind

If you elect to receive required notices and disclosures only in paper format, it will slow the speed at which we can complete certain steps in transactions with you and delivering services to you because we will need first to send the required notices or disclosures to you in paper format, and then wait until we receive back from you your acknowledgment of your receipt of such paper notices or disclosures. Further, you will no longer be able to use the DocuSign system to receive required notices and consents electronically from us or to sign electronically documents from us.

All notices and disclosures will be sent to you electronically

Unless you tell us otherwise in accordance with the procedures described herein, we will provide electronically to you through the DocuSign system all required notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you during the course of our relationship with you. To reduce the chance of you inadvertently not receiving any notice or disclosure, we prefer to provide all of the required notices and disclosures to you by the same method and to the same address that you have given us. Thus, you can receive all the disclosures and notices electronically or in paper format through the paper mail delivery system. If you do not agree with this process, please let us know as described below. Please also see the paragraph immediately above that describes the consequences of your electing not to receive delivery of the notices and disclosures electronically from us.

How to contact CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS:

You may contact us to let us know of your changes as to how we may contact you electronically, to request paper copies of certain information from us, and to withdraw your prior consent to receive notices and disclosures electronically as follows:

To contact us by email send messages to: caio.martinez@cnpem.br

To advise CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS of your new email address

To let us know of a change in your email address where we should send notices and disclosures electronically to you, you must send an email message to us at caio.martinez@cnpem.br and in the body of such request you must state: your

previous email address, your new email address. We do not require any other information from you to change your email address.

If you created a DocuSign account, you may update it with your new email address through your account preferences.

To request paper copies from CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS

To request delivery from us of paper copies of the notices and disclosures previously provided by us to you electronically, you must send us an email to caio.martinez@cnpem.br and in the body of such request you must state your email address, full name, mailing address, and telephone number. We will bill you for any fees at that time, if any.

To withdraw your consent with CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS

To inform us that you no longer wish to receive future notices and disclosures in electronic format you may:

- i. decline to sign a document from within your signing session, and on the subsequent page, select the check-box indicating you wish to withdraw your consent, or you may;
- ii. send us an email to caio.martinez@cnpem.br and in the body of such request you must state your email, full name, mailing address, and telephone number. We do not need any other information from you to withdraw consent.. The consequences of your withdrawing consent for online documents will be that transactions may take a longer time to process..

Required hardware and software

The minimum system requirements for using the DocuSign system may change over time. The current system requirements are found here: <https://support.docusign.com/guides/signer-guide-signing-system-requirements>.

Acknowledging your access and consent to receive and sign documents electronically

To confirm to us that you can access this information electronically, which will be similar to other electronic notices and disclosures that we will provide to you, please confirm that you have read this ERSD, and (i) that you are able to print on paper or electronically save this ERSD for your future reference and access; or (ii) that you are able to email this ERSD to an email address where you will be able to print on paper or save it for your future reference and access. Further, if you consent to receiving notices and disclosures exclusively in electronic format as described herein, then select the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures' before clicking 'CONTINUE' within the DocuSign system.

By selecting the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures', you confirm that:

- You can access and read this Electronic Record and Signature Disclosure; and
- You can print on paper this Electronic Record and Signature Disclosure, or save or send this Electronic Record and Disclosure to a location where you can print it, for future reference and access; and
- Until or unless you notify CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS as described above, you consent to receive exclusively through electronic means all notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you by CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS during the course of your relationship with CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS.