

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA AIM-009-23

### ADEQUAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DO PRÉDIO SIRIUS

#### ATUALIZAÇÕES

DATA	REVISÃO	PÁGINAS ALTERADAS	ALTERAÇÕES EFETUADAS
17/04/2023	00		EMISSÃO INICIAL

1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	3
2	INTRODUÇÃO .....	3
3	OBJETIVO.....	3
4	DA PARTICIPAÇÃO .....	3
5	NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA .....	4
6	ESCOPO DE TRABALHO .....	4
7	ESPECIFICAÇÕES .....	5
8	RESPONSABILIDADES.....	11
9	HORÁRIO DE TRABALHO.....	12
10	PRAZOS PARA ENTREGA DAS ETAPAS.....	12
11	CONCORRÊNCIA .....	13
12	EQUALIZAÇÃO .....	15
13	RELAÇÃO DE ANEXOS .....	15

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais – CNPEM – é uma Organização Social (Entidade Privada sem fins lucrativos) vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI.

Administra quatro laboratórios nacionais abertos, entre eles o LNLS – Lab. Nacional de Luz Síncrotron que atua na área de pesquisa de materiais, disponibilizando suas instalações e instrumentação científica para a comunidade acadêmica brasileira e internacional. Em operação desde 2019, o Sirius é uma das três únicas Fontes de Luz Síncrotron de 4ª Geração no mundo e vem operando desde então com cavidade ressonante a temperatura ambiente. Como parte do planejamento objetivando aumentar a corrente de operação e a estabilidade do feixe de elétrons, responsável pela produção da radiação síncrotron, em 2023 a cavidade atual será substituída por duas cavidades supercondutoras. Estes dispositivos alcançam a condição de supercondutividade em temperaturas em torno de 4K (~269°C) e operam imersos em Hélio e isolados com Nitrogênio, ambos em estado líquido.

Para liquefazer e distribuir o hélio, bem como armazená-lo em estado gasoso quando as cavidades não estiverem operando, está sendo construída pela Linde Kryotechnik (Suíça) uma planta criogênica que deverá ser montada a partir de junho de 2023 e comissionada em dezembro de 2023. Em paralelo a White Martins (Brasil) será responsável pela construção dos tanques de armazenamento de gás hélio.

Para distribuir Nitrogênio Líquido para a planta criogênica e para as linhas de luz do Sirius, o CNPEM está adquirindo junto com a DEMACO uma linha de distribuição de Nitrogênio Líquido, que deverá ser montada a partir de setembro de 2023.

## 2 INTRODUÇÃO

O Sistema de Distribuição de Nitrogênio Líquido (LNDS), que irá suprir as necessidades da planta criogênica e das linhas de luz, será instalado sobre o teto da blindagem do acelerador, circundando o perímetro completo. O tanque de abastecimento ficará localizado no eixo 12 do lado externo do prédio do Sirius.

## 3 OBJETIVO

Contratação de empresa com mão de obra especializada para execução de infraestrutura elétrica para a alimentação de painéis do LNDS e para o tanque de nitrogênio, e montagem de infraestrutura seca para os cabos de automação deste sistema.

## 4 DA PARTICIPAÇÃO

A Proponente, ora convidada a participar desta concorrência, tem sua liberdade de declínio assegurada, durante qualquer uma das etapas que serão desenvolvidas. Porém, importante salientar a necessidade de a Proponente registrar expressamente seu interesse nesta participação, por escrito, reconhecendo e aceitando todas as condições constantes nesta especificação técnica.

## 5 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

A contratada deve seguir as normas reguladoras na sua revisão mais recente:

- ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão;
- NR35 - Trabalho em altura;
- NR10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Demais normas aplicáveis.

## 6 ESCOPO DE TRABALHO

O escopo dessa contratação inclui:

- Visitas técnicas para levantamento, medições em campo e compatibilização de instalações atuais para orçamentação.
- Instalação e comissionamento das infraestruturas descritas nessa especificação.
- Atualização dos projetos e entrega de As Built após conclusão da instalação em dwg e pdf.
- Fornecimento de todo o material para essas instalações, incluindo suportações onde necessário.
- Fornecimento de ferramentas e equipamentos necessários para execução do trabalho.
- Fornecimento de mão de obra especializada em trabalhos com instalações elétricas industriais.
- Fornecimento de EPIs e EPCs necessários.
- Fornecimento de equipamentos para trabalho em altura.
- Recolher ART da obra para instalações descritas nessa especificação.
- Executar todos os trabalhos de acordo com as normas regulamentadoras vigentes, fazendo uso de ferramentas de planejamento e avaliação prévia dos trabalhos (autorizações de trabalho, ordens de serviço, avaliação prévia de riscos etc.).
- Qualquer intervenção civil, tais como furação de paredes e lajes, é de responsabilidade da contratada e a mesma deve recompor as áreas de intervenção, nos padrões encontrados, do que for necessário para garantir a estanqueidade e acabamento do prédio.
- Fornecimento da documentação completa dos colaboradores e subcontratados: Nome completo, RG, ASO, ficha de registro, ficha de EPI, NRs cabíveis ao serviço, PGR, PCMSO e outros, conforme solicitação do SESMT do CNPEM.

As utilidades que estão no escopo dessa contratação estão descritas abaixo:

- a) Painéis LNDS – Alimentação e aterramento;
- b) Infraestrutura de automação sobre a blindagem;
- c) Tanque – Alimentação e infra automação;

## 7 ESPECIFICAÇÕES

Os serviços estão divididos em tópicos considerando os tipos de demanda, tendo por finalidade geral instalação e ligação dos seguintes circuitos e serviços descritos abaixo:

7.1 Alimentação elétrica e aterramento dos painéis do LNDS. A figura 1 abaixo ilustra a montagem geral para quatro dos painéis.



Figura 1 – Montagem geral alimentação e aterramento painéis LNDS

7.1.1 Instalação de eletroduto eletrolítico de 1" parede média partindo de eletrocalha existente na sala de racks e subindo e transfixando o teto rente a parede na direção dos painéis a serem alimentados (AC4, AC1, AC3 e PLC2). Acabamento sobre o teto com caixa de passagem 10x10. Considerar conexões, acessórios e suportações necessárias.

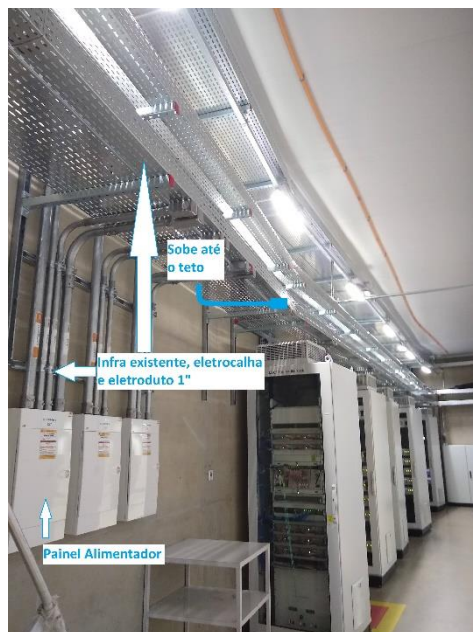


Figura 2 – Infra dentro da sala de racks

- 7.1.2 Instalação de eletroduto eletrolítico de 1" parede média para aterramento de massas partindo do BEP dos pilares C3, C28, C50 e C56, passando sobre o teto da sala de rack e interligando em caixa de passagem 10x10 citada no tópico anterior. Considerar conexões, acessórios e suportações necessárias. Acabamento no pilar com condutele e prensa cabo.

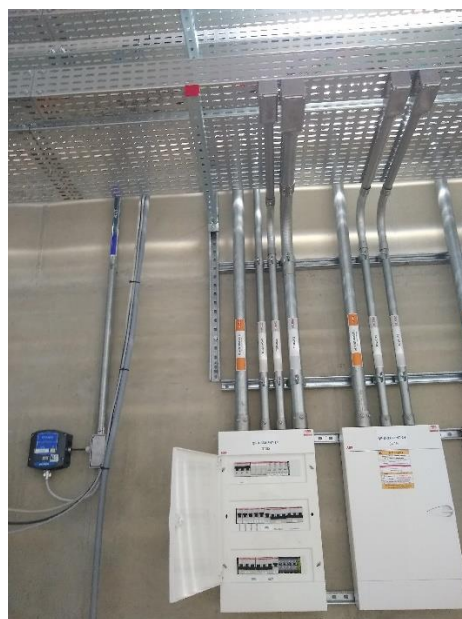


Figura 3 – Eletroduto para cabo de aterramento

- 7.1.3 Instalação de eletroduto eletrolítico de 1½" parede média partindo da caixa de passagem sobre o teto e seguindo até o pé do suporte do painel, acabamento com

caixa 10x10 e prensa cabos. Considerar conexões, acessórios e suportações necessárias. São 4 lances, um para cada painel (AC4, AC1, AC3 e PLC2).

- 7.1.4 Instalação de cabo 6mm<sup>2</sup> Verde partindo do BEP dos pilares C3, C28, C50 e C56, seguindo por infra descrita nos tópicos 7.1.2 e 7.1.3 até eletrocalha 50x50 de sinais de automação do LNDS (ver tópico 7.2.1). Considerar acessórios e terminais necessários.
- 7.1.5 Instalação de cabo 6mm<sup>2</sup> Verde partindo do mesmo ponto de conexão na eletrocalha do tópico 7.1.4 com 1,5 metros para conexão dentro do painel (AC4, AC1, AC3 e PLC2). Considerar acessórios e terminais necessários.
- 7.1.6 Remoção de disjuntor tripolar nos quadros QF-U-380-FNT-17, QF-U-380-FNT-5, QF-U-380-FNT-12 e QF-U-380-FNT-14, e instalação de 3 mini disjuntores unipolares C16 A da marca ABB, em substituição ao tripolar removido, em cada quadro.



*Figura 4 – Quadro elétrico*

- 7.1.7 Instalação de cabo PP 3x2,5mm<sup>2</sup> partindo dos quadros QF-U-380-FNT-17, QF-U-380-FNT-5, QF-U-380-FNT-12 e QF-U-380-FNT-14, passando por trecho de infra existente, seguir pelas infraestruturas descritas nos tópicos 7.1.1 e 7.1.3 e alimentar os painéis AC4, AC1, AC3 e PLC2 respectivamente. Considerar acessórios, identificações e terminais necessários.
- 7.1.8 Instalação de cabo 6mm<sup>2</sup> Verde partindo do BEP da planta criogênica, existente, até eletrocalha 50x50 de sinais de automação do LNDS (ver tópico 7.2.2) próximo ao painel PLC1. Considerar acessórios e terminais necessários.
- 7.1.9 Instalação de cabo 6mm<sup>2</sup> Verde partindo do mesmo ponto de conexão na eletrocalha do tópico 7.1.8 com aproximadamente 1,5 metros para conexão dentro do painel PLC1. Considerar acessórios e terminais necessários.
- 7.1.10 Instalação de cabo PP 3x2,5mm<sup>2</sup> partindo do quadro QEE-619-CRIO existente, circuito D5 (disjuntor unipolar 16A), passando por infra existente para alimentação do painel PLC1. Considerar acessórios, identificações e terminais necessários.

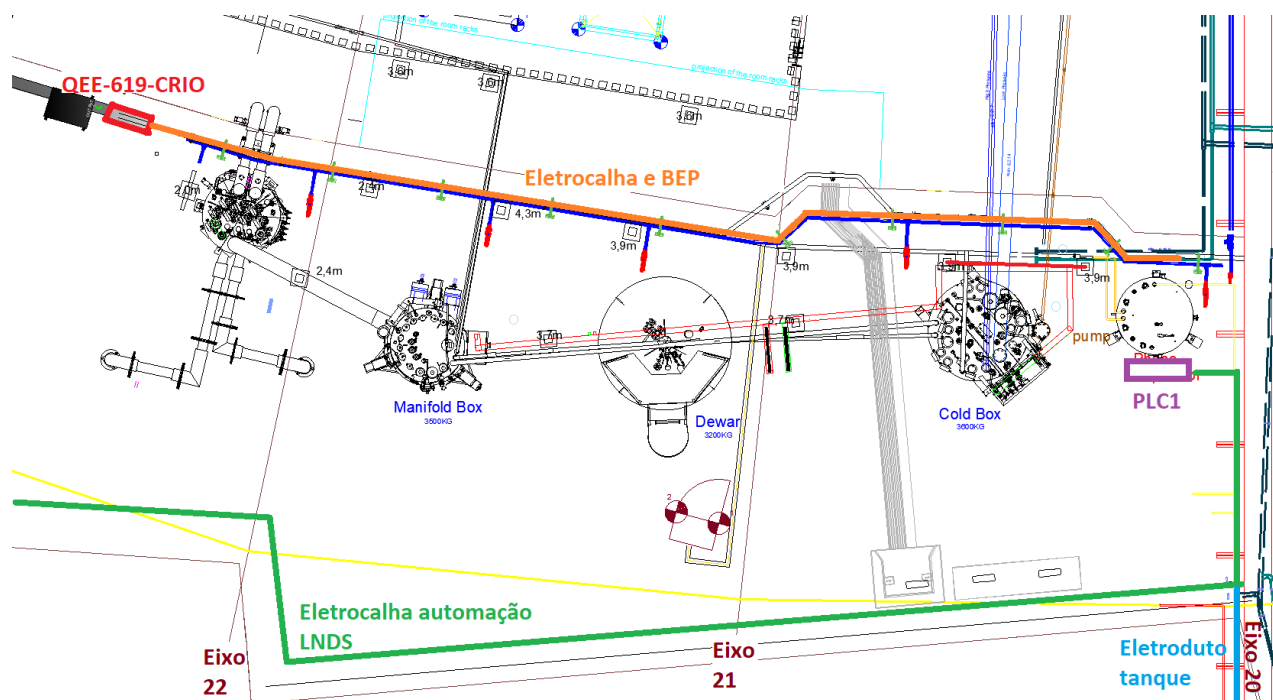


Figura 5 – Instalações planta criogênica

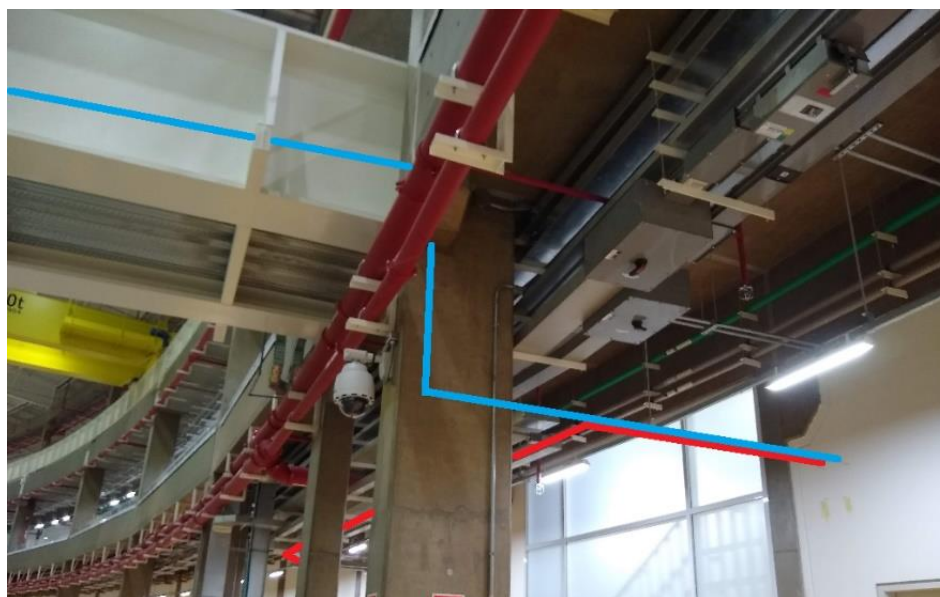
- 7.1.11 As infraestruturas citadas nos tópicos 7.1.8 e 7.1.10 como existentes assim devem ser consideradas, pois serão montadas em data anterior a execução do escopo desta especificação.
- 7.1.12 Eletrodutos devem ser identificados conforme padrão das instalações existentes.
- 7.1.13 Verificar e considerar possíveis interferências em visita em campo.
- 7.2 Montagem de eletrocalha de automação para cabos de sinais do LNDS.
- 7.2.1 Instalação de eletrocalha eletrolítica perfurada 50x50 chapa #16 sem tampa contornando o raio externo do teto da blindagem junto aos dutos de distribuição de nitrogênio líquido. Trecho 1 do eixo 11 ao 35, trecho 2 do eixo 44 ao 05.
- 7.2.2 Instalação de derivação desta eletrocalha, com as mesmas especificações, no eixo 20 até o painel PLC1, localizado junto ao separador de fases.
- 7.2.3 A eletrocalha deverá ser suportada em segmentos de perfilado eletrolítico 38x38 chapa 14#, 10cm de comprimento, com espaçamento máximo de 1,5 metros entre os segmentos. Considerar fixação entre a eletrocalha e o perfilado com porca losango e parafuso.
- 7.2.4 Os perfilados deverão ser fixados no teto da blindagem de maneira alternada, 50% fixados, 50% sem fixação.
- 7.2.5 Considerar todas as conexões, acessórios, material de fixação e suportações necessárias para a montagem da infraestrutura.
- 7.2.6 Verificar e considerar possíveis interferências em visita em campo.
- 7.3 Montagem de infraestrutura de elétrica e automação para o tanque de LNi.
- 7.3.1 Instalação de eletroduto eletrolítico de 1" parede média derivando da eletrocalha do tópico 7.2.1 no eixo 20, encaminhando pela passarela até o pilar D20, neste



desce e encaminha pela parede da sala 420E1 até a parede do fundo da sala. Verificar ponto de derivação na figura 5, eletroduto em azul claro.

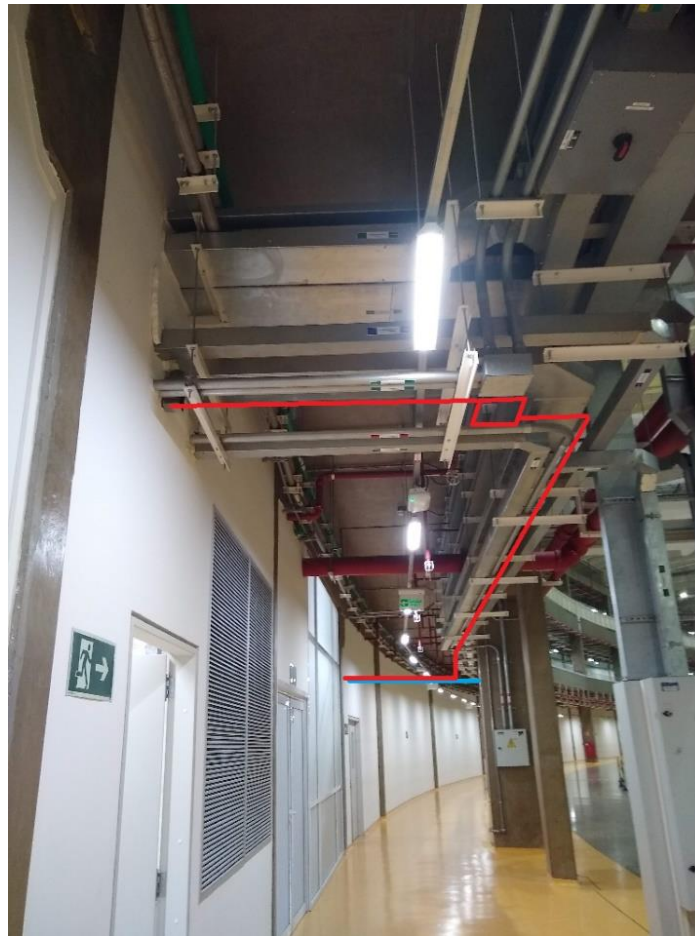


*Figura 6 – Eletroduto de sinal tanque LNi*



*Figura 7 – Eletroduto de sinal e alimentação tanque LNi*

- 7.3.2 Complemento de infraestrutura existente, vinda do quadro QF-N-ADM-614C, com eletroduto eletrolítico de 2" parede média, trecho de aproximado de 1,5m, acabamento em caixa 20x20.
- 7.3.3 Instalação de eletroduto eletrolítico de 1" parede média derivando da caixa 20x20 do tópico 7.3.2, encaminhando por suportação existente até a sala 420E1 junto ao eletroduto do t pico 7.3.1.



*Figura 7 – Eletroduto de sinal e alimentação tanque LNi*

- 7.3.4 Interligação com eletrodutos dos tópicos 7.3.1 e 7.3.3, a partir deste ponto segue com eletroduto galvanizado a fogo de 1" parede média, ambos os eletrodutos atravessam a parede e descem para a canaleta, a percorrem até o final, saem da canaleta e se direcionam a base do tanque. Considerar fixação na parede esquerda da canaleta. Toda a fixação em paredes (descida e canaleta) com abraçadeiras D galvanizadas a fogo.
- 7.3.5 Na base do tanque, considerar execução de suportaço para os eletrodutos a 0,5 m de altura e acabamento com caixa de passagem 10x10 adequada para instalação ao tempo para cada eletroduto. Saída das caixas até o ponto de conexão protegida com flexível do tipo sealtubo galvanizado e revestido de PVC.
- 7.3.6 Instalação de mini disjuntor bipolar C16 A marca ABB no quadro QF-N-ADM-614C, adequar identificação.

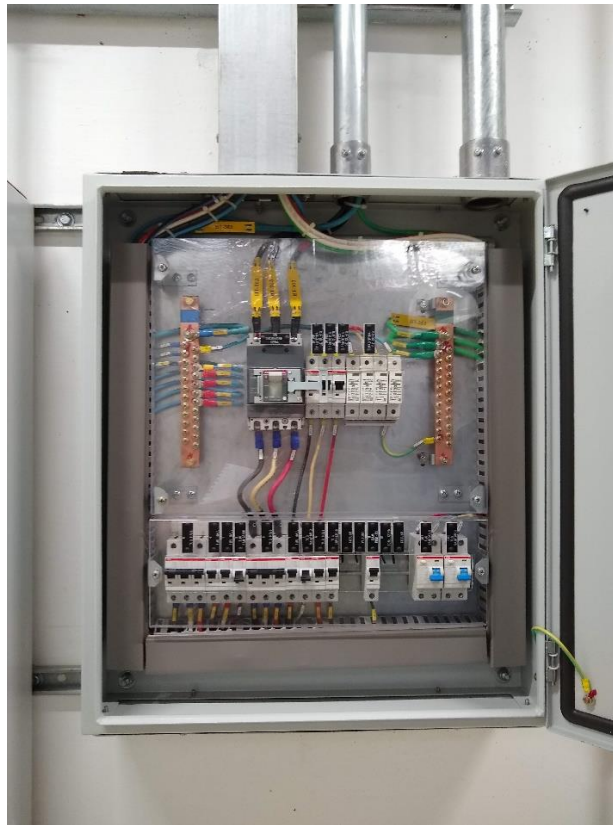


Figura 8 – Painel QF-N-ADM-614C

- 7.3.7 Passagem de cabo de alimentador ( $2F\#2,5\text{mm}^2+T\#2,5\text{mm}^2$ ) do painel QF-N-ADM-614C, circuito conforme instalação do disjuntor do tópico 7.3.6, pela infra descrita nos tópicos 7.3.2, 7.3.3 e 7.3.4. até o ponto de alimentação. Considerar acessórios, identificações e terminais necessários.
- 7.3.8 Eletrodutos devem ser identificados conforme padrão das instalações existentes.
- 7.3.9 Considerar todas as conexões, acessórios, material de fixação e suportações necessárias para a montagem da infraestrutura
- 7.3.10 Verificar e considerar possíveis interferências em visita em campo.

## 8 RESPONSABILIDADES

### 8.1 Responsabilidade do contratante

- 8.1.1 Esclarecer todas as dúvidas relativas aos projetos/contrato
- 8.1.2 Realizar a integração de segurança dos colaboradores da contratada e de seus subcontratados
- 8.1.3 Disponibilizar o acesso às áreas das instalações
- 8.1.4 Será de responsabilidade do CNPEM a execução todas as manobras de desligamento e religamento de painéis.
- 8.1.5 Fiscalizar a execução das atividades, comunicar por escrito as irregularidades encontradas.

## 8.2 Responsabilidade do fornecedor

- 8.2.1 Recolher as devidas ARTs referentes a obra, devidamente quitadas e apresentá-las como condicionante para efetivação do pagamento referente aos trabalhos prestados.
- 8.2.2 Fornecimento de todos os suportes horizontais e verticais da infraestrutura.
- 8.2.3 Fornecimento dos demais materiais de infraestrutura tais, como: eletrocalhas, eletrodutos, conexões, suportes, fitas isolantes, anilhas, consumíveis, omissos e todos os materiais que se fizerem necessário para a execução da atividade.
- 8.2.4 Identificação de toda instalação (eletrocalhas, eletrodutos, equipamentos etc.) deverá ser identificada com adesivos no padrão do prédio Sirius. Além dos cabos que devem ter identificação do circuito a que pertencem.

## 9 HORÁRIO DE TRABALHO

A execução dos serviços deve ser feita em horário comercial das 08h às 17h, de segunda a sexta-feira.

## 10 PRAZOS PARA ENTREGA DAS ETAPAS

### 10.1 Visita técnica

O prazo para a realização de visita técnica é até 05/05/2023. A data e o horário devem ser agendados através do e-mail [ariane.cardoso@cnpem.br](mailto:ariane.cardoso@cnpem.br).

### 10.2 Entrega da proposta

A data limite para o recebimento das propostas comerciais é até 16/05/2023, por escrito, para o e-mail [ariane.cardoso@cnpem.br](mailto:ariane.cardoso@cnpem.br), com cópia para [danilo.pereira@cnpem.br](mailto:danilo.pereira@cnpem.br). tendo com assunto do e-mail: **ENT003.012 – PROPOSTA UTILIDADES LNDS**

- A proposta técnico-comercial deve apresentar todas as informações relativas à valores, materiais e prazos de pagamento.
- A planilha orçamentaria enviada junto a essa especificação, deve estar anexada à proposta comercial. Os quantitativos descritos são de referência, ficando a cargo da proponente fazer as alterações de quantidades e materiais que acharem necessárias.

### 10.3 Execução do serviço

A execução será dividida em duas etapas, sendo a primeira instalação da infraestrutura e passagem de cabos e a segunda etapa as interligações com os equipamentos e comissionamento.

Necessariamente a substituição e instalação de disjuntores citados nos tópicos 7.1.6 e 7.3.6 deve ocorrer entre os dias 04/09/2023 e 06/09/2023.

O prazo estimado para execução da primeira etapa é de 01/07/2023 a 06/09/2023.

O prazo estimado para execução da segunda etapa é de 02/10/2023 a 06/10/2023.

## 11 CONCORRÊNCIA

### 11.1 Visita ao local

As empresas participantes deverão realizar vistoria prévia agendada e acompanhada da CONTRATANTE, a fim de avaliar as condições executivas e operacionais da obra, verificando o local da prestação de serviços, os acessos, as restrições de horário para a execução dos trabalhos, peculiaridades internas e externas relacionadas ao desenvolvimento dos trabalhos, cautelas necessárias para execução dos serviços, bem como toda a documentação pertinente à execução dos serviços sob o enfoque da exequibilidade, segurança do trabalho e patrimonial, qualidade dos serviços, atendimento as normas técnicas brasileiras, e garantia final da qualidade dos serviços contratados.

Cada Proponente deverá confirmar sua presença, via e-mail, inclusive com a indicação dos profissionais designados para esta tarefa.

Na apresentação da proposta, deverá estar inclusa a declaração de visita técnica fornecida pelo CNPEM ao final da vistoria, dando ciência do pleno conhecimento das condições locais e interferências para execução do projeto, devidamente assinada pelo representante legal da Proponente.

### 11.2 Consultas

As consultas sobre quaisquer dúvidas técnicas e/ou administrativas deverão ser efetuadas, sempre, por escrito, endereçadas ao CNPEM, exclusivamente através de e-mail: [ariane.cardoso@cnpem.br](mailto:ariane.cardoso@cnpem.br), com cópia para [daniilo.pereira@cnpem.br](mailto:daniilo.pereira@cnpem.br), tendo com assunto do e-mail: **ENT003.012 – CONSULTA UTILIDADES LNDS**

### 11.3 Elaboração da proposta

- Planilha orçamentária de Preços

Deverá ser utilizado o modelo enviado para elaboração da Planilha Orçamentária de preços (Anexo 1 – Planilha Orçamentária - REV00 – ENT003.012 – Utilidades elétrica LNDS). Caso haja a necessidade de complementação dos serviços, os novos itens deverão ser descritos detalhadamente, sob o título de “Omissos”, no final de cada item respectivo.

Todo e qualquer serviço que esteja orçado como “verba”, “global” ou “conjunto” e que contenha diversas atividades em sua composição, o mesmo deverá ser descrito com todos os itens que o compõem, com quantidades apuradas e preços unitários, justificando o valor da verba proposta.

Na hipótese de algum serviço estar descrito nesta ET, nos memoriais e projetos ou na minuta contratual, e por qualquer motivo não constar da planilha orçamentária, o mesmo deverá ser considerado e incluso na lista de serviços, devidamente identificado no seu respectivo item, sob título “Omissos”.

- Regime Contratual

Os serviços objeto desta concorrência serão contratados e realizados sob o regime de empreitada global, onde os preços serão fixos e irrevogáveis, devendo ser absorvidas quaisquer variações, para mais ou para menos, decorrentes do comparativo entre o previsto e o serviço efetivamente realizado.

- Preços

Os preços apresentados na proposta deverão ser fixos e irrevogáveis.

Deverão estar inclusos nos preços, todas as despesas com materiais, mão-de-obra, impostos, encargos sociais, deslocamentos de funcionários, além de todo e qualquer outro custo necessário ao cumprimento integral do objeto desta concorrência.

Observar detidamente todos os itens constantes na minuta contratual que tiverem implicações diretas ou indiretas nos custos unitários dos serviços, de modo que tudo esteja contemplado no valor da proposta final, não sendo posteriormente aceitas pelo Contratante, alegações de que determinados custos não estão previstos.

Importante: Os custos com cópias em papel para o e execução do escopo, entrega de relatórios e orçamentação serão de responsabilidade da Contratada.

Não será aceita nenhuma solicitação de modificação de valor, especificação, ou preços contratuais sob alegação de omissão, inexatidão ou desconhecimento das características dos serviços objeto desta concorrência.

- Alteração de Escopo

Na hipótese de o CONTRATANTE desejar alterar o escopo, para mais ou para menos, deverão ser utilizados, para os custos diretos, os valores unitários contidos na planilha orçamentária, ou, quando este não constar na planilha orçamentária, apresentar cotação com no mínimo três fornecedores para a validação da CONTRATANTE.

Os custos indiretos deverão ser respeitados na hipótese de alterações que impliquem aumento ou diminuição do valor total do contrato, até o limite de 20% (vinte por cento).

- Serviços Adicionais

Será obrigação da Proponente a execução de serviços adicionais solicitados, por escrito, pelo CONTRATANTE.

Qualquer serviço ou fornecimento que implique em alteração do valor ou prazo contratado somente poderá ser executado após autorização expressa e formal da Contratante, de proposta apresentada pela contratada, especificando descrição, valor (unidade, unitário e total) e prazo de execução.

## 12 EQUALIZAÇÃO

Após a data de entrega, as Proponentes serão contatadas através de e-mail para esclarecimentos de possíveis dúvidas durante o processo de equalização e balizamento das propostas. Serão convocadas para reuniões com data, local e horário a serem definidos a critério da CONTRATANTE.

## 13 RELAÇÃO DE ANEXOS

- Anexo 1 – Planilha Orçamentária - REV00 – ENT003.012 – Utilidades elétrica LNDS
- Anexo 2 – Diagrama do quadro QF-U-380-FNT-5
- Anexo 3 – Diagrama do quadro QF-N-ADM-614C-IT034
- Anexo 4 – AIM-LNLS-015-23 - Utilidades Elétrica LNDS
- Anexo 5 – DEA\_003\_15\_R11\_Layout