Solicitação de proposta
Fabricação e Instalação das Cabanas Quati-A, Quati-B e Sapucaia-B

SETEMBRO - 2021

Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS)
Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM)
Rua Giuseppe Maximo Scolfaro, 10000, Polo II de Alta Tecnologia, Campinas, São Paulo, Brasil
CEP 13083-970 – Caixa Posta 6192
www.lnls.br

Intencionalmente deixada em branco

Histórico de Versões

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
0.1	Versão inicial	20/11/2020
1.0	Versão final	17/09/2020

Lista de Autores

NOMES	GRUPO
Diogo Peixoto	**ILL**
Ronaldo Marcondes	**ILL**
Luiz Gustavo Silva	**ILL**

Lista de Revisores

NOMES	GRUPO
Lucas Sanflici	**DEL**
Lucas Portes	**RAD**

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

ILL. Grupo de Infraestrutura das Linhas de Luz

DEL. Divisão das Linhas de Luz

RAD. Grupo Proteção Radiológica

AJU. Grupo de Assessoria Jurídica

EPI. Equipamento de proteção pessoal

EPC. Equipamento de proteção coletiva

ART. Anotação de Responsabilidade Técnica

SESMT. Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

Índice

Histórico de Versões 3
Lista de Autores 3
Lista de Revisores 3
Acrônimos 4
Índice 1
1 Solicitação de Proposta Comercial 3
1.1 Introdução 3
1.2 Convite 3
1.3 Definições 3
1.4 Aceite à Solicitação 3
2 Linhas de Luz 4
2.1 Linha Quati 5
2.2 Linha Sapucaia 5
2.3 Tipos de Fontes de Luz 5
2.4 Disposição ótica (Genérica) 6
3 Proteção Radiológica 7
3.1 Regiões de blindagem 8
3.2 Fechamento radiológico 9
4 Interfaces com o Prédio 11
4.1 Blindagem do acelerador e piso especial 11
4.2 Passarelas 12
4.3 Ponte Rolante 12
4.4 Critérios de Som e Vibração 12
4.5 Superfícies do concreto (interfaces) 12
4.6 Ancoragem 13
5 Escopo 14
5.1 Escopo de fabricação 14
5.2 Escopo de instalação 15
5.3 Fora de Escopo 15
6 Responsabilidades 16
6.1 CONTRATANTE 16
6.2 CONTRATADA 16
6.3 SUBCONTRATADAS 16
6.4 Controle de Qualidade 16
6.5 Penalidades Previstas em Contrato 17

7 Corpo técnico 17
8 Prazos 17
9 Garantia 18
10 Termos Gerais 19
10.1 Propriedade Intelectual 19
10.2 Sobre a Elaboração da Proposta 19
10.3 Sobre a Contratação 19
10.4 Documentos adicionais 20
10.5 Contatos para Solicitação de Informações 20
11 Segurança do Trabalho 21
11.1 Integração 21
12 Anexos Técnicos 22

1 Solicitação de Proposta Comercial

1.1 Introdução

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) em Campinas-SP, é uma Organização Social (Decreto nº 2.405/97 e Lei 9637/98) qualificada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC) para gerir quatro Laboratórios Nacionais: Luz Síncrotron (LNLS), Biociências (LNBio), Biorrenováveis (LNBR) e Nanotecnologia (LNNano).

O LNLS opera a única fonte Síncrotron da América Latina e um conjunto de instalações científicas para análise dos mais diversos tipos de materiais, orgânicos e inorgânicos; o LNBio desenvolve pesquisas em áreas de fronteira da Biociência, com foco em biotecnologia e fármacos; o LNBR investiga novas tecnologias em bioenergia, com ênfase na produção do etanol de primeira e segunda geração; e o LNNano realiza investigações com materiais avançados e é sede do Centro Binacional Brasil-China de Nanotecnologia.

Esse complexo de pesquisa, cuja formação se iniciou em 1997 com a inauguração do LNLS, ganhará ainda maior projeção nos cenários científico e tecnológico nacional e internacional, com a inauguração do acelerador Sincrotron batizado de SIRIUS, que entrou em operação para usuários externos em 2020. Neste contexto, o grupo ILL (Infraestrutura das Linhas de Luz) tem a missão de projetar, instalar e comissionar as linhas de luz que compõem o prédio.

As linhas de luz são formadas por um conjunto de cabines metálicas, denominadas **cabanas**, projetadas para alojar um conjunto de componentes e equipamentos, promovendo o isolamento entre os ambientes dos experimentos (expostos à radiação) das demais áreas do prédio.

1.2 Convite

O CNPEM convida sua empresa a enviar uma PROPOSTA TÉCNICA E COMERCIAL com objetivo de **Fabricar e Instalar as cabanas de proteção radiológica QUATI-A, QUATI-B e SAPUCAIA-B.**

1.3 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*.

1.4 Aceite à Solicitação

Ao aceitar participação no processo de **Solicitação de Proposta Técnica/Comercial,** a *PROPONENTE* se compromete a ofertar serviços e mão de obra qualificados, executadas por profissionais habilitados em disciplinas compatíveis às solicitadas neste documento.

2 Linhas de Luz

A Luz Síncrotron, após sua produção nos aceleradores do Sirius, é guiada para as Linhas de Luz instaladas ao redor do anel de armazenamento. Essas linhas são compostas por cabanas óticas e experimentais onde a radiação é filtrada antes de ser entregue às estações de pesquisa.

As fontes de Luz Síncrotron comportam diversas linhas de luz, e nelas são realizados experimentos usando diferentes técnicas, como espectroscopia do infravermelho aos raios-X, espalhamento de raios-X, cristalografia, tomografia e outras.

Os requisitos técnicos de uma linha de luz dependem das características do feixe de luz que serão necessárias para iluminar as amostras nas análises que se pretende realizar (tais como resolução de energia, tamanho e divergência), bem como da sua interação com o sistema de detecção.

Cada linha de luz é composta por quatro sistemas principais: a fonte de radiação, o front-end, a ótica e a estação experimental (com seus detectores e porta-amostras), além de um conjunto de elementos de infraestrutura. A imagem apresentada na **Figura 1**, apresenta a parte externa da linha de luz, com exceção do front-end que fica instalado do lado interno a blindagem.

Mais informações em: https://www.lnls.cnpem.br/ e https://www.lnls.cnpem.br/sirius/linhas-de-luz/

Figura 1: Exemplo de linha de luz (Cabana pesada + Cabana leve).

2.1 Linha Quati

QUATI (**Qu**ick X-Ray **A**bsorption Spectroscopy for **Ti**me and space resolved experiments) será dedicada à experimentos de espectroscopia de absorção de raios-X de alta qualidade, com resolução temporal e espacial na escala de milissegundos e em condições *in situ*: XANES (X-Ray Absorption Near Edge Structure), EXAFS (Extended X-Ray Absorption Fine Structure) e XES (Espectroscopia de Emissão de Raios X). Além disso, pretende combinar as técnicas de raios X com espectrometria de massas, Raman e Infravermelho, com o intuito de investigar diferentes aspectos da amostra em um único experimento.

Saiba mais sobre a linha no link: https://www.lnls.cnpem.br/facilities/quati/

2.2 Linha Sapucaia

Sapucaia (**S**mall **A**ngle X-Ray Scattering) será uma linha de luz dedicada ao espalhamento de raios X a baixos ângulos (SAXS) em solução. A técnica é complementar à cristalografia de proteínas, como da linha Manacá, e permite compreender mecanismos biológicos fundamentais por meio da determinação de estruturas complexas de proteínas, sem a necessidade de cristalização das macromoléculas.

Saiba mais sobre a linha no link: https://www.lnls.cnpem.br/facilities/sapucaia/

2.3 Tipos de Fontes de Luz

As linhas de luz SIRIUS deverão empregar três tipos de dispositivos básicos como fontes de Luz Síncrotron, sendo necessário adotar diferentes especificações de blindagem para cada tipo, de modo que a radiação resultante permaneça dentro dos limites aceitáveis.

Basicamente as fontes de luz se iniciam (nascem) a partir de um componente responsável por gerar uma fonte de radiação luminosa (feixe de fótons), podendo ser através de um Ondulador ou Dipolo. Abaixo temos os diferentes tipos de fontes previamente adotadas no SIRIUS:

1. Onduladores para baixa energia - DU52 (*Delta Undulator 52 mm*);
2. Onduladores para alta energia - DU21 (Delta Undulator 21 mm), APU19 (*Adjustable Phase Undulator 19 mm*) e APU21 (*Adjustable Phase Undulator 21 mm*);
3. Dipolos de alto campo – HFD (*High Field Dipole*).

No caso específico das linhas de luz, os níveis de radiação gerados dependem do tipo de dispositivo empregado como fonte de luz, assim como de seu local de instalação no anel de armazenamento. O tipo de dispositivo dita o espectro da Luz Síncrotron emitido, e o local no anel define os níveis de *Bremsstrahlung* (radiação gama) presentes.

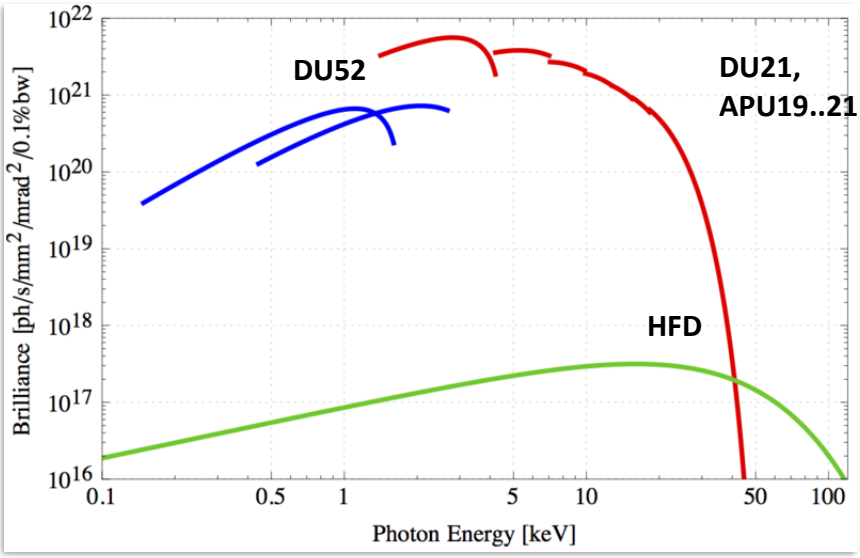

Figura 2: Brilho teórico das diferentes fontes de Luz Síncrotron no Sirius.

2.4 Disposição ótica (Genérica)

O feixe de luz proveniente da fonte (Ondulador ou Dipolo) percorre todo o comprimento da linha de luz, onde o feixe de fótons é guiado por componentes óticos e tubulações de vácuo até atingir a amostra que será estudada na estação experimental, conforme ilustrado na

Figura .

Parte da radiação presente no feixe de fótons é espalhada ao redor destes componentes, por esse motivo se faz necessário o controle (blindagem) da região que será acometida pela radiação eletromagnética.

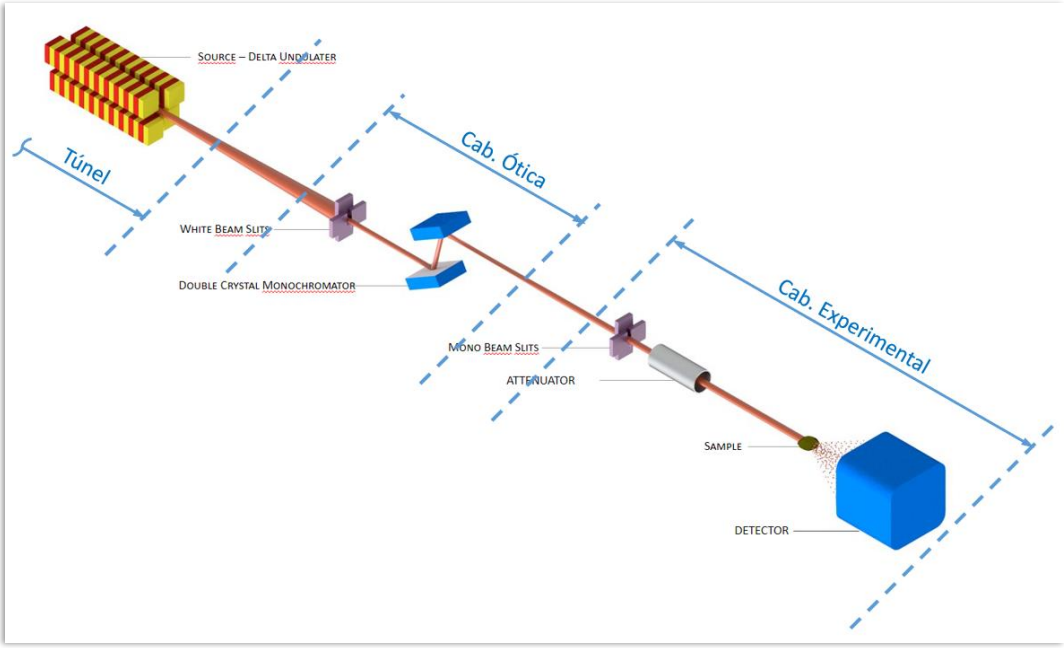

Figura 2: Traçado ótico genérico das linhas de luz.

A construção dos componentes da linha de luz cria o caminho do feixe de fótons, denominado de traçado ótico. Além de acomodar os espelhos, fendas, cristais, dissipadores etc., o corpo do componente é desenvolvido para criar o ambiente de vácuo, proporcionando mínimo possível de interferências entre o feixe e os gases presentes no ambiente, por isso a semelhança com vasos de pressão, ilustrado na **Figura 3**.

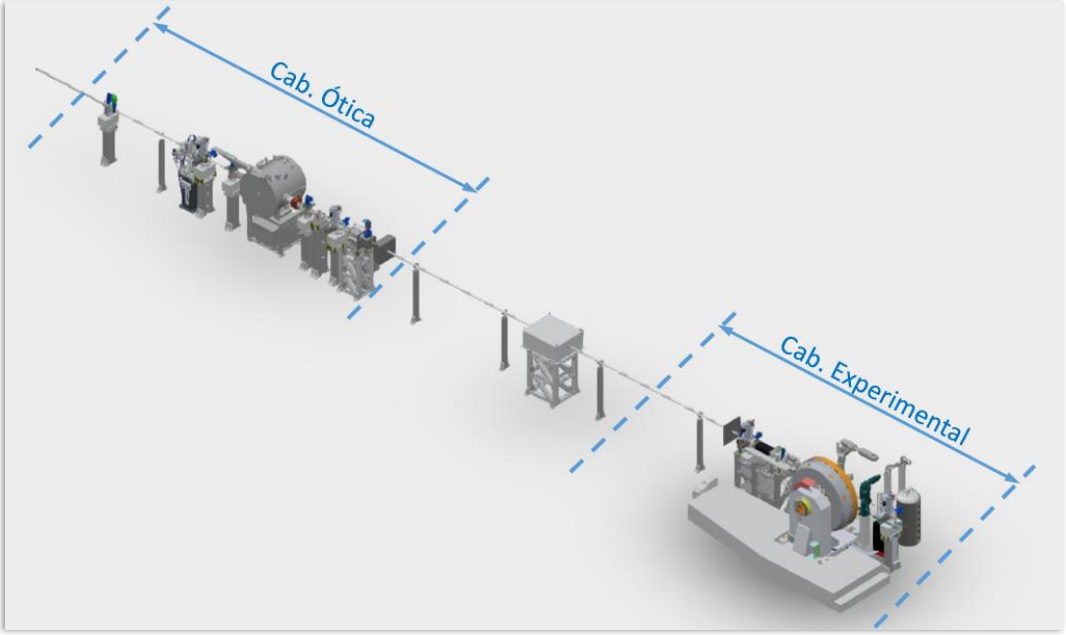

Figura 3: Disposição genérica dos componentes da linha de luz.

3 Proteção Radiológica

As cabanas de proteção radiológica são projetadas com o propósito de garantir que todos os limites de dose estejam de acordo com as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), especificamente normas NN 3.01 "Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica" e posição regulatória PR 3.01/004 “Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas” quanto à classificação de áreas de uma instalação radiativa.

O Sirius é uma instalação radiativa, cujo plano de proteção radiológica designa a classificação de áreas com base nos sistemas de segurança, blindagens e limites de taxa de dose no local. Em cada linha de luz existe uma ou mais cabanas de proteção radiológica (Cabines Metálicas), que proporcionam uma camada de material metálico capaz de blindar radiologicamente as linhas (região ótica e região experimental).

Os níveis de radiação presentes no hall experimental do Sirius devem respeitar os limites de área livre, conforme normas da CNEN, durante a operação do acelerador e das linhas de luz, de modo a não oferecer qualquer risco aos profissionais presentes. Para que isso seja possível, aceleradores e linhas devem ser confinados permanentemente por distintos tipos de blindagem durante sua operação.

O hall experimental do Sirius é considerado área livre do ponto de vista radiológico, de forma que o limite de dose foi definido como 1 mSv/ano, que é o limite de dose permitido para o público. Esse valor corresponde a 0,5 µSv/h considerando 2000 horas de trabalho no ano.

3.1 Regiões de blindagem

Os níveis de radiação ao redor dos componentes são determinados através de simulação computacional, onde o resultado das simulações determina os parâmetros e especificações das blindagens necessárias. Os resultados das simulações podem sugerir diferentes aplicações de blindagens, podendo ser apenas localizada ou abranger uma determinada região, como é o caso das cabanas de proteção radiológica, que alojam uma grande quantidade de componentes e dispositivos, conforme ilustrado na **Figura 4.**

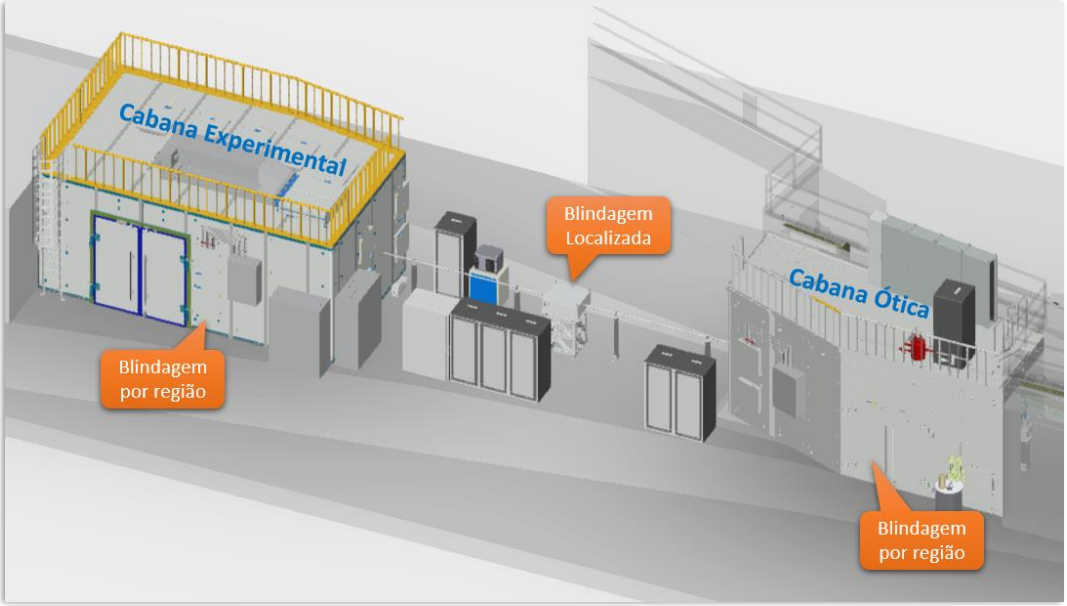

Figura 4: Disposição genérica das cabanas.

Além do tipo da fonte de luz, existem ainda outros fatores com potencial de influenciar na definição completa das famílias de cabanas de blindagem radiológica. A própria óptica primária da linha de luz possui um papel preponderante neste sentido ao permitir que se separe espacialmente *Bremsstrahlung* e Luz Síncrotron, permitindo bloquear totalmente o *Bremsstrahlung* e, ainda, parte da luz síncrotron logo no início da linha. Isso faz com que a primeira cabana da linha seja mais robusta, como ilustrada na **Figura 5.** Dessa forma, as cabanas seguintes podem assumir espessuras de blindagem mais modestas, conforme ilustrada na Figura 6 .

Figura 5: Cabana ótica (Cabana Pesada).

Figura 6: Cabana experimental (Cabana Leve).

3.2 Fechamento radiológico

Para garantir e eficácia da blindagem as cabanas são projetadas em materiais densos, capazes de atenuar os efeitos da radiação, portanto o controle de qualidade dos materiais empregados na fabricação é muito importante para atingir a atenuação desejada. Devido a impossibilidade de construir cabanas de proteção únicas (maciças) as emendas entre as peças têm grande importância para a obtenção da blindagem necessária. O formato das peças das cabanas é rigorosamente pensado para que a união entre elas seja equivalente a uma região sem espaços, ou seja, sem caminhos para que a radiação escape. Em vias de regra tenta-se eliminar as emendas, mas caso não seja possível, regras de sobreposição são empregadas para garantir atenuação suficiente.

Não diferente do projeto, a fabricação e montagem das peças são controlados rigorosamente pelas equipes envolvidas, de modo que os conjuntos de peças atendam as especificações de proteção radiológica, portanto, todos os envolvidos na elaboração e construção cabanas são coparticipantes dos resultados da qualidade da blindagem.

Os tipos de fechamentos devem ser estudados minuciosamente, especialmente por parte da instaladora, pois as superfícies dos módulos devem promover contato efetivo entre as diferentes peças, dentro das tolerâncias pré-estabelecidas. Em alguns casos se faz necessário a inclusão de chumbo para preencher imperfeições, ou então ajustes pontuais de peças. Recomenda-se que os ajustes sejam definidos com base no controle de qualidade, de forma antecipada, para que sua execução seja feita direto em fábrica.

Abaixo na **Figura 7** e **Figura 8** temos alguns exemplos de formatos empregados nas faces de peças/conjuntos, de modo a formar fechamentos radiológicos eficientes.

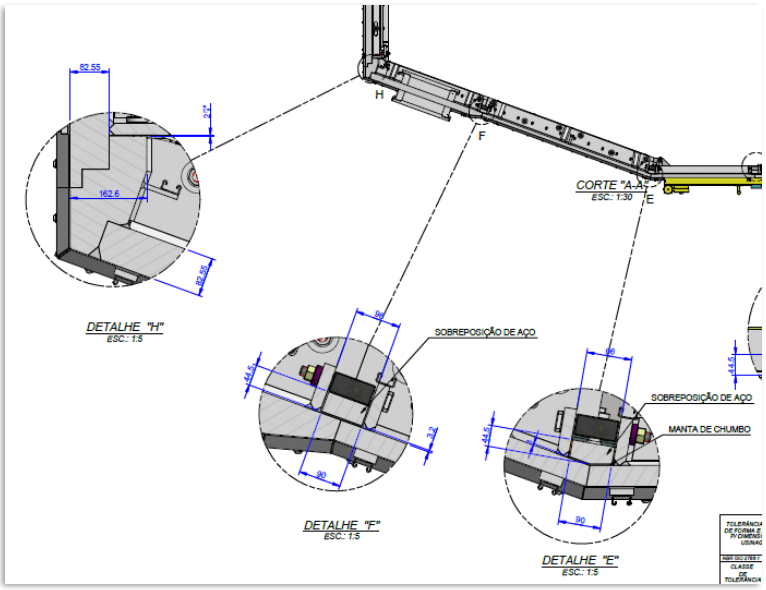

Figura 7: Fechamentos radiológicos laterais**.**

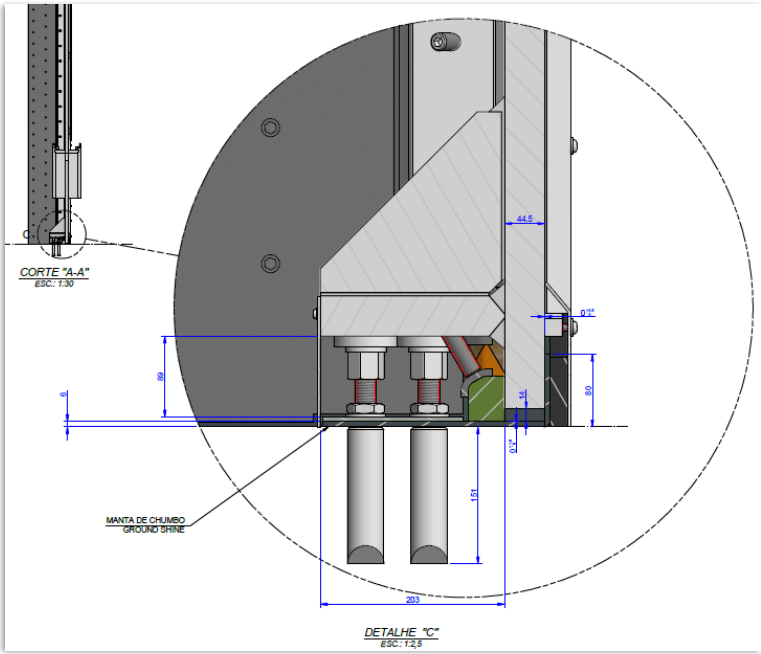

Figura 8: Fechamentos radiológicos piso-lateral**.**

4 Interfaces com o Prédio

O projeto civil do Sirius foi totalmente desenvolvido para absorver ou isolar as interferências externas, principalmente temperatura e vibração. As especificações do piso do hall experimental atendem as exigências dos componentes da linha de luz, que praticamente não toleram efeitos de vibração, e por se tratar da mesma superfície onde as cabanas serão instaladas, se faz necessário o perfeito entendimento das particularidades por parte da CONTRATADA, de modo que novos projetos ou instalações não interfiram nas caraterísticas técnicas do hall.

Figura 9: Visão do Hall Experimental do Sirius.

4.1 Blindagem do acelerador e piso especial

O túnel de blindagem do acelerador e o piso do Hall Experimental foram construídos em concreto armado de alta densidade, com espessuras que variam entre 1,0m a 1,5m nas paredes do Túnel e entre 30cm a 90cm para o piso, a depender da região. A camada superficial do concreto é composta por 5cm (espessura sobre as ferragens), algo considerado frágil por conta da dureza intrínseca do concreto.

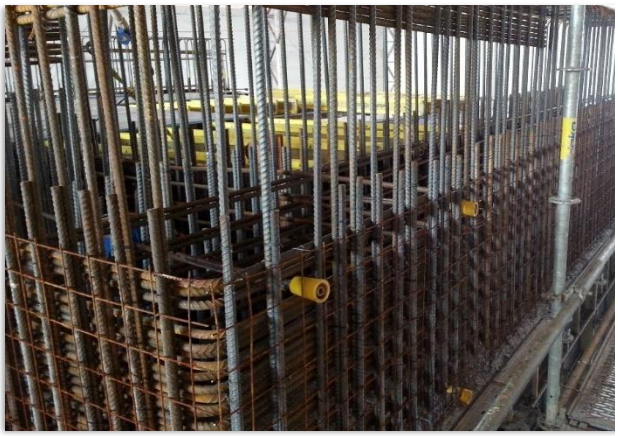

Figura 10: Armação de ferro (parede do túnel).

Figura 11: Armação de ferro (Piso experimental).

As **Figura 10** e **Figura 11** demonstra a densidade de barras de ferro encontradas nas paredes e pisos da blindagem e no piso, por esse motivo se faz necessário furações com profundidade superiores a 90mm, para que ultrapassem a camada de ferro, responsável por estruturar o concreto. O LNLS recomenda o uso de perfuratrizes para a atividade de furação, utilizando serra copo diamantada.

4.2 Passarelas

Há um conjunto de passarelas instalados ao decorrer do Hall Experimental, essas têm a função de prover acesso entre a área de escritórios e a galeria de instalações do anel. Elas são apoiadas nas estruturas internas e externas do prédio, portanto não se conectam ao piso especial. Tais passarelas cruzam radialmente o Hall Experimental, representando um potencial ponto de interferência para o projeto das cabanas e os sistemas associados. Cabe a CONTRATADA avaliar as possíveis interferências providenciar desvios ou acessório para que possam executar as atividades fins.

4.3 Ponte Rolante

O SIRIUS dispõe de 2 pontes rolantes com capacidade de elevar 20t de carga, se trabalharem acopladas podem suportar até 40t (depende de avaliação prévia). O projeto de cabanas deve se limitar as capacidades disponíveis de apena uma ponte, preparando todos os acessórios e técnicas de içamento para realizar as atividades dentro dessa limitação.

4.4 Critérios de Som e Vibração

O ruído acústico também é um causador de vibração, portanto o controle dessa variável se torna muito importante, principalmente à medida que novas instalações se concretizam dentro do projeto Sirius. Nas salas de apoio o nível de ruído acústico não deve ultrapassar 40dBA e no hall experimental o nível máximo permitido é 60dBA.

As máquinas expostas no hall experimental não devem apresentar mais que 70 dBA local (medido a 1 metro de distância), sendo necessário o controle da utilização principalmente durante a fase de obras.

Cabanas e seus subsistemas deverão respeitar o nível máximo de vibração permitido sobre os pisos especiais do hall experimental, não excedendo 25 nm de deslocamento RMS para frequências superiores a 4 Hz ou 3,1 µm/s de velocidade acima de 1 Hz.

4.5 Superfícies do concreto (interfaces)

O acabamento do concreto pode apresentar variações superficiais intrínsecas do processo de concretagem, essas variações são resultantes do uso de formas ou processo de polimento das superfícies. As paredes da blindagem são fabricadas com uso de formas (moldes), estes por sua vez produzem imperfeições (ondulações) de até 12mm/m ao longo da sua formação. No caso do piso, as superfícies foram usinadas (lixadas) para atingir o acabamento desejado, mas o processo é completamente manual, ocasionado imperfeições localizadas, a média de variação fica abaixo dos 10mm/m.

Devido ao comprimento das cabanas serem superiores a 5m, é comum ocorrerem variações de até 20mm quando comparamos o ponto mais baixo e mais alto das variações. Com objetivo de prever soluções para essas imperfeições o LNLS disponibiliza um mapeamento de pontos ao longo do perímetro das cabanas, ilustrado na **Figura 12**, dessa forma é possível planejar soluções durante o projeto ou fabricação, de modo a garantir o perfeito contato (encaixe) entre as arestas das cabanas e as superfícies do concreto.

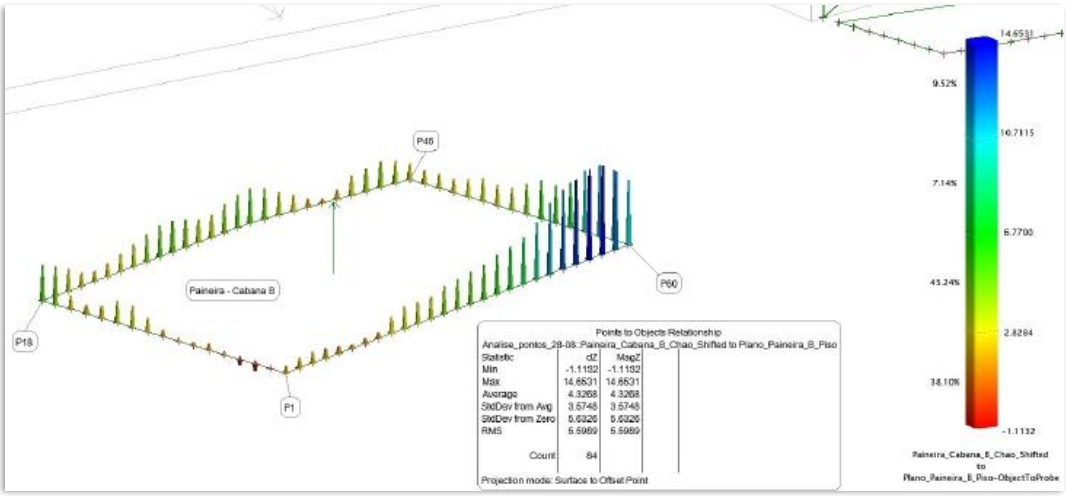

Figura 12: Mapeamento genérico do piso, local de instalação das cabanas.

IMPORTANTE: O mapeamento do piso é realizado com por equipe interna LNLS, com uso de equipamento específico, porém recomendamos a participação da CONTRATADA no processo de medição do piso, para melhor entendimento das condições de instalação.

4.6 Ancoragem

As fixações de peças ou equipamentos (ancoragens), quando instalados na blindagem ou pisos especiais, são na sua grande maioria realizadas por meio de chumbadores. Estes chumbadores são considerados pontos críticos em qualquer instalação do hall experimental, por isso recebem atenção especial das equipes internas, e devem ser avaliados com devido critério pelas empresas instaladoras.

Em vias de regra, sempre adotamos chumbadores químicos, com tratamento anticorrosão, tipo fêmea, para que o alojamento do parafuso seja embutido abaixo da superfície do concreto. Instalações que necessitem de uma grande quantidade de furação, devem ser avaliados como um sistema, de modo que a força resultante em cada ponto de ancoragem, não interfira na região ocupada outro ponto de ancoragem.

Figura 13: Chumbadores químicos (Hall Experimental).

Para evitar esses riscos, sempre solicitamos a elaboração de um mapa de furação por parte das instaladoras, evidenciando as características de cada furo, como por exemplo, distância entre furos, diâmetro da furação, modelo do chumbador, profundidade e cone de arrancamento, para efetivação de análise previa. A má aplicação dos chumbadores pode provocar fissuras ou rompimento de região de ancoragem, algo considerado de difícil solução no caso de alguma falha.

Vale ressaltar que a principal função do concreto especial é a blindagem da radiação eletromagnética, portanto devemos conservar sua integridade. Caso ocorra qualquer evento indesejado, que cause danos ao concreto, deve-se informar imediatamente a área responsável para analisar, e se for o caso, solicitar a devida reparação na área atingida, antes de concluir a fixação de ou dispositivo que possa mascarar a falha do concreto.

Na foto da Figura 13 temos alguns exemplos de chumbadores aplicados em conformidade com as exigências acima.

5 Escopo

A PROPONENTE deverá fornecer proposta técnica e comercial para **fabricação e instalação** das cabanas de proteção radiológica **QUATI-A, QUATI-B E SAPUCAIA-B**, de acordo com o projeto executivo anexados a este documento, resumidamente apresentados na **Tabela 1**.

Cabana	Tipo	Blindagem	Projeto	Material Predominante	Espessura (DOWNSTREAM WALL)	Espessura (SIDE WALL)	Massa (Aprox.)
Quati A	Ótica	Pesada	2021 4000	Aço ASTM-A36	50,8 mm	44,45 mm	56,1 t
Quati B	Experimental	Leve	2021 3000	Aço ASTM-A36	12,7 mm	12,7 mm	19,5 t
Sapucaia B	Experimantal	Leve	2021 6000	Aço ASTM-A36	12,7 mm	12,7 mm	28,3 t

Tabela 1: Especificações básicas das cabanas.

A PROPONENTE deverá avaliar integralmente a documentação disponibilizada, para que haja o perfeito entendimento das especificações técnicas, responsabilidades, cronogramas e demais exigências presentes na documentação, de modo que a oferta técnica/comercial contemple a totalidade dos materiais, totalidade dos serviços e omissos.

A CONTRATANTE entende que as cabanas de proteção radiológica serão entregues em conformidade com o projeto anexo, e prontas para uso por parte do LNLS.

5.1 Escopo de fabricação

1. Selecionar equipe especializada para condução da fabricação;
2. Avaliar e interpretar o conjunto de desenhos de fabricação;
3. Desenvolver planejamento de fabricação, compatível com o cronograma proposto;
4. Adquirir todo o material necessário para fabricação;
5. Fornecer miscelâneas (peças comerciais) listadas nas especificações do projeto;
6. Realizar avaliação qualitativa dos materiais, principalmente chaparias (controle de qualidade);

7. Fornecer acesso à equipe da CONTRATANTE para acompanhamento da fabricação;
8. Acompanhar e validar mapeamento das superfícies do prédio, que farão interface com as cabanas. Grandes variações no concreto devem ser ajustadas nas peças das cabanas (necessário validação do LNLS);
9. Fabricar peças conforme desenhos, utilizando os processos de caldeiraria e usinagem adequados;
10. Avaliar/propor processos de fabricação que possam beneficiar a qualidade das peças, desde que não haja prejuízo ao projeto original;
11. Avaliar/propor ajustes dimensionais no caso de detecção de dificuldades de montagem, com objetivo de garantir perfeito fechamento radiológico entre as peças/conjuntos (necessário validação do LNLS);
12. Realizar relatórios de evolução semanais;
13. Desenvolver e realizar controle de qualidade das peças/conjuntos;
14. Acompanhar equipe da CONTRATANTE nas inspeções de fabricação (quinzenais);
15. Realizar pré-montagem das peças em fábrica, de forma que o conjunto possa ser avaliado;
16. Comunicar a CONTRATANTE de forma imediata, no caso da detecção de algum problema ou necessidade de ajuste do projeto ou processos de fabricação;
17. Desenvolver/realizar pintura e acabamento de acordo com especificações;
18. Acompanhar equipe da CONTRATANTE nas inspeções de qualidade (pré-montagem);
19. Desmontar e preparar peças de forma adequada para transporte;
20. Garantir acabamento adequado das peças após pré-montagem;
21. Recolher ART sobre fabricação e pré-montagem;
22. Entregar peças e conjuntos de forma adequada, com identificação individualizada, dentro das dependências do CNPEM, próximo ao local de montagem.

5.2 Escopo de instalação

1. Avaliar local de instalação e mapeamento das interfaces das cabanas com o prédio;
2. Fornecer equipe técnica especializada em atividades de campo;
3. Desenvolver planejamento de montagem, compatível com o cronograma proposto, levando em consideração a logística e dificuldade da montagem dentro do hall experimental SIRIUS;
4. Preparar local adequado (Pipe Shop) para equipe de campo realizar dentro CNPEM;
5. Fornecer ferramental, plataformas, andaimes, equipamentos para auxílio de içamento e amarração de cargas;
6. Garantir que o ferramental seja seguro e adequado as atividades de instalação;
7. Executar montagem das peças e instalá-las conforme desenhos;
8. Realizar relatórios de evolução semanais;
9. Acompanhar equipe da CONTRATANTE nas inspeções de montagem;
10. Garantir que as peças instaladas possuem estética e acabamento dentro das especificações exigidas;
11. Realizar limpeza e organização do local durante e ao final da obra.
12. Preparar a cabana para testes de luz, com as devidas vedações para testes preliminares e final;
13. Desenvolver e realizar controle de qualidade da montagem, apresentando os gaps finais (gaps medidos) após conclusão da montagem;
14. Fixar sensores e travas mecânicas nas portas e chicanes (fornecidas pelo LNLS);
15. Acompanhar equipe da CONTRATANTE na inspeção final (Responsável CONTRATADA e Responsável CNPEM);
16. Executar limpeza e desmontagem do Pipe Shop ao final da obra.

5.3 Fora de Escopo

1. Cálculo de espessura de blindagens;
2. Projeto executivo de cabanas;
3. Fabricação/Instalação de ponte rolante;

4. Fornecimento/Instalação de perfis de suportação.

6 Responsabilidades

6.1 CONTRATANTE

1. Prover as informações necessárias com rapidez, de modo a não comprometer o cronograma de atividades;
2. Definir as espessuras de blindagem a serem adotadas no projeto das cabanas;
3. Disponibilizar projeto executivo com informações suficientes para fabricação e instalação das cabanas;
4. Acompanhar fabricação e pré-montagem das peças e conjuntos nas dependências da fabricante;
5. Realizar inspeções de aprovação das etapas do projeto em conjunto com a CONTRATADA.

6.2 CONTRATADA

1. Cumprir integralmente o escopo técnico e suas especificações;
2. Designar profissional de sua equipe, com ampla experiência técnica, para atuar como gestor do projeto.
3. Planejar e acompanhar das atividades em conjunto com a CONTRATANTE.
4. Controlar os documentos técnicos do projeto e distribuídos aos colaboradores envolvidos no projeto;
5. Gerar relatório semanal de andamento do projeto com representação gráfica da evolução e imagens ilustrativas;
6. Realizar follow-up de fabricação quinzenal através de reunião virtual, com base no relatório semanal;
7. Gerar documentação de controle de qualidade de fabricação, com relatório individual para peças de médio/grande porte (portas, tetos, laterais etc.) e relatório por lote no caso de miscelâneas (peças pequenas);
8. Consultar a CONTRATANTE sempre que houver dúvidas ou necessidade de ajustes nos desenhos e/ou especificações;
9. Identificação e solucionar de interferências que possam prejudicar o processo de fabricação, montagem e/ou instalação e propor soluções em conjunto com a CONTRATANTE no caso de divergência;
10. Assegurar estanqueidade radiológica das cabanas, cumprindo as tolerâncias mecânicas de montagem e/ou exigências de instalação;
11. Assegurar que as instalações sejam entregues com acabamento adequado, dentro do especificado e de acordo com as expectativas da CONTRATANTE.
12. Assegurar cumprimento cronograma, dentro dos prazos acordados com a CONTRATANTE;

6.3 SUBCONTRATADAS

SUBCONTRATADAS não possuem nenhum vínculo direto com o CNPEM, suas responsabilidades são diretas para com a CONTRATADA. Qualquer ônus ocasionado pelas SUBCONTRATADAS ao andamento do projeto, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

6.4 Controle de Qualidade

Inspeções e/ou visitas nas dependências fabris serão realizadas de forma quinzenais, podendo ser ajustadas para semanais, caso a CONTRATANTE entenda como necessário. A CONTRATADA deve disponibilizar um ou mais integrantes do corpo técnico, envolvido com o projeto, de modo que as visitas sejam eficazes. A principal finalidade das visitas técnicas serão contribuir com a qualidade final do serviço e garantia da fabricação em conformidade com o projeto

executivo.

Caso a CONTRATANTE julgue necessário, poderá ser subcontratado inspetor de qualidade independente, que respondera diretamente a CONTRATANTE. Cabe a CONTRATADA disponibilizar acesso integral aos processos de planejamento, controles de qualidade, processo de fabricação e instrumentos de medição (quando necessário), de modo que o profissional obtenha as informações necessárias para acompanhamento de qualidade do projeto.

6.5 Penalidades Previstas em Contrato

O contrato será elaborado sob responsabilidade do AJU (Assessoria Jurídica) do CNPEM, onde será abordado o tema penalidades por descumprimento dos requisitos estabelecidos neste documento.

As penalidades administrativas variam conforme com a gravidade do desacordo, normalmente culminando em multas à CONTRATADA por descumprimento de prazos ou requisitos técnicos, podendo chegar a exclusão da empresa da lista de fornecedores do CNPEM. Tais Cláusulas de penalidades serão objeto de discussão entre as partes após negociação comercial.

7 Corpo técnico

A CONTRATADA deve fornecer corpo técnico adequado ao processo em questão, é imprescindível definir responsáveis, logo no início dos trabalhos, para que cada etapa dos processos de fabricação e instalação, seja executado pelo profissional qualificado. A CONTRATANTE exigirá comprometimento integral dos profissionais envolvidos, em especial do gestor do projeto, que poderá ser solicitado em qualquer momento do projeto e deve ter pleno conhecimento dos assuntos tratados entre as partes. A CONTRATANTE entende que o organograma apresentado na **Figura 14** é adequado a condução deste trabalho.

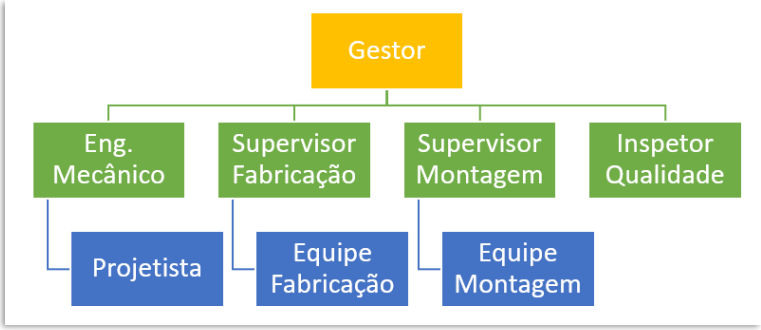

Figura 14: Organograma de trabalho.

A quantidade de pessoas nas equipes de fabricação e montagem devem ser definidas pelos gestores da CONTRATADA, de modo a atender o cronograma do projeto.

8 Prazos

O cronograma da **Tabela 2** apresenta de forma simplificada o limite de tempo para as principais fases/etapas desta contratação. Cabe a PROPONENTE avaliar se, dentro dos limites de tempo de cada fase, é possível realizar todas

as atividades e subatividades relacionas com fase apresentada, ou seja, dentro do tempo de fabricação a CONTRATADA deve ser capaz de providenciar toda a matéria prima, processar o material, executar a pré-montagem, dar acabamento e despachar até o cliente e dentro do tempo. A mesma análise deve ser feita para o período de instalação, a CONTRATADA deve ser capaz de executar todas as tarefas contidas nessa fase, dentro do limite de tempo estabelecido pelo CONTRATANTE.

Nome da tarefa	Duração	Iniciar	Terminar
FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE CABANAS	171d	17/09/21	13/05/22
CONTRATAÇÃO	26d	17/09/21	22/10/21
ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS	11d	17/09/21	01/10/21
AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS	5d	04/10/21	08/10/21
PROCESSO CONTRATAÇÃO	10d	11/10/21	22/10/21
LINHA SAPUCAIA	105d	08/11/21	01/04/22
SAPUCAIA-B (LEVE)	105d	08/11/21	01/04/22
FABRICAÇÃO	70d	08/11/21	11/02/22
INSTALAÇÃO	45d	31/01/22	01/04/22
LINHA QUATI	120d	29/11/21	13/05/22
QUATI-A (PESADA)	105d	29/11/21	22/04/22
FABRICAÇÃO	70d	29/11/21	04/03/22
INSTALAÇÃO	45d	21/02/22	22/04/22
QUATI-B (LEVE)	105d	20/12/21	13/05/22
FABRICAÇÃO	70d	20/12/21	25/03/22
INSTALAÇÃO	45d	14/03/22	13/05/22

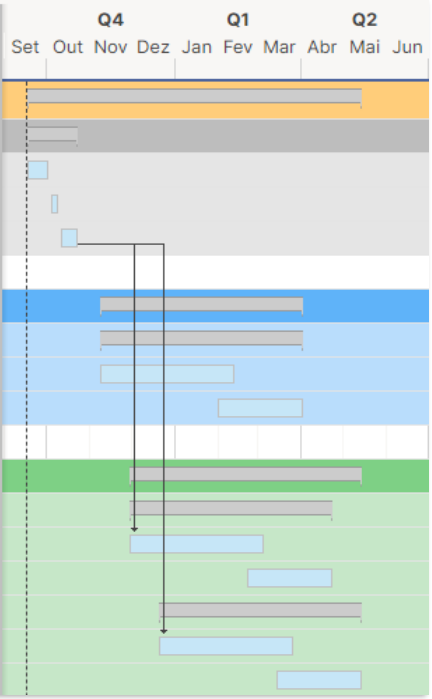

Tabela 2: Cronograma de fabricação/Instalação.

IMPORTANTE: A PROPONENTE deve apresentar seu próprio cronograma na proposta técnica/comercial, contendo as fases/atividades que julgar necessária para o cumprimento integral desta solicitação de proposta. A qualidade do cronograma é um dos itens avaliados pela CONTRATANTE na fase de equalização técnica das propostas.

9 Garantia

O LNLS exige o mesmo padrão de garantia adotado por laboratórios estrangeiros para contratação de projeto de cabanas:

1. Radiológica: A garantia aplicada à estanqueidade radiológica de fechamentos em geral, será ao menos 5 anos, contados a partir da operação do acelerador em sua capacidade máxima (corrente do anel entre 350mA a 500 mA);
2. Estrutural: A garantia aplicada ao conjunto de peças/estruturação das cabanas, será de 5 anos, conforme determinação do CREA para projetos mecânicos e civis;
3. Outros: A garantia de acabamento, pintura e mecanismos (portas, chicanes etc.), será de 5 anos.
4. Na ocorrência de solicitação de garantia sem causa definida, as empresas responsáveis pelo projeto, fabricação e instalação serão acionadas simultaneamente.

10 Termos Gerais

10.1 Propriedade Intelectual

Todos os projetos desenvolvidos sob esse escopo de serviços, serão de propriedade do LNLS, que poderá fazer livre uso e distribuição dos mesmos sem necessidade de qualquer tipo de informação prévia, consentimento ou autorização da CONTRATADA. Toda informação/material produzido durante o desenvolvimento dos projetos deverá ser fornecido integralmente à CONTRATANTE.

Esta exigência deve ser repassada pela CONTRATADA a todas as eventuais SUBCONTRATADAS, sendo de inteira responsabilidade da CONTRATADA o cumprimento integral desta exigência junto ao LNLS.

10.2 Sobre a Elaboração da Proposta

1. A proposta comercial deve citar esse documento, alegando estar de acordo com as solicitações aqui contidas;
2. 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.
3. Descrever o escopo de fornecimento;
4. Descrever a mão de obra ofertada;
5. Apresentar cronograma de fabricação e instalação;
6. Descrever a garantia ofertada;
7. Descrever itens fora do escopo;
8. Descrever mão de obra fora do escopo;
9. Apresentar valores por categoria (material, serviço fabricação, serviço de instalação, impostos, etc.), incluindo e valores totais por cabana, conforme exemplo da **Tabela 3**;

Cabana	Material	Serviço Fabricação	Seviço Instalação	Total
Quati A	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
Quati B	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
Sapucaia B	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00

Tabela 3: Tabela de preços.

10. Descrever qual o enquadramento fiscal da empresa, e quais impostos incidem na composição do preço apresentado.

IMPORTANTE: A CONTRATANTE poderá solicitar a planilha de composição de preços completa, caso julgue necessário.

10.3 Sobre a Contratação

A CONTRATANTE pode optar por contratar uma ou mais cabanas de uma única vez, a depender da estratégia adotada pelo LNLS, portanto a PROPONENTE deve apresentar valores de forma individualizada, ou seja, **que não dependa da contratação do lote completo**.

10.4 Documentos adicionais

Com finalidade de assegurar a efetivação da contratação a PROPONENTE caso seja a vencedora da concorrência, deve ser apresentado antecipadamente junto a proposta comercial os seguintes documentos atualizados:

1. CERTIDAO NEGATIVA DE DEBITOS DA RECEITA FEDERAL
2. CERTIDAO NEGATIVA DE DEBITOS DO FGTS
3. CERTIDAO NEGATIVA DE DEBITOS TRABALHISTAS
4. CERTIDAO NEGATIVA DE DEBITOS ESTADUAL
5. CERTIDAO NEGATIVA DE DEBITOS MUNICIPAL

A não apresentação destes documentos implica na desclassificação automática do processo, em que o CNPEM passará a negociar o fornecimento com a 2º empresa mais bem colocada, dessa forma evitando impacto nos prazos pré-estabelecidos.

10.5 Contatos para Solicitação de Informações

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

Dúvidas Técnicas

Diogo Figueredo Peixoto
Grupo de Infraestrutura das Linhas de Luz (ILL)
Telefone: (19) 3518-2534
E-mail: diogo.peixoto@lnls.br

Ronaldo Marcondes Andrade
Grupo de Infraestrutura das Linhas de Luz (ILL)
Telefone: (19) 3517-5080
E-mail: ronaldo.andrade@lnls.br

Luiz Gustavo da Silva
Grupo de Infraestrutura das Linhas de Luz (ILL)
Telefone: (19) 3517-5080
E-mail: luiz.silva@lnls.br

Lucas Portes Lima
Grupo de Proteção Radiológica (RAD)
Telefone: (19) 3518-2551
E-mail: lucas.lima@cnpem.br

Dúvidas Comerciais/Fiscais

Juliana Rossetti Pires
Gestão e Articulação (GIAS)
Telefone: (19) 3512-1059
E-mail: juliana.rossetti@cnpem.br

Eliel Pedroso Rita
Gestão e Articulação (GIAS)

Telefone: (19) 3512-3530
E-mail: eliel.pedroso@cnpem.br

Dúvidas Segurança e Medicina do Trabalho

João Paulo Moretti
Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)
Telefone: (19) 3512-1092
E-mail: joao.moretti@cnpem.br

11 Segurança do Trabalho

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 trabalhista dos colaboradores conforme determinação do CNPEM – SESMT;
2. Regularidade fiscal da empresa conforme determinação do CNPEM – GIA;
3. Cumprimento das legislações brasileiras e NRs aplicáveis a cada atividade;
4. Necessidade de integração dos colaboradores com o CNPEM;
5. Comprovação junto ao CNPEM da capacitação para trabalhos especiais (Eletricidade/Altura/Espaço Confinados/Solda/etc.);
6. Fornecimento de EPI;
7. Fornecimento de EPC;
8. Obrigatório uso de crachá e recomendável uso de uniforme;
9. Fornecimento de todo equipamento para manuseio, transporte e içamento de peças;
10. Fornecimento de andaimes, escadas, plataformas elevatórias e ferramentas;
11. Evitar uso de equipamentos com motores à combustão, caso necessário deve ser solicitado autorização previa;
12. Submeter os equipamentos e ferramentas à inspeção e aprovação do CNPEM.

11.1 Integração

As empresas só poderão iniciar as atividades dentro das dependências do CNPEM após a realização da integração, sendo necessário a apresentação previa dos seguintes documentos:

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

Tais documentos serão validados pelo SESMT, responsável pela segurança e saúde dos colaboradores. Não será aceita a entrega dos documentos no momento da integração. A integração só é agendada após aprovação dos referidos documentos.

12 Anexos Técnicos

Os anexos técnicos contidos neste documento apresentam as informações mínimas necessárias para a elaboração da proposta técnica/comercial. Caso a PROPONENTE necessite de mais alguma informação, poderá solicitar através dos meios de contatos disponibilizados, ou durante a visita técnica. A Tabela 4 descreve simplificadamente a os documentos disponibilizados.

Item	Tipo	Nome	Descrição
Anexo 1	PDF	Projeto Quati - A	Projeto executivo completo de fabricação e montagem da cabana pesada Quati-A.
Anexo 2	PDF	Projeto Quati - B	Projeto executivo completo de fabricação e montagem da cabana leve Quati-B.
Anexo 3	PDF	Projeto Sapucaia - B	Projeto executivo completo de fabricação e montagem da cabana leve Sapucaia-B.
Anexo 4	NWD/NWC/STEP	Maquete 3D	Maquete eletrônca 3D individualizada das cabanas.
Anexo 5	AVI	Seq. Montagem	Animação da sequência de montagem de cabana leve e pesada (genérica).
Anexo 6	PDF	Outros	Mapa de ocupação do Hall; Característica do concreto; Esquema de pintura.

Tabela 4: Tabela de anexos.

Link anexos: https://filesender.rnp.br/?s=download&token=8d787971-dc13-40b7-a815-44e7ca59f798

IMPORTANTE: A CONTRATANTE anexou/disponibilizou todos os documentos avaliados como importantes para a elaboração da proposta, caso a PROPONENTE encontre alguma informação desencontrada, falta de informações ou falha de projeto, poderá solicitar reenvio ou esclarecimentos via e-mail.