

REQUISITOS DO USUÁRIO

Status

Título

ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA

Código

0019-2025

Revisão

001

Área Emitente

COORDENADORIA DE CONTROLE DE QUALIDADE

Emissão

FEV/2025

Página

01/014

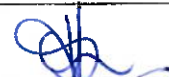
Elaboração

Rubrica

Data

Daniele Torres de Santana

Área: Controle de Qualidade



12/03/25

Demóstenes Figueiredo de Sousa

Área: Garantia da Qualidade II



12/03/25

Dayvson Alves

Área: Engenharia



13/03/25

Débora Guedes

Área: Segurança do Trabalho



13/03/25

Washington Luiz

Área: Manutenção



13/03/25

Revisão

Rubrica

Data

Kaio Henrique de Freitas

Área: Controle de Qualidade



13/03/25

Dulce Lemes

Área: Garantia da Qualidade III



13/03/25

Fernanda Alonso

Área: Segurança do Trabalho



13/03/25

Aprovação

Rubrica

Data

Viviane Soares de Jesus

Coordenadora de Controle de Qualidade



13/03/25

Tereza Raquel Fernandes Almeida

Coordenadora de Garantia da Qualidade



14/03/25

Bety Sena

Diretora Técnica



18/03/25

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

1. OBJETIVO

O presente documento define os requisitos técnicos para a aquisição e implementação de 01 (um) forno mufla para análises em altas temperaturas, como calcinação de substâncias, cinzas sulfatadas e análises de metais pesados para Divisão de Físico-Química (DIFIQ) do LAFEPE. O fornecedor deverá apresentar uma proposta técnica e comercial detalhada, contemplando:

- **Equipamento:** forno mufla com as características técnicas especificadas neste documento.
- **Acessórios:** todos os acessórios necessários para a operação do forno mufla.
- **Serviços:** testes de aceitação (SAT), qualificação, treinamento e suporte técnico.

A avaliação das propostas será realizada com base nos critérios técnicos, funcionais e de desempenho estabelecidos neste documento.

2. ESCOPO

Este documento constitui um instrumento contratual que estabelece os requisitos técnicos e as condições para a aquisição e implementação de um sistema para aquecimento de substâncias a elevadas temperaturas para a Divisão de Físico-Química (DIFIQ) do LAFEPE.

O fornecedor selecionado será responsável por:

- Fornecer o forno mufla e acessórios.
- Oferecer treinamento aos usuários, se necessário. Podendo ser on-line.

A proposta técnica e comercial do fornecedor deverá ser clara, completa e atender a todos os requisitos estabelecidos neste documento. Qualquer alteração no escopo do fornecimento ou no valor da proposta deverá ser previamente analisada e aprovada pelo LAFEPE.

O não cumprimento dos requisitos estabelecidos neste documento poderá resultar na aplicação de penalidades contratuais, conforme previsto no contrato a ser celebrado.

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

A classificação dos itens requeridos obedece aos seguintes critérios:

- **Informativo:** Informações de caráter geral, disponibilizadas aos fornecedores para auxiliá-los na elaboração de suas propostas, sem caráter obrigatório.
- **Conceitual:** Requisitos que definem as características técnicas e funcionais do item, a serem comprovadas através de documentos como desenhos, memórias de cálculos e descrições de funcionalidade.
- **Construtivo:** Requisitos relacionados à construção física do item, a serem verificados durante a fase de instalação.
- **Funcional:** Requisitos relacionados à operação e desempenho do item, a serem verificados durante os testes de liberação.
- **Desempenho:** Conjunto de características construtivas e operacionais que garantem o funcionamento adequado do item em condições de uso, a serem verificadas durante os testes de liberação e durante a rotina de produção.

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

3. REQUISITOS DO USUÁRIO

3.1. ÁREA E UTILIDADES NECESSÁRIAS NO SETOR PARA IMPLEMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO.

Item	Descrição	Referência	Classificação Item
3.1.1.	A área deve possuir as seguintes condições ambientais: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 15°C a 25°C; • Umidade: Máximo de 80%. 	Interno	Informativo
3.1.2.	As utilidades devem possuir as seguintes especificações: <ul style="list-style-type: none"> • Rede de energia elétrica: 220 V. • Sistema de exaustão (serão realizados ajustes necessários para comportar adequadamente o forno mufla). 	Interno	Funcional
3.1.3.	A área disponível para instalação do equipamento: <ul style="list-style-type: none"> • Sala 184 C. 	Interno	Construtivo

3.2. REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO

Item	Descrição	Referência	Classificação Item
3.2.1.	O equipamento deverá apresentar: <ul style="list-style-type: none"> • Faixa de temperatura máxima de trabalho: 1200°C; • Faixa mínima de trabalho: Entre 100 e 300° • Precisão de controle e resolução de temperatura: $\pm 1^{\circ}\text{C}$. 	Interno	Desempenho
3.2.2.	O equipamento deverá apresentar estrutura em chapa de aço tratada, revestida com epóxi eletrostático.	Interno	Construtivo
3.2.3.	O equipamento deverá apresentar isolamento térmico, evitando alto aquecimento da parte exterior.	Interno	Construtivo

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

Item	Descrição	Referência	Classificação Item
3.2.4.	O equipamento deverá apresentar painel de comando lateral digital.	Interno	Funcional
3.2.5.	O equipamento deverá apresentar porta com contrapeso para proteger o operador.	Interno	Construtivo
3.2.6.	O equipamento deverá apresentar respiros frontais e superiores para eventual saída de gases e descompressão.	Interno	Construtivo
3.2.7.	O equipamento deverá apresentar sensor de Temperatura: Tipo K.	Interno	Funcional
3.2.8.	O equipamento deverá apresentar cabo de alimentação com duplo isolamento, duas fases e um terra.	Interno	Construtivo
3.2.9.	O equipamento deverá apresentar resistências Fio Kanthal para o sistema de aquecimento	Interno	Funcional
3.2.10.	O equipamento deverá apresentar manual de instruções.	Interno	Informativo
3.2.11.	O equipamento deverá apresentar as dimensões internas da câmara no mínimo de: 30 cm x 15 cm x 15 cm.	N/A	Construtivo
3.2.12.	O equipamento deverá apresentar voltagem 220V ou bivolt.	Interno	Funcional
3.2.13.	O equipamento deverá apresentar potência entre 4000W e 6000W.	Interno	Construtivo
3.2.14.	O equipamento deverá apresentar volume de 6,7 L.	Interno	Desempenho
3.2.15.	O equipamento deverá apresentar garantia de no mínimo 01 (um) ano.	Interno	Funcional

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

4. REQUISITOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Item	Descrição	Referência	Classificação
4.1	O equipamento, durante o seu funcionamento, não deverá gerar um nível de ruído acima de 85 decibéis (dBA).	NR-15	Construtivo
4.2	O conjunto (equipamento/acessórios) não deverá possuir nenhum componente exposto que possa oferecer risco aos seus usuários. Em havendo risco, o conjunto deverá ser protegido mediante uma proteção adequada, prática e operacionalmente eficaz e possuir botão de emergência. Em atendimento à NR-12, ou normas internacionais relacionadas.	NR-12	Construtivo
4.3	O equipamento, em sua concepção construtiva e operacional, deverá ser totalmente ergonômico de modo a evitar doenças ocupacionais causadas por Lesões por Esforço Repetitivo (LER) ou Lombalgias.	NR-17	Construtivo
4.4	Quando aplicável o manual do equipamento deverá contemplar informações de segurança específicas para instalação, operação, <i>set ups</i> , e manutenção do mesmo descritas na língua portuguesa brasileira, na impossibilidade disto caberá ao representante local prover a adequada tradução. Deverá conter diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança; definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento; riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização; definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários; especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança; riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança; riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto; informações técnicas para subsidiar a elaboração dos procedimentos de trabalho e segurança durante todas as fases de utilização;	NR-12	Construtivo

REQUISITOS DO USUÁRIO		Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA		Emissão FEV/2025	Revisão 001

	procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção; procedimentos a serem adotados em situações de emergência; e indicação da vida útil da máquina ou equipamento e/ou dos componentes relacionados com a segurança.		
4.5	Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas técnicas internacionais aplicáveis. As inscrições devem: a) ser escritas na língua portuguesa (Brasil); e b) ser legíveis e indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem, não deve ser utilizada somente a inscrição de “perigo”. As inscrições devem ser utilizados para indicar as especificações e limitações técnicas fundamentais à segurança.	NR-12	Construtivo
4.6	Atender todos os requisitos de segurança em máquinas e equipamentos	NR-12	Construtivo
4.7	Quando aplicável O equipamento, em sua concepção construtiva e operacional, deverá ter dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis que devem: a) permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada; b) manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento; e c) garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.	NR-12	Construtivo
4.8	Proteções fixas instaladas mecanicamente, cuja remoção ou deslocamento só é possível com o auxílio de ferramentas.	NR-12	Construtivo
4.9	Se aplicável, tubulações e superfícies quentes devem possuir isolamento térmico para evitar queimaduras aos operadores e aos técnicos de manutenção dos equipamentos. Contemplar todos os itens de Riscos adicionais	NR-12	Construtivo
4.10	A disposição do equipamento deverá ser de tal ordem que não permitam sombras sobre as áreas de trabalho e	NHO - 11 Procedimento	Construtivo

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

	<p>asseguem uma iluminação de 500 a 700 Lux.</p> <p>O equipamento deverá possuir um design que permita um nível de iluminação no campo de operação entre 300 e 500 Lux (interno).</p>	técnico Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho	
4.11	A fabricação da máquina deverá seguir todas as normas internacionais de segurança, bem como garantir que as normas brasileiras (NR's) sejam cumpridas na íntegra, como por exemplo NR-10, NR-12, NR-15, NR-17, etc.	NR10 NR12 NR15 NR 17	Construtivo
4.12	O equipamento deve atender os itens dispostos sobre a segurança elétrica conforme a NR10. (Aterramento e demais itens abordados na norma).	NR-10	Construtivo
4.13	Quando aplicável O equipamento deverá possuir portas de segurança (proteção móvel) com sistema de intertravamento conforme especificado nas NR-12 e NR 10.	NR12	Construtivo
4.14	Quando aplicável o equipamento deverá possuir proteções fixas, e/ou móveis de segurança dotadas de dispositivos de intertravamentos conjugados a relés de segurança em atendimento as NR 10 e NR-12.	NR12	Construtivo
4.15	Todos os componentes energizados devem possuir isolamentos para evitar choques elétricos nos operadores e técnicos de manutenção.	NR-10	Construtivo
4.16	A máquina deve ser aterrada de acordo com projeto.	NR10 NR12	Construtivo
4.17	Quando aplicável, máquinas e/ou equipamentos importados devem atender as Normas CE e IEC.	Norma CE Norma IEC	Construtivo

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

5. REQUISITOS DE ENGENHARIA

Item	Descrição	Referência	Classificação
5.1	Deverá informar o modelo, estrutura e materiais componentes do equipamento.	Interno	Construtivo
5.2	Deverá ser fornecido a capacidade, em litros, do forno, bem como as dimensões do equipamento, em centímetros ou milímetros.	Interno	Construtivo
5.3	Deverão ser fornecidas as Especificações Funcionais do equipamento em idioma português Brasileiro.	Interno	Construtivo
5.4	O fornecedor deverá fornecer previamente todos os consumos de utilidades e alimentação elétrica necessários para o equipamento operar.	Interno	Construtivo
5.5	Deverão ser fornecidos certificados gerais (materiais de construção dos componentes, calibração de instrumentos etc.) em língua portuguesa	Interno	Construtivo
5.6	Deverão ser fornecidos protocolos de testes mecânicos e elétricos efetuados no equipamento nas instalações do fabricante. Estes documentos devem estar no idioma Português Brasileiro.	Instrução Normativa nº134/22, Seção III, subseção V e VI.	Construtivo
5.7	Em caso de proteção por senhas, com acesso restrito ao fabricante, deve-se permitir acessos ao programa de pelo menos um integrador sugerido pelo LAFEPE.	Interno	Construtivo
5.8	Caso o equipamento possua PLC e/ou sistema supervisorio ou similar, deve conter neste sistema uma porta de comunicação que interaja via modem com o integrador do sistema, cujo contato deve ser informado ao LAFEPE.	Interno	Construtivo
5.9	Deverão ser fornecidas cópias e licenças ou certificados de autorização para utilização dos softwares, quando aplicável.	Interno	Construtivo

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

5.10	O fabricante deverá informar os materiais componentes da estrutura e isolamento térmico do forno.	Interno	Construtivo
------	---	---------	-------------

6. REQUISITOS DE MANUTENÇÃO

Item	Descrição	Referência	Classificação
6.1	O fornecedor deverá disponibilizar um manual de Manutenção Preventiva específico para o forno mufla, discriminando todas as tarefas, como inspeções, calibrações e limpezas periódicas dos componentes sensíveis, bem como a periodicidade para execução. O documento deve ser fornecido em Português do Brasil.	Interno	Conceitual
6.2	O fornecedor deverá garantir assistência técnica no Brasil e incluir na proposta técnica e comercial os dados para contato, como nome, telefone, e-mail, web site e outros meios de suporte.	Interno	Conceitual
6.3	Se for o caso, o fornecedor deverá fornecer uma lista de peças e componentes de reposição com seus respectivos códigos e recomendações para o consumo em um período de 2 (dois) anos, bem como uma lista de peças necessárias para os próximos 5 (cinco) anos.	Interno	Construtivo
6.4	Todos os rótulos, etiquetas de segurança, avisos e sinalizações do equipamento deverão ser apresentados exclusivamente em Português do Brasil.	Interno	Construtivo
6.5	O fornecedor deverá entregar manuais de instalação, operação e manutenção completos do equipamento em Português do Brasil, abrangendo todas as informações técnicas necessárias.	Interno	Conceitual
6.6	Deverão ser fornecidos manuais técnicos, catálogos e/ou data sheets dos acessórios e componentes que acompanham o forno mufla, incluindo os de terceiros, preferencialmente em mídia digital.	Interno	Conceitual
6.7	Todos os manuais técnicos, vistas explodidas e informações sobre peças de reposição do equipamento deverão ser disponibilizados em formato digital e	Interno	Construtivo

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

	impressos para consulta pela equipe de manutenção.		
6.8	O fornecedor deverá elaborar/recomendar uma lista detalhada de itens críticos para calibração, indicando sua importância no processo e periodicidade recomendada.	Interno	Conceitual
6.9	Todos os sensores e resistores críticos do forno mufla deverão ser fornecidos com certificados de calibração válidos por, no mínimo, 6 meses após a instalação.	Interno	Conceitual
6.10	O fornecedor deverá apresentar um documento de manutenção preventiva detalhado, com periodicidade e atividades específicas para cada componente do forno mufla. (Em Português brasileiro).	Interno	Construtivo
6.11	Todos os componentes elétricos e eletrônicos do forno mufla deverão ser compatíveis com a frequência padrão de 60 Hz no Brasil.	Interno	Construtivo
6.12	Desenhos mecânicos de montagem e vistas explodidas deverão ser fornecidos para todas as partes do equipamento, com detalhamento suficiente para manutenção e suporte técnico.	Interno	Conceitual
6.13	Os desenhos e esquemas elétricos deverão incluir localização, lista sequencial de componentes e informações detalhadas sobre fabricantes e códigos de peças.	Interno	Conceitual
6.14	Itens mecânicos, elétricos, eletrônicos e de instrumentação deverão ser previamente discutidos com a equipe de manutenção para garantir especificações compatíveis com o equipamento e o local de instalação.	Interno	Conceitual
6.15	Filtros de proteção contra harmônicas para a linha de alimentação elétrica deverão ser fornecidos para garantir o desempenho e a proteção do forno mufla.	Interno	Construtivo
6.16	No caso de peças importadas, o fornecedor deverá apresentar uma lista detalhada com foto, descrição, código, especificações técnicas e orientações de uso para cada item, atendendo às exigências da Receita	Interno	Conceitual

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

	Federal.		
6.17	Toda a documentação técnica deverá ser entregue em formato digital, como pen drive ou outro meio de armazenamento, além das versões impressas.	Interno	Conceitual
6.18	O equipamento deverá seguir as normas brasileiras aplicáveis em termos de fabricação, segurança e regulamentação técnica. Componentes como tomadas, painéis elétricos e sistemas de proteção devem estar de acordo com as legislações vigentes.	Interno	Construtivo

7. REQUISITOS DE BPF

Item	Descrição	Referência	Classificação o Item
7.1	<p>O manual do equipamento deve conter, pelo menos, os seguintes itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução com apresentação do equipamento e a finalidade do mesmo; • Explicação de como utilizar/operar o equipamento; • Instruções de como realizar a instalação do equipamento; • Desenho explicativo do sistema de refrigeração com identificação de todos os componentes; • Legenda com explicação do significado do conteúdo de qualquer etiqueta que contenha símbolo e que esteja fixada ao equipamento (etiquetas de segurança, de identificação, alerta ou outros.); • Lista de todos os acessórios e especificações dos mesmos; • Desenho técnico do equipamento com apontamento de todos os componentes (botão liga/desliga, luzes, painéis, botões, entradas, cabos, portas, etc.); • Capacidade de armazenamento; • Dimensões; • Lista de todos os alarmes (sonoros e/ou visuais) com a explicação de qual o sinal visual emitido pelo equipamento; • Especificações; 	Interna	Conceitual

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

	<ul style="list-style-type: none"> • Sumário (índice); • Descrição do número de páginas em cada folha; • Instruções de manutenção; • Contatos de e-mail e telefone do departamento de suporte do fabricante; 		
7.2	O fabricante/fornecedor deve enviar certificado de calibração dos sensores contidos no equipamento.	Interna	Conceitual
7.3	O fabricante/fornecedor deve dar garantia de, pelo menos, um ano para problemas técnicos que o equipamento, porventura, apresente após liberação para uso.	Interna	Informativo
7.4	A garantia de que trata o item anterior deve compreender que, no período de garantia, as peças originais (provenientes do fornecedor/fabricante), bem como componentes (vidro, molas, resistências, peças de plástico ou nylon, cabos, componentes elétricos, eletrônicos e hidráulicos) não sofrerão desgaste natural dentro do período de garantia, de forma que inviabilize a operação/utilização do equipamento.	Interna	Informativo
7.5	O fabricante/fornecedor estará aberto a receber reclamações, referente a defeito de fabricação e avaria de transporte em até 90 dias após o recebimento pelo LAFEPE.	Lei Nº 8078, de 11/09/1990	Informativo
7.6	O fabricante/fornecedor será responsável pelas despesas do frete/transporte do equipamento.	Interna	Informativo
7.7	O fornecedor/fabricante deve enviar equipamento novo. Não será aceito equipamento usado ou que na inspeção da equipe de manutenção do LAFEPE seja verificada a presença de peça, componente ou qualquer material com sinais de uso.	Interna	Informativo
7.8	O equipamento deve conter controlador de temperatura.	Interna	Construtivo
7.9	Ter <i>display</i> visível com a informação contínua da temperatura.	Interna	Construtivo
7.10	As dimensões do equipamento devem ser compatíveis com o local de instalação.	Interna	Construtivo

REQUISITOS DO USUÁRIO	Código 0019-2025	Tipo de Cópia
Título ESPECIFICAÇÕES PARA FORNO MUFLA	Emissão FEV/2025	Revisão 001

7.11	O manual do equipamento deve ser fornecido eletronicamente com, pelo menos, sessenta dias de antecedência da entrega do equipamento.	Interna	Informativo
------	--	---------	-------------

8. REQUISITOS DE INFORMÁTICA

Item	Descrição	Referência	Classificação Item
8.1	• N/A		

9. ANEXOS

N/A

10. HISTÓRICO

Revisão	Data	Alteração (A), Inclusões (I), Exclusões (E)
001	28/02/2025	Emissão