

Contratação de Empresa Especializada para Confecção e Fornecimento de Painel Elétrico – UPS Planta Criogênica



Mai 2026

DATA	REVISÃO	DESCRIÇÃO
11/05/2026	1.0	Versão inicial

NOMES	GRUPO
Henrique Ferreira Canova	DMU <i>HENRIQUE FERREIRA CANOVA</i>
Ewerton da Silva Farias	MEL <i>Ewerton da Silva Farias</i>

Índice

1	Introdução	5
2	Definições	5
3	Objeto	5
4	Diretrizes do Projeto	5
4.1	Dados Técnicos das cargas	6
4.2	Rede Elétrica	7
4.3	Sistema de Intertravamento	8
5	Escopo de Fornecimento	8
5.1	Condições de Fornecimento	8
5.2	Características Elétricas	10
5.3	Componentes Elétricos Utilizados	10
5.4	Características Mecânicas	11
5.5	Considerações gerais	12
5.5.1	Construção do painel	12
5.5.2	Barramentos e disjuntor geral	12
5.5.3	Componentes e equipamentos	12
5.5.4	Documentação técnica	13
5.5.5	Ensaio e testes	13
5.5.6	Suporte	13
5.6	Testes mínimos e inspeções aplicáveis	13
5.7	Normas técnicas aplicáveis	13
6	Responsabilidades	14
7	Entregáveis	14
8	Garantia	15
9	Visita Técnica	15
10	Segurança do trabalho	15
11	Anexos	16

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

MEL. Manutenção Elétrica

1 Introdução

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).

2 Definições

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

3 Objeto

Contratação de empresa especializada para o fornecimento de um quadro elétrico de distribuição destinado à alimentação dos compressores de hélio da Planta Criogênica. O escopo contempla projeto, fabricação, montagem, ensaios, entrega e comissionamento assistido do equipamento, garantindo conformidade com as normas aplicáveis, segurança operacional, confiabilidade e continuidade de serviço.

4 Diretrizes do Projeto

O grupo MEL está implementando melhorias na Planta Criogênica, com o objetivo de garantir o fornecimento contínuo e ininterrupto de energia elétrica aos compressores de hélio, evitando interrupções na operação da planta em decorrência de oscilações ou falhas na rede elétrica.

Essa melhoria contempla a adequação da infraestrutura elétrica por meio da implementação de um painel de distribuição com tensão nominal de 380V, dotado de duas fontes de alimentação distintas e que

possibilite o intercâmbio de alimentação entre os compressores 01 e 02. Essa intercambialidade de fontes deverá possuir intertravamento mecânico, assegurando que os compressores não sejam alimentados simultaneamente pela mesma fonte de energia.

4.1 Dados Técnicos das cargas

- UPS
 - Modelo: 93PR
 - Fabricante: Eaton
 - Potência: 600kW
 - Tensão nominal: 380V


UPS Eaton 93PR 600kW 380V		
	Características Gerais	
	Modelo :	Eaton 93PR 600kW
	Potência:	600kW (10 x 60kW) @ 30°C
	Eficiência:	≤97,5%, 99% em modo ESS
	Ruído:	≤75dBA @ 1 metro - 25°C
	Dissipação Térmica:	85300 BTU/h
	Características De Entrada	
	Tensão Nominal:	380V trifásico (3F+N+T)
	Range de Entrada:	-10%, +10% para 100% de carga
	Frequência:	50/60Hz
Faixa de Frequência:	40 a 72 hz	
THD:	≤3%	
Características De Saída		
Tensão Nominal:	380V trifásico (3F+N+T)	
Reg. de Tensão:	+/-1%(estática), +/-5% (dinâmica)	
Reg. de Frequência:	+/-0.1Hz com taxa de variação de 1Hz/s	
THD:	< 1% (linear) e < 5% (não linear)	
Dimensional e Peso		
Eaton 93PR 600kW 600kW (10 x 60kW) @ 30°C:	1200 x 1100 x 2069mm (LxPxA); 1156kg	
Gabinete de Bateria:	1100 x 800 x 1872mm (LxPxA); 2085kg	
Bateria		
Autonomia:	09 minutos @ 600kW	
Tipo:	VRLA	
Tensão:	480V	
Método de Recarga:	ABM	

Figura 1 - Dados técnicos UPS

- Compressor-01 e Compressor-02
 - Modelo: FSD 475 SFC
 - Fabricante: Kaeser Kompressoren
 - Potência: 350hp
 - Tensão nominal: 380V

KAESER KOMPRESSOREN		KAESER KOMPRESSOREN SE Carl-Kaeser-Str. 26 GERMANY - 96450 Coburg www.kaeser.com	
Rotary screw compressor		FSD 475 SFC	
Material No.: FSD.3C		Serial No.: 1262 - 8843283	
Ambient temperature		40 – 115 °F	
Rated power		350.0 hp	
Max. working pressure (abs.)		14.0 bar(a)	
Rated motor speed		1492 rpm	
Volume flow rate		1481 cfm (203 psig)	
Phases: 3		Frequency: 60 Hz	
Voltage		380Y/220 V	
Full load current		529 A	
Full load current drive motor		475 A	
Short circuit current (rms sym.)		50 kA	
Supply fuse (field provided)		630 A	
		690 V	
Class		gG	
Electrical wiring diagram		SFSD.FH-03365 00	
Option		K2_C3	
Made in Germany		Constr.yr/mth (YYYY/MM): 2022/09	

Figura 2 - Dados de placa do Compressor-01 e Compressor-02

4.2 Rede Elétrica

O sistema elétrico em questão deve possuir o alimentador com origem em circuito alimentado e protegido por geradores a diesel. As duas fontes de alimentação do quadro de distribuição apresentam características distintas, sendo uma fonte alimentada diretamente pelos geradores a diesel e a outra proveniente da UPS. Essa configuração deverá possibilitar o intercâmbio da alimentação dos compressores, permitindo a seleção do compressor a ser protegido pela UPS.

- **Fonte A:** Rede elétrica protegida por geração a diesel;
- **Fonte B:** Alimentação proveniente da UPS, cuja entrada vem da rede elétrica protegida por geração a diesel.

O Compressor 01 e o Compressor 02 poderão ser alimentados por quaisquer das fontes disponíveis (Fonte A ou Fonte B), mediante as considerações indicadas no item 4.3, que define as diretrizes do sistema de intertravamento.

4.3 Sistema de Intertravamento

O sistema de intertravamento deverá seguir rigorosamente as premissas apresentadas a seguir, uma vez que a sua correta implementação garanta a segurança operacional e a integridade dos equipamentos. Nesse sentido, é imprescindível assegurar que nenhuma carga seja alimentada simultaneamente por mais de uma fonte de energia, bem como que a UPS alimente apenas um compressor por vez.

- **Compressor-01:** intertravamento entre DJ1 e DJ3;
- **Compressor-02:** intertravamento entre DJ2 e DJ4.

Com objetivo de evitar a sobrecargas e possíveis falhas no sistema, reforçamos que a alimentação proveniente da UPS denominada (Fonte B) tem como principal requisito não alimentar dois compressores de forma simultânea.

Os intertravamentos deverão ser implementados de forma mecânica, assegurando a impossibilidade de paralelismo entre as Fontes A e B e impedindo a alimentação simultânea dos compressores a partir da fonte B.

5 Escopo de Fornecimento

O escopo consiste na montagem de quadro de distribuição de energia elétrica para atender os compressores de Hélio da Planta Criogênica seguindo as diretrizes presentes no item 4 desta especificação. Este documento lista as principais características do painel, diretivas de montagem, sugestão de layout etc. Após o envio desta especificação às empresas proponentes, revisões poderão ser aplicadas de forma a equalizar tecnicamente as propostas.

5.1 Condições de Fornecimento

Deve ser considerado no escopo de fornecimento e deverá ser considerado pela *PROPONENTE*:

- Revisão e Projeto elétrico completo do quadro de distribuição de energia com base no pré-projeto de referência fornecido pela *CONTRATANTE*, contemplando todos os cálculos pertinentes, comprovados por relatórios (por exemplo: cálculos de barramentos, correntes e dispositivos de proteção contra surto), revisão dos *layouts* dos painéis, revisão dos circuitos de proteção, elaboração do circuito de monitoramento de grandezas elétricas, elaboração da lista de materiais, diagramas de fabricação, desenhos mecânicos, planejamento da saída de cabos e todos os demais documentos relacionados.

- Fornecimento de todos os consumíveis necessários para a fabricação dos painéis, como cabos, anilhas, terminais, conectores, bornes, pontes, fusíveis, identificadores, canaletas, indicadores luminosos, chaves, manoplas de disjuntores, acessórios para disjuntores etc., mesmo que esses não constem na lista de materiais em anexo, tudo seguindo as orientações para projetos presentes nesse documento e aprovados pela CONTRANTE.

O painel de distribuição a ser fornecido pela CONTRATADA deve minimamente as características e no máximo as dimensões presentes na tabela a seguir.

Painel	Descrição	Dimensões
QDF - 380V	Quadro de Distribuição Compressores de Hélio - Planta Criogênica	Armário 2100 x 1700 x 1000 (A x L x P) BASE SOLEIRA 100 MM

O painel elétrico deverá ser montado conforme indicação das figuras abaixo. Tais figuras são uma referência, baseada no para o espaço disponível para a instalação do painel, e nos espaços e percursos disponíveis para entrada e saída dos cabos de alimentação das cargas.

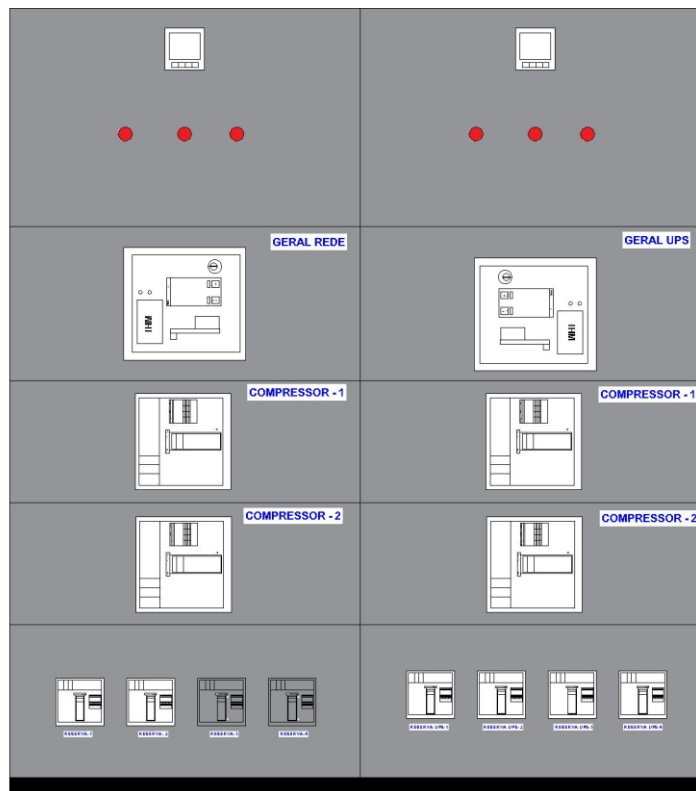


Figura 3 – Desenho Quadro de Distribuição dos Compressores – Vista Frontal

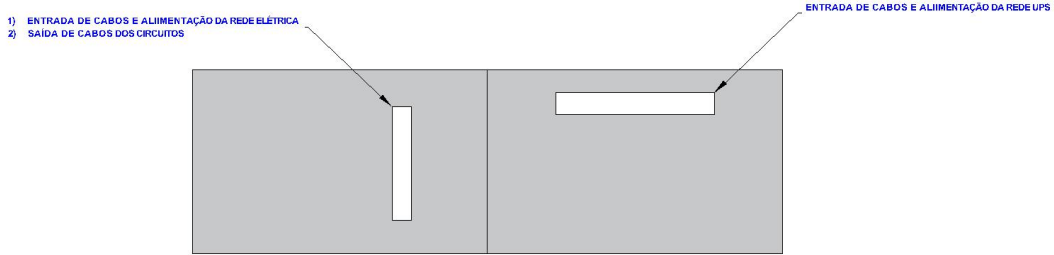


Figura 4 – Desenho Quadro de Distribuição dos Compressores – Vista Superior

5.2 Características Elétricas

- **Tensão de Operação:** 380 V
- **Classe de Isolação:** 1000 V
- **Tensão de Aplicação durante 1 minuto, 60 Hz:** 2500 V
- **Sistema:** 3xFases + Neutro + Terra
- **Frequência:** 60 Hz
- **Corrente nominal dos condutores/barramentos de interligação interna:** Dimensionado pelo proponente, alimentação dos barramentos pelo centro, prever posições livres no barramento.
- **Corrente mínima de curto trifásico simétrico:** 4,5 kA
- **Capacidade mínima de abertura dos Disjuntores:** 4,5 kA

5.3 Componentes Elétricos Utilizados

Com o objetivo de garantir a padronização, confiabilidade operacional e compatibilidade com a infraestrutura existente no prédio do Sirius, todos os componentes a serem utilizados na montagem dos painéis elétricos deverão ser, obrigatoriamente, do fabricante **ABB**.

Esta exigência aplica-se, mas não se limita, aos seguintes itens: mini disjuntores, disjuntores caixa aberta, multimedidores de energia, dispositivos de proteção contra surtos (DPS), fusíveis e aplica-se aos demais dispositivos eletroeletrônicos e elétricos que compõem o painel.

Abaixo os principais componentes a serem utilizados no painel elétrico. Qualquer substituição realizada dos componentes apresentados deve ser informada pela *CONTRATADA* e aprovada pela *CONTRATANTE*.

Disjuntores Gerais

Para os disjuntores de entrada das duas fontes de alimentação do Quadro de Distribuição Compressores de Hélio deve-se utilizar disjuntores SACE Tmax do fabricante **ABB**, sendo ambos de corrente nominal de 1000A dotados com sistema de monitoramento integrado Ekip Touch LSI e ambos com contatos de alarme de trip.

Fica a cargo da CONTRATADA o fornecimento dos acessórios, capas, terminais, chaves e outros itens não listados.

Disjuntores para as cargas

Para os disjuntores de alimentação das cargas deve-se adotar disjuntores SACE Tmax do fabricante **ABB**, sendo todos com Ekip Dip LSI. A corrente nominal dos disjuntores de carga encontra presente no Anexo II - Diagrama Unifilar.

Fica a cargo da CONTRATADA o fornecimento dos acessórios, capas, terminais, chaves e outros itens não listados.

DPS

Os dispositivos de proteção contra surto (DPS) deverão ser do fabricante **ABB**, caso seja usado algum outro deverá ser informado e aprovado pela CONTRATANTE, o projeto de instalação desses itens fica por conta da CONTRATADA.

Monitoramento

Deverão ser utilizados multimedidores de grandezas elétricas modelo M4M 20 do fabricante **ABB** e deverão ser instalados na porta do Quadro de Distribuição Compressores de Hélio para interface com usuário.

Elementos para painel

Os elementos utilizados para sinalização e atuação na porta do painel, como chaves, comutadores, sinalizadores e seus respectivos acessórios quando necessários deverão do fabricante ABB.

Bornes, conectores, terminais e sistemas de identificação (Miscelâneas)

Os bornes deverão ser obrigatoriamente do tipo mola da empresa Weidmueller serie Z (ex. ZDU, ZPE, ZSI, AAP, ZEW, etc.) com respectivas identificações tanto para bornes e conectores como para cabos da mesma empresa, usando obrigatoriamente luvas plásticas serie TM.

Trilhos devem ser do tipo TS 35x7,5 perfurado com oblongos.

A adoção de um único fabricante visa assegurar a uniformidade técnica entre os quadros elétricos já instalados, facilitar atividades de operação e manutenção, otimizar a gestão de sobressalentes e garantir a interoperabilidade entre os equipamentos existentes e os novos sistemas a serem implementados.

Não serão aceitos componentes de outros fabricantes, salvo mediante aprovação formal por parte do CONTRATANTE.

5.4 Características Mecânicas

Os invólucros (chataria) utilizado para a construção do painel deve obrigatoriamente ser da marca RITTAL ou Eletropoll, bem como todos os acessórios que compõem os conjuntos.

Os acessórios dos armários e itens pertinentes da chaparia deverão ser escolhidos pela PROPONENTE, e presentes na proposta que será avaliada pela CONTRATANTE, esses devem ser escolhidos de forma a apresentar um projeto que una facilidade na montagem e manutenção, praticidade no uso diário, e layout apropriado dos painéis, seguindo as normas pertinentes.

No que diz respeito a cor deve-se considerar a pintura eletrostática a pó na cor RAL 7035.

5.5 Considerações gerais

5.5.1 Construção do painel

- Estrutura metálica em chapa de aço tratada com pintura eletrostática a pó na cor **RAL 7035**;
- Grau de proteção IP-54;
- O painel deve possuir porta-documentos fixado internamente;
- Canaletas de largura adequada para a passagem organizada de cabos;
- Identificação clara de todos os componentes (disjuntores, contadores, bornes, barramentos etc.).

5.5.2 Barramentos e disjuntor geral

- Barramentos dimensionados conforme corrente nominal, curto-circuito suportável (Icc) e seletividade exigida;
- Projeto da entrada e do compartimento do disjuntor geral deve permitir a substituição por um disjuntor de maior capacidade, sem necessidade de grandes modificações;
- Devem ser previstos barramentos extras para a futura inserção de novos disjuntores;
- Deve haver fácil acesso aos barramentos de neutro e terra, garantindo a instalação segura e eficiente de novos circuitos.

5.5.3 Componentes e equipamentos

- Utilização de dispositivos de proteção e manobra conforme especificado pela CONTRATANTE;
- Disjuntores termomagnéticos e/ou disjuntores caixa moldada conforme a aplicação;
- Bornes, cabos e conexões devidamente identificados e compatíveis com a corrente nominal;
- O painel deve possuir indicação visual de energia presente, tanto da rede quanto do gerador;
- O painel deve dispor de sistema de medição de energia elétrica (tensão, corrente, potência e energia consumida);
- O fornecimento de todos os componentes e materiais utilizados na montagem do projeto devem ser feitos pela empresa CONTRATADA, após validação da CONTRATANTE.

5.5.4 Documentação técnica

- Projeto executivo completo, incluindo:
- Diagramas unifilares, trifilares e funcionais atualizados;
- Esquema elétrico detalhado em versão física e digital (DWG e EPLAN);
- Lista de materiais e componentes;
- Memorial descritivo;
- ART do responsável técnico;
- Manual de operação e manutenção.

5.5.5 Ensaios e testes

- Testes de isolamento, continuidade elétrica e funcionamento de todos os circuitos antes da entrega;
- Relatórios técnicos dos ensaios devem acompanhar a entrega.

5.5.6 Suporte

- Assistência técnica durante o período de garantia.

5.6 Testes mínimos e inspeções aplicáveis

Os testes a seguir são os mínimos exigidos, porém fica a cargo da PROPONENTE ofertar outros tipos de ensaios e testes, explicitando isto em sua proposta. Testes mínimos exigidos:

- Continuidade de fiações
- Teste de Funcionamento
- Isolação
- Inspeção Dimensional
- Inspeção Visual
- Inspeção Pintura
- Tensão Aplicada 60 segundos: 2x Tensão Nominal + 1KV 60 Hz

5.7 Normas técnicas aplicáveis

Os painéis devem atender obrigatoriamente as seguintes normas:

- ABNT NBR IEC 60529:2005 – Grau de proteção IP 54 (mínimo).
- ABNT NBR IEC 62208:2013 – Invólucros vazios destinados a um conjunto de manobra e controle de baixa tensão - Requisitos Gerais.
- ABNT NBR IEC 60439-1:2003 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo

parcialmente testados (PTTA).

- ABNT NBR IEC 61439-1:2016 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão parte 1: Regras Gerais.
- ABNT NBR IEC 61439-2:2016 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão parte 2: Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão de uso geral.
- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

6 Responsabilidades

A CONTRATADA deverá obedecer às Normas Regulamentadoras (NR's) expedidas pelos órgãos governamentais competentes e as Normas Brasileiras (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que tratam da Segurança e Medicina do Trabalho, bem como das obrigações técnicas relativas ao tipo de atividade dos serviços. As principais normas relativas à Segurança e Medicina do Trabalho a serem atendidas pela CONTRATADA são as seguintes:

- NBR-5410 (Instalações elétricas de baixa tensão)
- Demais normas cabíveis

7 Entregáveis

Nome	Descrição
Painel	Painel conforme escopo
Documentação Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto executivo completo, incluindo: • Diagramas unifilares, trifilares e funcionais atualizados; • Esquema elétrico detalhado em versão física e digital (DWG e EPLAN); • Lista de materiais e componentes; • Memorial descritivo; • ART do responsável técnico; • Manual de operação e manutenção.
Relatório de testes	Relatório e Check-lists dos testes realizados no painel elétrico
ART	Recolhimento da assinatura de responsabilidade técnica do serviço

8 Garantia

Garantia do painel deve ser de mínimo 12 meses após a entrega sem ônus para CONTRATANTE, inclui falhas de execução etc.

9 Visita Técnica

A visita técnica por parte da *PROPONENTE* 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/>

10 Segurança do trabalho

Para atuação dentro do terreno do CNPEM, é imprescindível a realização de integração de todos os colaboradores e equipamentos, junto ao SOP. Nesta integração, são passados critérios para trabalho dentro dos limites do CNPEM, assim como os cuidados e necessidades descritos na NR-18.

As integrações acontecem todos os dias úteis, em dois horários, às 7:00h e às 9:00h, com duração total de 1 hora. Ficando a critério da empresa prestadora de serviço a escolha do horário que melhor atenda sua necessidade. Atraso não são tolerados para realizar a integração, para cadastro na portaria, solicitamos que chegue no CNPEM com 15 minutos de antecedência. Para participar da integração, a CONTRATADA deve enviar para os endereços de e-mail a serem informados pelo CONTRATANTE, os seguintes documentos:

- a) Ficha de Registro dos colaboradores ou Comprovante MEI;
- b) Ficha de EPI – Equipamento de Proteção Individual;
- c) ASO – Atestado de Saúde Ocupacional;
- d) Treinamentos ou Certificados que sejam necessários à atividade ou função, conforme preconizado em norma;
- e) PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Operacional da empresa;
- f) PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos);
- g) Certificados relativos aos riscos específicos de cada atividade em atendimento às normas regulamentadoras expedidas pelo Ministério do Trabalho (NR-35, NR-10, NR-11, NR-18, NR-35, etc.).

- h) Todos os profissionais deverão comparecer utilizando todos os EPIs, uniformizados e portando crachá em local visível;
- i) Todos os profissionais devem passar por integração no CNPEM;

Além disso, vale lembrar que os agendamentos de integração devem ser feitos apenas no momento do envio completo das informações dos colaboradores, com antecedência de no mínimo 48 horas da integração. No caso de equipamentos, a CONTRATADA deverá enviar a SOP os documentos listados na sequência, num prazo mínimo de 48 horas:

- a) Ficha Técnica do Equipamento e de Inspeção de Segurança;
- b) Manual de Operação e Manutenção, com ART;
- c) Certificados de Conformidade, se aplicáveis;
- d) Registro de Treinamento dos Operadores;
- e) Plano de Manutenção Preventiva.

Vale lembrar que a CONTRATADA deve monitorar a validade e necessidade da realização de novos exames, treinamentos e certificações de seus colaboradores e equipamentos, mantendo todos os documentos mencionados acima sempre dentro da validade.

11 Anexos

ANEXO I – Diagrama Unifilar Geral

ANEXO II – Diagrama Unifilar Quadro de Distribuição Compressores de Hélio

ANEXO III – Planta de Localização e Layout do Painel