

AUTOMAÇÃO SISTEMA HVAC – PAV. HPP

TERMO DE REFERÊNCIA

CAMPUS MANGUINHOS - RJ

09 DE SETEMBRO 2021 | REV 00

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	4
2	DISPOSIÇÃO GERAL	4
3	NORMAS APLICÁVEIS	4
4	DEFINIÇÕES	5
5	ESCOPO GERAL DA CONTRATAÇÃO	8
6	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO EXISTENTE	9
7	FORMA DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	10
7.1	LOCALIDADE E HORÁRIO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	10
7.2	PROCEDIMENTOS, METODOLOGIAS E TECNOLOGIAS A SEREM EMPREGADAS NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	10
7.2.1	Encargos e Responsabilidades da CONTRATADA	10
8	REFERÊNCIA TÉCNICA	17
8.1	CLP METASYS (7UI, 2BI, 3BO, 4CO, 2AO)	17
8.2	CLP METASYS EXPANDER (UI.7; BI.2; BO.3; AO.2; CO.4)	17
8.3	CLP METASYS EXPANDER (18BI)	17
8.4	CLP METASYS PARA VAV COM ATUADOR INTEGRADO (3UI,2CO,3BO)	17
8.5	TRAFOS DE COMANDO	18
8.6	SENSOR DE TEMPERATURA PARA DUTO	18
8.7	SENSOR DE TEMPERATURA DE IMERSÃO	18
8.8	SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE PARA DUTO	18
8.9	TRANSMISSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE EXTERNA	18
8.10	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO TURBINA	18
8.11	CHAVE DE FLUXO DE AR	18
8.12	RELÉ DE COMANDO	18
8.13	ATUADOR ON/OFF DAMPER	18
8.14	RELÉ DE CORRENTE	19
8.15	VÁLVULA DE ENERGIA PARA CHILLER	19
8.16	VÁLVULA DE ENERGIA PARA FANCOIL	19
8.17	TRANSMISSOR DIFERENCIAL DE PRESSÃO ON/OFF PARA AR	19
8.18	TRANSMISSOR DIFERENCIAL DE PRESSÃO PROPORCIONAL PARA AR COM DISPLAY	19
8.19	BLOCO DE CONTATO AUXILIAR	19
8.20	QUADRO DE SUPERVISÃO E CONTROLE	19
8.21	CABOS DE COMANDO, REDE E ALIMENTAÇÃO	20
8.21.1	ALIMENTAÇÃO	20



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Coordenação Geral de Infraestrutura dos Campi

8.21.2	SINAIS DISCRETOS.....	20
8.21.3	SINAIS ANALÓGICOS.....	21
8.21.4	ATERRAMENTO.....	21
8.21.5	REDES.....	22
8.22	INFRAESTRUTURA DE CAMPO	22
8.22.1	INFRAESTRUTURA PARA LABORATÓRIOS NBA3	22

1 OBJETIVO

Este documento estabelece os cadernos de encargos e especificações técnicas mínimas para o desenvolvimento de projeto executivo da Automação do sistema HVAC do Pavilhão Pavilhão Hélio e Peggy Pereira, situado no campus Manguinhos/RJ.

O objetivo da Automação é controlar, monitorar, gerenciar e integrar os diversos dispositivos e equipamentos do sistema HVAC, utilizando para isto controladores lógicos programáveis (CLP), software BMS e instrumentação adequada às aplicações.

2 DISPOSIÇÃO GERAL

Compreenderá a elaboração de projeto executivo e fornecimento de todos os materiais, dispositivos e equipamentos, como também o complementar ou auxiliar e o respectivo ferramental necessário à execução dos serviços abaixo relacionados e a entrega completa do sistema de Automação, em plenas condições operacionais. A execução dos serviços deverá obedecer ao preceituado no contrato, nas normas da FIOCRUZ e da ABNT, na presente especificação, bem como nos desenhos e plantas.

Todos os materiais, equipamentos e serviços deverão seguir, rigorosamente, as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e requisitos legais vigentes em termos de Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho e Meio Ambiente.

O fornecimento, armazenamento e perdas são de responsabilidade da contratada, para todo e qualquer material empregado na execução dos serviços.

As áreas afetadas pelas obras deverão ser isoladas e sinalizadas, visando a segurança das pessoas envolvidas nos trabalhos e aquelas que circulam pela edificação. Além disto, a área e suas adjacências deverão ser mantidas devidamente limpas e organizadas. Os entulhos deverão ser retirados do local de trabalho durante e após os serviços, ficando a cargo da CONTRATADA o transporte e a destinação final adequada dos mesmos, atendendo aos requisitos legais previstos pelos órgãos ambientais locais.

Todos os materiais e acessórios necessários à instalação deverão ser fornecidos juntamente com cada item, estando seu custo embutido no custo unitário dos mesmos, assim como todos os custos de mão-de-obra.

A empresa deverá oferecer serviço de assistência técnica, mesmo após o encerramento do contrato, por tempo não inferior ao da garantia do produto.

3 NORMAS APLICÁVEIS

O desenvolvimento das atividades de projeto deverá seguir as orientações das últimas edições da ABNT e NR's. Para assuntos não cobertos por estas, deverão ser consideradas as Normas abaixo relacionadas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- MTE - Ministério do Trabalho e Emprego
- AISI - American Iron and Steel Institute;
- ANSI - American National Standards Institute;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- EIA - Electronic Industries Association;
- FM - Factory Mutual Engineering Division Recommended Practices;
- FCC - Federal Communications Commission;
- ICEA - Insulated Cables Engineers Association;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers;

- ISA - Instrument Society of Automation;
- ISO - International Organization for Standardization;
- ITU - International Telecommunication Union;
- NEC - National Electrical Code;
- NAMUR - Automation Systems Interest Group of the Process Industry;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- NFPA - National Fire Protection Association;
- NIST - National Institute of Standards and Technology;
- NOSA - National Occupational Safety Association;
- TIA - Telecommunication Industries Association.

Além dos códigos e normas acima citados, o projeto deverá cumprir com todas as leis e regulamentações das autoridades locais. Em caso de conflito, o mais restrito prevalecerá.

O projeto atenderá integralmente às Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego.

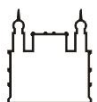
Os fornecedores de máquinas deverão fornecer todos os equipamentos e materiais em conformidade com as normas regulamentadoras NR-10 e NR-12.

Os critérios estabelecidos nos Códigos e Normas, e outros documentos de referência, serão considerados como requisitos mínimos.

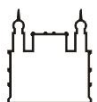
4 DEFINIÇÕES

Com vistas ao correto entendimento do texto deverão ser consideradas as seguintes definições:

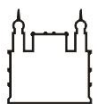
Abreviações & Termos	Significados & Definições
AP	<i>Access Points</i>
APC	<i>Advanced Process Control</i>
BMS	<i>Building Management System</i>
BSP	<i>British Standard Pipe</i>
CA	Corrente Alternada
CC	Corrente Contínua
CCO	Centro de Controle Operacional
CFOA	Cabo de Fibra Óptica
CFTV (CCTV)	Circuito fechado de televisão (closed circuit television)
CLP	Controlador Lógico Programável
CPU	<i>Central Processing Unit</i>



DNS	<i>Domain Name Service</i>
DTM	<i>Device Type Manager</i>
FDT	<i>Field Device Tool</i>
FF	<i>Foundation Fieldbus H1</i>
FP	<i>Face Plana</i>
FR	<i>Face com Ressalto</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
HSE	<i>High Speed Ethernet</i>
http	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IDS	<i>Intrusion Detection System</i>
IPS	<i>Intrusion Prevention System</i>
JDBC	<i>Java Database Connectivity</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
NIR	<i>Near Infrared</i>
NPT	<i>National Pipe Thread</i>
NTP	<i>Network Time Protocol</i>
OBC	<i>On-Board Computer</i>
ODBC	<i>Open Database Connectivity</i>
OLE	<i>Object Linking and Embedding</i>
OPC	<i>OLE for Process Control</i>
P&ID	<i>Process/Piping and Instrumentation Diagram</i>
PAS	<i>Process Automation System: Sistemas Híbridos</i>
PCU	<i>Process Control Unit</i>



PIMS	<i>Plant/Process Information Management System</i>
PVC	Poli Cloreto de Vinila
Rede de Informação	Rede de Comunicação (Ethernet), responsável pela interligação entre os servidores de gestão e os servidores de dados de processo.
Redes Corporativas	Redes administradas pela Tecnologia da Informação (TI).
Abreviações & Termos	Significados & Definições
RF	Radio Frequência
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i>
RTU	<i>Remote Terminal Unit</i>
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SFTP	<i>SSH/Secure File Transfer Protocol</i>
SGA	Sistema de Gestão de Ativos
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SGP	Sistema de Gestão da Produção
SGR	<i>Signal Reference Grid</i>
SI	Sistema Internacional de Unidades
SNMP	<i>Simple Network Management Protocol</i>
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
SPDT	<i>Single Pole Doublé Throw</i>
STP	Shielded Twisted Pair
TA	<p>Tecnologia de Automação. Termo usado para representar a rede de automação e os equipamentos e dispositivos que dela fazem parte.</p> <p>A rede de TA abrange o nível 3 da pirâmide de automação, definida pela ISA S-95.1.</p>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol / Internet Protocol</i>



TI	Tecnologia da Informação. Termo usado para representar a rede corporativa e os equipamentos e dispositivos que dela fazem parte.
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
VHF	<i>Very High Frequency</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>
VLAN	<i>Virtual Local Area Network</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

5 ESCOPO GERAL DA CONTRATAÇÃO

Contratação de serviço de engenharia para **complementação** do sistema de automação do ar-condicionado central do Pavilhão HPP.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar toda complementação de hardware (CLP) e software necessários à execução das sequências de operação e controle, como previsto neste Termo de Referência. Todos os componentes do sistema - estações de trabalho, servidores de aplicações, controladores, controladores unitários, etc devem comunicar usando o protocolo BACnet, como definido pelo Padrão ASHRAE 135-2007, ou EIA padrão 709.1, o protocolo LonTalk TM, ou protocolo Modbus.

No mínimo, fornecer controles para o seguinte:

- Unidade de tratamento de ar;
- Ventiladores de ar;
- Ventiladores de Exaustão;
- Sistema de água gelada, incluindo bombas, chillers;
- Central de controle para tratamento de ar;
- Volume variável e controle de caixa de volume constante;
- Pontos de monitoração de equipamentos como geradores;

A contratação prevê, inclusive:

- Fornecimento e instalação de todos os itens informados no Anexo V – Planilha de Custos;
- Fornecimento e instalação de todos os itens em consonância com as especificações técnicas estabelecidas neste termo de referência;
- Engenharia de desenvolvimento de lógica de controle da CAG com sequenciamento de chillers por carga térmica;

- Confecção de todas as telas gráficas;
- Mapeamento dos pontos no sistema supervisão;
- Fornecimento de projeto executivo para o escopo proposto, com diagramas e projetos dos painéis;
- Testes de aceitação do sistema;
- Operação Assistida;
- Treinamento de operação básico.

NOTA: O desenvolvimento do projeto deve considerar o máximo aproveitamento da instalação de automação que está posta (CLP, Módulo de expansão e BMS) evitando desfazimentos.

6 SISTEMA DE AUTOMAÇÃO EXISTENTE

Conforme Anexo I – Sistema de Automação Existente

ANEXO I - SISTEMA DE AUTOMAÇÃO EXISTENTE			
ITEM	DOCUMENTO	DESCRIÇÃO	FORMATO
1	QS-1P-01_END_05	LISTA DE PONTOS	.pdf
2	QS-2P-01_END_06		.pdf
3	QS-3P-03_END_12		.pdf
4	QS-3P-03_END_12_Rev01		.pdf
5	QS-3P-04_END_13		.pdf
6	QS-EXTP-01_END_20		.pdf
7	QS-EXTP-02_END_21		.pdf
8	QS-TE-01_END_04		.pdf
9	QS-TP-01_END_08		.pdf
10	QS-TP-02_END_07		.pdf
11	QS-TP-03_END_14		.pdf
12	QS-TP-04_END_15		.pdf
13	QS-TP-05_END_09		.pdf
14	NAE POINT SCHEDULE		.xmls
15	MANUAL DE OPERAÇÃO-SSCU	MANUAL DE OPERAÇÃO	.pdf
16	MANUAL DE MANUTENÇÃO-SSCU	MANUAL DE MANUTENÇÃO	.pdf
17	PROCESSO 1 - UM VENTILADOR DE EXAUSTAO	FLOXOGRAMA DE PROCESSO	.pdf
18	PROCESSO 2 - DOIS VENTILADORES SENDO UM RESERVA		.pdf
19	PROCESSO 3 - FANCOIL SIMPLES		.pdf
20	PROCESSO 4 - UM CONDICIONADOR DE AR TIPO FANCOIL DE AR PRIMÁRIO		.pdf

ANEXO I - SISTEMA DE AUTOMAÇÃO EXISTENTE			
21	PROCESSO 5 - UM CONDICIONADOR DE AR TIPO FANCOIL COM VENTILADOR		.pdf
22	PROCESSO 6 -UM CONDICIONADOR DE AR TIPO FANCOIL COM VENTILADOR DE INSUFLAMENTO E RETORNO		.pdf
23	PROCESSO 7 - UM CONDICIONADOR DE AR TIPO FANCOIL ESPECIAL COM VENTILADOR DE EXPURGO		.pdf
24	PROCESSO 7-2 - UM CONDICIONADOR DE AR TIPO FANCOIL ESPECIAL COM VENTILADOR DE EXPURGO SEM UMIDIFICADOR		.pdf
25	PROCESSO 12.1 - CENTRAL DE ÁGUA GELADA		.pdf

7 FORMA DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

7.1 LOCALIDADE E HORÁRIO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O serviço será executado no Pavilhão Hélio Peggy Pereira (HPP), situado na Fundação Oswaldo Cruz – campus Manguinhos, no endereço Avenida Brasil, 4365 – Manguinhos - Rio de Janeiro / RJ - Cep: 21040-360

Os serviços deverão ser realizados em dias úteis, no horário das 8:00 às 17:00h. No caso de necessidade de trabalho durante o fim de semana ou após o horário do expediente, a CONTRATADA deverá dar ciência e solicitar autorização à Fiscalização. Com a autorização concedida, a CONTRATADA deverá encaminhar lista com nomes completos, função e número do documento de identidade com três dias de antecedência, no mínimo. Os serviços nestes horários não poderão ser objeto de aditivos de custo.

7.2 PROCEDIMENTOS, METODOLOGIAS E TECNOLOGIAS A SEREM EMPREGADAS NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O Sistema de Automação a ser implantado tem como finalidade proporcionar conforto e segurança a seus ocupantes e usuários, além de disponibilizar informação em tempo real do estado de todos os componentes através do monitoramento e controle dos equipamentos que compõem o sistema de condicionamento de ar central.

Esta descrição de serviços em conjunto com desenhos e especificações tem como objetivo definir as características técnicas para orçamento e execução do sistema de automação do sistema de automação predial.

7.2.1 ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

- Fornecimento do Projeto Executivo de Detalhamento dos Quadros Elétricos de Partida/Comando/Proteção dos Equipamentos, bem como das Interligações Elétricas envolvidas, em função das particularidades dos equipamentos efetivamente fornecidos, conforme item 4.6 da norma ABNT: NBR-16401 / 2008;

- Fornecimento de todos os equipamentos especificados em projeto, especificações e Planilha Orçamentária;
- Fornecimento de Engenharia para desenvolvimento de lógica de controle da CAG com sequenciamento de chillers por carga térmica;
- Elaboração de todas as telas gráficas;
- Mapeamento dos pontos no sistema supervisão;
- Testes de aceitação do sistema;
- Treinamento de operação básico;

7.2.1.1 Normas, regulamentos e licenças.

As instalações devem obedecer nesta ordem:

- Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- Descrição de Serviços;
- Plantas e detalhes e Especificações Técnicas.

A CONTRATADA é responsável pela:

- Obtenção de todas as licenças e taxas devidas ao Governo ou a órgãos de Fiscalização, incluindo o licenciamento para o trabalho do pessoal sob sua supervisão.
- Obtenção de Certificados e Aprovações necessárias, junto aos órgãos Governamentais, de forma que na conclusão dos serviços a instalação esteja em condição de funcionamento do ponto de vista técnico e Legal.

7.2.1.2 Corpo Técnico

A CONTRATADA é responsável por:

- Toda mão de obra, orientação e direção técnica dos serviços contratados;
- Viagens, estadias, alimentação e transporte de toda mão de obra a seu encargo;
- Designação de um Supervisor com experiência em instalações de igual porte e que tenha poderes para decidir tecnicamente sobre qualquer problema envolvendo o objeto da contratação durante todo o período de execução dos serviços, com a devida atribuição de responsabilidade técnica;
- Apresentação de uma lista efetiva do seu pessoal, antes do início de qualquer fase de execução de serviços, com os respectivos cartões de identificação onde devem constar o nome e a função do funcionário, para a devida autorização da CONTRATANTE. Sempre que houver alteração no quadro de pessoal deve ser informada a relação dos substituídos e imediatamente comunicada a nova lista com o nome, função, cartões de identificação dos novos funcionários.

7.2.1.3 Armazenamento e proteção

- A CONTRATADA é responsável pela guarda de todos os equipamentos instalados até a data de aceitação dos mesmos.

7.2.1.4 Transporte

- Os equipamentos serão embalados de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas no percurso.
- A CONTRATADA providenciará todos os recursos necessários (inclusive o seguro) para o deslocamento horizontal e vertical do equipamento a partir de sua fábrica até a respectiva instalação.

7.2.1.5 Apresentação de proposta

A PROPONENTE deverá apresentar as seguintes documentações relativas ao sistema proposto:

- Desenho contendo a Arquitetura básica do sistema de automação indicando claramente os modelos dos controladores de rede, dos conversores de protocolo, controladores de campo, servidores e estações de operação.
- Catálogos dos equipamentos propostos inclusive dos elementos sensores e atuadores indicando claramente a sua faixa de operação e precisão (no caso de sensores).
- Lista de equipamentos e materiais omissos que sejam necessários à perfeita operação de seu sistema.

Os catálogos apresentados deverão ser técnicos não sendo aceitos catálogos comerciais ou promocionais.

Todos os equipamentos e materiais propostos deverão ser novos e devidamente testados.

Quando da apresentação da proposta e proponente deverá viabilizar todos os equipamentos, materiais e serviços com os prazos estabelecidos.

7.2.1.6 Equipamentos e materiais alternativos

- A proponente deverá obrigatoriamente apresentar proposta atendendo as especificações fornecidas. Opcionalmente poderá acrescentar proposta alternativa informando formalmente os respectivos desvios com justificativa técnica econômica que justifique a adoção da mesma.
- Durante a execução dos serviços a CONTRATADA somente poderá substituir equipamentos ou materiais com a apresentação de justificativa técnica econômica e aprovação formal por parte da CONTRATANTE.

7.2.1.7 Documentação técnica

Os desenhos fornecidos pela CONTRATANTE deverão ser detalhados baseados nos equipamentos que efetivamente serão utilizados.

Este detalhamento será compatibilizado com as reais condições dos sistemas das demais técnicas.

A documentação técnica deverá ser apresentada em português à CONTRATANTE para aprovação em dois momentos distintos: Projeto Executivo e Documentação Técnica Definitiva.

Projeto Executivo (duas vias).

O Projeto Executivo, elaborado pela CONTRATADA, será submetido à aprovação pela CONTRATANTE antes do início das montagens e possuir no mínimo as seguintes características:

- Lista dos desenhos que compõem o Projeto Executivo;
- Desenho da arquitetura do sistema incluindo o modelo dos controladores utilizados;
- Lista de sensores com as respectivas faixas e tolerâncias;

- Lista de atuadores;
- Estratégias de Controle / intertravamentos lógicos;
- Desenhos construtivos dos Quadros de Supervisão contendo lista de materiais detalhada.
- Fluxogramas de Ar e Água;
- Desenhos contendo esquema de interligações elétricas de força comando e controle entre o Quadro de Supervisão, controladores de rede e os demais elementos, indicando as bitolas dos cabos e eletrodutos empregados.
- Desenhos contendo encaminhamento dos eletrodutos necessários às interligações de força e comando bem como da rede de comunicação. Estes desenhos deverão conter um perfil externo reduzido do Prédio e caso a planta seja parcial deverá ser hachurada a área correspondente dentro do perfil externo reduzido.
- Lista contendo as telas gráficas que serão desenvolvidas.

Os desenhos deverão possuir carimbo devidamente preenchido, contendo as informações que caracterizam a finalidade dos mesmos.

A aprovação pela CONTRATANTE do Projeto Executivo que contenha incorreções, omissões ou não atendimento às especificações não isenta a CONTRATADA da responsabilidade sobre eles.

Documentação Técnica Definitiva (duas vias):

- Projeto as built contendo todas as modificações realizadas durante o decorrer dos serviços;
- Catálogos técnicos dos equipamentos;
- Descrição de todos os processos de controle;
- Lista de peças de reposição dos equipamentos contendo os modelos, os fabricantes, a frequência de substituição;
- Manual de operação e manual de manutenção.

Os desenhos deverão ser fornecidos em mídia digital (PENDRIVE) no formato DWG (padrão Autocad da Autodesk) e em cópias impressas em papel sulfite.

7.2.1.8 Treinamento

O treinamento tem por objetivo propiciar aos participantes a aquisição de conhecimento para:

- Compreender a filosofia do Sistema;
- Monitorar os equipamentos dos diversos sistemas;
- Utilizar os comandos e interpretar as respostas e mensagens recebidas;
- Estabelecer comunicações confidenciais com o sistema;
- Usar eficientemente as potencialidades do sistema de forma a maximizar seus benefícios;
- Substituir unidades defeituosas;
- Identificar e utilizar os instrumentos adequados;
- Testar e ajustar o sistema de forma integrada;

- Conhecer e usar as orientações / documentação técnicas do sistema fundamentais à implementação de equipamentos / sistemas.

7.2.1.8.1 *Temário mínimo*

- Visão geral do Sistema e sua configuração;
- Sintaxe de comandos e respostas, interpretação de mensagens;
- Senhas e acessos;
- Comandos e programação de objetos;
- Histórico de pontos, tendências e totalização;
- Uploading e downloading do banco de dados;
- Backup do sistema;
- Gerenciamento de alarmes, de recursos energéticos, dos dispositivos de segurança e de detecção de alarme de incêndio.
- Procedimento a adotar no caso de anormalidades;
- Procedimentos para utilização de instrumentos e verificação de irregularidades;
- Procedimentos para teste e ajuste de sistema de forma integrada.

7.2.1.8.2 *Público alvo*

Os treinandos serão profissionais de nível técnico ou superior, sem conhecimento prévio do Sistema, atuando na área de infraestrutura.

7.2.1.8.3 *Local de realização*

O treinamento deverá ser ministrado nas dependências do fabricante, ou mediante a negociação CONTRATANTE / fabricante, no próprio local da instalação.

A quantidade de treinando será de, no máximo, 10 (dez) pessoas.

7.2.1.8.4 *Carga horária (24h)*

Diária: oito horas

Total: Estimada em três dias úteis, podendo ser ajustada em função das características dos equipamentos/sistemas e através de negociações com a CONTRATADA.

7.2.1.8.5 *Recursos necessários ao treinamento*

A documentação didática deverá conter todas as informações, testes, exemplos, exercícios, etc. necessários ao bom acompanhamento das aulas, de modo que os treinandos não necessitem de qualquer outra bibliografia de apoio.

A cada atividade deverá ser fornecido um conjunto da documentação didática para cada treinando.

A CONTRATADA deverá encaminhar, para apreciação pela CONTRATANTE, um exemplar da documentação didática de cada curso a ser ministrado.

O exemplar da documentação didática de cada curso a ser contratado, passará a fazer parte do acervo de cursos da CONTRATANTE, a qual poderá utilizá-lo para futuras reproduções com vistas à realização interna de atividades de treinamento do mesmo conteúdo, após o encerramento do treinamento contratual do respectivo curso.

Sempre que o treinamento for realizado nas dependências da CONTRATADA ou lugares indicados pela mesma, todo material de apoio (projeto de slides, projetor multimídia, computadores, impressoras e etc.) será fornecido pela CONTRATADA.

Todo material de apoio técnico necessário à realização de aulas práticas (tais como os próprios equipamentos e softwares, acessórios, ferramentas, instrumentos de medida e etc.) deverá ser provido pela CONTRATADA quantidade suficiente para permitir adequado aprendizado e prática pelos treinandos.

Os equipamentos e softwares devem ser idênticos aos produtos contratados. Os acessórios, ferramentas, instrumentos de medida necessários à realização do treinamento deverão ser compatíveis com o produto contratado.

O idioma utilizado no treinamento (exposições e documentação didática) deverá ser o PORTUGUÊS.

7.2.1.9 Ajustes e Testes

As etapas de ajustes e testes deverão obrigatoriamente ser acompanhado pelo fabricante do Sistema de Automação, de forma a prestar todo e qualquer tipo de esclarecimento, que se fizer necessário durante a realização dos mesmos.

A CONTRATADA deverá colocar à disposição da fiscalização todo o material / equipamento necessário à execução dos testes / inspeções (multímetros, fontes, osciloscópios, "walk talkies", terminais portáteis, lap-tops, folhas para impressão de relatórios, fitas e cartuchos de impressoras).

7.2.1.9.1 Ajustes

Antes da execução dos testes o sistema deverá ser totalmente ajustado com seus parâmetros e set points e ainda, as vazões de ar e água do sistema também deverão estar devidamente reguladas.

7.2.1.9.2 Testes

Deverão ser previstas quatro etapas de inspeções e testes, a saber:

- Teste de aceitação em fábrica;
- Teste de instalação;
- Teste de malhas de controle e
- Teste de aceitação do sistema.

7.2.1.9.2.1 Teste de aceitação em fábrica

Consistirá na vistoria da montagem dos Quadros de Supervisão, conforme desenhos previamente aprovados.

7.2.1.9.2.2 Teste de instalação

O teste de instalação consistirá em:

- Inspeção visual dos Quadros de Supervisão devidamente fixados nas paredes;
- Verificação das interligações elétricas (fiação e eletrodutos);
- Verificação do posicionamento de sensores e atuadores;
- Verificação do posicionamento de transformadores, relés e etc.
- Verificação das faixas de leitura e tolerâncias dos sensores.

7.2.1.9.2.3 Teste de malhas de controle

O teste de malhas de controle consistirá na verificação em campo das malhas de controle programados ou configurados nas controladoras dos Quadros de Supervisão e Controladores de Rede.

Nesta etapa serão simuladas alterações nos processos de controle e verificado o acionamento de todos os dispositivos associados.

7.2.1.9.2.4 Teste de aceitação do sistema

O teste de aceitação do sistema consistirá em:

- Verificação em campo dos processos de controle associados à rede de comunicação [ex: controle de demanda, controle de partida dos equipamentos quando da falta e retorno de energia (comercial e de emergência)].
- Verificação da Estação de Supervisão (composição, alimentação, facilidades do "software", telas gráficas, relatórios, gráficos de tendências e etc.).

7.2.1.9.3 Aceitação do sistema

A aceitação do sistema deverá ocorrer em duas etapas sendo uma provisória e a segunda definitiva. Entre a aceitação provisória e a definitiva deverá ocorrer à operação assistida.

7.2.1.9.3.1 Aceitação provisória

Depois de concluídos os testes do sistema serão emitidos pela fiscalização um relatório de pendentes (se houver) que deverá ser atendido pela CONTRATADA durante o período de Operação Assistida.

7.2.1.9.3.2 Operação assistida

A operação assistida se refere à manutenção de profissional devidamente habilitado para operação do sistema durante 90 dias úteis no horário comercial ou até a retirada de todos os pendentes listados nos testes de aceitação provisória.

7.2.1.9.3.3 Aceitação definitiva

A Aceitação Definitiva ocorrerá após o término da retirada dos pendentos conjuntamente com o fim da operação assistida.

7.2.1.9.4 Garantia

Após a Aceitação Definitiva se iniciará o período de Garantia contra defeitos de fabricação e instalação pelo período mínimo de 12 (doze) meses.

Durante o período de garantia a CONTRATADA deverá manter técnicos experientes para atender os chamados nos seguintes prazos:

- Durante o período comercial - (oito) horas e
- Durante períodos noturnos, feriados e fins de semana: 24 (vinte e quatro) horas.

São excluídos da Garantia os componentes elétricos quando submetidos a variações de tensão ou frequência superiores às especificadas pelas respectivas normas e os materiais e componentes descartáveis ou com desgastes normais pelo uso tais como: filtros e outros materiais e componentes similares.

Os reparos cobertos pela Garantia deverão ser efetuados sem ônus para a CONTRATANTE (correndo por conta da CONTRATADA as despesas referentes mão de obra, a troca de peças / materiais e transportes.).

Caso ocorra defeitos de forma sistemática em um mesmo componente ou família de componentes, cabe a CONTRATADA a substituição do componente por outro sem ônus para a CONTRATANTE.

8 REFERÊNCIA TÉCNICA

8.1 CLP METASYS (7UI, 2BI, 3BO, 4CO, 2AO)

Modelo: M4-CGM09090-0

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.2 CLP METASYS EXPANDER (UI.7; BI.2; BO.3; AO.2; CO.4)

Modelo: M4-XPM09090

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.3 CLP METASYS EXPANDER (18BI)

Modelo: M4-XPM180000

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.4 CLP METASYS PARA VAV COM ATUADOR INTEGRADO (3UI,2CO,3BO)

Modelo: M4-CVM03050-0

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.5 TRAFOS DE COMANDO

Modelo: 220/24 VAC

Fabricante: Murr ou Equivalente Técnico

8.6 SENSOR DE TEMPERATURA PARA DUTO

Modelo: TE-6311M-1

Fabricante: JCI ou Equivalente Técnico

8.7 SENSOR DE TEMPERATURA DE IMERSÃO

Modelo: TE-631AM-2

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.8 SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE PARA DUTO

Modelo: HE-67N2-0N00PG

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.9 TRANSMISSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE EXTERNA

Modelo: HE-68P3-0N000

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.10 MEDIDOR DE VAZÃO TIPO TURBINA

Modelo: F-1100-00-XX-12

Fabricante: Onicon ou Equivalente técnico

8.11 CHAVE DE FLUXO DE AR

Modelo: F262KDH-01C

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.12 RELÉ DE COMANDO

Modelo: 52001

Fabricante: Murr ou Equivalente técnico

8.13 ATUADOR ON/OFF DAMPER

Modelo: M9116-AGA-2

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.14 RELÉ DE CORRENTE

Modelo: CSD-SF0C0-1

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.15 VÁLVULA DE ENERGIA PARA CHILLHER

Modelo: EV250SU-127+ARX24-EV

Fabricante: BELIMO ou Equivalente técnico

8.16 VÁLVULA DE ENERGIA PARA FANCOIL

Modelo: EV125S-285+NRX24-EV

Fabricante: BELIMO ou Equivalente técnico

8.17 TRANSMISSOR DIFERENCIAL DE PRESSÃO ON/OFF PARA AR

Modelo: P233A-10-PKC

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.18 TRANSMISSOR DIFERENCIAL DE PRESSÃO PROPORCIONAL PARA AR COM DISPLAY

Modelo: DP150MR2-AS

Fabricante: JCI ou Equivalente técnico

8.19 BLOCO DE CONTATO AUXILIAR

Modelo: LAEN20

Fabricante: SCHNEIDER ou Equivalente técnico

8.20 QUADRO DE SUPERVISÃO E CONTROLE

Entende-se como Quadro de Supervisão e controle o painel destinado a abrigar a(s) Controladoras de Campo.

O Quadro de Supervisão e controle deverá possuir as seguintes características:

- Do tipo metálico ou em polipropileno, grau de proteção IP-55, dotado de placa de montagem e flanges nas faces superior e inferior;
- Controladores digitais instalados em seu interior com todos os pontos de entrada e saída de sinais interligados a régua de bornes;
- Possuir transformador rebaixador ou isolador de tensão do tipo seco, classe de tensão de isolamento 600 V, instalação interna, para 60 Hz, elevação de temperatura de 65°C para serviço contínuo, na potência requerida no circuito, operando a 80% da capacidade nominal, tensão primária conforme projeto e secundária de acordo com a tensão do controlador. Os atuadores motorizados não poderão ser alimentados pelo mesmo transformador que alimenta o controlador;
- Reles de interfaceamento entre o controlador digital e os pontos monitorados ou comandados;

- Régua de bornes do tipo passante para trilho com corpo em termoplástico isolante e componente eletrocondutivos em ligas de cobre com tratamento térmico de normalização;
- Filtro de linha;
- Iluminação interna comandada por chave fim de curso.

Fabricante: CEMAR ou Equivalente Técnico

8.21 CABOS DE COMANDO, REDE E ALIMENTAÇÃO

8.21.1 ALIMENTAÇÃO

VAC PARA PAINÉIS

Cabo tipo PP, constituído por 1 terno de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de 2,5mm² ou conforme necessidade, isolamento PVC 70°C antichama, cor dos condutores: azul claro, preto e branco ou pretas numeradas, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,8 mm na cor preta, 1 KV, diâmetro externo de 10,1 mm. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

Fabricante: Hipperfio ou Equivalente Técnico

VAC OU VDC PARA INSTRUMENTOS

Cabo tipo PP, constituído por 1 terno de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de 0,75 mm² ou conforme necessidade, isolamento PVC 70°C antichama, cor dos condutores: azul claro, preto e branco ou pretas numeradas, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,8 mm na cor preta, 1 KV, diâmetro externo de 9,0 mm. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

Fabricante: Hipperfio ou Equivalente Técnico

8.21.2 SINAIS DISCRETOS

COMANDO (BOTÕES, CHAVES), SENSORES 2 FIOS E VÁLVULAS SOLENOIDES (COMANDO E STATUS)

Cabo tipo PP, constituído por 1 par de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de 0,75 mm², isolamento PVC 70°C antichama, cor dos condutores: preto e branco ou pretas numeradas, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,6 mm na cor preta, 500 V, diâmetro externo máximo de 7,0 mm. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

SENSORES 3 FIOS

Cabo tipo PP, constituído por 1 terno de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de 0,75 mm², isolamento PVC 70°C antichama, cor dos condutores: azul, preto e branco ou pretas numeradas, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,6 mm na cor preta, 500 V, diâmetro externo de 7,5mm. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

SENSORES 4 FIOS

Cabo tipo PP, constituído por 4 condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de 0,75 mm², isolamento PVC 70°C antichama, cor dos condutores: vermelho,

azul, preto e branco ou pretas numeradas, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,6 mm na cor preta, 500 V, diâmetro externo de 8mm. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

CABO DA ALIMENTAÇÃO 24 OU 48VCC

O referido cabo deverá obedecer às seguintes características básicas:

- Cabo utilizado para os circuitos 24 ou 48 Vcc;
- Cabo formado por par de condutores de cobre eletrolítico;
- Bitola: 2,5 mm²;
- Tensão de isolamento: 750 V;
- Isolação: PVC/A classe 70°C, antichama nas cores preta e vermelha, paralelos.

Fabricante: Hipperfio ou Equivalente Técnico

8.21.3 SINAIS ANALÓGICOS

4 ~ 20mA

Constituído por 1 par de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 2 (NBR NM280), seção nominal de 0,75 mm², isolamento PVC 105°C antichama, cor dos condutores: preto e branco, retorcidos entre si com passo de 50 a 65mm, fita não higroscópica aplicada sobre o par como separador, blindagem eletrostática total por fita de alumínio + poliéster aplicada helicoidalmente sobre o par de condutores e com condutor dreno de cobre estanhado em contato com o Alumínio, capa externa em PVC 105°C anti-chama, espessura de 0,4 mm na cor preta, 300V, diâmetro externo de 6,3 mm. Norma aplicável: NBR 10300.

SINAIS RTD OU PTC

Constituído por 1 terno de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 2 (NBR NM280), seção nominal de 0,75 mm², isolamento PVC 105°C antichama, cor dos condutores: vermelho, preto e branco, retorcidos entre si com passo de 50 a 65mm, fita não higroscópica aplicada sobre o par como separador, blindagem eletrostática total por fita de alumínio + poliéster aplicada helicoidalmente sobre o par de condutores e com condutor dreno de cobre estanhado em contato com o Alumínio, capa externa em PVC 105°C antichama, espessura de 0,4mm na cor preta, 300V, diâmetro externo de 6,7mm. Norma aplicável: NBR 10300.

Fabricante: Hipperfio ou Equivalente Técnico

8.21.4 ATERRAMENTO

PAINÉIS DE CLP E REMOTAS

Cabo unipolar de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal mínima de 6,0 mm².

Fabricante: Hipperfio ou Equivalente Técnico

8.21.5 REDES

REDE ETHERNET INTERNA AOS RACKS E PAINÉIS

Patch cord metálico U/UTP gigalan CAT.6 com conectores RJ45, disponível nas medidas de 1,5 a 10m, Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, atendendo às normas para CAT.6.

REDE ETHERNET EXTERNA AO RACK ATÉ 90 METROS

Cabo CAT-6 ou superior F/UTP 4 pares de 24AWG, isolamento em polietileno de alta densidade retardante a fogo, para uso externo e interno. Normas aplicáveis: TIA-568-C.2, ANSI/TIA/EIA-569, ISO/IEC.

Fabricante: FURUKAWA ou Equivalente Técnico

NOTA: Todos os cabos de rede após instalados deverão ser certificados em campo, para garantir a execução correta das conexões (conectores) e funcionalidades da rede (taxa de tráfego de dados), assim deverá ser emitido relatórios para cada cabo de rede.

8.22 INFRAESTRUTURA DE CAMPO

Em **ambientes internos e externos expostos**, os cabos devem ser lançados em eletrocalhas perfuradas ou eletrodutos que mantenham um espaço interno de 15%, após o acondicionamento de todos os cabos.

Quando houver o compartilhamento de eletrocalhas, deve ser utilizado divisor de septo para evitar interferências eletromagnéticas de cabos adjacentes. Os eletrodutos para cabos de alimentação, cabos de controle, cabeamento de protocolos e fibra óptica deve ser ELETRODUTO RÍGIDO PESADO, rosca tipo NPT (National Pipe Thread) e atender as especificações da NBR 5597 (Rosca NPT) e NBR 6323 (Galvanizado a Fogo).

Trocas de direções de caminhamentos e transposição de paredes devem ser feitas preferencialmente com o uso de condutores tipo LR, LL, T, TB e X.

Fabricante: ELECON ou Equivalente Técnico

8.22.1 INFRAESTRUTURA PARA LABORATÓRIOS NBA3

Todas as conexões de equipamentos, penetrações de condutores, conduítes elétricos, acesso a equipamentos e outras passagens através de pisos, paredes e tetos devem ser seladas para garantir o isolamento no perímetro de biocontenção do ambiente e as selagens devem estar visíveis para inspeção.

Os tipos de suportes para serviços e seus meios de fixação em paredes, pisos, tetos etc., devem ser, cuidadosamente, selecionados e aplicados de forma que resulte em uma superfície selada.

Fabricante: ELECON ou Equivalente Técnico