



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



CONTRATAÇÃO DE OBRA DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO  
EXISTENTE VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO BLOCO DE ENSINO  
E PESQUISA DA FIOCRUZ RONDÔNIA EM PORTO VELHO/RO.

# **PLANO DE COMISSIONAMENTO**

## **CAMPUS FIOCRUZ RONDÔNIA - FASE 1**

FEVEREIRO/2021

CONTRATO RDC ELETRÔNICO N.º 31/2019-COGIC  
PROCESSO: 25389.000189/2017-19

PLANO: 30000393-03-OS5-G00-GRL-PN-0001-R03



**CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA**


**PLANO DE  
COMISSONAMENTO  
FASE 1**

**Mês Ref.**  
**FEVEREIRO/2021**

**Pág.**  
**2**


### **CONTROLE DE REVISÃO**

<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ELABORADO</b>		<b>APROVADO</b>	
R02	ATENDENDO A COMENTÁRIOS	BRUNO	01/02/2021	RICARDO	01/02/2021
R01	ATENDENDO A COMENTÁRIOS	BRUNO	07/12/2020	RICARDO	07/12/2020
R00	EMISSION INICIAL	BRUNO	04/11/2020	RICARDO	04/11/2020


	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	3

## Sumário


APRESENTAÇÃO.....	8
1 PROCESSO DE COMISSIONAMENTO.....	9
1.1 INTRODUÇÃO.....	9
1.2 OBJETIVO .....	9
1.3 SISTEMAS À SEREM COMISSIONADOS .....	9
1.4 VALIDADE DOS EQUIPAMENTOS .....	10
1.5 VALIDADE DOS EQUIPAMENTOS .....	10
1.6 TESTE DE ACEITAÇÃO.....	10
1.6.1 TESTE DE FÁBRICA .....	10
1.6.2 TESTE DE OBRA.....	11
1.7 DOCUMENTAÇÃO AS BUILT .....	11
1.8 TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA .....	11
1.9 NÍVEL DE CRITICIDADE POR SISTEMAS .....	12
1.10 NÍVEL DE CRITICIDADE POR AMBIENTES .....	12
2 SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO - HVAC.....	13
2.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE .....	13
2.1.1 TEMPERATURA E UMIDADE .....	13
2.1.2 NÍVEL DE RUÍDO .....	16
2.1.3 TESTES .....	17
2.1.4 CONSIDERAÇÕES - CHILLERS .....	23
2.1.5 CONSIDERAÇÕES – CONDICIONADORES DE AR .....	23
2.1.6 TABELAS DE BALANCEAMENTO.....	25
2.1.7 CONTROLE E SUPERVISÃO.....	30
2.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	31
2.2.1 VRF E DEMAIS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA .....	31
2.2.2 CHECKLIST.....	31
2.3 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	32
2.3.1 REDES DE DUTOS .....	32
2.4 PROFISSIONAL DE COMISSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO - HVAC.....	33
3 ESGOTO SANITÁRIO.....	34
3.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE .....	34
3.1.1 CONSIDERAÇÕES .....	34

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	4


3.1.2	ITENS A DOCUMENTAR .....	34
3.1.3	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	34
3.2	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	35
3.2.1	BOMBAS .....	35
3.2.2	DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE .....	35
3.2.3	CHECKLIST.....	36
3.3	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	37
3.3.1	GERAL .....	37
3.3.2	TESTES .....	37
4	ÁGUAS PLUVIAIS.....	38
4.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE .....	38
4.1.1	CONSIDERAÇÕES .....	38
4.1.2	ITENS A DOCUMENTAR .....	38
4.1.3	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	39
4.2	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	39
4.2.1	BOMBAS .....	39
4.2.2	DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE .....	40
4.2.3	Checklist .....	40
4.3	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	42
4.3.1	GERAL .....	42
4.3.2	CONSIDERAÇÕES .....	42
4.3.3	TESTES .....	42
5	HIDRÁULICO (ÁGUA FRIA) .....	43
5.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE .....	43
5.1.1	Considerações: .....	43
5.1.2	Itens a documentar: .....	43
5.1.3	Critérios de Aceitação .....	43
5.2	CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	44
5.2.1	FILTROS MULTIMEIOS .....	44
5.2.2	TANQUES ROTOMOLDADOS PARA ARMAZENAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E QUÍMICOS	44
5.2.3	BOMBAS E PRESSURIZADORES.....	44
5.2.4	RESERVATÓRIOS DE ÁGUA (CISTERNAS E CAIXAS D'ÁGUA).....	46
5.2.5	EQUIPAMENTO DE OSMOSE REVERSA.....	47

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	5


5.2.6	HIDRÔMETROS .....	47
5.3	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	47
5.3.1	CONSIDERAÇÕES .....	47
5.3.2	DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE .....	48
5.3.3	TESTE DE ESTANQUEIDADE DAS TUBULAÇÕES .....	48
5.3.4	CONSIDERAÇÕES .....	48
6	GÁS COMBUSTÍVEL.....	49
6.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	49
6.1.1	CONSIDERAÇÕES .....	49
6.1.2	INSPEÇÃO DE ESTANQUEIDADE .....	49
6.1.3	DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE .....	50
7	GASES ESPECIAIS, VÁCUO E AR COMPRIMIDO.....	52
7.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	52
7.1.1	CONSIDERAÇÕES .....	52
7.1.2	INSPEÇÃO DE ESTANQUEIDADE .....	52
7.1.3	DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE .....	53
7.1.4	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	53
8	TELECOMUNICAÇÕES .....	54
8.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE .....	54
8.1.1	CONSIDERAÇÕES .....	54
8.1.2	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (DADOS E VOZ) .....	54
8.1.3	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (CFTV E CONTROLE DE ACESSO).....	55
8.2	CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	56
8.2.1	SWITCHES .....	56
8.2.2	CÂMERAS IP .....	56
8.2.3	SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO .....	57
8.3	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	57
8.3.1	CONSIDERAÇÕES .....	57
8.3.2	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (DADOS E VOZ) .....	57
9	ELÉTRICO .....	60
9.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE .....	60
9.1.1	CONSIDERAÇÕES .....	60
9.1.2	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA).....	60

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	6

9.1.3	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (TOMADAS DE USO GERAL E ESPECÍFICO) .....	61
9.2	CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	61
9.2.1	CONSIDERAÇÕES .....	61
9.2.2	GRUPOS GERADORES .....	62
9.2.3	TRANSFORMADORES.....	63
9.2.4	QUADROS ELÉTRICOS DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO .....	64
9.2.5	EQUIPAMENTOS DE ENERGIA ININTERRUPTA (NOBREAKS) .....	64
9.3	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	65
9.3.1	CONSIDERAÇÕES .....	65
9.3.2	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO.....	65
9.3.3	CIRCUITOS ALIMENTADORES DE MÉDIA TENSÃO .....	66
9.3.4	BARRAMENTOS BLINDADOS (BUSWAY).....	68
9.3.5	GRUPOS GERADORES .....	68
9.3.6	TRANSFORMADORES.....	68
9.3.7	QUADROS ELÉTRICOS DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO .....	68
9.3.8	EQUIPAMENTOS DE ENERGIA ININTERRUPTA (NOBREAKS) .....	68
10	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) .....	70
10.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	70
10.1.1	CONSIDERAÇÕES .....	70
10.1.2	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO.....	70
11	SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO .....	71
11.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE .....	71
11.1.1	EXTINTORES.....	71
11.1.2	HIDRANTES .....	71
11.1.3	SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO .....	71
11.1.4	ROTA DE FUGA .....	72
11.2	CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	73
11.2.1	BOMBAS SISTEMAS DE HIDRANTES .....	73
11.2.2	RESERVATÓRIOS DE ÁGUA .....	74
11.2.3	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO .....	75
12	AUTOMAÇÃO.....	78
12.1	CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES.....	78
12.1.1	CONSIDERAÇÕES .....	78

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	7

12.1.2	INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO.....	78
12.2	CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	79

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	8

## APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio deste documento descrever tecnicamente as soluções adotadas para a execução da Fase 1 do Campus Fiocruz Rondônia por meio do Plano de Comissionamento.


## Elementos Contratuais

Contrato de Serviços de Arquitetura e Engenharia nº ..... 31/2019  
 Processo nº .....25389.000189/2017-19  
 RDC Eletrônico nº.....08/2019-COGIC  
 Data de Assinatura do Contrato .....12.08.2019  
 Data da Ordem de Serviço ..... 16.09.2019  
 Prazo de Execução dos Serviços .....540 (quinhentos e quarenta) dias  
 Endereço do Empreendimento .....BR-364, Km 5,5 – Porto Velho - RO

## Equipe Técnica

Alexandre Lacerda Landim	Coordenador Geral
Bruno Lobo e Souza	Apoio Coordenação
Antônio Elton Timbó Farias	Projeto de Arquitetura
Assis Lyncoln Freitas	Engenharia – Fundações / Contêntes
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Estrutura
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Elétrica
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Hidrossanitário / Drenagem / Gases Especiais
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Tratamento de Efluentes
Salim Lamha Neto	Engenharia – VAC
Eduardo Luiz de Brito Neve	Engenharia – VAC
Newton Ricardo Belchior Maranhão	Engenharia – VAC
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Telecomunicações
Raphael de Melo Leite	Engenharia – Automação
Mariana Furlani Landim	Arquitetura – Paisagismo
Mariana Furlani Landim	Arquitetura – Urbanismo
Mariana Furlani Landim	Arquitetura – Desenho Industrial
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Programação Visual
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Prev. Comb. Incêndio
Ricardo Saboia Barbosa	Arquitetura – Esquadrias
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Sustentabilidade
Guilherme Augusto Del Padre	Engenharia – Biossegurança
Guilherme Augusto Del Padre	Engenharia – Eng. Clínica
Dante Emanuel Duarte Gadelha	Coordenação e Customização BIM



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	9

## 1 PROCESSO DE COMISSIONAMENTO

### 1.1 INTRODUÇÃO

O propósito deste Plano de Comissionamento consiste em comprovar através de aplicação de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada sistema instalado em conformidade com as normas técnicas vigentes, parâmetros do Projeto e critérios de certificação ambiental AQUA HQE e PROCEL PBE Edifica relativos a Fase 1 de implantação do Campus Fiocruz Rondônia.

Sendo iniciado desde a etapa de Projeto, dando-se continuidade durante a construção do empreendimento, com a supervisão da GERENCIADORA, de modo a assegurar a qualidade de operabilidade dos sistemas, sustentabilidade e componentes projetados e instalados nas edificações.


### 1.2 OBJETIVO

O Comissionamento deve ter como objetivos principais:

- Garantir que os Requisitos de Projeto estejam devidamente documentados;
- Garantir alto padrão de qualidade na instalação e na verificação dos sistemas prediais;
- Garantir que todos os sistemas prediais sejam testados, ajustados e calibrados;
- Garantir que os representantes do CONTRATANTE sejam adequadamente treinados na operação dos sistemas prediais;
- Garantir que as diretrizes de certificação Ambiental AQUA HQE e PROCEL PBE Edifica sejam seguidos e cumpridos conforme estabelecido no Sistema de Gestão do Empreendimento – SGE.
- Os serviços devem ser guiados por normas técnicas pertinentes, dentre as quais:
  - ASHRAE Guideline – The Commissioning Process;
  - Todas aquelas pertinentes às áreas de conhecimento de todas as disciplinas do Projeto relacionada aos sistemas à serem comissionados;
- O escopo dos serviços da CONTRATADA envolverá sua atuação durante todas as fases instalação do empreendimento.

### 1.3 SISTEMAS À SEREM COMISSIONADOS

- Segurança, limpeza e acabamento
- Sistemas de Combate a incêndio
- Sistema de supervisão Predial
- Telecomunicações
- Áudio e Vídeo
- Instalação Hidrossanitárias
- Gás
- Gases Especiais
- Instalação Elétrica e sistemas eletrônicos
- Sistemas de Automação predial.
- Sistema de detecção e alarme de incêndio (SDAI)
- Sistemas de Climatização - HVAC

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	10

#### 1.4 VALIDADE DOS EQUIPAMENTOS

Todos os sistemas da obra, conforme relacionado no item 1.3, devem estar em conformidade com o projeto.

Após a instalação de todos os sistemas, deverá ser iniciada a verificação das sequências de comando, controle e proteção. Deverá ser verificado se os modos de operação estão conforme previamente definidos, funcionais e corretamente identificados.

Após testadas as sequências de controle, os sistemas de ar, elétrica e hidráulica poderão ser verificados, ajustados e balanceados.

Os critérios para verificação, ajuste e balanceamento dos sistemas fazem parte do critério de aceitação destes, e estão listados em conjunto nos próximos itens.

#### 1.5 VALIDADE DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem instalados na obra, quando não forem idênticos aos especificados em projeto, deverão ser previamente submetidos à FIOCRUZ e GERENCIADORA que deverão submeter a PROJETISTA para que tenham as suas características validadas antes que se proceda com a aquisição destes.

#### 1.6 TESTE DE ACEITAÇÃO

Todos os sistemas por ambientes, equipamentos e serviços da obra deverão ser submetidos a teste de aceitação. Nestes testes serão verificadas as documentações, funcionalidade dos sistemas e qualidade dos equipamentos e serviços utilizados na obra.

O faturamento total dos itens entregues deverá acontecer somente mediante a aprovação deste em todos os testes de aceitação.

##### 1.6.1 TESTE DE FÁBRICA


Visando agilizar o processo de testes e comissionamento, será estabelecido entre FIOCRUZ e a GERENCIADORA os equipamentos que passarão por testes em suas fábricas, com base no planejamento da obra e nas premissas do projeto sem que seja necessário o transporte da instrumentação para a obra.

Dessa maneira permite-se obter uma prova independente de funcionalidade, qualidade e integridade do equipamento, garantindo a sua performance, a entrega da obra dentro do prazo, além de reduzir o prazo do comissionamento.

Para equipamentos que pertencem aos Blocos de Utilidades e painéis elétricos localizados pelos prédios, todos obrigatoriamente devem ser testados. Caso exista um número de equipamentos com a mesma especificação e mesmo lote, será escolhido apenas um do lote para ser testado em fábrica. Em caso de falha todo o lote será recusado.

Os testes de fábrica deverão ser obrigatoriamente acompanhados pela GERENCIADORA da obra e pela equipe habilitada da FIOCRUZ nos casos por ela determinados.

Os demais equipamentos que não se enquadraram nos testes em fábrica, não serão necessários testes complementares por parte da fiscalização, porém os fiscais deverão conferir os laudos de fábrica.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	11

### 1.6.2 TESTE DE OBRA

Todos os sistemas e/ou ambientes classificados como críticos, devem passar por todos os testes de aceitação, sendo estes realizados pela CONSTRUTORA e acompanhados pela GERENCIADORA ou pela equipe de manutenção da FIOCRUZ.

Todos os sistemas e/ou ambientes determinados como semicrítico, deverão passar por testes de aceitação, sendo estes realizados pela CONSTRUTORA e acompanhados pela GERENCIADORA da obra e pela equipe habilitada da FIOCRUZ nos casos por ela determinados.

Todos os sistemas e/ou ambientes considerados não críticos, poderão ser testados por amostragem, sendo os testes realizados pela CONSTRUTORA e acompanhados também por amostragem pela GERENCIADORA da obra e pela equipe habilitada da FIOCRUZ nos casos por ela determinados.

A CONSTRUTORA deverá fornecer um cronograma de testes para a GERENCIADORA com base no período já determinado no cronograma Geral da Obra. Após a apresentação do resultado dos testes, a GERENCIADORA poderá escolher um ou mais ambientes para repetir os testes, de modo a conferir os resultados.

Em caso de divergência dos resultados, os testes deverão ser realizados novamente, com supervisão da GERENCIADORA em todos os ambientes que haviam sido testados na mesma ocasião.

### 1.7 DOCUMENTAÇÃO AS BUILT

Todo o serviço executado deverá estar acompanhado do projeto '*as built*' deste em plataforma BIM (5D e 7D) para futura compatibilização com as fases seguintes e auxílio na manutenção dos edifícios. Toda e qualquer alteração em relação ao projeto conceitual deverá estar constante nesta documentação.

A empresa GERENCIADORA deverá verificar se o projeto '*as built*' reflete com fidelidade o serviço executado.

Cada equipamento, ambiente ou sistema aprovado irá gerar um conjunto de documentos, sendo este composto por manuais, certificados, checklists, "*data sheet*", relação de componentes críticos, frequência de manutenções preventivas e corretivas, entre outros.

Esta documentação deverá ser entregue em três vias físicas e três vias digitais acondicionadas em pastas de arquivo. Uma das vias deverá ficar localizada dentro da casa de máquinas pertinente ao equipamento ou ambiente atendido. A segunda via deverá ser entregue à empresa GERENCIADORA para verificação. A terceira via deverá ser entregue ao chefe de manutenção da unidade.

### 1.8 TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

O aceite de equipamentos só poderá ocorrer após o treinamento e a operação assistida.

Este período terá duração de 2 meses, e, durante este tempo a CONSTRUTORA será responsável pelos custos de todos os reparos, incluindo material e mão de obra, que não estiverem listados nos manuais de manutenção preventiva.

A equipe de manutenção local deverá operar o edifício durante todo o período de operação assistida, sob a supervisão da CONSTRUTORA. É responsabilidade da CONSTRUTORA o fornecimento do Manual de Instruções de Operação e Manutenção Preventiva, contendo todos os procedimentos para operação do

sistema, descrição de falhas eventuais com causas, efeitos e procedimentos corretivos, e Catálogos de todos os equipamentos efetivamente fornecido, destacando-se as condições de seleção e operação destes. Este manual deverá ser aprovado e validado pela Fiocruz e Gerenciadora.

Visando realizar de forma gradual a passagem de responsabilidade das equipes de manutenção, a proporção dos encarregados de manutenção da CONSTRUTORA e da FIOCRUZ deverá obedecer ao seguinte calendário:

Mês	CONSTRUTORA	FIOCRUZ
1	80%	20%
2	20%	80%

### 1.9 NÍVEL DE CRITICIDADE POR SISTEMAS

Sistema	Não Crítico	Semicrítico	Crítico
Elevadores	X		
Geração de energia elétrica			X
Subestações de transformação			X
Climatização Multi-Split			X
Climatização Guaritas	X		
Ventilação Sanitários	X		
Ventilação DML e DMI	X		
Ventilação Copa	X		
Supervisão		X	
Detecção e alarme de incêndio			X
Sistema de água		X	
SPDA		X	
Aterramento e equipotencial		X	
Combate a incêndio			X
Tratamento e armazenamento de água	X		
Coleta e tratamento de esgoto		X	

### 1.10 NÍVEL DE CRITICIDADE POR AMBIENTES

Pav.	Ambiente	Não Crítico	Semicrítico	Crítico
1	Bloco de Ensino e Pesquisa			X
2	Bloco de Ensino e Pesquisa			X
3	Bloco de Ensino e Pesquisa			X
1	Guarita	X		
1	Central de Água Gelada			X
1	Central de Gases		X	
1	Subestação			X
1	ETE			X
1	ETA / Castelo			X
2	ETA / Castelo			X
1	Cabine de Entrada			X
1	Cisterna			X

## 2 SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO - HVAC

### 2.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE

Devem ser utilizados tanto os testes por instrumentos quanto os testes visuais para verificar os ambientes.

Itens a documentar:

- Checklist

Ambiente:			
Pavimento:			
Setor:			
Ensaio para operação em modo noturno	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável

#### 2.1.1 TEMPERATURA E UMIDADE

- Normas Aplicáveis:

NBR 16401 parte 1 (item 16) e ANSI / ASHRAE 111.

- Condições Externas:

Devem ser anotadas em conjunto com os dados de checklist dos ambientes, com respectivo horário das leituras. É desejável que os testes sejam efetuados em dias com pico de temperatura de verão, para confronto da carga térmica real com a calculada.

- Ambientes Aplicáveis:

Todos os ambientes climatizados, com ventilação ou exaustão mecânicas


- Considerações

Fazer o acionamento centralizado e simultâneo de todos os equipamentos em sua condição de máxima capacidade, estabelecendo regulagens de temperaturas de 18°C em todos os ambientes e velocidade dos ventiladores no nível máximo.

Verificar de forma presencial em todos os ambientes, um a um, o funcionamento dos equipamentos, a inexistência de vibrações, ruídos, ou outras inconformidades de funcionamento na condição estabelecida.

Aguardar ao menos 1 hora após ligar os equipamentos para efetuar as leituras comparativas de temperaturas nos ambientes e no sistema centralizado.

Efetuar teste com o Sistemas de Climatização - HVAC de todos os ambientes, de forma presencial e via sistema de gerenciamento e controle centralizado, apurando, ambiente por ambiente, as temperaturas de insuflamento e retorno de ar, a umidade relativa no ambiente e o nível de ruído a dois metros da saída de ar de insuflamento e de retorno, relatando ao responsável que estará frente ao controle centralizado que montará uma tabela com estes dados coletados de cada ambiente. Um outro ponto de medição será externo, com as leituras da temperatura e da umidade relativa.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	14

Para cada ambiente deverão ser realizadas leituras distintas em ao menos 5 dias com condições atmosféricas diversas, sendo dois dias no período da manhã, das 9 às 12 horas, e os demais no período da tarde, após as 12 horas.

- Itens a verificar:
  - Se o equipamento de Sistemas de Climatização - HVAC está mantendo a temperatura do ambiente dentro dos níveis aceitáveis, conforme projetado e estabelecido pelas normas;
- Itens a documentar:
  - Horário do teste
  - Temperatura do ar exterior
  - Temperatura do ar ambiente
  - Temperatura de insuflamento do ar
  - Umidade relativa interna
  - Umidade relativa externa
  - Temperatura da água gelada na entrada da serpentina
  - Temperatura da água gelada na saída da serpentina
  - Vazão de ar (projeto)
  - Vazão de ar (real)



## 2.1.2 NÍVEL DE RUÍDO

- Ambientes Aplicáveis:
  - Todos os ambientes climatizados ou atendidos por ventilação ou exaustão mecânica (conforme NBR10152 e NR17 do Ministério do Trabalho):
  - Ambientes externos nas localizações com presença de equipamentos climatizadores (condensadores, ventiladores, exaustores, etc.) (conforme NBR10151):
- Considerações:
  - Efetuar teste com o Sistemas de Climatização - HVAC de todos os ambientes e áreas externas com equipamentos.
  - Efetuar teste com todas as portas do setor fechadas
  - Níveis de NC aceitáveis (conforme NBR10151, NBR 10152 e NR17 do Ministério do Trabalho):


Tipo de ambiente	NC
Restaurante	25-35
Salas de reunião	25-35
Áreas técnicas	40-45
Halls, corredores, lobbies	35-40
Anfiteatro	25-30
Escritório Privativo	30-35
Escritórios compartilhados	35-40
Áreas de público	35-40

- Nível de pressão sonora aceitável por NC:

Nível NC	Frequência de centro da banda de oitava (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Nível de pressão sonora aceitável (dB)							
NC-15	47	36	29	22	17	14	12	11
NC-20	51	40	33	26	22	19	17	16
NC-25	54	44	37	31	27	24	22	21
NC-30	57	48	41	35	31	29	28	27
NC-35	60	52	45	40	36	34	33	32
NC-40	64	56	50	45	41	39	38	37
NC-45	67	60	54	49	46	44	43	42
NC-50	71	64	58	54	51	49	48	47
NC-55	74	67	62	58	56	54	53	52
NC-60	77	71	67	63	61	59	58	57
NC-65	80	75	71	68	66	64	63	62
NC-70	83	79	75	72	71	70	69	68

- Itens a verificar:
  - O nível de ruído é aceitável para o tipo de ocupação do ambiente?
- Itens a documentar:



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	17

Ambiente:											
Pavimento:											
Setor:											
Local da medida (1,5m acima do pisso)	Nível de pressão sonora em dB								Tota l dB	Nível NC	
	Frequência de centro da banda de oitava (Hz)										
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k			

### 2.1.3 TESTES

#### 2.1.3.1 TESTE VISUAL

O teste visual deverá conferir:

- Se o equipamento é do modelo especificado;
- Se as plaquetas de características estão aplicadas;
- Conferir dimensões conforme catálogo;
- Verificar se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados;
- Verificar condições de acabamento, inclusive pintura;
- No caso de fancoils e ventiladores verificar balanceamento dinâmico e alinhamento de polias;
- No caso de bombas hidráulicas, verificar alinhamento dos eixos;


#### 2.1.3.2 TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

#### 2.1.3.3 APARELHAGEM

Para efetivação dos testes, a empresa de TAB deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicrômetro
- Anemômetro
- Voltímetro
- Amperímetro
- Manômetros para água
- Termômetros para água
- Manômetros para fluídos refrigerantes
- Decibelímetro (em casos especiais)
- Termômetros
- Tacômetros
- Flow-Meter (para água)
- Termógrafo Digital
- Termômetro Digital tipo Pistola, com indicação laser;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	18

Através dos testes acima, serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto, o adequado e correto funcionamento dos equipamentos fornecidos, conforme os princípios estabelecidos pelas normas de referência, última edição.

A Contratada deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou sub-fornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos à aprovação o cliente.

Será obrigação da Contratada, para a realização dos testes:

Suprimento de todo material e instrumentos necessários;

Tomada das providências necessárias para garantir as condições necessárias para os serviços, tais como alimentação elétrica, de água, etc.;

Todos os documentos, desenhos, curvas de desempenho, diagramas de ligação, etc.;

Realização de pré-vistoria para ajuste de tensões de correias, aperto de porcas e parafusos, resolução de problemas de vibração e ruídos;

Tomada das providências necessárias junto à área civil, a limpeza e desobstrução das áreas quando requerido.

#### **2.1.3.4 RESULTADOS DOS TESTES**

Após a realização de cada teste, a Contratada elaborará relatório ou boletim correspondente, que será assinado em conjunto com o cliente.

Todos os instrumentos usados para os testes deverão ser calibrados, possuindo certificado de calibragem emitida por entidade reconhecida pelo INMETRO (IPT, IPEI, IMT, etc.). Para casos onde não haja indicação em contrário, a variação máxima aceita será de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações de projeto.


No caso de qualquer material, equipamentos ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos, imputáveis à Contratada, em relação ao previsto nas normas e especificações técnicas, a mesma será obrigada a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios por sua própria conta, sem prejuízo do cronograma previamente estabelecido. Quando não houver garantia quanto à acuidade do procedimento ou da medição efetuada, os testes deverão ser refeitos.

Após a realização com sucesso dos testes de campo, ficará estabelecida a “aceitação provisória” da instalação.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação, farão parte integrante dos documentos exigidos para o “aceite final” da instalação.

#### **2.1.3.5 PROCEDIMENTOS GERAIS**

- Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às especificações e desenhos aprovados;
- Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;
- Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	19

- Verificar de existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;
- Verificar o estado físico dos equipamentos e componente quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;
- Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;
- Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;
- Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;
- Verificar se não há vazamento nos sistemas;
- Testar o funcionamento e a seqüência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;
- Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;
- Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;
- Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos e outros;
- Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e reles, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;
- Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;
- Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;
- Verificar o aterramento de todos os equipamentos e quadros elétricos;
- Proceder à limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

#### **2.1.3.6 TESTES HIDROSTÁTICOS**


A Contratada deverá testar hidrostaticamente as tubulações hidráulicas, para verificação de possíveis vazamentos.

Todos os testes hidrostáticos serão acompanhados pelo Proprietário ou por quem ele indicar para análise e aprovação.

As diretrizes básicas para a efetivação dos testes hidrostáticos são:

- Os testes devem ser procedidos com bomba hidráulica. Em hipótese alguma será admitido o uso de compressores de ar para efetivação dos testes hidrostáticos.
- As tubulações deverão ser testadas com uma pressão 1,5 vez superior à pressão normal de trabalho;
- As tubulações deverão sofrer a influência de testes, num período de tempo nunca inferior a 24 horas;
- No caso de surgirem vazamentos, durante o período de testes, as tubulações deverão ser retestadas, após as devidas correções.
- As tubulações de água gelada não poderão ser isoladas termicamente antes da efetivação dos testes hidrostáticos.

O procedimento a ser adotado pela Contratada para efetivação dos testes hidrostáticos obedecerá a seguinte seqüência:

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	20

- a) Conectar a (s) bomba (s) hidráulica (s) no (s) extremo (s) inferior (es) da (s) tubulação (ões) a ser (em) testada (a).
- b) Conectar o (s) manômetro (s) e purga (s) de água no (s) extremo (s) superior (es) da (s) tubulação(ões) a ser(em) testada(s).
- c) Proceder ao enchimento da (s) tubulação (ões) de ar no (s) extremo (s) superior (es) inferior (es) da (s) mesma (a).
- d) Proceder ao devido processamento de purga (s) de ar.
- e) Através de bomba (s) hidráulica (s) manual (is), submeter a (s) tubulação (ões) à pressão de teste.
- f) Desconectar a (s) bomba (s) hidráulica (s). Para tanto deve haver previsão de colocação de registro (s) gaveta.
- g) Após 24 horas, o Proprietário ou quem ele indicar, apurar aos resultados do teste, através da verificação de manômetro e de inspeção visual da linha para aprovação final.

### **2.1.3.7 TESTES DE ESTANQUEIDADE**

As redes de dutos dos sistemas com filtragem A3 serão testadas para verificação de vazamentos, conforme a norma DW – 143 Duct Leakage Testing (versão 2000) - Classe B.

As redes serão testadas em 100% do comprimento total.

Os testes deverão ser executados por uma empresa independente a ser subcontratada pela contratada.

Os demais dutos deverão seguir a norma NBR 16401.

### **2.1.3.8 BALANCEAMENTO E REGULAGEM DE VAZÕES DE AR**

- Ambientes Aplicáveis:
  - Todos os ambientes climatizados ou atendidos por ventilação ou exaustão mecânica

Medição de vazão de ar por equipamento através de medida de velocidade do ar na entrada (ex. nos filtros de ar se for condicionador de ar) através de anemômetro.

Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos.

Medição de ar em cada boca.

A partir da primeira boca deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captosres de forma a serem obtidas as vazões do projeto ou que a diferença existente seja distribuída de maneira uniforme.


Se no término do balanceamento a vazão total for menor ou maior que a do projeto, deverá se proceder ao ajuste de rotação do ventilador.

- Considerações:
  - Efetuar regulagem de vazão de ar em todas as bocas, baseado em definições de projeto, e lançar vazões de regulagens em projeto as built.
  - Efetuar teste com o Sistemas de Climatização - HVAC de todos os ambientes.
- Testes
  - Abrir completamente os dampers e registros dos terminais e ramais.

- Ligar o ventilador e medir a vazão de ar em todos os terminais, anotando em uma tabela, somando os subtotais de cada ramal e comparando os valores medidos aos valores de projeto em porcentagem.
- As variações de vazões aceitáveis deverão estar abaixo de 10%, acima ou abaixo, comparando-se as vazões projetadas com as vazões efetivamente medidas nas bocas de ar individualmente, e de até 5% de variação, a maior ou a menor, nas vazões totais dos equipamentos, entre o projetado e o medido efetivamente. Vazões que estejam fora destas faixas de tolerância deverão ser ajustadas.
- As tabelas de medições subsequentes deverão ser anexadas ao processo de entrega demonstrando os ajustes e as regulagens de vazões até o ponto tolerável e definido.

Sub Ramal A1					Sub Ramal A2					Sub Ramal A3					Total
11	12	13	14	Total	21	22	23	24	Total	31	32	33	34	Total	Ramal A
Vazão medida:															
Sub Ramal B1					Sub Ramal B2					Sub Ramal B3					Ramal B
11	12	13	14	Total	21	22	23	24	Total	31	32	33	34	Total	
Vazão medida:															
Sub Ramal C1					Sub Ramal C2					Sub Ramal C3					Ramal C
11	12	13	14	Total	21	22	23	24	Total	31	32	33	34	Total	
Vazão medida:															
Vazão do Sistema:															
% da vazão de projeto:															

- Verificar anormalidades como:
  - Vazão menor que a de projeto
  - Grandes diferenças entre ramais semelhantes
  - Grandes diferenças entre terminais adjacentes
- Anormalidades podem indicar vazamentos de ar ou fechamento de dampers que deveriam estar abertos
- Começar o ajuste pelo ramal com maior vazão em relação ao projetado
- Começar o ajuste pelo sub ramal com maior vazão em relação ao projetado
- Começar o ajuste pelo terminal com maior vazão em relação ao projetado
- Ajustar todos os sub-ramais de um ramal antes de passar para o próximo ramal
- Ajustar todos os terminais de um mesmo sub ramal antes de passar para o próximo sub ramal.
- Repetir os ajustes iterativamente até que se alcance as tolerâncias em todos os terminais de ar, sub ramais e ramais.
- Na medição de vazão final, fazer a medição de nível de pressão sonora de cada terminal a uma distância de 2 metros de cada boca de ar de insuflamento e retorno. Se o nível de pressão sonora estiver fora da faixa definida pela norma NBR10152 e NR17 do Ministério do Trabalho, para o tipo de ambiente, deverão ser procedidas alterações no sistema de forma a estar atendendo as condições de vazões de ar estabelecidas e de nível de ruído tolerável. O registro dos níveis sonoros obtidos deverão ser planilhados e entregues juntamente com os demais relatórios, destacando ambiente por ambiente.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	22

- Tolerâncias

Tipo de sistema	Terminal	Ramal	Vazão total
Conforto	20%	10%	10%
Pressurização	15%	8%	10%
Precisão	10%	5%	5%

- Itens à verificar:
  - A vazão dos elementos de difusão de ar está de acordo com o projetado?
- Itens à documentar:
  - Vazão de cada elemento de difusão de ar, sub ramal e ramal.

### 2.1.3.9 ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES – ELÉTRICA

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências do proprietário;
- Item 7 da norma NBR-5410;

A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.


Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	23

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Caberá a contratada apresentar os “certificados de credenciamento” atualizados para a fiscalização.

Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

### **2.1.3.10 RELATÓRIO DE TESTE E BALANCEAMENTO**

Preencher as tabelas anexas e anotar no Relatório todos os resultados das medições efetuadas.

Comparar os dados obtidos pelas medições com os dados do projeto.

### **2.1.4 CONSIDERAÇÕES - CHILLERS**

#### **START-UP, COMISSIONAMENTO E TESTES DE SISTEMA INTEGRADO**

Após a instalação, o fabricante deverá dispor de pessoal para auxiliar e supervisionar o start-up. O contratante deverá notificar o fabricante com antecedência a ser combinada. Os responsáveis do fabricante deverão produzir um cronograma em comum acordo com o CLIENTE antes do start-up e testes. O fabricante deve manter seus técnicos até a conclusão bem sucedida de acordos com as seguintes fases:

- Comissionamento: As mesmas considerações acima valem para o período de comissionamento do sistema.
- Teste de Sistema Integrado: As mesmas considerações acima valem para o período de comissionamento do sistema.

### **2.1.5 CONSIDERAÇÕES – CONDICIONADORES DE AR**

#### **START-UP, COMISSIONAMENTO E TESTES DE SISTEMA INTEGRADO**

Após a instalação, o fabricante deverá dispor de pessoal para auxiliar e supervisionar o start-up. O contratante deverá notificar o fabricante com antecedência a ser combinada. Os responsáveis do fabricante deverão produzir um cronograma em comum acordo com o CLIENTE antes do start-up e testes. O fabricante deve manter seus técnicos até a conclusão bem sucedida de acordos com as seguintes fases:

- Comissionamento: As mesmas considerações acima valem para o período de comissionamento do sistema.
- Teste de Sistema Integrado: As mesmas considerações acima valem para o período de comissionamento do sistema.

Quando o equipamento for instalador e posto em operação deverá ser emitido um relatório de testes contendo no mínimo os seguintes dados:



**CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA**

**PLANO DE  
COMISSIONAMENTO  
FASE 1**

**Mês Ref.  
FEVEREIRO/2021**

**Pág.  
24**

- Vazões de ar / pressões;
- Temperaturas de entrada e saída de ar;
- Atuação de controles e segurança (pressão e temperatura);
- Consumo elétrico dos motores e tensões;
- Rotação dos ventiladores;
- Nível de ruído

Os testes deverão estar inclusos no fornecimento do fabricante do equipamento.



## 2.1.6 TABELAS DE BALANCEAMENTO

<b>BALANCEAMENTO - UNIDADE RESFRIADORA À AR</b>									
OBRA:.....DATA: .....									
INSTALADORA:.....FOLHA Nº .....									
ENGº RESPONSÁVEL .....									
UNIDADE Nº									
FABRICANTE									
TIPO / MODELO									
TENSÃO (V)									
TENSÃO MEDIDA (RS/RT/ST) (V)									
AMPERAGEM (A)									
AMPERAGEM PLACA (A)	COMP - 1								
	- 2								
	- 3								
	- 4								
AMPERAGEM MEDIDA (A)	COMP - 1								
	- 2								
	- 3								
	- 4								
VAZÃO PROJETO	ÁGUA GELADA								
	ÁR DE CONDENS.								
VAZÃO MEDIDA (m³/h)	ÁGUA GELADA								
	ÁR DE CONDENS.								
NÍVEL DE RUÍDO dB(A)									
PRESSÃO ÁGUA GELADA	ENTRADA								
	SAÍDA								
PRESSÃO SUCÇÃO	CIRCUITO - 1								
	CIRCUITO - 2								
PRESSÃO DESCARGA	CIRCUITO - 1								
	CIRCUITO - 2								
TEMP. ÁGUA GELADA	ENTRADA								
	SAÍDA CIR - 1								
	SAÍDA CIR - 2								
TEMP. ÁR DE CONDENS.	ENTRADA								
	SAÍDA CIR - 1								
	SAÍDA CIR - 2								




CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA

PLANO DE  
COMISSONAMENTO  
FASE 1


Mês Ref.  
FEVEREIRO/2021

Pág.  
26

Obra:		Folha nº		
Contratada:				
Engº Resp.:		Data:		
Revisão:				
<b>BALANCEAMENTO – BOMBAS DE ÁGUA GELADA</b>				
UNIDADE No				
FABRICANTE				
TIPO / MODELO				
Nº SÉRIE				
VAZÃO DE AGUA (MEDIDA)	m³/h			
VAZÃO DE AGUA (PLACA)	m³/h			
PRESSÃO ESTÁTICA (ENTRADA)	mca			
PRESSÃO ESTÁTICA (DESCARGA)	mca			
AMPERAGEM	MEDIDA			
(A)	PLACA			
TENSÃO	RS			
MEDIDA	RT			
(V)	ST			


	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	27

Obra:		Folha nº	
Contratada:			
Engº Resp.:		Data:	
Revisão:			
<b>BALANCEAMENTO – CONDICIONADOR DE AR TIPO FANCOIL</b>			
UNIDADE Nº			
FABRICANTE			
TIPO / MODELO			
Nº SÉRIE			
FABRICANTE DO MOTOR			
POTÊNCIA (CV) / Nº DE PÓLOS			
TENSÃO MEDIDA (RS/RT/ST) (V)			
AMPERAGEM	MEDIDA		
(A)	PLACA		
TENSÃO	RS		
	RT		
MEDIDA (V)	ST		
VAZÃO	INSUFLAÇÃO		
PROJETO	RETORNO		
(m³/h)	AR EXTERNO		
VAZÃO	INSUFLAÇÃO		
MEDIDA	RETORNO		
(m³/h)	AR EXTERNO		
SERPENTINA			
Nº DE FILAS			
DIÂMETRO DE TUBO			
Nº ALETAS / POLEGADA			
ÁREA DE FACE (m²)			
TEMP. DE RETORNO BS °C			
TEMP. DE RETORNO BU °C			
TEMP. DE AR EXT. BS °C			
TEMP. DE AR EXT. BU °C			
TEMP. DE INSUFLAÇÃO BS °C			
TEMP. DE INSUFLAÇÃO BU °C			
TEMP. DE ENT. ÁGUA GELADA °C			
TEMP. DE RET. ÁGUA GELADA °C			

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	28

Obra:		Folha nº	
Contratada:			
Engº Resp.:		Data:	
Revisão:			
<b>BALANCEAMENTO - VENTILADORES</b>			
UNIDADE Nº			
FABRICANTE			
TIPO / MODELO			
Nº SÉRIE			
RPM - VENTILADOR			
FABRICANTE DO MOTOR			
POTÊNCIA (CV) / Nº DE PÓLOS			
VOLTAGEM (V)			
TENSÃO MEDIDA (RS/RT/ST) (V)			
AMPERAGEM	MEDIDA		
(A)	PLACA		
TENSÃO	RS		
MEDIDA	RT		
(V)	ST		
VAZÃO DE AR	MEDIDA		
(m³/h)	PLACA		
PRESSÃO	ENTRADA		
ESTÁTICA	DESCARGA		
(pa)	TOTAL		



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	30

### 2.1.7 CONTROLE E SUPERVISÃO

- Ambientes Aplicáveis:
  - Todos os ambientes com sistema de ar condicionado
- Itens à verificar:
  - Verificar se o conjunto de resfriamento estão em funcionamento;
- Testes
  - Verificar se todas as variáveis de controle e supervisão estão conforme a lista de pontos e memorial descritivo do sistema;
- Checklists

#### Comissionamento

Item	Descrição		
1	Inspeção visual e funcional		
1.1	Verificação da qualidade da instalação (fixação e alinhamentos horizontais e verticais)		
1.2	Verificação da qualidade de execução das ligações, identificação dos equipamentos, cabos e conectores.		
1.3	Verificar se todos os sensores e atuadores estão instalados corretamente e funcionam adequadamente		
1.4	Verificar se todas as variáveis estão sendo monitorados e controlados corretamente		
1.5	Todos os pontos descritos na lista de pontos estão sendo supervisionados		
1.6	Verificar se a lógica de funcionamento prevista no memorial está sendo executada corretamente e se as seguranças e proteções estão atuando conforme previstas		
Relação de portas			
Equipamento	Local	Aprovado	Reprovado

- Critério para aceitação do sistema
  - Verificar se o sistema foi aprovado nos testes.
  - Verificar se todos os equipamentos no ambiente tenham se submetidos ao checklist.
  - Apresentar a validação de instalação, testes e “start up” dos representantes dos fabricantes dos equipamentos, com as validações de garantia de todos os equipamentos.


## 2.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

### 2.2.1 VRF E DEMAIS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA

- Documentação a ser aprovado previamente ao fornecimento
  - Folha de dados com características técnicas e operacionais
  - Desenhos e características dimensionais
  - Curvas de desempenho dos ventiladores
- Documentação a ser entregue após o fornecimento
  - Manual de operação
  - Manual de manutenção preventiva
  - Sequências de operação e estratégias de controle
  - Lista de partes sobressalentes para manutenção
  - Certificado de garantia contendo as datas de expiração
  - Checklist

### 2.2.2 CHECKLIST

TAG:			
Local de instalação:			
Fabricante:			
Modelo:			
Número de série:			
	<b>Projeto</b>	<b>Nominal</b>	<b>Medido</b>
Vazão Ar Renovação			
Vazão Insuflação			
Vazão Renovação			
Vazão Exaustão			
Temp. Ar Renovação			
Temp. Insuflação			
Temp. Renovação			
Temp. Exaustão			
	<b>Conforme</b>	<b>Não Conforme</b>	<b>Não Aplicável</b>
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Equipamentos de redução de vibração			
Acesso para manutenção			
Fechamento hidráulico			
Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Conexão das tubulações			
Elementos flexíveis nas conexões			
Isolamento térmico da tubulação			
Identificação das tubulações			
Isolamento térmico dos dutos			
Identificação dos dutos			

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	32

Ausência de vazamentos perceptíveis			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Abertura e fechamento das válvulas			
Interligação elétrica com quadro			
Inversor de frequência			
Conduítes individuais para cada circuito			
Aterramento elétrico			
Ausência de alarmes			
Revezamento automático p/ backup			
Intertravamento em caso de falhas			

## 2.3 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

- Balanceamento

O balanceamento deverá ser efetuado obrigatoriamente via software por meio de equipamento específico para balanceamento de sistemas hidráulicos.

- Teste de estanqueidade

O sistema deve ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, no mínimo, durante 02 horas.

Não serão tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos, devem-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema:

- Juntas: Desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;
- Tubos: Substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo da tubulação;
- Válvulas: Substituição completa;
- Acessórios: conexões flexíveis, uniões, etc, substituição completa;
- Bombas: Bem como motores e outros equipamentos, qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.
- Documentação à ser entregue
  - Relatório de balanceamento fornecido pelo software

### 2.3.1 REDES DE DUTOS

- Estanqueidade

A amostragem dos testes de balanceamento dos dutos deverá obedecer à seguinte tabela da norma NBR 16401-1:2008 – itens 10 e 11




Aplicação	Classe máxima de vazamento	Amostragem para ensaio por área de superfície planificada de duto
Duto no ambiente	17	20% a 30%
Duto sobre o forro	17	20% a 30%
Duto externo ao ambiente condicionado	8	20% a 30%
Duto dentro de ambiente condicionado de outra zona	17	20% a 30%
Com filtragem fina	8	50%
Áreas estéreis / baixa umidade relativa < 45%	4	100%

- Documentação à ser entregue
  - Relatório de estanqueidade

## **2.4 PROFISSIONAL DE COMISSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO - HVAC**

O Profissional de Comissionamento dos Sistemas de Climatização - HVAC, obrigatoriamente deverá estar inteirado com as normativas adotadas e com as características dos equipamentos e sistemas adotados na implantação, levando em consideração e de forma a seguir, além dos relatórios já bem definidos, também os critérios específicos e particulares de cada fabricante dos equipamentos adotados, suas condições e exigências de validação e efetivação de funcionamentos e garantias destes equipamentos, fazendo assim a perfeita compatibilização final dos relatórios de start up e dos relatórios de comissionamento entregues e finalizados.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	34

### 3 ESGOTO SANITÁRIO

#### 3.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE

##### 3.1.1 CONSIDERAÇÕES

O comissionamento do sistema de esgoto comum e ativo consiste na verificação e check de toda a instalação das tubulações, conexões e equipamentos internos e externos pertencente ao sistema, em conformidade com o projeto. Serão realizados testes de cada equipamento, posteriormente teste de cada conjunto ou sistema e finalmente testes integrados de todos os sistemas simulando-se a possibilidade de eventuais falhas.

Ao final do comissionamento deve ficar demonstrado e comprovado que o sistema de esgoto como um todo e cada equipamento e componente integrante deste sistema estão prontos e seguros para operação.


##### 3.1.2 ITENS A DOCUMENTAR

- A Relatório de comissionamento físico;
- Relatório de testes funcionais.
- Documentação as built

##### 3.1.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Quaisquer materiais, componentes, métodos e processos de fabricação que não satisfaçam às especificações constantes do edital, aos projetos elaborados pela CONTRATADA e APROVADOS pela FIOCRUZ e às normas aplicáveis, serão REJEITADOS pela FIOCRUZ. Nesse caso, a CONTRATADA deverá providenciar as correções necessárias e solicitar a realização de um novo teste;
- Em caso de não-conformidades (ressalvas), os testes deverão ser REPETIDOS após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados;
- As modificações julgadas necessárias pela CONTRATADA, para atender alguma não-conformidade (ressalva) observada durante os testes, deverão ser APROVADAS pela FIOCRUZ antes dos testes serem reiniciados;
- A FIOCRUZ poderá solicitar testes e medidas adicionais àquelas contidas neste documento, desde que os julgue necessários à comprovação do funcionamento/ desempenho dos equipamentos e do sistema como um todo;
- Se forem constatadas interferências críticas, causadas ou sofridas pela instalação e pelos equipamentos, deverão ser determinadas as ações corretivas necessárias sem ônus para a FIOCRUZ;
- A CONCLUSÃO satisfatória dos testes de comissionamento permitirá que os sistemas (equipamentos e instalação) sejam LIBERADOS para entrada em operação normal e contínua. Dessa forma, será efetivado o Termo de Recebimento Provisório;

Caso ocorra alguma falha após os testes de comissionamento, a CONTRATADA deverá enviar à FIOCRUZ um relatório indicando a natureza da falha, suas prováveis causas, as medidas que serão adotadas para saná-la e suas decorrências quanto ao fornecimento.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	35

### 3.2 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

#### 3.2.1 BOMBAS

A instalação do conjunto moto-bomba deverá obedecer às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e de esgoto e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de boia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba será firmemente assentado sobre base solidamente construída e perfeitamente nivelada.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deva estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do desalinhamento angular (não deverá ultrapassar a 0,003") e do deslocamento – alinhamento horizontal e vertical – entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Conexões deverão ser evitadas na instalação, dando preferência a curvas em lugar de joelhos.

Deverão ser instaladas uniões na canalização de recalque próximo à bomba para facilitar sua montagem e desmontagem.


Deverão ser previstos apoios para canalização de recalque, evitando-se, assim, que o conjunto moto-bomba suporte o peso da mesma.

#### 3.2.2 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE

- A Manuais de instalação, operação e manutenção
- Sequências de operação e estratégias de controle
- Manual de manutenção preventiva
- Lista de partes sobressalentes para manutenção
- Certificado de garantia contendo as datas de expiração
- Checklist

### 3.2.3 CHECKLIST

TAG:			
Local de instalação:			
Fabricante:			
Modelo:			
Número de série:			
	Projeto	Nominal	Medido
Vazão [m³/h]			
Pressão de shut off [kPa]			
Pressão de descarga [kPa]			
Pressão de sucção [kPa]			
Diâmetro do rotor [mm]			
Rotação [rpm]			
Tensão [V]			
Corrente [A]			
Potência [kW]			
	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável
Revezamento automático p/ backup			
Parada de emergência			
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Equipamentos de redução de vibração			
Acesso para manutenção			
Fechamento hidráulico			
Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Conexão das tubulações			
Identificação das tubulações			
Ausência de vazamentos perceptíveis			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Abertura e fechamento das válvulas			
Interligação elétrica com quadro			
Inversor de frequência			
Conduítes individuais para cada circuito			
Aterramento elétrico			
Ausência de alarmes			

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	37

### 3.3 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

#### 3.3.1 GERAL

Após a execução dos serviços, a aceitação do sistema das instalações de esgoto deverá seguir as exigências da NBR 8160/1999 da ABNT, sendo feita por profissional habilitado, verificando os parâmetros principais de desempenho do sistema, que são:

- Avaliação dos relatórios de testes aprovados pela fiscalização durante toda execução, verificando se todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, foi inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento;
- Após concluída a execução e, antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior;
- Depois de feita a inspeção final e, antes da colocação de qualquer aparelho sanitário, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.
- Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça.

Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

Antes da entrega da obra será convenientemente experimentada pela Fiscalização toda a instalação.

Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos a instalação deve ser submetida a ensaio final de fumaça.

#### 3.3.2 TESTES

- Ensaio com Água


O ensaio com água deve ser aplicado à instalação como um todo ou por seções.

No ensaio da instalação como um todo, toda abertura deve ser convenientemente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o transbordamento da mesma por essa abertura e mantida por um mínimo de 15 minutos. O ensaio por seções, cada seção com uma altura mínima de 3 m e incluindo no mínimo 1,5 m da seção abaixo, deve ser enchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem convenientes tamponadas.

No ensaio por seções a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deve exceder a 60 kPa (6 mca). No limite máximo de 60 kPa (6 mca) deve ser ultrapassado sempre que for verificado pela análise do projeto, que um entupimento em um trecho da tubulação pode ocasionar uma pressão superior a esta.

O trecho em que for constatado o descrito acima, deve ser ensaiado com água, adotando pressão estática no ponto mais desfavorável igual à causada pelo eventual entupimento.

- Ensaio com Ar

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	38

No ensaio com ar, toda entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada, à exceção daquela pela qual será introduzido o ar. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa (3,5 mca). Esta pressão deve ser manter pelo período de 15 minutos sem a introdução do ar adicional.

O limite máximo de 35 kPa deve ser ultrapassado sempre que for verificado um equipamento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

O trecho que for constatado o descrito acima, deve ser ensaiado com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

- Ensaio com Fumaça

Para a realização do ensaio final com fumaça todos os fechos hídricos dos aparelhos devem ser completamente cheios com água, devendo as demais aberturas ser convenientemente tamponadas com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura de introdução da fumaça.

Quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada.

A fumaça deve ser continuamente introduzida até que se atinja uma pressão de 0,25 KPA. Esta pressão deve ser manter pelo período de 15 min, sem que seja introduzida fumaça adicional.

O ônus da ligação provisória de rede de esgoto ao sistema fossa-sumidouro (canteiro de obras), bem como este sistema em si e sua manutenção e limpeza, é da CONTRATADA, que deverá lançá-lo em seus custos indiretos. O encaminhamento da rede de esgotos das edificações construídas no Campus será direcionado para a ETE (Estação de Tratamento de Esgotos).

## **4 ÁGUAS PLUVIAIS**

### **4.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE**


#### **4.1.1 CONSIDERAÇÕES**

O comissionamento do sistema de águas pluviais consiste na verificação e check de toda a instalação das tubulações, conexões e equipamentos internos e externos pertencente ao sistema, em conformidade com o projeto. Serão realizados testes de cada equipamento, posteriormente teste de cada conjunto ou sistema e finalmente testes integrados de todos os sistemas simulando-se a possibilidade de eventuais falhas.

Ao final do comissionamento deve ficar demonstrado e comprovado que o sistema de águas pluviais como um todo e cada equipamento e componente integrante deste sistema estão prontos e seguros para operação.

#### **4.1.2 ITENS A DOCUMENTAR**

- A Relatório de comissionamento físico;
- Relatório de testes funcionais.
- Documentação as built.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	39

#### 4.1.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Quaisquer materiais, componentes, métodos e processos de fabricação que não satisfaçam às especificações constantes do edital, aos projetos elaborados pela CONTRATADA e APROVADOS pela FIOCRUZ e às normas aplicáveis, serão REJEITADOS pela FIOCRUZ. Nesse caso, a CONTRATADA deverá providenciar as correções necessárias e solicitar a realização de um novo teste;
- Em caso de não-conformidades (ressalvas), os testes deverão ser REPETIDOS após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados;
- As modificações julgadas necessárias pela CONTRATADA, para atender alguma não-conformidade (ressalva) observada durante os testes, deverão ser APROVADAS pela FIOCRUZ antes dos testes serem reiniciados;
- A FIOCRUZ poderá solicitar testes e medidas adicionais àquelas contidas neste documento, desde que os julgue necessários à comprovação do funcionamento/ desempenho dos equipamentos e do sistema como um todo;
- Se forem constatadas interferências críticas, causadas ou sofridas pela instalação e pelos equipamentos, deverão ser determinadas as ações corretivas necessárias sem ônus para a FIOCRUZ;
- A CONCLUSÃO satisfatória dos testes de comissionamento permitirá que os sistemas (equipamentos e instalação) sejam LIBERADOS para entrada em operação normal e contínua. Dessa forma, será efetivado o Termo de Recebimento Provisório;

Caso ocorra alguma falha após os testes de comissionamento, a CONTRATADA deverá enviar à FIOCRUZ um relatório indicando a natureza da falha, suas prováveis causas, as medidas que serão adotadas para saná-la e suas decorrências quanto ao fornecimento.

#### 4.2 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS


##### 4.2.1 BOMBAS

A instalação do conjunto moto-bomba deverá obedecer às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e de águas pluviais e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de boia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba será firmemente assentado sobre base solidamente construída e perfeitamente nivelada.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deva estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do desalinhamento angular (não deverá ultrapassar a 0,003") e do deslocamento – alinhamento horizontal e vertical – entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Conexões deverão ser evitadas na instalação, dando preferência a curvas em lugar de joelhos.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	40

Deverão ser instaladas uniões na canalização de recalque próximo à bomba para facilitar sua montagem e desmontagem.

Deverão ser previstos apoios para canalização de recalque, evitando-se, assim, que o conjunto moto-bomba suporte o peso da mesma.

#### 4.2.2 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE

- A Manuais de instalação, operação e manutenção
- Sequências de operação e estratégias de controle
- Manual de manutenção preventiva
- Lista de partes sobressalentes para manutenção
- Certificado de garantia contendo as datas de expiração
- Checklist


#### 4.2.3 Checklist

TAG:			
Local de instalação:			
Fabricante:			
Modelo:			
Número de série:			
	Projeto	Nominal	Medido
Vazão [m³/h]			
Pressão de shut off [kPa]			
Pressão de descarga [kPa]			
Pressão de sucção [kPa]			
Diâmetro do rotor [mm]			
Rotação [rpm]			
Tensão [V]			
Corrente [A]			





Potência [kW]			
	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável
Revezamento automático p/ backup			
Parada de emergência			
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Equipamentos de redução de vibração			
Acesso para manutenção			
Fechamento hidráulico			
Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Conexão das tubulações			
Identificação das tubulações			
Ausência de vazamentos perceptíveis			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Abertura e fechamento das válvulas			
Interligação elétrica com quadro			
Inversor de frequência			
Conduítes individuais para cada circuito			
Aterramento elétrico			
Ausência de alarmes			

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	42

### 4.3 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

#### 4.3.1 GERAL

As instalações de águas pluviais devem seguir às exigências da NBR 10844/89 da ABNT, sendo que no que se refere a procedimento de ensaios sugerimos a adoção da mesma sistemática da rede de esgoto (mínimo um dos ensaios: água ou ar); tendo em vista que a norma específica de águas pluviais acima referida não descreve tais procedimentos. Todo o sistema de águas pluviais deve ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento.

Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixo e se existe algum material estranho no seu interior.

Depois de feita a inspeção final, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar.

#### 4.3.2 CONSIDERAÇÕES

A instaladora deverá atender também as seguintes exigências para aceitação do sistema:

- Trabalhos conduzidos apenas por profissionais habilitados;
- Entregar os relatórios aprovados dos testes efetuados pelo instalador durante toda execução;
- Não será permitida instalação que conduza o lançamento de águas pluviais em locais não permitidos por dispositivos legais;
- Serem estanques;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- Quando passivas de choques mecânicos, serem protegidas de materiais resistentes a estes choques;
- Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- Serem fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.


#### 4.3.3 TESTES

- Ensaio com Água

No ensaio com água toda abertura deve ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 minutos, observando-se a carga hidrostática não ultrapasse 60 kPa (10 kPa = 1mca).

- Ensaio com Ar

A No ensaio a ar, toda entrada ou saída de tubulação deve ser convenientemente tamponada à execução daquela pela qual o ar será introduzido. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período de 15 minutos sem a introdução de ar adicionado.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	43

## 5 HIDRÁULICO (ÁGUA FRIA)

### 5.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE

#### 5.1.1 Considerações:


O comissionamento tem como objetivo central certificar-se que todos os sistemas tenham sido instalados, preservados, testados e mantidos de acordo com os requisitos de projeto e documentação técnica pertinente, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

#### 5.1.2 Itens a documentar:

- Relatório de comissionamento físico;
- Relatório de testes funcionais;
- Documentação as built.

#### 5.1.3 Critérios de Aceitação

- Quaisquer materiais, componentes, métodos e processos de fabricação que não satisfaçam às especificações constantes do edital, aos projetos elaborados pela CONTRATADA e APROVADOS pela FIOCRUZ e às normas aplicáveis, serão REJEITADOS pela FIOCRUZ. Nesse caso, a CONTRATADA deverá providenciar as correções necessárias e solicitar a realização de um novo teste;
- Em caso de não-conformidades (ressalvas), os testes deverão ser REPETIDOS após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados;
- As modificações julgadas necessárias pela CONTRATADA, para atender alguma não-conformidade (ressalva) observada durante os testes, deverão ser APROVADAS pela FIOCRUZ antes dos testes serem reiniciados;
- A FIOCRUZ poderá solicitar testes e medidas adicionais àquelas contidas nos CPTRR, desde que os julgue necessários à comprovação do funcionamento/ desempenho dos equipamentos e do sistema como um todo;
- Se forem constatadas interferências críticas, causadas ou sofridas pela instalação e pelos equipamentos, deverão ser determinadas as ações corretivas necessárias sem ônus para a FIOCRUZ;
- A CONCLUSÃO satisfatória do TAC permitirá que os sistemas (equipamentos e instalação) sejam LIBERADOS para entrada em operação normal e contínua. Dessa forma, será efetivado o Termo de Recebimento Provisório (TRP);
- Caso ocorra alguma falha após o TAC, a CONTRATADA deverá enviar à FIOCRUZ um relatório indicando a natureza da falha, suas prováveis causas, as medidas que serão adotadas para saná-la e suas decorrências quanto ao fornecimento.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	44

## 5.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

### 5.2.1 FILTROS MULTIMEIOS

#### 5.2.1.1 Considerações

A instalação dos filtros multimeios deverá obedecer às indicações e características constantes do projeto da rede de tratamento de água. Para que o equipamento tenha seu funcionamento ótimo, deverão ocorrer as retrolavagens periodicamente, sendo estas operações supervisionadas pela manutenção. A medição diária da turbidez da água é um fator importante na decisão de se realizar a retrolavagem dos filtros.

#### 5.2.1.2 DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE

- Manual de operação;
- Manual de manutenção preventiva;
- Lista de partes sobressalentes para manutenção;
- Certificado de garantia contendo as datas de expiração.

### 5.2.2 TANQUES ROTOMOLDADOS PARA ARMAZENAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E QUÍMICOS

#### 5.2.2.1 CONSIDERAÇÕES

A instalação dos tanques deverá obedecer às indicações e características constantes do projeto da rede de tratamento de água. É necessária a inspeção visual no seu recebimento para que não sejam aceitos produtos com rachaduras e/ou deformações, que possam comprometer sua estanqueidade.

#### 5.2.2.2 DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE

- Manual de manutenção preventiva;
- Certificado de garantia contendo as datas de expiração.

### 5.2.3 BOMBAS E PRESSURIZADORES

Sistema de pressurização e recalque – água potável


#### 5.2.3.1 CONSIDERAÇÕES

A instalação do conjunto motobomba deverá obedecer às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, sensores de nível, etc.

Recomenda-se a previsão de supervisão elétrica do status de funcionamento destes equipamentos.

Para correta operação, o conjunto motobomba será firmemente assentado sobre base solidamente construída e perfeitamente nivelada.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deva estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do desalinhamento angular (não deverá ultrapassar a 0,003") e do deslocamento – alinhamento horizontal e vertical – entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	45


Deverão ser instaladas uniões na canalização de sucção e recalque próximo à bomba para facilitar sua montagem e desmontagem.

A canalização de sucção deverá possuir um pequeno declive, no sentido da moto bomba ao local de captação.

### 5.2.3.2 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE

- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Sequências de operação;
- Manual de manutenção preventiva;
- Lista de partes sobressalentes para manutenção;
- Certificado de garantia contendo as datas de expiração;
- Checklist.

TAG:			
Local de instalação:			
Fabricante:			
Modelo:			
Número de série:			
	Projeto	Nominal	Medido
Vazão [m³/h]			
Pressão de shut off [kPa]			
Pressão de descarga [kPa]			
Pressão de sucção [kPa]			
Diâmetro do rotor [mm]			
Rotação [rpm]			
Tensão [V]			
Corrente [A]			
Potência [kW]			
	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável
Revezamento automático p/ backup			
Parada de emergência			
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Equipamentos de redução de vibração			
Acesso para manutenção			
Fechamento hidráulico			
Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Conexão das tubulações			
Identificação das tubulações			
Ausência de vazamentos perceptíveis			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Abertura e fechamento das válvulas			
Interligação elétrica com quadro			
Inversor de frequência			
Conduítes individuais para cada circuito			

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	46

Aterramento elétrico			
Ausência de alarmes			

## 5.2.4 RESERVATÓRIOS DE ÁGUA (CISTERNAS E CAIXAS D'ÁGUA)

### 5.2.4.1 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE


- Manual de operação;
- Manual de manutenção preventiva;
- Lista de partes sobressalentes para manutenção;
- Checklist.

#### Checklist

Identificação:			
Local de instalação:			
Inspetor / Acompanhante:			
Responsável pelo local:			
	<b>Projeto</b>	<b>Nominal</b>	<b>Medido</b>
Volume da reserva			
Número de células			
Controle de nível da água			
	<b>Conforme</b>	<b>Não Conforme</b>	<b>Não Aplicável</b>
Teste de acumulação			
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Acesso para manutenção			
Existência de extravasor			
Existência de descarga no fundo			
Fechamento hidráulico			
Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Identificação das tubulações			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Ausência de vazamentos perceptíveis			
Ausência de corrosão, infiltração e descascamentos			
Ausência de conexões cruzadas (entre água potável e não potável)			

### 5.2.4.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DO SISTEMA

- Verificar se o sistema foi aprovado nos testes de estanqueidade do reservatório e tubulações;
- Verificar se todos os equipamentos no ambiente tenham se submetidos ao checklist.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	47

## 5.2.5 EQUIPAMENTO DE OSMOSE REVERSA

### 5.2.5.1 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE

- Manual de operação;
- Manual de manutenção preventiva;
- Lista de partes sobressalentes para manutenção;
- Checklist.

## 5.2.6 HIDRÔMETROS

### 5.2.6.1 CONSIDERAÇÕES

Os hidrômetros deverão obedecer às indicações e características constantes do projeto da rede hidráulica. É necessária a inspeção visual no seu recebimento com a verificação de integridade dos seus lacres ou de qualquer sinal de violação do equipamento. Além disso, após instalados, não deverão apresentar vazamentos, cúpula embaçada nem travamentos em sua turbina. O seu IDM (Índice de desempenho metrológico) deverá ser de no mínimo 90%, conforme recomendação da NBR 15538.

### 5.2.6.2 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE

- Manual de operação;
- Manual de manutenção preventiva;
- Lista de partes sobressalentes para manutenção;
- Checklist.


## 5.3 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

### 5.3.1 CONSIDERAÇÕES

Todo o material de tubulação, conexões e acessórios (registros, válvulas, etc.) deve ser inspecionado antes de sua aplicação na montagem. A inspeção deve incluir, mas não se limitar à verificação dos seguintes itens:

- Espessura;
- Diâmetro;
- Estado da superfície do tubo quanto a amassamentos, rachaduras, corrosão das armaduras, trincas;
- Estado geral quanto a falhas e espessura;
- Extremidades;
- Identificação;
- Certificados de materiais.

Antes do fechamento das valas, as canalizações deverão ser postas em carga e convenientemente examinadas e experimentadas quanto às perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento do sistema projetado com a realização de teste hidrostático.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	48

Conforme a NBR 5626 da ABNT, o ensaio deve ser realizado após a execução da instalação predial de água fria, com a instalação totalmente cheia de água. Dessa forma as peças de utilização estarão sob condições normais de uso.

Todas as peças de utilização devem estar fechadas e mantidas sob carga, durante o período de 1 h. Os registros de fechamento devem estar todos abertos. Os reservatórios devem estar preenchidos até o nível operacional.

Deve-se observar se ocorrem vazamentos nas juntas das peças de utilização e dos registros de fechamento.

Da mesma forma, devem-se observar as ligações hidráulicas e os reservatórios.

Deve-se observar se ocorrem vazamentos nas peças de utilização, quando estas são manobradas, a fim de se obter o escoamento próprio da condição de uso.

As tubulações são consideradas aceitas, se construídas, examinadas, ensaiadas e testadas com resultados satisfatórios, nas condições requeridas por esta Especificação e as normas pertinentes.

As tubulações deverão ser submetidas aos ensaios descritos na NBR 7198 e NBR 5626.

### 5.3.2 DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE

- Laudos dos testes;
- Os desenhos "AS BUILT" do sistema;
- Manuais de manutenção.

### 5.3.3 TESTE DE ESTANQUEIDADE DAS TUBULAÇÕES


### 5.3.4 CONSIDERAÇÕES

O teste hidrostático de estanqueidade é dado por concluído quando, após um período contínuo de 24 horas à pressão de teste, não for observado qualquer indício de vazamento e se a variação na pressão entre início e término do teste puder ser justificada por cálculos de efeito térmico.

Caso não seja conseguida a manutenção da pressão as seguintes tarefas devem ser executadas:

- Verificar e sanar vazamentos em conexões flangeadas e acessórios, atendendo as recomendações de segurança para redução da pressão durante os reapertos;
- Avaliar influência da variação de temperatura do fluido de teste;
- Avaliar influência da presença de ar no duto;
- Correlacionar vazamento visível e impossível de sanar com recuperação da pressão.



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	49

## 6 GÁS COMBUSTÍVEL

### 6.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

#### 6.1.1 CONSIDERAÇÕES

A priori, os procedimentos de comissionamento da rede devem ser iniciados com uma limpeza da rede com ar comprimido ou gás inerte. A pressão utilizada na limpeza não deve ser superior à utilizada no ensaio de estanqueidade. A limpeza da rede de distribuição interna deve contemplar todos os seus trechos. A configuração da rede de distribuição interna pode exigir ainda que o fluxo de ar ou gás inerte seja estabelecido tanto no sentido do fluxo do gás combustível como no sentido oposto, de modo a garantir sua completa limpeza.

Recomenda-se que o ensaio seja iniciado após uma criteriosa inspeção visual da rede de distribuição interna (amassamento de tubos, conservação da pintura, nível de oxidação, entre outros), e particularmente das juntas e conexões, para se detectar previamente qualquer tipo de defeito durante sua execução.

Devem ser realizados dois ensaios: o primeiro na montagem com a rede exposta, podendo ser por partes e em toda extensão, o segundo na extensão total da rede para liberação de abastecimento com GLP.

Deve ser usado manômetro com fundo de escala de até 1,5 vez a pressão do ensaio, com sensibilidade e diâmetro adequados para registrar a leitura máxima e as variações de pressão.

O primeiro ensaio da rede deve ser realizado com ar comprimido ou gás inerte sob pressões de no mínimo 4 vezes a pressão máxima de trabalho admitida.


#### 6.1.2 INSPEÇÃO DE ESTANQUEIDADE

O ensaio de estanqueidade tem como objetivo detectar possíveis vazamentos na rede a pressões de operação.

Para a execução do ensaio de estanqueidade, as válvulas instaladas em todos os pontos externos devem ser fechadas e ter suas extremidades livres em comunicação com a atmosfera. Após a constatação da estanqueidade, as extremidades livres devem ser imediatamente fechadas com bujões ou flanges cegos que só podem ser retirados quando da sua interligação ao aparelho consumidor.

Devem ser realizadas as seguintes atividades:

- todas as válvulas dentro da área de prova devem ser ensaiadas na posição aberta, colocando nas extremidades livres em comunicação com a atmosfera um bujão para terminais com rosca ou um flange cego para terminais não roscados;
- deve ser considerado um tempo adicional de 15 min para estabilizar o sistema com base na temperatura ambiente;
- a pressão deve ser aumentada gradativamente em intervalos não superiores a 10 % da pressão de ensaio, fornecendo tempo necessário para sua estabilização;
- a fonte de pressão deve ser separada da tubulação logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	50

e) a pressão deve ser verificada durante todo o período de ensaio, não podendo ser observadas variações perceptíveis de medição;

f) se for observada uma diminuição da pressão de ensaio, o vazamento deve ser localizado e reparado. Neste caso, o ensaio deve ser repetido;

Uma vez finalizado o ensaio, deve-se fazer uma exaustiva limpeza interior da tubulação por meio de jatos de ar comprimido ou gás inerte, por toda a rede de distribuição interna. Este processo deve ser repetido tantas vezes quantas sejam necessárias até que o ar ou gás de saída esteja livre de óxidos e partículas.

Deve ser emitido um laudo do ensaio após a sua finalização e antes de se realizar a purga.

Os reguladores de pressão e as válvulas de alívio ou de bloqueio devem ser instalados após o ensaio, e todos os pontos extremos devem ser fechados.

Caso seja necessário, executar os reparos e proceder a um novo ensaio de estanqueidade.

Deve-se realizar o segundo teste, com os equipamentos de rede instalados, com pressão de trabalho, para verificar a estanqueidade da tubulação completa, durante 24 horas após estabilizado a pressão de ensaio.

Deve ser verificada a inexistência de vazamentos de gás, sendo proibido o emprego de chamas para essa finalidade.

Trechos de tubulação com volume hidráulico total de até 50 L podem ser purgados diretamente com gás combustível.

Antes de iniciar o abastecimento da linha com gás combustível, deve ser verificado se, em todos os pontos de consumo, as válvulas de bloqueio estão fechadas ou se as extremidades da tubulação se encontram vedadas e tampadas.

Todos os elementos que favoreçam a ventilação nos ambientes onde existem pontos de consumo devem permanecer totalmente abertos, como portas, portões e janelas que se comunicam com o exterior.

A admissão do gás combustível deve ser realizada introduzindo-se este de forma lenta e continuamente, não se admitindo que, durante essa operação, os lugares dos aparelhos a gás permaneçam desatendidos pelos técnicos responsáveis pela operação.

A purga do ar ou do gás inerte é feita por meio dos aparelhos a gás, garantindo-se uma condição de ignição em permanente operação (piloto ou centelhamento), até que a chama fique perfeitamente estabilizada.


Devem ser tomados cuidados especiais para evitar que, no caso da purga do ar ter sido realizada com gás inerte, este venha baixar o teor de oxigênio do ambiente a níveis incompatíveis com a vida humana.

Para controle e segurança da operação, deve ser consultada a ABNT NBR 12313 no que for aplicável.


Em operações de descomissionamentos com trechos de até 50 L, a purga pode ser realizada com ar comprimido, sendo obrigatório o uso de gás inerte para volumes superiores a este.

### 6.1.3 DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE

- Laudos dos testes.
- Atestado de que o sistema foi instalado de acordo com o projeto

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	51

- Aprovação do sistema pela concessionária de abastecimento
- Os desenhos “AS BUILT” do sistema.
- Garantia de 5 (cinco) anos para o painel central, com diagramas do seu circuito.
- Manuais de manutenção

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	52

## **7 GASES ESPECIAIS, VÁCUO E AR COMPRIMIDO**

### **7.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES**

#### **7.1.1 CONSIDERAÇÕES**

Recomenda-se que o ensaio seja iniciado após uma criteriosa inspeção visual da rede de distribuição interna (amassamento de tubos, conservação da pintura, nível de oxidação, entre outros), e particularmente das juntas e conexões, para se detectar previamente qualquer tipo de defeito durante sua execução.

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar com ar comprimido.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás par o qual foi destinada, a fim de garantir a remoção de todo o gás que foi utilizado pra limpeza.

Em caso de ampliação da rede de gás ou vácuo já existente, os ensaios de ligação do acréscimo à rede primitiva devem ser conforme exigido anteriormente.

Com relação à segurança dos ambientes, foram previstos detectores em todos os ambientes e na casa de gases dotados de sensor catalítico, eletroquímico ou semicondutor, à prova de explosão. Estes detectores estão interligados à rede de alarme de incêndio, conforme as informações dos projetos de SDAI. Observar as diretrizes para comissionamento nos itens 11.1.3 e 11.2.3.

#### **7.1.2 INSPEÇÃO DE ESTANQUEIDADE**

Segundo o item 5 da NBR 12188, após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal e deve ser instalado na rede um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

Deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia a maior pressão de uso, mas nunca inferior a 980 kPa, durante 24 h ou mais.

Após as 24 h, ocorrendo alguma perda de pressão, levando-se em conta as variações de temperatura, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, ou outro produto similar, a fim de detectar qualquer vazamento.


Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de garantir a remoção de todo gás que foi utilizado para limpeza.

A purga deve ser feita isoladamente para cada rede de distribuição, mantendo-se as demais despressurizadas, abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

Após a purga, cada rede deve ser novamente pressurizada com o gás para o qual foi destinada e devidamente identificada, posto a posto, rede por rede.

Após a realização dos ensaios descritos acima, deve ser executado, para cada rede de gás, um ensaio para garantir a não existência de postos de utilização ou conexões trocadas, utilizando, para este fim, um equipamento portátil de análise de gás.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	53

Em caso de ampliação de uma rede de gás ou vácuo já existente, os ensaios de ligação do acréscimo à rede primitiva devem ser conforme exigido anteriormente.


Estes ensaios devem ser feitos na presença de um representante do serviço de saúde, que deve assinar o laudo de ensaio em conjunto com a empresa montadora, e deve manter, em seus arquivos, os desenhos e projetos atualizados das redes de distribuição de gases e de vácuo.

### 7.1.3 DOCUMENTAÇÃO À SER ENTREGUE

- Laudos dos testes.
- Atestado de que o sistema foi instalado de acordo com o projeto
- Aprovação do sistema pela concessionária de abastecimento
- Os desenhos "AS BUILT" do sistema.
- Garantia de 5 (cinco) anos para o painel central, com diagramas do seu circuito.
- Manuais de manutenção

### 7.1.4 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Quaisquer materiais, componentes, métodos e processos de fabricação que não satisfaçam às especificações constantes do edital, aos projetos elaborados pela CONTRATADA e APROVADOS pela FIOCRUZ e às normas aplicáveis, serão REJEITADOS pela FIOCRUZ. Nesse caso, a CONTRATADA deverá providenciar as correções necessárias e solicitar a realização de um novo teste;
- Durante o funcionamento contínuo, nenhum dos equipamentos, componentes e acessórios, ou parte deles, poderá apresentar aquecimento nocivo ou deformações que prejudiquem o seu perfeito funcionamento. Caso positivo, a CONTRATADA deverá providenciar as correções necessárias/ troca de equipamentos/ materiais e solicitar a realização de um novo teste;
- Em caso de não-conformidades (ressalvas), os testes deverão ser REPETIDOS após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados;
- As modificações julgadas necessárias pela CONTRATADA, para atender alguma não-conformidade (ressalva) observada durante os testes, deverão ser APROVADAS pela FIOCRUZ antes dos testes serem reiniciados;
- A FIOCRUZ poderá solicitar testes e medidas adicionais àquelas contidas nos CPTRR, desde que os julgue necessários à comprovação do funcionamento/ desempenho dos equipamentos e do sistema como um todo;
- Se forem constatadas interferências críticas, causadas ou sofridas pelos equipamentos, deverão ser determinadas as ações corretivas necessárias sem ônus para a FIOCRUZ;
- A CONCLUSÃO satisfatória do TAC permitirá que os sistemas (equipamentos e instalação) sejam LIBERADOS para entrada em operação normal e contínua. Dessa forma, será efetivado o Termo de Recebimento Provisório (TRP);
- Caso ocorra alguma falha após o TAC, a CONTRATADA deverá enviar à FIOCRUZ um relatório indicando a natureza da falha, suas prováveis causas, as medidas que serão adotadas para saná-la e suas decorrências quanto ao fornecimento.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	54

## 8 TELECOMUNICAÇÕES

### 8.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE

#### 8.1.1 CONSIDERAÇÕES

O comissionamento tem como objetivo central certificar-se que todos os sistemas tenham sido instalados, preservados, testados e mantidos de acordo com os requisitos de projeto e documentação técnica pertinente, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

#### 8.1.2 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (DADOS E VOZ)

- Itens à verificar:
  - Verificar se os pontos de rede estão identificando a sua posição no patch panel correspondente.
  - Verificar se o cabeamento de rede permite a passagem de tráfego sem perda de pacotes significativa.
  - Verificar se cabos e materiais fornecidos de telecomunicações atendem as normativas especificadas, e se possuem selo e laudo dos órgãos competentes (Anatel, Inmetro, etc.).
  - Verificar se os pontos de rede nas tomadas, *patch panels*, pontos de consolidação (se for caso) estão identificados corretamente e seguindo projeto. Caso alterado documentar e notificar para acerto de *As-built*.
  - Verificar se os equipamentos para certificação da rede de telecomunicações metálica e óptica é o adequado e se estão com aferição em dia. Verificar se os parâmetros do cabeamento foram inseridos corretamente para certificação.
  - Verificar se o relatório de certificação da rede foi validado por profissional habilitado. Verificar se os pontos de falha e de não conformidade para reparo foram registrados
- Itens à documentar:
  - Id dos pontos de rede
  - Relatórios de testes
- Testes
  - Ensaio de canais de cabeamento balanceado: executar procedimentos conforme a norma IEC 61935-1;
  - Ensaio de canais de cabeamento em fibra óptica: executar procedimentos conforme a norma NBR 14433.
- Checklist

Os valores medidos e calculados devem estar de acordo a norma 14565:2019

Características do cabeamento		Ensaio de aceitação
<b>Pares Balanceados</b>	Mapeamento dos condutores	N
	Continuidade, blindagem, curto circuito e circuito aberto	N
	Comprimento	C
	Perda de retorno	N

	Perda de inserção	N
	Paradiafonia (NEXT)	N
	Powersum paradiafonia (PS NEXT)	C
	Relação atenuação paradiafonia (ACR)	C
	Powersum relação atenuação paradiafonia (PS ACR)	C
	Telediafonia de nível equalizado (ELFEXT)	C
	Powersum telediafonia de nível equalizado (PS ELFEXT)	C
	Resistência do laço CC	I
	Atraso de propagação	N
	Diferença de atraso de propagação	N
<b>Fibras ópticas</b>	Atenuação óptica	N
	Atraso de propagação	N
	Comprimento	C
	Continuidade e manutenção de polaridade	N

N – Normativo

C – Calculado

I – Informativo

### 8.1.3 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (CFTV E CONTROLE DE ACESSO)

- Ambientes Aplicáveis:
  - Todos os ambientes com controle de acesso
- Itens a verificar:
  - O sistema está conectado a central de controle de acesso do edifício?
  - O acesso à pessoa não autorizada está sendo negado?
  - O sistema responde adequadamente à queda de energia? (Rotas de fuga devem ser abertas)
- Testes
  - Verificar se o controle de acesso está efetivo no ambiente.
- Checklists Comissionamento

Item	Descrição
<b>1</b>	<b>Inspeção visual e funcional</b>
1.1	Verificação da qualidade da instalação (fixação e alinhamentos horizontais e verticais)
1.2	Verificação da qualidade de execução das ligações, identificação dos equipamentos, cabos e conectores.
1.3	Todos os dispositivos de controle de porta estão interligados na controladora (fechadura, sensor de porta, botão de destrave, leitoras e botão de pânico)
1.4	Verificar se a lógica de funcionamento prevista no memorial está sendo executada corretamente
<b>Relação de portas</b>	

Ambiente	Andar	Aprovado	Reprovado

- Critério para aceitação do sistema
  - Verificar se o sistema foi aprovado nos testes.
  - Verificar se todos os equipamentos no ambiente tenham se submetidos ao checklist.

## 8.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

### 8.2.1 SWITCHES

- Documentação à ser entregue
  - Manuais de instalação, operação e manutenção;
  - Manual de manutenção preventiva;
  - Certificado de garantia.
- Testes
  - Teste geral de comissionamento.
- Check list

Item	Descrição				
1.	Comissionamento físico				
1.1	Alocar, fixar e ajustar no rack de telecomunicações				
1.2	Verificar se todos os pontos estão conectados, acomodados no guia lateral e fixados				
2.	Comissionamento lógico				
2.1	Configurar endereços de cada equipamento				
2.2	Configurar VLANs, roteamentos, spanning tree protocol				
2.3	Verificar performance de cada porta up Link				
2.4	Conectar e verificar performance do backbone				
RELAÇÃO DE PONTOS					
Tag ponto	Switch	Descrição	Aprov.	Reprov.	Obs

### 8.2.2 CÂMERAS IP

- Documentação à ser entregue
  - Manuais de instalação, operação e manutenção;
  - Manual de manutenção preventiva;
  - Certificado de garantia.



### 8.2.3 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO

- Documentação à ser entregue
  - Relatório de comissionamento físico;
  - Relatório de testes funcionais.
- Checklists

Controladora de acesso

Item	Descrição				
1.	Comissionamento físico				
1.1	Verificação da qualidade da instalação (fixação e alinhamentos horizontais e verticais)				
1.2	Verificação da qualidade de execução das ligações, aterramento e identificação das controladoras, cabos e conectores.				
1.3	Anilhamento e conectorização dos cabos de alimentação, entrada / saída e rede de comunicação.				
1.4	Ajuste das leitoras, fechaduras, sensores de porta e botão de destrave na controladora				
1.5	Endereçamento da controladora				
1.6	Verificação da comunicação do dispositivo com a controladora				
1.7	Envio do software à controladora				
2.	Comissionamento Lógico				
2.1	Verificar no banco de dados as restrições de acesso				
2.2	Testar e pré-configurar a programação de cada rotina				
2.3	Verificar o funcionamento das rotinas restrições de acesso				
2.4	Testar comunicação com o restante do sistema				
RELAÇÃO DE CONTROLADORAS					
Tag dispositivo	Controladora	Descrição	Aprov.	Reprov.	Itens reprovados


### 8.3 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

#### 8.3.1 CONSIDERAÇÕES

O comissionamento tem como objetivo central certificar-se que todos os sistemas tenham sido instalados, preservados, testados e mantidos de acordo com os requisitos de projeto e documentação técnica pertinente, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

#### 8.3.2 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (DADOS E VOZ)

- Itens à verificar:
  - Verificar se os pontos de rede estão identificando a sua posição no patch panel correspondente.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	58

- Verificar se o cabeamento de rede permite a passagem de tráfego sem perda de pacotes significativa.
- Verificar se cabos e materiais fornecidos de telecomunicações atendem as normativas especificadas, e se possuem selo e laudo dos órgãos competentes (Anatel, Inmetro, etc.).
- Verificar se os cabos estão organizados nos racks e se os *patch panels* estão conforme padrões da norma (curvatura, presos com velcro ou abraçadeiras apropriadas, sem morsas, sem rasgos).
- Verificar se eletrocalhas de telecomunicações estão fixadas com distâncias padrão de rede elétrica e de áreas que possam prejudicar o tráfego.
- Verificar se os quadros de telefonia, eletrocalhas, etc, estão devidamente aterrados e equipotencializados.
- Verificar se os equipamentos para certificação da rede de telecomunicações metálica e óptica é o adequado e se estão com aferição em dia. Verificar se os parâmetros do cabeamento foram inseridos corretamente para certificação.
- Verificar se o relatório de certificação da rede foi validado por profissional habilitado. Verificar se os pontos de falha e de não conformidade para reparo foram registrados
- Itens à documentar:
  - Id dos pontos de rede
  - Relatórios de testes
- Testes
  - Ensaio de canais de cabeamento balanceado: executar procedimentos conforme a norma IEC 61935-1;
  - Ensaio de canais de cabeamento em fibra óptica: executar procedimentos conforme a norma NBR 14433.
- Checklist

Os valores medidos e calculados devem estar de acordo a norma 14565:2019

Características do cabeamento		Ensaio de aceitação
<b>Pares Balanceados</b>	Mapeamento dos condutores	N
	Continuidade, blindagem, curto circuito e circuito aberto	N
	Comprimento	C
	Perda de retorno	N
	Perda de inserção	N
	Paradiafonia (NEXT)	N
	Powersum paradiafonia (PS NEXT)	C
	Relação atenuação paradiafonia (ACR)	C
	Powersum relação atenuação paradiafonia (PS ACR)	C
	Telediafonia de nível equalizado (ELFEXT)	C
	Powersum telediafonia de nível equalizado (PS ELFEXT)	C
	Resistência do laço CC	I
	Atraso de propagação	N



**CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA**

**PLANO DE  
COMISSIONAMENTO  
FASE 1**

Mês Ref.	Pág.
FEVEREIRO/2021	59

	Diferença de atraso de propagação	N
<b>Fibras ópticas</b>	Atenuação óptica	N
	Atraso de propagação	N
	Comprimento	C
	Continuidade e manutenção de polaridade	N

N – Normativo

C – Calculado

I – Informativo

## 9 ELÉTRICO

### 9.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE

#### 9.1.1 CONSIDERAÇÕES


O comissionamento das instalações elétricas consiste na verificação e check de toda a montagem mecânica, das interligações elétricas, de todas as ligações internas dos equipamentos, das parametrizações, dos ajustes e calibrações e da energização separadamente de cada equipamento ou componente e do próprio sistema de distribuição de energia elétrica. Testes de cada equipamento individualmente, posteriormente teste de cada conjunto ou sistema e finalmente testes integrados de todos os sistemas simulando-se a possibilidade de eventuais falhas.

Ao final do comissionamento deve ficar demonstrado e comprovado que o sistema elétrico como um todo e cada equipamento e componente integrante deste sistema estão prontos e seguros para operação.

#### 9.1.2 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA)

- Ambientes Aplicáveis:
  - Ambientes internos e externos (Iluminação viárias e cênica)
- Considerações:
  - Verificar e documentar ambiente a ambiente a conformidade do nível de iluminância com a NBR ISSO 8995-1 Iluminação de Ambientes de Trabalho, assim como na área externas aos prédios. Este teste deve ser realizado com a utilização de equipamento luxímetro e poderá ser extrapolado para todos os ambientes.
  - Verificar se a iluminação cênica (totens, letreiros por exemplo) está em conformidade com o projeto de luminotécnica.
  - Verificar qualidade de todas as luminárias instaladas e acionamentos.
- Testes
  - Realizar medição com luxímetro em ao menos 5 pontos do ambiente, distribuídos o mais amplamente possível, realizar a média aritmética dos valores obtidos nestes pontos e confrontar esta média com a norma. Em ambientes maiores devem ser adotados mais pontos de medição.
  - As medições deverão ser realizadas na altura do plano de trabalho, o seguindo as recomendações do campo “observações” da NBR ISSO 8995- 1 Iluminação de Ambientes de Trabalho.
- Checklist

Ambiente:			
Pavimento:			
Setor:			
Tipo de ambiente, tarefa ou atividade:			
Índice Normativo Em (lux):			
Medições	Valor Medido	C	NC
Medição 1			

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	61

Medição 2			
Medição 3			
Medição 4			
Medição 5			
Medição 6			
Medição 7			
Medição 8			
Medição 9			
Medição 10			
Média			
C - Conforme      NC - Não Conforme			

- Itens a documentar:
  - Check List dos ambientes verificados.


### 9.1.3 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO (TOMADAS DE USO GERAL E ESPECÍFICO)

- Ambientes Aplicáveis:
  - Todos os ambientes.
- Considerações:
  - Verificar as tensões encontradas nas tomadas de uso específico, bem como realizar teste de desligamento de proteções para a averiguação de que as tomadas testadas pertencem aos circuitos discriminados em documentação as built.
- Testes
  - Realizar medições de tensão utilizando aparelho voltímetro, inclusive com o equipamento em funcionamento, constatando a queda de tensão no circuito.
- Itens a documentar:
  - Documentação as built.

## 9.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

### 9.2.1 CONSIDERAÇÕES

- Continuidade elétrica intencional: Meios projetados e executados com a finalidade de manter a continuidade elétrica. Exemplos de meios que são utilizados para prover continuidade elétrica: cabos, conectores, terminais, barras metálicas de cobre e solda. Parafusos e abraçadeiras de fixação e montagem não garantem a continuidade elétrica entre as partes metálicas
- Gestão de energias: Atividades realizadas e controladas pela equipe de comissionamento de forma a prover as condições necessárias para a execução dos testes de certificação, funcionamento e performance com o objetivo de transferir sistemas e instalação para o operador
- Inspeção dimensional: Análise de relatórios de inspeção dimensional, realização ou acompanhamento à realização de medições simples e diretas de produtos acabados empregando instrumentos de medição

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	62

- Inspeção visual: Verificação realizada com o uso apenas da visão, podendo, no entanto, serem utilizados iluminadores, lentes de aumento, espelhos. São citados, como exemplos, as verificações de peças sem pintura (forjadas, fundidas e soldadas), marcação em placas de identificação (identificação, classificação Ex, classificação IP, dados adicionais); montagem de componentes e acessórios; segregação de sinal elétrico, adequação quanto à redundância dos tipos de sinais elétricos
- Rastreabilidade: Capacidade de recuperar o histórico, a aplicação ou a localização daquilo que está sendo considerado, conforme definido na ABNT NBR ISO 9000
- Teste de certificação: Realizado na fase de condicionamento, trata-se de quaisquer testes, aferições e calibrações realizados em um item comissionável ou malha sem aplicação de energia elétrica, pneumática ou hidráulica (a injeção de sinais para a execução de testes elétricos não caracteriza aplicação de energia)
- Teste de continuidade: Teste elétrico realizado em chaves liga / desliga e cabos com a finalidade de verificar se o equipamento ou componente conduz corrente elétrica
- Teste de funcionamento: Realizado na fase de pré-operação e partida, trata-se de quaisquer testes ou verificações realizadas em um item comissionável, malha ou subsistema com aplicação de energia, fluidos e / ou passagem de produto, ou seja, em regime de trabalho
- Teste de malha: Os testes de malha ("loop test") são aplicáveis a circuitos elétricos de comando, medição, telecomunicação, instrumentação e controle e têm como objetivo verificar a atuação de dispositivos e componentes, a partir de um sinal de comando remoto (automático ou manual)
- Teste de resistência do isolamento: Teste elétrico realizado em componentes ou equipamentos com a finalidade de verificar se o equipamento ou componente está íntegro e suporta as tensões elétricas
- Teste de tensão aplicada: Valor eficaz de uma tensão senoidal de frequência industrial que não provoque descarga sob condições especificadas de ensaio

### 9.2.2 GRUPOS GERADORES

- Documentação a ser entregue
  - Manuais de instalação, operação e manutenção
  - Sequências de operação e estratégias de controle
  - Manual de manutenção preventiva
  - Lista de partes sobressalentes para manutenção
  - Certificado de garantia contendo as datas de expiração
  - Checklist com resultado dos testes.

#### Teste com carga

Deverá ser efetuado na obra, testes com o banco de carga para confirmar a linearidade do sistema de grupo dos geradores.


Para todos os testes, deverá ser verificado e documentado o tempo de estabilização do sistema para os seguintes percentuais da capacidade nominal do sistema de geração a diesel:

Gerador	Vazio	50%	100%	110%	Vazio
	05 min	05 min	10 min	05 min	05 min
Corrente (A)					
Frequência (Hz)					
Tensão (V)					
Potência (kW)					
Temperatura D'Água (°C)					
Pressão Óleo Lubrificante (kgf/cm²)					
Fator de Potência					

- Testes em Fábrica:
  - Teste de rigidez dielétrica
  - Teste de isolamento
  - Teste de funcionamento manual paralelo na USCA (partida, parada, liga carga do grupo, desliga carga do grupo)
  - Teste de funcionamento automático (parte gerador, assume a carga) – Via CLP simulando sinal de transferência
  - Parada de emergência (em manual e automático)
  - Instrumentação (durante os testes)
  - Teste de defeitos (simulação de operação dos sensores)
  - Testes de defeitos (simulados defeitos para sinalização na USCA e no painel remoto simultaneamente)
  - Inspeção visual, acessórios, acabamentos e pintura.
  - Teste de carga.

### 9.2.3 TRANSFORMADORES

- Documentação à ser entregue
  - Manuais de instalação, operação e manutenção
  - Sequências de operação e estratégias de controle
  - Manual de manutenção preventiva
  - Lista de partes sobressalentes para manutenção
  - Certificado de garantia contendo as datas de expiração
  - Checklist com resultado dos testes.
- Testes em Fábrica:
  - Resistência elétrica dos enrolamentos
  - Resistência de isolamento
  - Relação de tensões
  - Polaridade
  - Deslocamento angular e sequência de fases
  - Tensão aplicada ao dielétrico
  - Tensão induzida
  - Corrente de excitação
  - Perdas (em vazio e em carga)
  - Impedância de curto circuito

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	64

- Inspeção visual e dimensional
- Descargas parciais (nível máximo 20 pc)
- Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivação sem tensão

O fabricante deverá fornecer o relatório dos ensaios em forma de certificado de testes, juntamente com o transformador.

#### **9.2.4 QUADROS ELÉTRICOS DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO**


Os quadros elétricos devem obedecer à norma ABNT NBR IEC 60439-1:2003, e para tanto devem sofrer todos os testes previstos nestas normas.

- Documentação a ser entregue
  - Manuais de instalação, operação e manutenção
  - Sequências de operação e estratégias de controle
  - Manual de manutenção preventiva
  - Lista de partes sobressalentes para manutenção
  - Certificado de garantia contendo as datas de expiração
  - Checklist com resultado dos testes.
- Testes em Fábrica:
  - Rigidez dielétrica com tensão CA
  - Rigidez dielétrica com tensão CC, quando for o caso
  - Resistência de Isolamento
  - Continuidade do circuito de terra
  - Teste de comando e funcional
  - Teste de continuidade
  - Verificação Ponto a ponto em toda a cablagem de interligação entre os equipamentos caixas de concentrações e painéis, confirmando que todas as interligações estão de acordo com o diagrama de interligação e funcional.

#### **9.2.5 EQUIPAMENTOS DE ENERGIA ININTERRUPTA (NOBREAKS)**

- Documentação a ser entregue
  - Sequências de operação e estratégias de controle
  - Manual de manutenção preventiva
  - Certificado de garantia contendo as datas de expiração
- Testes em Fábrica:
  - Funcional nos sistemas de intertravamento e controle
  - Serviços de inspeção e ensaios elétricos nos equipamentos
  - Verificação Ponto a ponto em toda a cablagem de interligação entre os equipamentos caixas de concentrações e painéis, confirmando que todas as interligações estão de acordo com o diagrama de interligação e funcional.



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	65

### 9.3 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

#### 9.3.1 CONSIDERAÇÕES

O comissionamento tem como objetivo central certificar-se que todos os sistemas tenham sido instalados, preservados, testados e mantidos de acordo com os requisitos de projeto e documentação técnica pertinente, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

#### 9.3.2 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

##### 9.3.2.1 CIRCUITOS ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO

- Documentação a ser entregue:
  - Documentação As Built
  - Checklist com resultado dos testes
- Testes

##### Ensaio de sequência de fases

A sequência de fases positiva deverá ser medida em todos os pontos de conexão plug-in e caixas de derivação, de forma a garantir a sequência de fases correta conforme as identificações presentes nos elementos.

##### Teste de Isolação

Os circuitos alimentadores devem ser testados quanto à sua isolação, tais testes deverão ser realizados em baixa tensão e deverão ser executados com aparelhos de teste "Megger" em corrente contínua, conforme prescrito no item 7 da NBR-5410. As tensões "Megger" deverão ser conforme especificados na tabela 60 da NBR-5410, ou seja, para circuitos até 500V, a tensão do equipamento "Megger" deverá ser de 500V em corrente contínua, e os valores medidos de resistência deverão ser maiores que 0,5 MΩ.

- 1) Desconecte a alimentação elétrica dos fios ou circuitos, para não existir qualquer tensão. O mesmo serve para os motores e demais equipamentos, que também devem ter todos os fios de alimentação desligados.
- 2) Conecte um dos bornes do megômetro ao quadro elétrico ou ao fio terra do sistema elétrico.
- 3) Ligue o outro borne do megômetro à extremidade sem revestimento do condutor de que se deseja ensaiar. Veja também que a outra extremidade do fio a ser testado deverá estar ao ar livre ou coberto com fita isoladora.
- 4) Ligue o megômetro. O teste deve levar de 2 a 5 segundos, para que dentro dos condutores se gere a tensão de teste.

- Checklist

Circuito Alimentador:	
Quadro de Origem:	
Quadro de Destino:	

Medições	Valor Medido (MΩ)	C	NC
Fase R			
Fase S			
Fase T			
Neutro			
C - Conforme      NC - Não Conforme			

### 9.3.3 CIRCUITOS ALIMENTADORES DE MÉDIA TENSÃO

- Documentação a ser Entregue:
  - Documentação As Built
  - Checklist com resultado dos testes
- Testes

#### Ensaio de sequência de fases

A sequência de fases positiva deverá ser medida em todos os pontos de conexão plug-in e caixas de derivação, de forma a garantir a sequência de fases correta conforme as identificações presentes nos elementos.

#### Teste de Isolação (Ensaio Hi-Pot)

Todos os cabos e terminais para isolamento 15 kV deverão ser testados quanto à condutividade e isolamento, através de aparelhos com corrente contínua para ensaio, tipo Hi-pot, conforme norma NBR 9326 (Conectores para cabos de potência – ensaios de ciclos térmicos e curto-circuitos).

Estes ensaios são destinados a demonstrar a integridade dos cabos e seus acessórios, durante e após sua instalação. Os ensaios podem ser classificados como:

A – Ensaio em qualquer ocasião, durante a instalação.

B – Ensaio após a conclusão da instalação do cabo e seus acessórios, e antes destes serem colocados em operação.

C – Após o cabo e seus acessórios terem sido colocados em operação, em qualquer ocasião, dentro do período de garantia.

D – Cabos em operação, fora do período de garantia. Os ensaios devem ser realizados com tensão contínua.

A tabela a seguir define os valores de tensão elétrica e os tempos de aplicação da tensão para os vários tipos de ensaios. A tensão elétrica contínua deve ser fornecida por meio de uma bateria, gerador eletrostático ou transformador com circuito retificador. O aparelho tem que possuir um dispositivo capaz de controlar a taxa de variação de tensão.

Tensão Vo / V do Cabo	Tipos de ensaio							
	A		B		C		D	
	Tensão (kV)	Tempo	Tensão (kV)	Tempo	Tensão (kV)	Tempo	Tensão (kV)	Tempo
0,6 / 1	6,3	5 min	6,8	15 min	5,5	5 min	1,4	5 min
1,8 / 3	11,6		12,4		10		4,3	
3,6 / 6	19,8		21,2		17,2		8,6	
6 / 10	27		28,8		23,4		14,4	
8,7 / 15	39,7		42,4		34,4		20,8	
12 / 20	54		57,6		46,8		28,8	
15 / 25	67,5		72		58,5		36	
20 / 35	90		96		78		48	

Cabos singelos ou múltiplos, com veias blindadas individualmente, com ou sem blindagem ou armações metálicas sobre o conjunto das mesmas, aplicar tensão de ensaio entre condutor e blindagem.

Cabos com duas a quatro veias, sem blindagem individual e sem blindagem ou armações metálicas sobre o conjunto das mesmas, aplicar tensão de ensaio entre cada condutor e todos os outros condutores.

Cabos com duas a quatro veias, sem blindagem individual e com blindagem ou armações metálicas sobre o conjunto das mesmas, aplicar tensão de ensaio entre cada condutor e todos os outros condutores e também entre cada condutor e blindagem ou armações metálicas.

A tensão a ser aplicada deve ser elevada a partir de um valor inicial, o menor possível, mas não superior a 20% da tensão nominal do cabo submetido ao ensaio.

A taxa de elevação da tensão deve ser aproximadamente uniforme, de tal maneira que a tensão especificada de ensaio seja atingida em não menos do que 10 segundos e nem mais que 60 segundos.

Ao atingir o valor da tensão de ensaio, o mesmo deve ser mantido durante o tempo especificado.

Não ocorrendo perfuração total ou parcial do dielétrico submetido ao ensaio, o condutor é considerado aprovado.

- Checklist

Circuito Alimentador:			
Quadro de Origem:			
Quadro de Destino:			
Medições	Tensão Aplicada e Tempo (kV/s)	C	NC
Fase R			
Fase S			
Fase T			
C - Conforme		NC - Não Conforme	

### 9.3.4 BARRAMENTOS BLINDADOS (BUSWAY)

- Verificar:
  - As condições de funcionamento da instalação pois os barramentos deverão receber ventilação natural ao longo do trajeto de toda extensão.
  - Que ao longo do trajeto por onde será instalado, não existam tubulações de água, esgoto, vapor ou gases, locado acima ou muito próximo, a ponto de oferecer riscos eminentes, dentre os mais comuns, o de um eventual vazamento.
  - Nos locais onde haja trânsito ou circulação de pessoas, utilizar sinalização indicativa e grau de proteção adequado.
  - Com o auxílio de um nível de prumo, que em toda extensão por onde o barramento está instalado, o nível está devidamente zerado, seja na instalação horizontal como na vertical.

### 9.3.5 GRUPOS GERADORES

- Testes em Obra:
  - Teste de funcionamento manual individual
  - Teste de partida automática
  - Teste de funcionamento em carga nominal

### 9.3.6 TRANSFORMADORES

- Testes em obra:
  - Resistência de isolamento

#### Inspeção visual e dimensional

Verificar se os afastamentos mínimos são obedecidos, conforme NR10 e NBR 14039:

- Checklist

Subestação:				
Transformador:				
Media Tensão	NR 10 (m)	Valor Medido (m)	C	NC
Menor Distância 13,8 kV	0,4			
Baixa Tensão				
Menor Distância BT	0,2			
C - Conforme                      NC - Não Conforme				

### 9.3.7 QUADROS ELÉTRICOS DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO

- Testes em obra:
  - Verificação de aperto dos terminais a pressão e aparafusados.

### 9.3.8 EQUIPAMENTOS DE ENERGIA ININTERRUPTA (NOBREAKS)

- Testes em obra:
  - Verificação de funcionamento dos equipamentos durante desligamentos programados.



**CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA**


**PLANO DE  
COMISSONAMENTO  
FASE 1**

Mês Ref.  
FEVEREIRO/2021

Pág.  
69

- Verificação de tempo de autonomia com as baterias em 100% da carga.
- Verificação do tempo para carga de 100% após consumida a autonomia.
- Checklist

Subestação:	
Nobreak:	
Potência:	
Autonomia (min):	
Tempo de carga após perda de autonomia (min):	

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	70

## 10 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

### 10.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

#### 10.1.1 CONSIDERAÇÕES

O comissionamento tem como objetivo central certificar-se que todos os sistemas tenham sido instalados, preservados, testados e mantidos de acordo com os requisitos de projeto e documentação técnica pertinente, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

#### 10.1.2 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

Todos os testes devem ser realizados tendo como referência a documentação As Built do projeto de SPDA.

Para a aceitação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas, deve ser obedecido o capítulo 7 e o anexo F da ABNT NBR 5419-3 Danos físicos a estruturas e perigos à vida.

Todos os subsistemas do sistema de SPDA devem ser inspecionados para aceitação, inclusive com as medições e documentação dos resultados e as built, conforme previsão da norma ABNT NBR 5419.

- Testes

##### Medição de Continuidade

Durante a construção do edifício, verificar se as condições previstas para o uso das armaduras de concreto, conforme projeto, foram satisfeitas, registrando, por meio de documento técnico oficial com fotos identificando os locais.

A verificação final deve ser realizada nos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas que utilizam componentes naturais nas descidas, após a conclusão da instalação do sistema. A medição da resistência deve ser realizada entre a parte mais alta do subsistema de captação e o de aterramento, preferencialmente no BEP. O valor máximo permitido para o ensaio de resistência nesse trecho é de 0,2  $\Omega$ .

- Documentação à ser entregue
  - Relatório de acompanhamento das instalações nas fundações e armaduras (amparado de fotos).
  - Documentação As Built.


Toda parte metálica não destinada a condução de corrente elétrica deve ser devidamente aterrada.

- Testes

##### Medição de Continuidade

Medição de continuidade entre as partes metálicas e os barramentos de equipotencialização BELs mais próximos.

Medição de continuidade entre os barramentos de equipotencialização locais – BELs e o barramento de equipotencialização principal – BEP.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	71

## **11 SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO**

### **11.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE AMBIENTE**

#### **11.1.1 EXTINTORES**

Ambientes Aplicáveis:

- Todos os ambientes.

Itens a verificar:

- Os extintores estão disponibilizados conforme projeto?
- Os extintores estão dentro do prazo de validade?
- O extintor está sinalizado conforme sinalização padrão do corpo de bombeiros do Estado de Rondônia?
- O extintor está instalado na altura indicada no projeto?
- Os extintores não estão colocados nas paredes das escadas e rampas?
- Os extintores possuem o selo de “marca de conformidade”, ABNT, seja de vistoria ou inspeccionadas respeitadas as datas de vigência?

#### **11.1.2 HIDRANTES**

Ambientes Aplicáveis:

- Todos os ambientes

Itens a verificar:

- Os hidrantes estão disponibilizados conforme projeto?
- Os hidrantes têm mangueiras disponíveis no tamanho adequado?
- Os encaixes das mangueiras são compatíveis com os encaixes do hidrante?
- Os hidrantes estão situados em lugares de fácil acesso e desobstruídos?
- Os hidrantes não estão colocados nas paredes das escadas e rampas?
- A sinalização do sistema está visível?

#### **11.1.3 SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO**

Ambientes Aplicáveis:

- Todos os ambientes

Itens à verificar:


- O alarme de incêndio pode ser ouvido dentro do ambiente quando com as portas fechadas?
- Os detectores de chama, temperatura e fumaça estão desobstruídos?
- As proteções contra poeira foram removidas de todos os detectores, principalmente dos que estão no entreferro?
- Foi efetuado teste dos sensores do ambiente? (NFPA 72)

Itens à documentar

- Relatórios de testes

Testes

- Detector térmico e termovelocimétrico: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, item 8.1.2;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	72

- Detector de fumaça: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, item 8.1.3;
- Acionador manual: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, item 8.1.4;
- Avisadores áudio visuais: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, item 8.1.6;
- Detector de chama: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, itens 8.1.10 e 8.1.11;

Checklists

#### Comissionamento físico - dispositivos

Item	Descrição				
1.	Inspeção visual e verificações				
1.1	Verificação da qualidade da instalação (fixação e alinhamentos horizontais e verticais)				
1.2	Verificação da qualidade de execução das ligações, identificação dos equipamentos, cabos e conectores.				
1.3	Verificação da ativação do dispositivo, ou seja, se está “online” no laço.				
RELAÇÃO DE DISPOSITIVOS					
Endereço	Andar	Descrição	Aprov.	Reprov.	Observações

#### Testes funcionais – Dispositivos

Item	Descrição				
1.	Testes funcionais				
1.1	Verificar se o LED verde do dispositivo está piscando.				
1.2	Simular um sinistro ativando o acionador.				
1.3	Verificar se o LED vermelho começa a piscar intermitentemente.				
1.4	Observe se o alarme foi reportado no painel central e no terminal gráfico.				
1.5	Verificar se a mensagem e o endereço reportados na central estão condizentes com o acionador testado.				
RELAÇÃO DE ACIONADORES MANUAIS					
Endereço	Andar	Descrição	Aprov.	Reprov.	Observações

Critério para aceitação do sistema


- Verificar que todos os equipamentos no ambiente tenham resultados satisfatórios nos testes;
- Verificar se todos os equipamentos no ambiente tenham se submetido aos checklists.

#### 11.1.4 ROTA DE FUGA

Ambientes Aplicáveis:

- Todos os ambientes



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	73

Itens a verificar:

- As rotas de fuga do ambiente estão devidamente sinalizadas?
- O mapa de fuga está impresso na porta de egresso do ambiente?
- As aberturas das portas estão na direção correta de acordo com a rota de fuga?
- Há obstruções na rota de fuga?
- As rotas de fuga têm iluminação natural e/ou artificial em nível suficiente, de acordo com a NBR 5416?

## **11.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

### **11.2.1 BOMBAS SISTEMAS DE HIDRANTES**

Considerações:

A casa de bombas de incêndio abriga os 02 (dois) conjuntos de bombas para o sistema de hidrantes das edificações e uma bomba jockey de pressurização.

A instalação do conjunto moto-bomba deverá obedecer às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba será firmemente assentado sobre base solidamente construída e perfeitamente nivelada.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deva estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do desalinhamento angular (não deverá ultrapassar a 0,003") e do deslocamento – alinhamento horizontal e vertical – entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Conexões deverão ser evitadas na instalação, dando preferência a curvas em lugar de joelhos.

Deverão ser instaladas uniões na canalização de sucção e recalque próximo à bomba para facilitar sua montagem e desmontagem.

Deverão ser previstos apoios para canalização de sucção e recalque, evitando-se, assim, que o conjunto moto-bomba suporte os pesos das mesmas.

A canalização de sucção deverá possuir um pequeno declive, no sentido da moto bomba ao local de captação.

A válvula de pé (fundo de poço) deverá ser instalada no mínimo a 30 cm do fundo do local da captação.

Documentação a ser entregue

- Manuais de instalação, operação e manutenção
- Sequências de operação e estratégias de controle
- Manual de manutenção preventiva
- Lista de partes sobressalentes para manutenção
- Certificado de garantia contendo as datas de expiração
- Checklist
- Checklist

TAG:			
Local de instalação:			
Fabricante:			
Modelo:			
Número de série:			
	Projeto	Nominal	Medido
Vazão [m³/h]			
Pressão de shut off [kPa]			
Pressão de descarga [kPa]			
Pressão de sucção [kPa]			
Diâmetro do rotor [mm]			
Rotação [rpm]			
Tensão [V]			
Corrente [A]			
Potência [kW]			
	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável
Revezamento automático p/ backup			
Parada de emergência			
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Equipamentos de redução de vibração			
Acesso para manutenção			
Fechamento hidráulico			
Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Conexão das tubulações			
Identificação das tubulações			
Ausência de vazamentos perceptíveis			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Abertura e fechamento das válvulas			
Interligação elétrica com quadro			
Inversor de frequência			
Conduítes individuais para cada circuito			
Aterramento elétrico			
Ausência de alarmes			

### 11.2.2 RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Documentação à ser entregue

- Manual de operação
- Manual de manutenção preventiva
- Lista de partes sobressalentes para manutenção
- Checklist
- Checklist

Identificação:			
Local de instalação:			
Inspetor / Acompanhante:			
Responsável pelo local:			
	Projeto	Nominal	Medido
Volume da reserve			


Número de células			
Controle de nível da água			
	<b>Conforme</b>	<b>Não Conforme</b>	<b>Não Aplicável</b>
Teste de acumulação			
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Acesso para manutenção			
Existência de extravasor			
Existência de descarga no fundo			
Fechamento hidráulico			
Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Identificação das tubulações			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Ausência de vazamentos perceptíveis			
Ausência de corrosão, infiltração e descascamentos			
Ausência de conexões cruzadas (entre água potável e não potável)			

Critério para aceitação do sistema

- Verificar se o sistema foi aprovado nos testes.
- Verificar se todos os equipamentos no ambiente tenham se submetidos ao checklist.

### 11.2.3 CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

- Documentação à ser entregue
  - Manuais de instalação, operação e manutenção;
  - Manual de manutenção preventiva;
  - Certificado de garantia.
  - Checklists de testes funcionais e comissionamento físico
  - Testes
  - Circuitos elétricos: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, item 8.1.5;
  - Central de detecção: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, item 8.1.7;
  - Tempo de resposta de sinalização: executar procedimentos conforme a norma NBR 17240:2010, item 8.1.8;
- Checklist

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	76

#### Comissionamento físico – Cabos

INSTRUMENTO		MODELO	Nº DE SÉRIE		VALIDADE DA AFERIÇÃO			
1. Características		2. Medição da resistência de isolamento – Multímetro						
1.1	Tipo	Data						
1.2	Marca	___/___/_____						
1.3	Classe de Tensão	3. Leituras Megaohms						
1.4	Bitola do Cabo	Positivo x Negativo	Positivo x Terra		Negativo x Terra			
1.5	Nº Laço	MΩ	MΩ		MΩ			
4. Testes de continuidade, curto-circuito e fuga a terra								
4.1	Conectorizações Fechamento do laço classe A sem interrupções		4.3	Curto-circuito Verificação de trechos em curto-circuito				
4.2	Continuidade Realização de testes de continuidade em todos os trechos do laço (entre dispositivos)		4.4	Fuga a terra Verificação de trechos com fuga a terra				
Nº do Laço		Pavimento	Aprov.	Reprov.	PxN	PxT	NxT	Itens reprovados


#### Testes funcionais – Central

Item	Descrição	Aprov.	Repr	Observ
<b>1.</b>	<b>Alarme de Incêndio com reconhecimento</b>			
1.1	Simule um incêndio colocando fogo num cesto metálico de papeis e verifique quanto tempo demora até o sistema de detecção de incêndio detectar o evento.			
1.2	Verifique a sequência operacional do evento (alarme na central de detecção, reconhecimento alarme e acionamento da brigada de incêndio)			
1.3	Verifique se o reconhecimento do alarme paralisa a contagem do tempo para evacuação do prédio			
1.4	Verifique se foi dado o pré-alarme e a mensagem pré-gravada só no andar sinistrado			
1.5	Verifique o processo de normalização da central			
1.6	Provoque um novo alarme, reconheça o alarme e em seguida provoque um novo alarme no mesmo andar do prédio. Verifique que se iniciam as rotinas de evacuação do prédio			
<b>2.</b>	<b>Alarme de Incêndio sem reconhecimento</b>			
2.1	Provoque um novo alarme de incêndio, verifique o alarme na central de incêndio e não reconheça o alarme. Verifique quanto tempo demora até se iniciar o processo de evacuação do prédio.			
<b>3.</b>	<b>Rotinas de Evacuação do Prédio</b>			
3.1	Após o alarme de incêndio confirmado pelo operador verifique que se iniciam as seguintes rotinas de evacuação:			

3.2	É acionado o sistema dos elevadores, indo todos os elevadores para o pavimento térreo, permanecendo desligados com as portas abertas com exceção do elevador de emergência para uso dos bombeiros que permanecerá ligado no térreo e apenas com comando manual interno			
3.3	As catracas e torniquetes nas rotas de fuga serão liberados e permanecerão abertos com os braços soltos			
3.4	Serão liberadas todas as portas das rotas de fuga			
3.5	o Serão acionados os sistemas de exaustão de fumaça			
3.6	Será efetuado o alarme e as mensagens gravadas de evacuação do prédio começando pelo andar sinistrado e os andares imediatamente acima e abaixo e após os andares superiores e depois os andares inferiores com os tempos definidos em projeto			
3.7	Será efetuada a pressurização das escadas de emergência em 50 Pa			
3.8	Serão desligados os condicionadores de ar, ventiladores, CAG, fire-dampers e demais equipamentos conforme as rotinas de segurança definidas em projeto. Verifique se as rotinas de segurança são acionadas independentemente do SCP			
3.9	Será dado alarme no Corpo de Bombeiros (se esta facilidade estiver implementada)			

#### Testes funcionais – Software

Item	Descrição	Aprov.	Reprov.	Observações
<b>1.</b>	<b>Execução e características do software implementado</b>			
1.1	Inicializar o sistema e verifique o login com solicitação de usuário e senha			
1.2	Verificação dos vários níveis de acesso			
1.3	Verificação das facilidades operação do sistema			
1.4	Verificação das facilidades de visualização de relatórios pré-configurados			
1.5	Verificação das facilidades de gerar relatórios configurados pelo operador			
1.6	Verificação da integridade dos dados e telas no terminal gráfico			
1.7	Verificação do processo de auto-diagnóstico de falhas da central e sistema			
1.8	Verificação da facilidade de configuração do sistema			
1.9	Verificação da praticidade de software de elaboração e manutenção da base de dados, telas gráficas e esquemas de navegação do terminal gráfico			
1.10	Verificação da sequência de eventos pré-programados em caso de alarme de incêndio ou defeito			
1.11	Verifique as facilidades de reconhecimento e confirmação de alarmes de incêndio			

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>PLANO DE COMISSIONAMENTO FASE 1</b>	Mês Ref.	Pág.
			FEVEREIRO/2021	78

## 12 AUTOMAÇÃO

### 12.1 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE INSTALAÇÕES

#### 12.1.1 CONSIDERAÇÕES

O comissionamento tem como objetivo central certificar-se que todos os sistemas tenham sido instalados, preservados, testados e mantidos de acordo com os requisitos de projeto e documentação técnica pertinente, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

#### 12.1.2 INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

Todos os testes devem ser realizados tendo como referência a documentação As Built do projeto de Automação tendo contemplados nesta documentação.

1. Pontos de I/O
2. Passagem de Cabos
3. Pontos de conexão dos Bornes de Automação/Comando
4. Fluxograma de Processo
5. Projeto de Automação disposto na Planta Baixa

Para a aceitação do sistema de automação, deve ser obedecido os parâmetros estipulados pelos sistemas que estarão sendo comandados via Controlador Lógico Programável.

Todos os sistemas que possuem comunicação devem ser inspecionados para aceitação, inclusive com as medições e documentação dos resultados e as built.

- Testes

#### Status dos Pontos de I/O:

Ser verificado os pontos de I/O a partir da lista de pontos de conexão dos bornes de automação/comando como estão dispostos e averiguá-los o recebimento e encaminhamento de comandos na automação se estão de acordo com o especificado no projeto.

#### Análise de Set-points dos sistemas controlados:

Ser verificado os set-points determinados pelos sistemas que estão sendo controlados estão devidamente programados e alocados no supervisório.

No tópico 12.2 estão os checklists para comissionamento dos sistemas de automação.

## 12.2 CRITÉRIO PARA ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Comissionamento físico – Cabos de Instrumentação

INSTRUMENTO		MODELO				
<b>1. Características</b>		<b>2. Análise do cabeamento de comunicação</b>				
1.1	Tipo	Data				
1.2	Marca	_/_/_				
1.3	Classe de Tensão					
1.4	Bitola do Cabo					
1.5	Nº Laço de comunicação					
<b>3. Testes de continuidade, curto-circuito e fuga a terra</b>						
		<b>Conectorizações</b>			<b>Curto-circuito</b>	
3.1	Fechamento do laço de comunicação sem interrupções			Verificação de trechos em curto-circuito		
		<b>Continuidade</b>				
3.2	Realização de testes de continuidade em todos os trechos do laço (entre dispositivos)					
<b>Nº do Laço de comunicação</b>	<b>Pavimento</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Reprov.</b>	<b>Continuidade</b>	<b>Tensão de alimentação</b>	<b>Itens reprovados</b>

Testes funcionais – Transmissores e Medidores

Item	Descrição	Aprov.	Repr	Observ
<b>1.</b>	<b>Transmissor de Pressão Diferencial</b>			
1.1	Simule a abertura de portas de um ambiente com o set-point de pressão de ambiente diferente e verifique a atuação dos exaustores para o ajuste de pressão de acordo com o especificado e análise via supervisor a variação de pressão do ambiente.			
<b>2.</b>	<b>Transmissor de Temperatura e Umidade</b>			
2.1	Simule a abertura de portas de um ambiente e verifique mudança dos set-points de temperatura e umidade e a atuação dos compressores e evaporadores para o ajuste de temperatura e umidade de acordo com o especificado e análise via supervisor a variação de temperatura e umidade do ambiente.			
2.2	Desconecte eletricamente ou desligue via supervisor o bloco de cargas das resistências e mantenha o ambiente com a temperatura fora do set-point especificado, após tal ação realize a conexão elétrica ou ligue via supervisor o bloco de cargas das resistências e averigue a sua atuação e sua estabilização após alcançar o set-point especificado.			
<b>3.</b>	<b>Transmissor de Nível de CO2</b>			
3.1	Simule um vazamento do gás CO2 no ambiente e averigue os alertas gerados via supervisor e o acionamento dos exaustores e o desligamento dos evaporadores e compressores no ambiente.			
<b>4.</b>	<b>Termostato de Segurança</b>			

4.1	Provoque um desligamento dos compressores e evaporadores e desconexão do sensor de dispersão térmica do ambiente e mantenha a resistência ligada e verifique se ocorre o desligamento da resistência no duto devido a superaquecimento e alcance do set-point de desarme.			
4.2	Provoque um desligamento dos compressores e evaporadores do ambiente e averigue se a resistência continua ligada após a ação supracitada.			
5.	<b>Sensor de Dispersão Térmica</b>			
5.1	Provoque um desligamento dos compressores e evaporadores do ambiente e averigue se a resistência continua ligada após a ação supracitada.			
6.	<b>Pressostato</b>			
6.1	Provoque o fechamento dos filtros dos equipamentos e averigue a atuação do pressostato.			
7.	<b>Transmissor de Temperatura</b>			
7.1	Análise com termostato a temperatura do duto e averigue via supervisor a leitura do sistema.			
7.2	Simule um aquecimento elevado no transmissor de temperatura e averigue via supervisor a elevação da temperatura.			
8.	<b>Transmissor de Pressão - Duto Bomba de Água Gelada Secundária</b>			
8.1	Provoque a abertura de todas as válvulas de controle dos fancoils (as válvulas de balanceamento vão permitir que a vazão máxima seja preservada sempre) e verificar a pressão da bomba e averigue se o valor de pressão está de acordo com o set-point do secundário.			
8.2	Em sequência realize o fechamento de parte das válvulas e averigue os dados coletados pelo transmissor a pressão deve se manter constante, não importa a adição de carga no sistema.			
9.	<b>Hidráulica</b>			
9.1	Válvula Solenoide: Provoque a redução do nível de água do reservatório de reuso e o desarme das bombas elevatórias da ETE e verificar a atuação da válvula.			
9.2	Chave de fluxo de água (ETE): Provoque a redução do nível de água do reservatório de reuso e verifique a atuação da chave de fluxo de água.			
9.3	Hidrômetro: Verificar a contagem de metros cúbicos no supervisor está condizendo com o consumo de água no medidor físico.			
9.4	Sensor de nível de hidrostático: Simule no reservatório o qual está o sensor, caixa cheia e caixa vazia para averiguar a medição do sensor com o físico.			

#### Comissionamento Supervisor – Sistema de automação

Item	Descrição	Aprov.	Reprov.	Observações
1.	<b>Execução e características do software implementado</b>			
1.1	Inicializar o sistema e verifique o login com solicitação de usuário e senha.			
1.2	Verificação dos vários níveis de acesso.			
1.3	Verificação das facilidades operação do sistema.			
1.4	Verificação das facilidades de visualização de relatórios pré-configurados.			
1.5	Verificação das facilidades de gerar relatórios configurados pelo operador.			
1.6	Verificação da integridade dos dados e telas no terminal gráfico.			
1.7	Verificação do processo de autodiagnostico de alertas a partir dos set-points especificados pelos sistemas controlados.			
1.8	Verificação da facilidade de configuração do sistema.			





**CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA**

**PLANO DE  
COMISSONAMENTO  
FASE 1**

Mês Ref.

Pág.

FEVEREIRO/2021

81

1.9	Verificação da praticidade de software de elaboração e manutenção da base de dados, telas gráficas e esquemas de navegação do terminal gráfico.			
1.10	Verificação da sequência de eventos pré-programados em caso de alertas de mudanças de parâmetros (Set-point versus o Atual) ou defeito do sistema.			
1.11	Verifique as facilidades de reconhecimento e confirmação de alertas e logs de erro que o sistema irá gerar.			