



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.

# **MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO COMBATE A INCÊNDIO**

NOVEMBRO/2020

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

MEMORIAL: 30000393-03-OS5-G00-SCI-MC-0001-R01



CONTRATO N.º 31/2019  
- FIOCRUZ RONDÔNIA

MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO  
PROJETO EXECUTIVO  
COMBATE A INCÊNDIO

Mês Ref.


Pág.

NOVEMBRO/2020

2


### CONTROLE DE REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	ELABORADO		APROVADO	
R00	EMIÇÃO INICIAL	AMÉRICO	SETEMBRO 2020	FELIPE	SETEMBRO 2020
R01	ATENDENDO A COMENTÁRIOS	AMÉRICO	NOVEMBRO 2020	FELIPE	NOVEMBRO 2020

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	3

## Sumário

APRESENTAÇÃO.....	4
1 INTRODUÇÃO .....	5
1.1 EMPREENDIMENTO .....	5
1.2 FASEAMENTO .....	5
1.3 OBJETIVO .....	6
2 COMBATE A INCÊNDIO .....	7
2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	7
2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	8
2.3 LITERATURA ADOTADA.....	8
2.4 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO.....	8
2.5 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO.....	9
2.5.1 QUANTO AO USO E OCUPAÇÃO .....	9
2.5.2 QUANTO A SUA ALTURA.....	9
2.5.3 QUANTO AO RISCO.....	10
2.6 MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.....	10
2.6.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO .....	10
2.6.2 SEGURANÇA ESTRUTURAL.....	11
2.6.3 COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL.....	11
2.6.4 CONTROLE DE MATERIAIS E ACABAMENTOS .....	11
2.6.5 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA .....	11
2.6.6 BRIGADA .....	14
2.6.7 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	15
2.6.8 DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO.....	16
2.6.9 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	17
2.6.10 EXTINTORES .....	20
2.6.11 HIDRANTES E MANGOTINHOS .....	22
2.6.12 CANALIZAÇÃO E PRESSURIZAÇÃO DO SISTEMA.....	24
2.6.13 CENTRAL DE GLP .....	27
2.6.14 SPDA.....	28

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	4

## APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio deste documento justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo de Combate a Incêndio.

É importante que este documento seja visto em conjunto com os projetos apresentados para o perfeito entendimento de ambos.

## 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
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
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Prev. Comb. Incêndio
Ricardo Saboia Barbosa	Arquitetura – Esquadrias
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Sustentabilidade

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 EMPREENDIMENTO

O Campus da Fiocruz será localizado em Porto Velho – RO e é composto por três empreendimentos (A, B e C), com previsão de futura expansão (D), conforme tabela abaixo:


CAMPUS FIOCRUZ RONDÔNIA		
EMPREENDIMENTO	Nº DO PRÉDIO	NOME DO PRÉDIO
A	-	Gestão e Ensino
	-	Eventos
	-	Auditório
	-	Subestação 3/Central Técnica
	-	Guarita 1
	-	Guarita 2
B	B01	Bloco de Laboratórios Fase A
	B02	Bloco de Laboratórios Fase B
	B03	Biotério
	B04	Apoio Técnico e Logístico
	B05	Central de Resíduos
	B06	Central de Água Gelada
	B07	Central de Gases
	B08	Subestação 1
	B09	ETE
	B10	ETA/Castelo d'água
	B11	Galinheiro
	B12	Cabine de Entrada
	B13	Depósito de Inflamáveis
	B14	Cisterna
	B15	Compostagem
C	C00	Ensino e Pesquisa
D (Expansão)	-	Laboratórios
	-	Curral de Lhamas

Tabela 1 - Empreendimentos do Campus Fiocruz-RO

### 1.2 FASEAMENTO

Por definição da CONTRATANTE, a execução de campus será feita em etapas (ver documento 30000393-03-OS4-G00-SCI-RL-0001-R01). Dessa forma, o Prédio C00, será executado na Fase 01, e concentrará, inicialmente, todas as atividades do Campus.

O prédio possui pavimento térreo, superior e técnico, contendo ambientes para pesquisa, laboratórios, biotério, copas, salas de aula e administrativas, banheiros e vestiários.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	6

Para dar suporte operacional ao Prédio C00, também serão construídas na Fase 01 as seguintes edificações:


- Empreendimento A: Guarita 01;
- Empreendimento B: Central de Água Gelada (B06), Central de Gases (B07), Subestação (B08), ETE (B09), ETA/Castelo d'água (B10), Cabine de Entrada (B12) e Cisterna (B14).

Para fazer a interligação urbanística entre todos esses prédios serão também executadas na Fase 01 ruas internas com toda a infraestrutura necessária de interligação entre eles na implantação (G00).

### 1.3 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar os cálculos, descrever e justificar tecnicamente as soluções adotadas na Fase 01 de Projeto Executivo e complementar as informações constantes nos desenhos do Empreendimento C, Ensino e Pesquisa (Prédio C00) e da sua implantação dentro do Campus.


Esse prédio possui pavimento térreo, superior e técnico, contendo ambientes para pesquisa, laboratórios, biotério, copas, salas de aula e administrativas, banheiros e vestiários.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	7

## 2 COMBATE A INCÊNDIO

### 2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

30000393-03-OS5-G00-SCI-DE-0001	PL. BAIXA IMPLANTAÇÃO GERAL
30000393-03-OS5-G00-SCI-DE-0002	PL. BAIXA IMPLANTAÇÃO FASE 1 – SETOR B
30000393-03-OS5-G00-SCI-DE-0003	PL. BAIXA IMPLANTAÇÃO FASE 1 – SETOR C
30000393-03-OS5-G00-SCI-DE-0004	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-G00-SDA-DE-0001	PL. BAIXA IMPLANTAÇÃO GERAL
30000393-03-OS5-G00-SDA-DE-0002	PL. BAIXA IMPLANTAÇÃO FASE 1 – SETOR A
30000393-03-OS5-G00-SDA-DE-0003	PL. BAIXA IMPLANTAÇÃO FASE 1 – SETOR B
30000393-03-OS5-G00-SDA-DE-0003	PL. BAIXA IMPLANTAÇÃO FASE 1 – SETOR C
30000393-03-OS5-G00-SDA-DE-0004	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS8-C00-SCI-DE-0001	PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS8-C00-SCI-DE-0002	PL. BAIXA PAV. SUPERIOR
30000393-03-OS8-C00-SCI-DE-0003	PL. BAIXA PAV. TÉCNICO
30000393-03-OS8-C00-SCI-DE-0004	ESQUEMA VERTICAL E ESQUEMA ISOMÉTRICO
30000393-03-OS8-C00-SCI-DE-0005	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS8-C00-SDA-DE-0001	PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS8-C00-SDA-DE-0002	PL. BAIXA PAV. SUPERIOR
30000393-03-OS8-C00-SDA-DE-0003	PL. BAIXA PAV. TÉCNICO
30000393-03-OS8-C00-SDA-DE-0004	ESQUEMA VERTICAL
30000393-03-OS8-C00-SDA-DE-0005	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS8-C00-SDA-DE-0006	DIAGRAMA DE FLUXO DE PROCESSO
30000393-03-OS5-B06-SCI-DE-0001	PL. BAIXA CENTRAL DE ÁGUA GELADA / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B07-SCI-DE-0001	PL. BAIXA CENTRAL DE GASES / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B08-SCI-DE-0001	PL. BAIXA SUBESTAÇÃO / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B09-SCI-DE-0001	PL. BAIXA ETE / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B10-SCI-DE-0001	PL. BAIXA ETA/CASTELO D'ÁGUA / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B12-SCI-DE-0001	PL. BAIXA CABINE DE ENTRADA / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B14-SCI-DE-0001	PL. BAIXA CISTERNA / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B14-SCI-DE-0001	PL. DE FUROS
30000393-03-OS4-B06-SDA-DE-0001	PL. BAIXA CENTRAL DE ÁGUA GELADA / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS4-B07-SDA-DE-0001	PL. BAIXA CENTRAL DE GASES / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS4-B08-SDA-DE-0001	PL. BAIXA SUBESTAÇÃO / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS4-B09-SDA-DE-0001	PL. BAIXA ETE / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS4-B10-SDA-DE-0001	PL. BAIXA ETA/CASTELO D'ÁGUA / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS4-B12-SDA-DE-0001	PL. BAIXA CABINE DE ENTRADA / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS4-B14-SDA-DE-0001	PL. BAIXA CISTERNA / DETALHES EXECUTIVOS

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	8

## 2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- Regulamento Estadual de Proteção Contra Incêndio e Pânico (Lei Estadual nº 3.924, de 17 de outubro de 2016 – Rondônia);
- Instrução Técnica nº01/2019 – CBM-RO – Procedimentos Administrativos;
- Instrução Técnica nº02/2017 – CBM-RO – Conceitos Básicos de Segurança Contra Incêndio;
- Instrução Técnica nº03/2019 – CBM-RO – Terminologia de Segurança Contra Incêndio;
- Instrução Técnica nº04/2017 – CBM-RO – Símbolos Gráficos;
- Instrução Técnica nº06/2017 – CBM-RO – Acesso de Viatura nas Edificações e Áreas de Risco;
- Instrução Técnica nº07/2017 – CBM-RO – Separação entre Edificações;
- Instrução Técnica nº08/2017 – CBM-RO – Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção;
- Instrução Técnica nº09/2017 – CBM-RO – Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical;
- Instrução Técnica nº10/2017 – CBM-RO – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento;
- Instrução Técnica nº11/2017 – CBM-RO – Saídas de Emergência;
- Instrução Técnica nº14/2017 – CBM-RO – Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco;
- Instrução Técnica nº17/2017 – CBM-RO – Brigada de Incêndio;
- Instrução Técnica nº18/2017 – CBM-RO – Iluminação de Emergência;
- Instrução Técnica nº19/2017 – CBM-RO – Detecção e Alarme;
- Instrução Técnica nº20/2017 – CBM-RO – Sinalização de Emergência;
- Instrução Técnica nº21/2017 – CBM-RO – Extintores;
- Instrução Técnica nº22/2017 – CBM-RO – Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio;
- Instrução Técnica nº26/2017 – CBM-RO – Sistema Fixo de Gases;
- Instrução Técnica nº28/2017 – CBM-RO – Manipulação, Utilização e Central de GLP;
- Instrução Técnica nº34/2017 – CBM-RO – Hidrante Urbano;
- Instrução Técnica nº37/2017 – CBM-RO – Subestação Elétrica;
- Instrução Técnica nº40/2017 – CBM-RO – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

## 2.3 LITERATURA ADOTADA

- A Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificações – Autor: Telmo Brentano.

## 2.4 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Para o projeto de prevenção e combate a incêndio será considerado as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Rondônia (CBMRO). A IT-01/2019 – CBMRO define todo o SCI como um Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP), sendo um conjunto de documentações e procedimentos administrativos que contenha os elementos formais das medidas de segurança contra incêndio e pânico de uma edificação ou área de risco, visando a obtenção do Auto de Vistoria Contra Incêndio e Pânico (AVCIP).

O Campus Fiocruz Rondônia é composto por edificações com usos variados, foram adotadas as premissas a seguir para definição do enquadramento final da edificação:

- Em função dos diversos usos, existem enquadramentos coincidentes e dessa forma escolheu-se o mais restritivo para enquadrar a maioria das edificações;
- Os chuveiros automáticos não são obrigatórios de acordo com a IT-01/2019 Anexo A para as classificações apresentadas;



- Existem edificações com carga de incêndio alta, porém ao avaliar a separação das edificações das mesmas com as demais próximas pode-se perceber que o risco não provoca influência.

Dessa forma, o grupo de ocupação é D para o Prédio C00, conforme descrito na Tabela 2.

## 2.5 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

### 2.5.1 QUANTO AO USO E OCUPAÇÃO

Foi elaborado um resumo das exigências de segurança contra incêndio e pânico, organizadas na Tabela 2 de acordo com o Anexo “A” da IT-01:

Edificação	Ensino e Pesquisa (C00)
Grupo de ocupação e uso	D
Divisão	D-1
Medidas de segurança contra Incêndio e Pânico	Classificação quanto à altura (em metros)
	$h \leq 6$
Acesso de Viatura na Edificação	X
Segurança Estrutural	X
Compartimentação Horizontal	X
Compartimentação Vertical	-
Controle de Materiais de Acabamento	X
Saídas de Emergência	X
Brigada	X
Iluminação de Emergência	X
Deteccção de Incêndio	X <sup>0</sup>
Alarme de Incêndio	X
Sinalização de Emergência	X
Extintores	X
Hidrantes e Mangotinhos	X
Chuveitos Automáticos	-
Controle de Fumaça	-
Central de Gás	X
SPDA	X
Hidrante Urbano	X

**Tabela 2 – Exigências de Segurança Contra Incêndio e Pânico por Edificação**

*Nota: 0 – apesar da norma não exigir por decisão do cliente será feita a instalação do sistema de detecção de incêndio incorporado ao alarme de incêndio.*

### 2.5.2 QUANTO A SUA ALTURA

Quanto à altura da edificação, o Prédio C00, foi considerada **Tipo II – Edificação Baixa**.

Tipo	Denominação	Altura (H)
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	$H \leq 6,00$ m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00$ m
IV	Edificação de Média Altura	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00$ m
V	Edificação Medianamente Alta	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00$ m
VI	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

**Figura 1** – Tabela “2” do Anexo “A” da IT-01 com classificação da edificação quanto à altura.

### 2.5.3 QUANTO AO RISCO

Quanto a definição do risco será utilizada a IT-14 com as cargas de incêndio para cada tipo de edificação e possíveis atividades.

- Para os ambientes de classificação D-1:

Descrição	Produto	Descrição	Divisão	CNAE	Carga de incêndio ( $q_n$ ) em MJ/m <sup>2</sup>
Preparação de documentos e serviços especializados de apoio administrativo não especificados anteriormente			D-1	8219-9/99	700

**Figura 2** – Carga de Incêndio para os ambientes tipo D-1 do Prédio C00 conforme Anexo “A” da IT-14.

Considerando o valor 700 MJ/m<sup>2</sup> a classificação será de **Risco Médio**.

## 2.6 MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

### 2.6.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO

A viatura do Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Rondônia adentrará a área interna do Campus da Fiocruz Rondônia por um acesso localizado na Rodovia BR 364, km 06 (Sentido Cuiabá – MT), no Município de Porto Velho – RO.

O projeto foi desenvolvido conforme a IT-06 do Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Rondônia em atendimento as dimensões mínimas apresentadas abaixo.

Conforme a IT-06 o portão de acesso deverá ter as seguintes dimensões mínimas:

Largura mínima: 4,00 metros | Largura adotada: 6,00 metros.

Altura mínima: 4,50 metros | Altura adotada: livre.

Conforme a IT-06 as vias de acesso deverão ter as seguintes dimensões mínimas:


Largura mínima: 6,00 metros | Largura adotada: 6,00 metros.

Suporte de Carga: 25.000 Kgf.

Conforme a IT-06 a faixa de estacionamento deverá ter as seguintes dimensões mínimas:

Largura mínima: 8,00 metros | Largura adotada: 8,00 metros.

Comprimento mínimo: 15,00 metros | Comprimento adotado: 15,00 metros.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	11

Suporte de Carga: 25.000 Kgf.

## 2.6.2 SEGURANÇA ESTRUTURAL

Para atender aos critérios de segurança estrutural foram determinados os tempos requeridos de resistência a fogo (TRRF) de acordo com a IT-08 com base na classificação por ocupação e altura da edificação. A Figura 3 apresenta a tabela “A” da norma e destaca com uma marcação azul, a divisão dentro do grupo (D-1) a classe P1 para edificações com altura menor ou igual a 6,0 m, determina que a estrutura projetada seja dimensionada para atender a no mínimo **30 minutos** de TRRF.

Grupo	Ocupação / Uso	Divisão	Profundidade do Subsolo hs		Altura da Edificação							
			Classe S <sub>2</sub> Hs > 10m	Classe S <sub>1</sub> Hs ≤ 10m	Classe P <sub>1</sub> H ≤ 6m	Classe P <sub>2</sub> 6m < h ≤ 12m	Classe P <sub>3</sub> 12m < h ≤ 23m	Classe P <sub>4</sub> 23m < h ≤ 30m	Classe P <sub>5</sub> 30m < h ≤ 80m	Classe P <sub>6</sub> 80m < h ≤ 120m	Classe P <sub>7</sub> 120m < h ≤ 150m	Classe P <sub>8</sub> 150m < h ≤ 250m
D	Serviços Profissionais, pessoais e técnicas	D-1 a D-4	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180

**Figura 3** – Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF), em minutos, para cada classificação por ocupação da edificação.

## 2.6.3 COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL

Conforme a IT-09 para cada tipo de classificação de uso e ocupação e de altura é determinado a área máxima de compartimentação horizontal da edificação.

Como as áreas previstas para o Prédio C00 são inferiores a 2.500m<sup>2</sup> (D-1) **não** será necessário aplicar internamente nenhuma solução de **compartimentação**.

Grupo	TIPO DE EDIFICAÇÕES					
TIPO	I	II	III	IV	V	VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação medianamente alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6,00 m	6,00 m < H ≤ 12,00m	12,00 m < H ≤ 23,00 m	23,00 m < H ≤ 30,00m	Acima de 30,00 m
A-1, A-2, A-3	-	-	-	-	-	-
B-1, B-2	-	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500
C-1, C-2	5.000	3.000	2.000	2.000	1.500	1.500
C-3	5.000	2.500	1.500	1.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3, D-4	5.000	2.500	1.500	1.000	800	2.000

**Figura 4** – Anexo B da IT-09 com as áreas máximas de compartimentação horizontal.


## 2.6.4 CONTROLE DE MATERIAIS E ACABAMENTOS

Conforme a IT-10, a classificação da utilização dos materiais para os blocos são dados de acordo com o Anexo B.

GRUPO/ DIVISÃO		FINALIDADE do MATERIAL		
		Piso (Acabamento <sup>1</sup> /Revestimento)	Parede e divisória (Acabamento <sup>2</sup> /Revestimento)	Teto e forro (Acabamento /Revestimento)
	A3 <sup>6</sup> e Condomínios residenciais <sup>6</sup>	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A <sup>8</sup>	Classe I, II-A, III-A ou IV-A <sup>9</sup>	Classe I, II-A ou III-A <sup>7</sup>
	B, D, E, G, H, I1, J1 <sup>4</sup> e J2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A <sup>10</sup>	Classe I ou II-A
	C, F <sup>5</sup> , I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 <sup>3</sup> e M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

**Figura 5** – Anexo B da IT10 com Classe dos materiais a serem utilizados para o grupo D.

## 2.6.5 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	12

As saídas de emergência são definidas a partir da classificação das edificações (ocupação), o tipo de pavimento (descarga ou demais), as medidas de segurança previstas e por último a população estimada. Com base nesses critérios apresentamos a seguir o dimensionamento das saídas de emergência nos quesitos largura mínimas para as escadas, para portas, para os acessos e descarga.

De acordo com a tabela A1 do Anexo A, da IT 11 do CBMRO, temos as seguintes Capacidades de Unidade de Passagem (C) para acessos/descargas, escadas/rampas e portas.

Ocupação		População	Capacidade Unidade de Passagem (C)		
Grupo	Divisão		Acessos / Descargas	Escadas / rampas	Portas
C	C-1 A C-3	Uma pessoa por 5 m <sup>2</sup> de área <sup>(D)</sup> <sup>(E)</sup>	100	75	100
D	D-1 A D-4	Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área <sup>(F)</sup>			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área de sala de aula <sup>(F)</sup>			

**Figura 6** – Parte da tabela “A.1” do Anexo “A” da IT-11 com a informação da capacidade de unidade de passagem por classificação.

Desta forma, como a determinação das medidas de segurança está sendo pela classificação D-1, temos as seguintes unidades de passagem:

Formula para o cálculo do número de unidades de passagem:

$$N = \frac{P}{C}$$

N – Número de unidades de passagem, arredondado para o número inteiro imediato superior;

P – População, conforme coeficiente apresentado na Figura 6;

C – Capacidade da unidade de passagem, conforme Figura 6.

Número de Saídas Mínimo por Pavimento:

A definição do número mínimo de saídas de emergência também utiliza a classificação de uso e ocupação da edificação e a sua altura. A Tabela “C1” do Anexo “C” da IT-11 define o número mínimo de saídas.


Conforme apresentado na Figura 7 o número de saída deverá ser pelo menos duas escadas não enclausuradas (escada comum) para todas as edificações com altura menor do que 6,00m.

Dimensão		N (área de pavimento ≤ 750 m²)										O (área de pavimento > 750 m²)									
Altura em m		Térrea / Saída		H ≤ 6		6 < H ≤ 12		12 < H ≤ 30		Acima de 30m		Térrea / Saída		H ≤ 6		6 < H ≤ 12		12 < H ≤ 30		Acima de 30m	
Gr.	Divisão	n.	n.	Tipo esc	n.	Tipo esc	n.	Tipo esc	n.	Tipo esc	n.	Tipo esc	n.	n.	Tipo esc	n.	Tipo esc	n.	Tipo esc	n.	Tipo esc
D	-	1	1	NE	1	EP	1	PF	*	PF			2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF

**Figura 7** – Parte da Tabela “C1” do Anexo “C” da IT-11 com a informação do número mínimo de saídas por classificação.

Dimensões mínimas:

Para esta edificação a instrução técnica define ainda os seguintes valores mínimo:

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>-FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	13

Largura das Saídas de Emergência = 1,20 m para escadas;

Altura dos Acessos = 2,50 metros (sem considerar vigas ou vergas de porta);

Largura do vão livre das portas = 0,80 m e 1,00 m conforme tópico anterior.

#### Resultados:

Os resultados foram obtidos com base na população para o Prédio C00 foi informada pela CONTRATANTE de 197 pessoas;

- Número de unidades para definir a largura mínima das escadas de emergência:

Foi considerado que 70% da população informada poderia estar no pavimento superior, então a população considerada é de 138 pessoas.

$$N = \frac{138}{75} = 1,84 = 2 \text{ (largura mínima de 1,20m)}$$

Foram projetadas duas escadas, sendo uma com largura de 1,67m e outra com largura de 1,51m, ou seja, as duas atendem a largura mínima calculada.

- Número de unidades para definir a largura mínima das portas das rotas das saídas de emergência:

Foi considerado que 70% da população informada poderia estar no pavimento superior, então a população considerada é de 138 pessoas.

$$N = \frac{197}{100} = 1,97 = 2 \text{ (1,00m valendo por duas unidades de passagem)}$$

Todas as portas das circulações que fazem parte das rotas de fuga têm largura mínima de 1,20m, ou seja, atendem a largura mínima calculada.

- Número de unidades para definir a largura dos acessos/descargas das saídas de emergência:

Foi considerada toda a população de 197 pessoas utilizando um mesmo local de descarga.

$$N = \frac{197}{100} = 1,97 = 2 \text{ (1,00m valendo por duas unidades de passagem)}$$

Foram projetados dois locais de acessos/descargas, sendo um com largura de 1,60m e outro com largura de 1,75m, ou seja, os dois atendem a largura mínima calculada.

#### Distâncias máximas a serem percorridas até uma escada de emergência e/ou acessos/descarga:

Para determinar as distâncias máximas é necessário identificar as medidas de segurança previstas para a edificação, a classificação de uso e ocupação, a quantidade de saídas e o tipo de pavimento. Com estas premissas definidas encontrou-se os seguintes valores para as distâncias máximas:

- Edificações com mais de uma saída, sem chuveitos automáticos, mas com detecção de incêndio, poderão percorrer 60,0 m para o piso de descarga e 45,0 metros para os demais pavimentos.

Grupo ou divisão	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m

**Figura 8** – Parte da Tabela “B1” do Anexo “B” da IT-11 com a informação das distâncias máximas a serem percorridas por classificação e as medidas de segurança presentes.

No pavimento superior, verifica-se que:

- A rota de fuga para um usuário da Área laboratorial Microbiologia/Virologia/Epidemiologia até a escada mais próxima (lado direito em relação a planta baixa) é de 37,0m, ou seja, está atendendo a distância máxima a ser percorrida;
- A rota de fuga para um usuário do Laboratório Imunologia/PBLM/Nimfar até a escada mais próxima (lado esquerdo em relação a planta baixa) é de 35,0m, ou seja, está atendendo a distância máxima a ser percorrida;

No pavimento térreo, verifica-se que:

- A rota de fuga para um usuário da Área laboratorial Anticorpos/LabBioProt/BioInfo até a descarga mais próxima (lado direito em relação a planta baixa) é de 43,0m, ou seja, está atendendo a distância máxima a ser percorrida;
- A rota de fuga para um usuário da Área Laboratorial Entomologia até a descarga mais próxima (lado esquerdo em relação a planta baixa) é de 40,0m, ou seja, está atendendo a distância máxima a ser percorrida;

Qualquer outro ambiente não citado nos quatros tópicos anteriores estão sempre a distancias percorridas menores do que as citadas, ou seja, estão atendendo a distância máxima a ser percorrida.

## 2.6.6 BRIGADA


A Brigada de Incêndio é um grupo organizado de pessoas, voluntarias ou não, treinadas e capacitadas em prevenção e combate a incêndios e primeiros socorros, para atuação em edificações e áreas de riscos. Sendo composta por pessoas de todos os setores da empresa ou por brigadistas efetivos, que deverão ter sua quantidade mínima dimensionada em função do turno de funcionamento e da natureza do trabalho desenvolvido pela empresa.

Para cada edificação deverá ter no mínimo um chefe de brigada e um líder de brigada por pavimento da edificação.

As atribuições dos brigadistas para as ações de prevenção são as seguintes:

- Avaliação dos riscos existentes;
- Inspeção geral dos equipamentos de combate a incêndio;
- Inspeção geral das rotas de fuga;



	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	15

- Elaboração de relatório de irregularidades encontradas e posterior encaminhamento do mesmo aos setores competentes;
- Orientação à população fixa e flutuante;
- Exercícios simulados.

As atribuições dos brigadistas para as ações de emergência são as seguintes:

- Identificação da situação;
- Alarme/abandono da área;
- Acionamento do corpo de bombeiros militar e/ou ajuda externa;
- Corte de energia;
- Primeiros socorros;
- Combate ao princípio de incêndio;
- Recepção e orientação ao corpo de bombeiros militar.

A quantidade mínima de pessoas que comporão a brigada de incêndio será dimensionada de acordo com a Tabela A.1 da IT-17 abaixo:

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível do treinamento (Ver Anexo B)
					Até 2	Até 6	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
D - Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios. Administração pública em geral	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), centros profissionais etc. Repartições públicas (Edificações do Executivo, Legislativo e Judiciário) e assemelhados.	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
	D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados	Baixo	1	2	3	4	4	(nota 5)	Básico
	D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros etc.	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
	D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico

Dimensionamento da brigada de incêndio:


Escritórios administrativos e laboratórios de pequeno porte, classificado na divisão D-1, risco médio, com população fixa de 197 pessoas:

- População fixa até 10 pessoas = 4 brigadistas;
- População acima de 10 pessoas =  $197 - 10 = 187$ . De acordo com a nota 5, acrescenta-se mais 01 (um) brigadista pra um grupo de 15 pessoas, então  $187 / 15 = 12,46 = 13$  brigadistas.

Portanto o Prédio C00 terá um total de 17 brigadistas que deverão ser submetidos a um nível de treinamento do tipo básico.

## 2.6.7 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O projeto de iluminação de emergência da edificação será estruturado a partir de blocos autônomos com baterias com autonomia mínima de 1 hora. Estes serão utilizados tanto para iluminação de aclaramento quanto para balizamento.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	16

Os níveis de iluminância mínimos para as rotas de fuga serão 5 lux em locais com desnível (escadas e rampas) e 3 lux para os locais planos (corredores) ou o proporcional de 20 para 1 considerando o nível de iluminância normal do ambiente. A temperatura de cor utilizada para as luminárias será superior a 3.000 K.

A distância máxima entre pontos de iluminação de emergência de aclaramento não deve ultrapassar 15,0 m e entre um ponto e a parede não deve ultrapassar 7,50 m.

## **2.6.8 DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO**

### **2.6.8.1 INTRODUÇÃO**

O início de um princípio de incêndio (fogo), além da produção de chamas, ocorre também a liberação de calor, gases e fumaça, que se propagam pelo ambiente, sendo facilmente detectáveis pelos sentidos humanos uma vez que, próximo ao local, onde esteja ocorrendo o sinistro tenha a presença de alguém. Como nem sempre é possível garantir a presença humana, em todos os ambientes de uma referida edificação, é imprescindível a instalação de um sistema de detecção e alarme de incêndio que consiga de modo rápido identificar a região onde está ocorrendo um sinistro, reduzindo o tempo para o início do combate ao incêndio ou até mesmo uma possível evacuação da edificação.

### **2.6.8.2 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME**

O sistema de detecção e alarme de incêndio será composto por um conjunto de dispositivos que, quando sensibilizados por fenômenos físicos e/ou químicos resultantes da combustão, como chamas, calor, gases ou fumaça, independentemente da ação humana, acionam outros dispositivos, os alarmes, que alertam os ocupantes sobre a existência de um foco de fogo na edificação.

O sistema de detecção e alarme adotado é do tipo endereçável composto por circuitos de detecção, onde cada dispositivo de detecção recebe um endereço que permite a central identificá-lo individualmente por ocasião do seu acionamento.

A central de detecção e alarme está localizada na área de supervisão do campus para garantir o monitoramento de 24 horas. Esta deverá ter capacidade de integração com as demais centrais (se houver) dos outros prédios, para garantir o monitoramento e integração de todos os sistemas remotamente. A localização dos elementos periféricos de detecção (fumaça, termovelocimétrico, chama, gás, etc.) serão determinados de acordo com a IT-19 e normas técnicas pertinentes. A localização dos elementos periféricos de acionamento manual e sinalizadores audiovisuais serão determinados pela distância a serem percorridas dos usuários (a cada 30 metros) e preferencialmente instalados próximos aos hidrantes de modo que a distância máxima a ser percorrida por qualquer usuário não supere os 16,0 m.

O conceito básico das infraestruturas do sistema de alarme será do tipo:

- Aparente nos trechos horizontais (sob laje e/ou estrutura metálica) e embutidos nos trechos verticais (alvenarias) nas áreas técnicas;
- Aparente nos trechos horizontais (no entreferro) e embutidos nos trechos verticais (alvenarias) nos ambientes com forro;
- Para os ambientes aparentes serão aplicados infraestrutura metálica, enquanto os embutidos serão de PVC.

De uma maneira geral, o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio terá os seguintes recursos mínimos:



- Detecção automática de qualquer princípio de incêndio, fumaça, aumento de temperatura, chama, da presença de gás combustível livre no ambiente, monitoramento dos dampers corta-fogo motorizados, supervisão das chaves de fluxos e bombas de hidrantes;
- Identificação e localização, de forma inequívoca, de anormalidades nos componentes do sistema, através de ativação de alarmes sonoros e visuais;
- Capacidade de ativação manual do sistema;
- Integração ao sistema de automação, controle de acesso.

O circuito de detecção realizado foi o de classe A, ou seja, todo circuito no qual existe a fiação de retorno à central, de forma que uma eventual interrupção em qualquer ponto deste circuito não implique paralisação parcial ou total de seu funcionamento.

**Localização da central:** Recepção no pavimento térreo do Prédio C00.

**Autonomia da Bateria:** autonomia de 24 h de funcionamento do sistema, em regime de supervisão, incluindo neste período, 15 minutos em regime de alarme de fogo.

**Altura do Acionador Manual:** 1,35 m do piso acabado.

**Altura do Avisador Áudio-visual:** 2,50 m do piso acabado.

**Central de Detecção e Alarme:** Locada a 1,50 m do piso acabado.

**Tipo de Acionador Áudio-visual:** com sirene eletrônica bitonal e indicação visual com LED

**Quantidade de laços:** O sistema será composto por três laços.

Cálculo de fonte de alimentação e bateria

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE DE PEÇAS	CORRENTE DE REPOUSO (mA)		CORRENTE em ALARME (mA)	
		INDIVIDUAL	TOTAL	INDIVIDUAL	TOTAL
CENTRAL DE ALARME	1	30	30	500	500
ACIONADOR MANUAL	11	0,375	4,125	5	55
AVISADOR AUDIOVISUAL	11	0,055	0,605	15	165
DETECTORES	330	0,23	75,9	6,5	2145
MÓDULO DE RELÉ	37	0,26	9,62	6,5	240,5
CONSUMO TOTAL			120,3		3106
CAPACIDADE MÍNIMA DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL (A) =					3,73
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL ESCOLHIDA (A) =					5,00
CAPACIDADE MÍNIMA DA BATERIA (Ah) =					3,72
BATERIA ESCOLHIDA (Ah) =					5,00

## 2.6.9 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Projeto será desenvolvido conforme as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros de Rondônia e todas as partes da NBR 13.434. Serão projetadas placas fotoluminescentes com dimensões padronizadas atendendo a distância de observação constante com exceção de ambientes com necessidades específicas. A distância padrão de visibilidade dos elementos da sinalização de orientação e salvamento será de 10 metros. Para ambientes de reunião de público serão previstas sinalização iluminada.



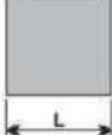
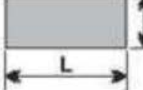
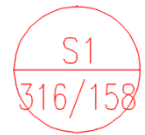
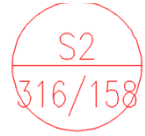



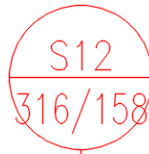




Sinal	Forma geométrica	Cota (mm)	Distância máxima de visibilidade (m)											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2,0H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

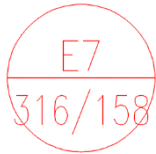

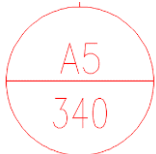


Figura 9 – Tabela “A-1” do Anexo “A” da IT-20 com indicação das dimensões para sinalização de emergência.

Placas de sinalização de orientação e salvamento				
Quantidade	Código	Significado	Forma e cor	Aplicação
19		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência
50				Indicação de sentido de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
				

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	19

02		Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas.  Indica direita, esquerda, descendo ou subindo.  O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado
02		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de Emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente
02		Número do pavimento	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem indicando número do pavimento, pode se formar por associação de duas placas	Indicação do pavimento, no interior da escada (patamar)
<b>Placas de sinalização de equipamentos</b>				
Quantidade	Código	Significado	Forma e cor	Aplicação
07		Comando manual de alarme	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designado o equipamento acionado por aquele ponto
24		Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio tipo Pó ABC

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	20

07		Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
31		Sinalização em solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrado Bordas: amarelas Área interna: vermelha	Indicação de área exclusiva para extintores e/ou hidrantes
<b>Placa de sinalização de alerta</b>				
Quantidade	Código	Significado	Forma e cor	Aplicação
02		Cuidado, risco de choque elétrico	Símbolo: triangular Fundo: amarelo Pictograma: preto Faixa triangular: preta	Próximo as instalações elétricas que ofereçam risco de choque elétrico
<b>Placa de sinalização de proibição</b>				
Quantidade	Código	Significado	Forma e cor	Aplicação
01		Proibido fumar	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preto Faixa circular e barra diametral: vermelha	Todo local onde o fumo possa aumentar o risco de incêndio
02		Proibido utilizar o elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preto Faixa circular e barra diametral: vermelha	Nos locais de acesso aos elevadores comuns. Pode ser complementada pela mensagem "em caso de incêndio não use o elevador" quando for o caso

As cores de contraste são a branca e a amarela, conforme especificado na tabela abaixo, para sinalização de proibição e alerta, respectivamente. As cores de contraste devem ser fotoluminescentes para a sinalização de orientação e de equipamentos de acordo com a tabela 3 da NBR 13.434-2.

#### 2.6.10 EXTINTORES

As premissas para o desenvolvimento deste projeto será a minimização do uso de extintores de pó ABC e CO<sub>2</sub> sempre tentando realizar uma composição entre agentes extintores diferentes ou específicos para o tipo de proteção.

A definição de posicionamento basicamente é para atender aos ambientes com riscos especiais (subestação, sala de grupo gerador, casa de bombas, etc) que demandam proteção próxima e para satisfazer a distância máxima a ser percorrida pelos usuários até encontrar um aparelho extintor. Estas distâncias são definidas conforme o risco da edificação e o tipo de aparelho extintor, como o Prédio C00 foi classificado como Risco Médio o valor máximo para o usuário percorrer até o aparelho portátil mais próximo será de **20 metros** e para os extintores sobre rodas será de **30 metros**.

**Risco da edificação:** predominante Classe A e C. A edificação possui risco médio.

**Altura de instalação do extintor (metros):** 1,60m do piso acabado quando em parede

**Distância a ser percorrida (metros):** 20,00m o espaçamento máximo entre unidades extintoras.

#### DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio B06			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO
Pavimento Térreo	-	-	02


TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio B07			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO
Pavimento Térreo	-	-	04

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio B08			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO SOB RODAS
Pavimento Térreo	-	02	02

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio B09			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO
Pavimento Térreo	-	02	-

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio B10			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO
Pavimento Térreo	-	01	-

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio B10			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO
Pavimento Térreo	-	-	01

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	22

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio B14			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO
Pavimento Térreo	-	01	-

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA – Prédio C00			
LOCALIZAÇÃO	ÁGUA	CO <sub>2</sub>	PÓ QUÍMICO
Pavimento Térreo	-	-	08
Pavimento Superior	-	-	05
Pavimento Técnico	-	01	04
TOTAL	-	01	17

Acima dos extintores serão colados adesivos com o número do CBMCE (193).

Para o pavimento serão adotados 2 tipos de extintores distanciados no máximo por um raio de 15m. Além disso, foram adotados extintores do tipo CO<sub>2</sub> para riscos em áreas específicas como: casa de máquinas e casa de bomba.

Os extintores adotados, foram:

- Pó químico 6 Kg com capacidade extintora de 2A, 20-B:C em suporte de parede ou piso (conforme projeto);
- Pó químico 6 Kg com capacidade extintora de 20-B:C em suporte de parede ou piso (conforme projeto);
- Pó químico 20 Kg com capacidade extintora de 80-B:C sobre rodas (conforme projeto);
- Gás Carbônico 6 Kg com capacidade extintora de 5-B:C em suporte de parede ou piso (conforme projeto);

Acima dos extintores serão instaladas a sinalização dos extintores.

#### 2.6.11 HIDRANTES E MANGOTINHOS

O prédio C00, poderá ser definido aonde será prevista o volume de Reserva Técnica de Incêndio (RTI), bem como o sistema de pressurização que entrará em operação no momento de uso dos hidrantes.

O conceito básico das infraestruturas das instalações de Hidrantes será do tipo aparente nas áreas técnicas e para os ambientes de escritórios e similares as tubulações serão embutidas na alvenaria ou instalados no entre forro.

##### Reserva Técnica de Incêndio (RTI) e Tipo de Sistema de Proteção por Hidrantes:

Para determinar o volume necessário para Reserva Técnica de Incêndio é necessária a área da edificação protegida, a classificação de uso de ocupação e a carga de incêndio prevista.

ÁREAS DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO					
	A-2, A-3; C-1; D-1 e D-3 (até 300 MJ/m²); D-2 e D-4; E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6; F-1 (até 300 MJ/m²); F-2, F-3, F-4, F-8; G-1, G-2, G-3, G-4; H1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1; J-1, J-2; M-3.		B-1, B-2; C-2 (acima de 300 até 1000 MJ/m²); C-3; D-1 (acima de 300 MJ/m²); D-3 (acima de 300 MJ/m²); F-1 (acima de 300 MJ/m²); F-5, F-6, F-7, F-9, F-10; H-4; I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m²); J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m²).	C-2 (acima de 1000 MJ/m²);  I-2 (acima de 800 MJ/m²);  J-3 (acima de 800 MJ/m²);  L-1;  M-1 e M-10.	G-5, G-6;  I-3;  J-4;  L-2 e L-3.	
	Até 2.500 m²	Tipo 1 RTI 5 m³	Tipo 2 RTI 8 m³	Tipo 3 RTI 12 m³	Tipo 4 RTI 28 m³	Tipo 4 RTI 32 m³
	Acima de 2.500 m² até 5.000 m²	Tipo 1 RTI 8 m³	Tipo 2 RTI 12 m³	Tipo 3 RTI 18 m³	Tipo 4 RTI 32 m³	Tipo 4 RTI 48 m³
	Acima de 5.000 m² até 10.000 m²	Tipo 1 RTI 12 m³	Tipo 2 RTI 18 m³	Tipo 3 RTI 25 m³	Tipo 4 RTI 48m³	Tipo 5 RTI 64 m³
	Acima de 10.000 m² até 20.000 m²	Tipo 1 RTI 18 m³	Tipo 2 RTI 25 m³	Tipo 3 RTI 35 m³	Tipo 4 RTI 64 m³	Tipo 5 RTI 96 m³
	Acima de 20.000 m² até 50.000 m²	Tipo 1 RTI 25 m³	Tipo 2 RTI 35 m³	Tipo 3 RTI 48 m³	Tipo 4 RTI 96 m³	Tipo 5 RTI 120 m³
	Acima de 50.000 m²	Tipo 1 RTI 35 m³	Tipo 2 RTI 48 m³	Tipo 3 RTI 70 m³	Tipo 4 RTI 120 m³	Tipo 5 RTI 180 m³

**Figura 10** – Volume da Reserva Técnica de Incêndio e Tipo de Sistema de proteção por Hidrante para o Prédio C00 conforme Tabela “3” e IT-22.

Com isto, os volumes da RTI para as edificações terão as seguintes capacidades:

- Prédio C00, classificação D-1 com carga de incêndio média, o volume de RTI será de **12.000 litros**. Nestas mesmas características a Figura 10 define o tipo de sistema de segurança que será o **Tipo 3**;

Características do Sistema de Proteção:

A Figura 11 e a Figura 12 apresentam as características e os componentes do sistema de proteção Tipo 3.

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simples	100	80
2	40	40	30	simples	150	30
3	40	40	30	simples	200	40
4	40	40	30	simples	300	65
	65	65	30	simples	300	30
5	65	65	30	duplo	600	60

**Figura 11** – Tabela “2” da IT-22 com as características dos tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho.



Materiais	Tipos de sistemas				
	1	2	3	4	5
Abrigo(s)	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida	Sim	Não	Não	Não	Não

**Figura 12** – Tabela “4” da IT-22 com os componentes para cada hidrante ou mangotinho.

**Tipo de material:** Aço carbono SCH 40 nas áreas internas as edificações e Ferro Fundido maleável (com revestimento interno) nas áreas externas. O diâmetro nominal do ramal de alimentação será normatizado pela NBR 5580. As tubulações aparentes devem ser pintadas na cor vermelha.

**Diâmetro da tubulação:** FG 2.1/2 ” em aço carbono SCH 40 e 3”, 4” em ferro fundido maleável.

**Número total de caixas:** 9 hidrantes de coluna na área externa (G00) e 7 hidrantes na alvenaria no Prédio C00, conforme tabelas a seguir:

CAIXA DE INCÊNDIO – Implantação G00				
LOCALIZAÇÃO / PAVIMENTOS	TIPO	QUANTIDADE	QUANT POR CX	COMPRIMENTO
Área Externa	3	9	2	2x(2x15m)
TOTAL		9		

CAIXA DE INCÊNDIO – Prédio C00				
LOCALIZAÇÃO / PAVIMENTOS	TIPO	QUANTIDADE	QUANT POR CX	COMPRIMENTO
Pavimento Térreo	3	3	2	2x(2x15m)
Pavimento Superior	3	2	2	2x(2x15m)
Pavimento Técnico	3	2	2	2x(2x15m)
TOTAL		7		

## 2.6.12 CANALIZAÇÃO E PRESSURIZAÇÃO DO SISTEMA

**Diâmetro da tubulação:** 2.1/2”, 3” e 4”

**Pressão mínima exigida:** 40 m.c.a. (400kPa)

**Pressão máxima de trabalho:** 100 m.c.a. (1000kPa)

**Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável:** mínima de 200 l/min

**Localização do hidrante de recalque:** no passeio da rua interna adjacente ao prédio.

O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deve ser executado por método adequado para este fim, sendo que o resultado alcançado tem que satisfazer a seguinte equação (Hazem Willians) apresentada:

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4.$$

Onde:



hf é a perda de carga em metros de coluna d'água;

Lt é o comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

J é a perda de carga por atrito em metros por metros;

Q é a vazão, em litros por minuto (dois jatos mais desfavoráveis funcionando a 200 l/min cada);

C é o fator de Hazem Willians

D é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

Perda de Cargas por tipo e diâmetro de tubulações:

- Tubos de ferro fundido maleável para a bitola de Ø 4"

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 = 605 \times 400^{1,85} \times 140^{-1,85} \times 100^{-4,87} \times 10^4 = 0,007678$$

- Tubos de ferro fundido maleável para a bitola de Ø 3"

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 = 605 \times 400^{1,85} \times 140^{-1,85} \times 80^{-4,87} \times 10^4 = 0,022760$$

- Tubos de aço carbono SCH 40 para a bitola de Ø 4"

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 = 605 \times 400^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 100^{-4,87} \times 10^4 = 0,010211$$

- Tubos de aço carbono SCH 40 para a bitola de Ø 2.1/2"

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 = 605 \times 400^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 = 0,096893$$

Trecho da tubulação de sucção em aço carbono SCH 40 Ø 4"

	Bitola	Quant.	Comp.	Total
<b>Comprimento real</b>				<b>5,00</b>
Registro de gaveta		2	0,7	1,40
Joelho de 90	4"	2	3,4	6,80
Entrada de borba		1	3,2	3,20
Tê passagem direta		1	2,1	2,10
Comprimento equivalente				<b>13,50</b>
Comprimento total da sucção				<b>18,50</b>
Perda de carga na sucção				<b>0,19</b>

Trecho da tubulação de recalque em ferro fundido maleável Ø 4"

	Bitola	Quant.	Comp.	Total
<b>Comprimento real</b>				<b>20,00</b>
Registro de gaveta		1	0,7	0,70
Joelho de 90	4"	7	3,4	23,80
Tê PASSAGEM LATERAL		3	6,7	20,10
Vrv		1	12,9	12,90
Vrh		1	8,4	8,40
Comprimento equivalente				<b>65,90</b>
Comprimento total da sucção				<b>85,90</b>

Perda de carga no recalque

**0,66**
Trecho da tubulação de recalque em ferro fundido maleável Ø 3"

	Bitola	Quant.	Comp.	Total
<b>Comprimento real</b>				<b>20,20</b>
Registro de gaveta		1	0,5	0,50
Joelho de 90	3"	1	2,1	2,10
Joelho de 45		2	1,2	2,40
Tê passagem direta		1	1,6	1,60
Tê PASSAGEM LATERAL		2	5,2	10,40
Comprimento equivalente				<b>17,00</b>
Comprimento total da sucção				<b>37,20</b>
Perda de carga no recalque				<b>0,85</b>

Trecho da tubulação de recalque em aço carbono SCH 40 Ø 2.1/2"

	Bitola	Quant.	Comp.	Total
<b>Comprimento real</b>				<b>56,90</b>
Registro de ângulo aberto		1	10	10,00
Joelho de 90	2.1/2"	5	2	10,00
Joelho de 45		2	0,9	1,80
Tê passagem direta		3	1,3	3,90
Comprimento equivalente				<b>25,70</b>
Comprimento total da sucção				<b>82,60</b>
Perda de carga no recalque				<b>8,00</b>

Mangueira (2x15m) - Ø 1.1/2"


	BITOLA	QUANT.	COMP.	TOTAL
<b>Comprimento real</b>	1.1/2"	1	<b>30</b>	<b>30,00</b>
Perda de carga na mangueira				<b>4,73</b>

Requinte

Perda de carga no requinte

**0,12**
Altura estática em relação ao eixo da bomba

- Trecho da sucção: 0,00m

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	27

- Trecho do recalque: temos 3,00m entre o eixo da bomba e o eixo da tubulação que distribui para a rede externa de hidrantes no ponto de derivação para a tubulação de 3", temos 0,00m entre o eixo da bomba e o eixo da tubulação que distribui para a rede externa de hidrantes no ponto de derivação para a tubulação de 2.1/2", temos 12,00m entre o eixo da bomba e o hidrante mais desfavorável no pavimento técnico do Prédio C00.

Logo:

$$H(\text{man}) = 0 + 0,19 + 3,00 + 0,66 + 0,00 + 0,85 + 8,00 + 12,00 + 4,73 + 0,12 = 29,54 \text{ m.c.a.}$$

Pressão mínima exigida: 40 m.c.a.

#### Bomba principal e reserva

Considerando-se que o hidrante deve ser uma vazão total de 200 litros/min e que são duas Mangueiras funcionando temos uma vazão de:

$$Q = 2 \times 200 \text{ litros/min} = 400 \text{ litros/min} = 24 \text{ m}^3/\text{h}$$

A potência do motor será, supondo um rendimento de 50%, de:

$$P = \frac{1000 \times 24 \times (69,54)}{75 \times 0,50 \times 3600} = 12,36 \text{ CV}$$

$$75 \times 0,50 \times 3600$$

- Adotado uma Bomba com potência de 15,0 CV para a bomba principal e reserva.

Especificação da bomba: Modelo BPI-23 R 1.1/4 Fab.: Schneider

Vazão (m³/h): 25,9 m³/h

Altura manométrica (m): 70 m.c.a.

#### Bomba de pressurização (jockey)

- Adotado uma Bomba com potência de 15,0 CV para a bomba de pressurização (jockey)

Especificação da bomba: Modelo BPI-23 R 1.1/4 Fab.: Schneider

Vazão (m³/h): 20,9 m³/h

Altura manométrica (m): 74 m.c.a.

Observações:

- As bomba elétricas terá um circuito independente que sairá do Quadro Geral para o quadro da bomba de incêndio localizada na casa de máquinas da cisterna. Seu mecanismo de acionamento será por meio automático, através de **chave de fluxo**, e por meio manual, através de **botão** dentro do quadro de bomba. A localização do quadro de bomba será na casa de máquinas acima da cisterna;
- Na falta de energia da concessionária, as bombas de incêndio acionadas por motor elétrico serão alimentadas por um gerador diesel, atendendo ao requisito de C.2.8. da IT 22 (Hidrantes e Mangotinhos para Combate a incêndio)
  - A entrada de força para a edificação a ser protegida, será dimensionada para suportar o funcionamento das bombas de incêndio em conjunto com os demais componentes elétricos da edificação, a plena carga;
- A bomba reserva para hidrantes deve possuir as mesmas características de vazão e pressão da bomba principal.

#### 2.6.13 CENTRAL DE GLP

Ver documento:

- 30000393-03-OS5-G00-GAS-MC-0001;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019</b> <b>- FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>COMBATE A INCÊNDIO</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	28

- 30000393-03-OS8-C00-GAS-MC-0001.

#### 2.6.14 SPDA

Ver documentos:

- 30000393-03-OS5-G00-SPD-MC-0001;
- 30000393-03-OS5-G00-SPD-MD-0001;
- 30000393-03-OS8-C00-SPD-MC-0001;
- 30000393-03-OS8-C00-SPD-MD-0001.

Fortaleza, 20 de novembro de 2020.




---

Antônio Américo Farias Lima  
Responsável Técnico