

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto preventivo contra incêndio

OBRA

Câmpus Blumenau do IFC

2 pavimentos (7.346,13m²)

LOCALIZAÇÃO

Rua Bernardino José de Oliveira, 81

Badenfurt

Blumenau - SC

SISTEMAS EXECUTADOS

Proteção por extintores

Saídas de emergência

Instalações de gás combustível

Iluminação de emergência

Sinalização para abandono de local

Materiais de revestimento e acabamento

Sistema de alarme e detecção de incêndio

Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Sistema hidráulico preventivo

Plano de emergência

Brigada de incêndio

PROPRIETÁRIO

Instituto Federal de Ed., Ciência e Tec. – câmpus Blumenau

10.635.424/0010-77

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO

Pierrri Eduardo Batista Rodrigues

Engenheiro Civil

CREA/SC 118.909-5

REVISÕES

Data	Objeto
11/12/2017	Emissão inicial
09/08/2018	Correções relacionadas ao indeferimento de 22/01/2018 emitido pelo subtenente Germano Antônio Martins

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. SISTEMAS.....	4
2.1. SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES.....	4
2.2. SISTEMA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	5
2.3. INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL	9
2.4. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	11
2.5. SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL	11
2.6. MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	12
2.7. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO	12
2.8. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	13
2.9. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO	13
2.10. PLANO DE EMERGÊNCIA.....	18
2.11. BRIGADA DE INCÊNDIO	18

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo tem por finalidade apresentar as especificações técnicas, de procedimentos e materiais adotadas no projeto das instalações preventivas de incêndio do Câmpus Blumenau do IFC.

O projeto está sendo apresentado tempestivamente de acordo com prazo de **90 dias** constante na **notificação nº NOT034000591/17** do CB/SC lavrada pelo **3º sargento Roberson Aender Rufino** em **13/09/2017**.

As seguintes edificações compõem o projeto:

Bloco	Área
Administrativo e salas de aula	5081,55m ²
Ginásio	1332,70m ²
Sobrado	172,48m ²
Refeitório	566,02m ²
Subestação	67,50m ²
Reservatório	24,18m ²
Jardinagem	101,70m ²
Total	7346,13m²

2. SISTEMAS

2.1. SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES

O agente extintor empregado é do tipo PQS (pó químico seco), capaz de combater incêndios classes **A, B e C**, por **abafamento**. O aparelho de 4Kg constitui unidade extintora com capacidade extintora **2A : 10B : C (IN 006, art 13)**.

Visto que a edificação em questão é categorizada como risco **leve** (escolar diferenciado, conforme **IN 001**), a distância máxima a ser percorrida até um extintor é **20m**. Cada agente extintor cobre uma área de **500m²**, no entanto a distância

de caminhamento é que acaba por determinar a quantidade e posicionamento dos aparelhos (verificar posições nas **pranchas PR 02/09 a PR 07/09**).

A fixação dos extintores deverá ser executada de acordo com a **IN 006** e o **detalhe 22 na prancha PR 08/09**. O suporte deve ser capaz de aguentar uma carga 2,5 vezes superior à prevista.

Posicionar sobre os aparelhos uma seta ou círculo vermelho com bordas em amarelo, prevendo forma de prisma quando a visão for lateral. Em posição a 20cm sob os extintores posicionar círculo com a inscrição "proibido depositar material".

2.2. SISTEMA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Conforme **detalhe 24 na prancha PR 08/09**, em todo o perímetro das escadas há corrimãos contínuos em altura entre **80cm** e **92cm** do piso, afastados **4cm** da superfície adjacente e com **3,8cm** a **6,5cm** de largura. Há ainda guarda-corpos (de altura **110cm**) onde necessários.

2.2.1. Escadas do bloco administrativo/salas de aula (PR 02/09 e PR 03/09)

Cálculo de pessoas no pavimento superior do bloco administrativo/salas de aula:

Dependência	Área	População (1p/1m²)
Laboratório	110,92m ²	111 pessoas
Laboratório	76,46m ²	76 pessoas
Laboratório	77,34m ²	77 pessoas
Laboratório	74,49m ²	74 pessoas
Laboratório	78,02m ²	78 pessoas
Laboratório	75,50m ²	76 pessoas
Laboratório	132,56m ²	133 pessoas
Sala de aula	66,10m ²	66 pessoas
Sala de aula	66,10m ²	66 pessoas
Sala de aula	59,48m ²	59 pessoas
Sala de aula	59,48m ²	59 pessoas
Sala de aula	60,03m ²	60 pessoas
Sala de aula	44,65m ²	45 pessoas
Sala de aula	56,03m ²	56 pessoas
Sala de aula	56,03m ²	56 pessoas
	Soma	1092 pessoas
Dependência	Área	População (1p/9m²)
DAP 01	65,80m ²	7 pessoas
DAP 02	32,75m ²	3 pessoas
CECOM	15,57m ²	1 pessoa
CGP	16,95m ²	1 pessoa
CPPI	16,95m ²	1 pessoa
TI	47,92m ²	5 pessoas
CAE	65,14m ²	7 pessoas
	Soma	25 pessoas

Obs.: in loco há placas com lotações menores que estas para cada ambiente. No entanto, para o cálculo das saídas, foi usado este coeficiente da **IN 009**.

Soma da população	1117 pessoas
C _A das escadas	60
N (unidades de passagem)	19
Largura calculada	10,45m

Há três escadas existentes, com **2,20m**, **1,40m** e **2,20m**. Resultam **5,80m**. São propostas mais duas escadas, com **2,35m** e **2,30m**. Somando todas as dimensões das escadas, há os **10,45m** calculados acima.

2.2.2. Portas de saída da biblioteca (PR 02/09)

População (1 aluno/1m ²)	195
C _A da porta	100
N (unidades de passagem)	2
Largura calculada	1,10m

Há duas portas em projeto, com **2,00m** cada. Resultam **4,00m**, superior ao calculado.

2.2.3. Portas de saída do laboratório de biologia (PR 02/09)

População (1 aluno/1m ²)	120
C _A da porta	100
N (unidades de passagem)	1
Largura calculada	0,55m

Há duas portas em projeto, com **2,00m** e **2,10m**. Resultam **4,10m**, superior ao calculado.

2.2.4. Portas de saída do laboratório de mecânica (PR 02/09)

População (1 aluno/1m ²)	354
C _A da porta	100
N (unidades de passagem)	4
Largura calculada	2,20m

Há duas portas em projeto, com **2,00m** e **2,10m**. Resultam **4,10m**, superior ao calculado.

2.2.5. Portas de saída dos laboratórios de elétrica (PR 02/09)

População (1 aluno/1m ²)	77
C _A da porta	100
N (unidades de passagem)	1
Largura calculada	0,55m

Cada laboratório tem uma porta para o exterior da edificação, com **0,90m**, portanto superior ao calculado.

2.2.6. Portas de saída do ginásio (PR 05/09)

População máxima arquibancadas	530
C _A das portas	100
N (unidades de passagem)	5
Largura calculada	2,75m

Há três portas em projeto, com **2,20m** cada. Resultam **6,60m**, superior ao calculado.

2.3. INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL

Há central de gás junto ao refeitório (**PR 06/09**) com teto em laje de **10cm** de espessura (**IN 008, art. 14, alínea I**) e inclinada em **2%**. As paredes são do tipo corta-fogo, com resistência de 2 horas (**IN 008, art. 14, alínea II**). A porta tem dimensões superiores a 90cm x 170cm (**IN 008, art. 14, alínea III**), sendo toda em gradil, garantindo ampla ventilação. O piso está a **5cm** acima da cota exterior (**IN 008, art. 14, alínea VII**). Há conjunto de manobra (**IN 008, art. 34**). A central de gás está devidamente identificada (**IN 008, art. 14, alínea XI**). Ver **detalhes 30 a 32** na **prancha PR 08/09**.

Junto ao laboratório de biologia (**PR 02/09**) há abrigo de gás, que atende aos dispostos da central de gás, no que couber. Ver **detalhes 28 e 29** na **prancha PR 08/09**.

2.3.1. Ventilações permanentes

Os locais com queimadores de gás são a cozinha do refeitório (**PR 06/09**) e o laboratório de biologia (**PR 02/09**). No primeiro ambiente se encontram os seguintes tipos de queimadores:

Queimador	Capacidade nominal*
Fogão industrial 6 bocas	336Kcal/min
Fornos	207Kcal/min
Chapa	89Kcal/min
Total	632Kcal/min

**Valores da tabela 10 da IN 008.*

No segundo ambiente se encontra um aparelho de absorção atômica, com capacidade nominal irrisória (aproximadamente **200cal/h**). Para o cálculo do GLP, será adotado o menor valor da tabela 10 (**50Kcal/min**).

A ventilação calculada para a cozinha do refeitório é:

Soma das capacidades nominais	632Kcal/min
Área calculada para ventilação permanente*	948,0cm ²

**1,5 × soma das capacidades nominais*

A abertura superior da ventilação da cozinha do refeitório terá área de **400cm² (20cm por 20cm)** e a inferior, área de **225cm² (15cm por 15cm)**. No total, as aberturas garantirão **625cm²** de ventilação permanente e, como serão 3 unidades, resultarão **1.875cm²**, superior ao calculado. Ver **detalhe 33 na prancha PR 08/09**.

A ventilação calculada para o laboratório de biologia é **75cm²**. No entanto, esta área resulta inferior ao mínimo determinado pelo **art. 128 da IN 008**. Portanto, a abertura superior terá área de **400cm² (20cm por 20cm)** e a inferior, área de **225cm² (15cm por 15cm)**. No total, as aberturas garantirão **625cm²** de ventilação permanente, superior ao calculado e atendido o referido artigo.

2.3.2. Recipientes GLP

Os cálculos a seguir seguem a estrutura do exemplo verificado no **Anexo G da IN 008**.

Capacidade nominal total (Kcal/min)	632
Potência consumida (Kcal/h)*	3,4

** Capacidade nominal × 60 / 11200*

Com o valor da potência consumida e consultando-se a **tabela do anexo B da IN 008**, têm-se 2 recipientes **P45** para o refeitório (+ 2 reservas). Para o laboratório de biologia, devido ao baixíssimo consumo, será adotado 1 recipiente **P13**.

2.3.3. Tubulação

O cálculo a seguir segue a estrutura do exemplo verificado no **Anexo G** da **IN 008** para **tubulação secundária**. Para visualizar os trechos, conferir **detalhe 25 na prancha PR 08/09**.

Trecho	Potência (Kcal/min)	Dimensão (m)	Bitola (pol)
A-B	632	12,90	1
B-F	336	6,45	3/4
B-C	296	0,30	3/4
C-G	69	0,30	3/4
C-D	227	5,05	3/4
D-E	138	3,80	3/4

2.4. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A iluminação de emergência é garantida por luminárias de sobrepor, do tipo autônomas. Há luminárias com LEDs de **9 Watts** e luminárias com 2 faróis de **55 Watts**, as quais garantem iluminamento de **3 lux** (locais planos) e **5 lux** (locais com desníveis, patamares). São posicionadas sempre abaixo da linha superior das aberturas do ambiente. A distância entre luminárias foi fixada como no máximo 4 vezes a altura de instalação (**IN 011, art. 9**). Ver **detalhe 27 na prancha PR 08/09**.

2.5. SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL

Este sistema de sinalização é composto por placas de indicação de saída, luminosas, autônomas, posicionadas no máximo a **2,10m** de altura do piso. As letras serão vermelhas e o fundo será branco leitoso, em placas de acrílico ou equivalente e base em alumínio. As dimensões das placas e letras são indicadas no **detalhe 23 na prancha PR 08/09**.

2.6. MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

As edificações do câmpus se encontram em consonância com a **IN 018**, visto que nos corredores e escadas o piso é cerâmico, incombustível e antiderrapante. Há hachura nas plantas dos blocos em que há circulação de alunos (pranchas **PR 02/09 a PR 06/09**) indicando este piso.

Nas paredes e teto, há alvenaria incombustível/concreto armado.

2.7. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO

O sistema de alarme e detecção de incêndio cobre toda a área das edificações em que há circulação de alunos. Há acionadores instalados em altura entre **1,20m** e **1,50m** do piso acabado nas circulações, junto aos hidrantes (**IN 012, art. 25**). O caminhamento é sempre igual ou inferior a **30m** (**IN 012, art. 26**). Ver locais em planta dos acionadores nas pranchas **PR 02/09 a PR 06/09**, bem como **detalhe 26 na prancha PR 08/09**.

As centrais de alarme, de funcionamento automático (**IN 012, art. 22, inciso I**), estão instaladas nas circulações dos blocos (**PR 03/09, PR 05/09, PR 06/09**). Estes locais são de fácil acesso à equipe de bombeiros, em consonância com a **IN 012, art. 22, inciso II**.

2.8. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Por se tratar de edificação escolar, o nível de proteção do S.P.D.A. é “**II**” (**IN 010, tabela 6**). A largura do módulo da malha que compõe o anel superior é **10m**. O comprimento não supera o dobro deste valor. Estas dimensões estão de acordo com a **tabela 7 da IN 010**.

A captação das descargas atmosféricas, que ocorre através do método da gaiola de Faraday, se dá por meio de capttores de **60cm** de altura (**ver detalhe 19 na prancha PR 08/09**). Eles estão posicionados no perímetro das edificações, a uma distância das bordas sempre inferior a **50cm** (**IN 010, art. 48, parág. único**). Os capttores são interligados por anel de cobre **#35mm²** (**IN 010, tabela 9**).

As prumadas, espaçadas em média a cada **15m** (**IN 010, tabela 8**), são cabos de alumínio **#25mm²** (**IN 010, tabela 9**), conforme **detalhe 20 na prancha PR 08/09**. Como as paredes não são inflamáveis, os cabos são presos nas superfícies delas (**IN 010, art. 55, inciso II**) através de presilhas a cada **1m** (**IN 010, art. 45, parág. único**). Houve preferências pelos vértices das edificações (**IN 010, art. 51, parág. segundo**). Cada descida termina em uma haste enterrada (**IN 010, art. 62, parág. 1º**). Ver **detalhe 21 na prancha PR 08/09**.

O aterramento se dá por anel externo, de cobre, com **#50mm²**, a **50cm** de profundidade (**IN 010, art. 64**), no qual há hastes copperweld **Ø5/8"** e **2,44m** de comprimento (**IN 010, art. 62**) locadas em caixas de inspeção de concreto ou manilha de grês com diâmetro de **30cm** (**IN 010, art. 66**).

2.9. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

O sistema hidráulico preventivo é composto por reservatório elevado em relação às edificações, hidrante de recalque e hidrantes de parede. Há reservação de **60m³**. Ver **detalhe 18 na prancha PR 08/09**.

A configuração dos hidrantes de parede observa a **IN 007**: como se trata de edificação de risco leve, têm saída singela, portam duas mangueiras de diâmetro

40mm e comprimento de **15m**. Os requintes têm **13mm**. Ver posições em planta nas **pranchas PR 02/09 a PR 06/09**, bem como **detalhe 34 na prancha PR 08/09**.

O hidrante de recalque está no passeio em frente ao câmpus, de fácil acesso ao caminhão do CB/SC. Ver posição em planta na **prancha PR 01/09**.

2.9.1. Cálculo do S.H.P. por gravidade

Ocupação: escolar geral

Risco: leve (**IN 003, art. 5, inciso I**)

Número de hidrantes: 14

Hidrantes em uso simultâneo: 4 (**IN 007, art. 44, inciso IV**)

Diâmetro da tubulação: 75mm

Comprimento da mangueira: 30m (2 x 15m) com bitola de 40mm

Requinte: 13mm

Vazão mínima: 70L/min (**IN 007, tabela 03**)

Cálculo da pressão no hidrante mais desfavorável (H09)

<i>d</i> - Diâmetro do requinte (mm)	13
<i>Q</i> - Vazão considerada (L/min)	70
<i>H₁</i> - Pressão necessária (m.c.a.)	4,10

$$H_1 = \left(\frac{Q}{0,2046 \times d^2} \right)^2$$

O coeficiente 0,2046 é empregado devido ao uso de unidades de magnitudes diferentes (m.c.a., litros e milímetros).

Perda de carga no esguicho deste hidrante

H_I – Pressão neste hidrante (m.c.a.)	4,10
J_E – Perda de carga no esguicho (m.c.a.)	0,16

$$J_E = 0,0396 \times H$$

Perda de carga na mangueira deste hidrante (40mm)

Q – Vazão considerada (m ³ /s)	0,00117
J_{UM} – Perda de carga unitária calculada (m/m)	0,035
L_M – Comprimento da mangueira (m)	30
J_M – Perda de carga na mangueira (m.c.a.)	1,05

$$J_U = 9399,38 \times Q^{1,88}$$

O coeficiente 9399,38 é empregado devido à bitola da mangueira ser 40mm.

$$J_M = J_{UM} \times L_M$$

Perda de carga unitária na tubulação deste hidrante

Q – Vazão considerada (m ³ /s)	0,00117
J_{UH} – Perda de carga unitária calculada (m.c.a.)	0,004

$$J_{UH} = 1065,88 \times Q^{1,85}$$

O coeficiente 1065,88 é empregado devido à bitola da tubulação do hidrante ser 63mm.

Comprimento equivalente das conexões deste hidrante

Quantidade	Conexão	C. equivalente
1	Registro angular 2½"	10,00m
1	Redução 3" x 2½"	0,90m
1	Redução 2½" x 1½"	0,71m
1	Joelho 90° 2½"	2,35m
	L_{EQ} total	13,96m

Perda de carga total neste hidrante

L_{EQ} – Comprimento equivalente das conexões do hidrante (m)	13,96
L_R – Comprimento real da tubulação do hidrante (m)	0,20
J_H – Perda de carga no hidrante (m.c.a.)	0,057

$$J_H = (L_{EQ} + L_R) \times J_{UH}$$

Pressão necessária à montante deste hidrante

H_1 – Pressão necessária (m.c.a.)	4,10
J_M – Perda de carga na mangueira (m.c.a.)	1,05
J_E – Perda de carga no esguicho (m.c.a.)	0,16
J_H – Perda de carga no hidrante (m.c.a.)	0,057
P_H – Pressão necessária à montante do hidrante H09 (m.c.a.)	5,37

$$P_H = H_1 + J_M + J_E + J_H$$

Comprimento equivalente das conexões da R.T.I.

Quantidade	Conexão	C. equivalente
1	Entrada de borda 3"	2,20m
1	Registro de gaveta aberto 3"	0,50m
1	Válvula de retenção	9,70m
	L_{EQ} total	12,40m

Perda de carga unitária entre a R.T.I. e o hidrante mais desfavorável

Q_T – Vazão considerada nos hidrantes simultâneos (m ³ /s)	0,00467
J_T – Perda de carga unitária calculada (m/m)	0,022

$$J_T = 455,98 \times Q_T^{1,85}$$

O coeficiente 455,98 é empregado devido à bitola da tubulação da rede ser 75mm.

Altura do fundo da R.T.I. até o hidrante mais desfavorável

L_{EQ} – Comprimento equivalente das conexões da R.T.I. (m)	12,40
L_R – Comprimento real entre R.T.I. e H09 (m)*	308,6
J_T – Perda de carga unitária entre R.T.I. e H09 (m/m)	0,022
ΔJ_T – Perda de carga total entre R.T.I. e H09 (m.c.a.)	(7,06 + 0,022X)
Altura mínima calculada entre fundo da R.T.I. e H09 (m)	12,71

*Ver esquema isométrico do S.H.P. no **desenho 35 da prancha PR 09/09**.

$$\Delta J_T = (L_{EQ} + L_R + X) \times J_T$$

Conforme se verifica na **prancha PR 01/09**, a RTI está em cota **51,00m**. O hidrante **H09** (mais desfavorável) está no interior de uma edificação de cota **37,00m**. Como sua tomada de água está a 1,20m do piso, sua cota é **38,20m**. A altura entre a RTI e este hidrante resulta em **12,80m**, atendendo ao cálculo.

O volume da RTI, segundo a **tabela 4 da IN 007**, com risco **leve** e área **7.346,13m²**, é **15m³**. O reservatório existente apresenta **20m³** de RTI e **40m³** de consumo.

2.10. PLANO DE EMERGÊNCIA

O plano de emergência é composto por memorial próprio (que contém procedimentos básicos, informações sobre exercícios simulados e programa de manutenção), bem como plantas de emergência, a serem fixadas atrás das portas dos ambientes.

Estes documentos estão apresentados em anexo.

2.11. BRIGADA DE INCÊNDIO

Em atenção ao **art. 133 da IN 001**, sendo a população fixa superior a 20 pessoas, deverá haver brigadista voluntário, conforme preceitos da IN 018. O plano de brigada será entregue na ocasião da vistoria (**art. 6º da IN 018**).

Blumenau, agosto de 2018.

Pierri Eduardo Batista Rodrigues
Engenheiro Civil
CREA/SC 118.909-5



Emitido em 09/08/2018

PROJETO BÁSICO Nº 36/2018 - CPO/REIT (11.01.18.61)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 26/08/2019 12:12)

MARILANE MARIA WOLFF PAIM

DIRETOR GERAL

2803554

(Assinado digitalmente em 26/08/2019 13:20)

PIERRI EDUARDO BATISTA RODRIGUES

ENGENHEIRO-AREA

1033081

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número:
36, ano: **2018**, tipo: **PROJETO BÁSICO**, data de emissão: **26/08/2019** e o código de verificação: **060ecaf085**