

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

MEMÓRIA DE CÁLCULO – INCÊNDIO CEPI – Q805 RECANTO DAS EMAS

Autor do Projeto: Eng. Civil Dalmo Blanco Cinnanti

CREA: 7962/D-DF

RO	02/10/2020	Versão inicial	DALMO CINNANTI
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
<i>Nome do projeto</i>		<i>MEMÓRIA DE CÁLCULO - INCÊNDIO – CEPI – Q805 LT01 – RECANTO DAS EMAS</i>	
<i>Número do projeto</i>		<i>314-SEEDF-CEPI-Q805-REC-MEM-INC-R00</i>	
<i>Local</i>		<i>Quadra 805, lote 01, Recanto das Emas, Brasília - DF</i>	

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

Sumário

MEMORIAL DESCRITIVO	3
DISPOSIÇÕES GERAIS.....	3
NORMAS	4
MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO	4
Formulas utilizadas em cálculo:	4
VAZÃO:.....	4
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:.....	4
PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA.....	5
PERDA DE CARGA NO ESGUICHO.....	5
POTÊNCIA TEÓRICA.....	5
PERDA DE CARGA UNITÁRIA CALCULADA ATRAVÉS DA FÓRMULA DE HAZEN- WILLIAMS:	6
DIMENSIONAMENTO.....	6
CÁLCULO DE PRESSÕES:.....	6
ESPECIFICAÇÕES DAS BOMBAS (PRINCIPAL E RESERVA):	11
ESPECIFICAÇÕES DA BOMBA JOCKEY:	11
RESERVATÓRIO.....	11

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

MEMORIAL DESCRITIVO

Identificação

Título do projeto: MEMÓRIA DE CÁLCULO – INCÊNDIO – CEPI Q805 RECANTO DAS EMAS - DF

Proprietário: SEEDF – Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal

Autor do projeto: Eng. Civil Dalmo Blanco Cinnanti. CREA:7962/D-DF

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto consiste na instalação de incêndio da edificação e é composto conforme descrito a seguir.

Pavimentos da estrutura

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Térreo	330.00	0.00

DISPOSIÇÕES GERAIS

Este documento visa demonstrar os critérios técnicos de cálculo utilizados para dimensionar o Sistema de Hidrantes e acessórios para combate a incêndio do CENTRO DE ENSINO PRIMEIRA INFÂNCIA, Recanto das Emas – DF, de modo a garantir o encaminhamento da água do reservatório até o local onde o fogo deve ser combatido por ocasião de um incêndio.

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

NORMAS

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações. Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto de hidrantes, destacamos:

NBR 13714 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;

NT002_2009 - Classificação das Edificações de Acordo com os Riscos;

NT004_2000 - Sistema de Proteção por Hidrantes;

MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO

Formulas utilizadas em cálculo:

VAZÃO:

$$Q = C_v \cdot S \cdot \sqrt{2 \cdot G \cdot P}$$

- **Q** = Vazão nominal, (l/s) ;
- **C_v**= Coeficiente de vazão ou descarga, (0.98);
- **G**= Gravidade, (9.81 m/s²);
- **P**= Pressão dinâmica residual, (m.c.a).

DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:

$$D = \sqrt[3]{\left(\frac{2 \cdot Q}{7 \cdot \pi}\right)^2}$$

- **Q** = Vazão nominal, (l/s);

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

- D = Diâmetro da tubulação;

PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA

O cálculo da perda de carga na mangueira é efetuado com a utilização da fórmula de Hazen-Williams.

$$J = 10,643 \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

PERDA DE CARGA NO ESGUICHO

O cálculo da perda de carga no esguicho, é efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

$$J_e = K \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

- **Je** = Perda de carga total no esguicho, m.c.a;
- **K** = Coeficiente de singularidade do esguicho;
- **V** = Velocidade no esguicho, m/s;
- **g** = Aceleração da gravidade.

POTÊNCIA TEÓRICA

$$P = \frac{Q \cdot H_t}{75 \cdot \eta}$$

- **P** = Potência teórica;
- **Q** = Vazão nominal, (l/s);
- **η** = Rendimento;

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

PERDA DE CARGA UNITÁRIA CALCULADA ATRAVÉS DA FÓRMULA DE HAZEN-WILLIAMS:

$$J = 0,54 \sqrt{\frac{Q}{0,278531 * C * D^{2,63}}}$$

- **J:** indica a perda de carga unitária;
- **Perda:** representa a perda de carga total, incluindo a perda existente no tubo e na conexão inicial;
- **Altura:** equivale à elevação absoluta da conexão inicial;
- **Desnível:** indica o desnível do trecho do tubo em questão;

DIMENSIONAMENTO

CÁLCULO DE PRESSÕES:

Hidrante Hi2 (Térreo)

Hidrantes analisados

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hi1	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 38 mm	Térreo	1.30	4.56	15.56
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 38 mm	Térreo	1.30	4.45	14.78

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d'água:

2" x 1.1/2" - 5CV R135 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Nível geométrico: 0.30 m

Pressão na saída: 29.86 m.c.a.

Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	9.02	60	3.19	21.63	21.30	42.93	0.2195	9.42	0.30	1.40	31.26	21.84
2-3	4.45	60	1.57	24.49	11.60	36.09	0.0594	2.14	-1.10	-2.40	19.44	17.29
3-4	4.45	60	1.57	0.00	20.00	20.00	0.0551	2.52	1.30	0.00	17.29	14.78

Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	9.02	75	2.04	8.68	10.10	18.78	0.0740	1.39	7.30	7.00	31.25	29.86
2-3	9.02	50	4.59	0.00	0.00	0.00	0.4946	0.00	0.30	0.00	29.86	29.86

Altura manométrica (m.c.a.)							Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque			Sucção		Total					
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura		Perda	Total			
1.00	12.67	0.00	1.42	7.00	1.39	24.25	9.02	14.22	4.96	5.40

Bomba jockey:

Modelo: BC-92 S/T AV 140mm - 1CV

 Vazão: 0.58 m³/h

Altura: 29.82 m.c.a

Trecho de recalque					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
BH	2" x 1.1/2"	5CV R135	1	0.00	0.00
F°G°	Válvula de retenção vertical c/ F°G°	2.1/2"	1	8.10	8.10
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.40	0.40
F°G°	Cotovelo 90	2.1/2"	7	2.40	16.80
F°G°	Te de redução	2.1/2" x 1.1/4"	1	0.40	0.40
F°G°	Te	2.1/2"	1	0.40	0.40
F°G°	Te	2.1/2"	2	3.40	6.80
	Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m	requinte 1.1/2 - 38 mm	1	20.00	20.00

Trecho de sucção					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
F°G°	Tomada água p/ caixa de concreto 150mm	3"	1	2.20	2.20
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	3"	2	0.50	1.00
F°G°	Cotovelo 90	3"	1	2.80	2.80
F°G°	Te	3"	1	4.10	4.10

Grupo de hidrantes

Hidrante Hi1 (Térreo) - Hidrantes mais desfavoráveis

Hidrantes analisados

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requite 1.1/2 - 38 mm	Térreo	1.30	4.56	15.56
Hi2	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requite 1.1/2 - 38 mm	Térreo	1.30	4.45	14.78

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d'água:

2" x 1.1/2" - 5CV R135 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Nível geométrico: 0.30 m

Pressão na saída: 29.86 m.c.a.

Trecho de recalque													
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)		
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante	
1-2	9.02	60	3.19	21.63	21.30	42.93	0.2195	9.42	0.30	1.40	31.26	21.84	
2-3	4.56	60	1.61	11.68	8.20	19.88	0.0622	1.24	-1.10	-2.40	19.44	18.20	
3-4	4.56	60	1.61	0.00	20.00	20.00	0.0577	2.64	1.30	0.00	18.20	15.56	

Trecho de sucção													
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)		
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante	
1-2	9.02	75	2.04	8.68	10.10	18.78	0.0740	1.39	7.30	7.00	31.25	29.86	
2-3	9.02	50	4.59	0.00	0.00	0.00	0.4946	0.00	0.30	0.00	29.86	29.86	

Altura manométrica (m.c.a.)							Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque				Sucção		Total				
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda					
1.00	11.82	0.00	1.49	7.00	1.39	24.25	9.02	14.22	4.96	5.40

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

Bomba jockey:

Modelo: BC-92 S/T AV 140mm - 1CV

Vazão: 0.58 m³/h

Altura: 29.82 m.c.a

Trecho de recalque					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
BH	2" x 1.1/2"	5CV R135	1	0.00	0.00
F°G°	Válvula de retenção vertical c/ F°G°	2.1/2"	1	8.10	8.10
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.40	0.40
F°G°	Cotovelo 90	2.1/2"	7	2.40	16.80
F°G°	Te de redução	2.1/2" x 1.1/4"	1	0.40	0.40
F°G°	Te	2.1/2"	1	0.40	0.40
F°G°	Te	2.1/2"	1	3.40	3.40
	Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m	requinte 1.1/2 - 38 mm	1	20.00	20.00
Trecho de sucção					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
F°G°	Tomada água p/ caixa de concreto 150mm	3"	1	2.20	2.20
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	3"	2	0.50	1.00
F°G°	Cotovelo 90	3"	1	2.80	2.80
F°G°	Te	3"	1	4.10	4.10

Hidrante Hi2 (Térreo) - Hidrantes mais desfavoráveis

Hidrantes analisados

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hi1	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 38 mm	Térreo	1.30	4.56	15.56
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 38 mm	Térreo	1.30	4.45	14.78

Processo de cálculo: Hazen-Williams



Tomada d'água:

2" x 1.1/2" - 5CV R135 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Nível geométrico: 0.30 m

Pressão na saída: 29.86 m.c.a.

Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	9.02	60	3.19	21.63	21.30	42.93	0.2195	9.42	0.30	1.40	31.26	21.84
2-3	4.45	60	1.57	24.49	11.60	36.09	0.0594	2.14	-1.10	-2.40	19.44	17.29
3-4	4.45	60	1.57	0.00	20.00	20.00	0.0551	2.52	1.30	0.00	17.29	14.78

Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	9.02	75	2.04	8.68	10.10	18.78	0.0740	1.39	7.30	7.00	31.25	29.86
2-3	9.02	50	4.59	0.00	0.00	0.00	0.4946	0.00	0.30	0.00	29.86	29.86

Altura manométrica (m.c.a.)							Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque			Sucção		Total					
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura		Perda	Total			
1.00	12.67	0.00	1.42	7.00	1.39	24.25	9.02	14.22	4.96	5.40

Bomba jockey:

Modelo: BC-92 S/T AV 140mm - 1CV

Vazão: 0.58 m³/h

Altura: 29.82 m.c.a

Trecho de recalque					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
BH	2" x 1.1/2"	5CV R135	1	0.00	0.00
FºGº	Válvula de retenção vertical c/ FºGº	2.1/2"	1	8.10	8.10
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Cotovelo 90	2.1/2"	7	2.40	16.80
FºGº	Te de redução	2.1/2" x 1.1/4"	1	0.40	0.40
FºGº	Te	2.1/2"	1	0.40	0.40
FºGº	Te	2.1/2"	2	3.40	6.80

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

	Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m	requinte 1.1/2 - 38 mm	1	20.00	20.00
Trecho de sucção					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
FºGº	Tomada água p/ caixa de concreto 150mm	3"	1	2.20	2.20
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	3"	2	0.50	1.00
FºGº	Cotovelo 90	3"	1	2.80	2.80
FºGº	Te	3"	1	4.10	4.10

ESPECIFICAÇÕES DAS BOMBAS (PRINCIPAL E RESERVA):

- Modelo: BC-21 R 1.1/2 – 5 CV
- Fabricante: SCHNEIDER ou similar técnico
- Altura monométrica: 24,64 m.c.a;
- Vazão: 37,02 (m³/h) ou 617 (l/min);
- Potência: 5 CV (Trifásico 380V);
- Sucção: 2"
- Recalque: 1.1/2";
- Rotor: 135 mm

ESPECIFICAÇÕES DA BOMBA JOCKEY:

- Modelo: BC-92 S/T AV R140 1 CV
- Fabricante: SCHNEIDER ou similar técnico
- Altura monométrica: 29,82 m.c.a;
- Vazão: 0,58 (m³/h) ou 9,67 (l/min);
- Potência: 1,0 CV (Trifásico 380V);
- Sucção: 3/4";
- Recalque: 3/4";
- Rotor: 140 mm

RESERVATÓRIO

A edificação foi classificada como Concentração de público classe de risco B1. A RTI de hidrante foi calculada obedecendo o volume de água mínimo estabelecido de acordo com a tabela 1 e 2 da NT nº04. Pela tabela 1 o volume mínimo é de 6825 (litros).

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	02/10/2020

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos de incêndio aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.