



## MEMORIAL DESCRITIVO E CÁLCULO

CLIENTE: CDL ARACATI  
NATUREZA DA OBRA: PRÉDIO COMERCIAL  
NATUREZA DO PROJETO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS  
ENDEREÇO: RUA CORONEL ALEXANZITO, 763, ARACATI - CE  
DATA: JULHO DE 2016

### 1 INTRODUÇÃO

Apresentação do memorial descritivo e cálculo de um Prédio Comercial constituído arquitetonicamente de recepção, auditório 2 (duas) salas multiuso, 1 (uma) lanchonete, salas de exposição, direção, sala de reuniões, secretaria/administração, arquivo, varanda cultural, 2 (duas) salas de treinamento, biblioteca, espaços de apoio e banheiros.

### 2 FINALIDADE

Justificar o dimensionamento da rede elétrica, em baixa tensão para atender 4 (quadro) unidades consumidoras.

### 3 PREVISÃO PARA LIGAÇÃO

Estimamos que, a Companhia Energética do Ceará - COELCE deverá estar fazendo a ligação em setembro de 2016.

### 4 CARGA INSTALADA

#### QUADROS DE LUZ E FORÇA

<b>QLF – TÉRREO (01 unidade)</b>	
Iluminação	1.833W
Tomadas	5.400W
<b>TOTAL</b>	<b>7.233W</b>
<b>QLF – SUPERIOR (01 unidade)</b>	
Iluminação	1.816W
Tomadas	9.800W
<b>TOTAL</b>	<b>11.616W</b>
<b>QLF – LANCHONETE (01 unidade)</b>	
Iluminação	116W
Tomadas	4.300W
<b>TOTAL</b>	<b>4.416W</b>
<b>QLF – MULTIUSO (02 unidades)</b>	
Iluminação	58W
Tomadas	1.000W
<b>TOTAL</b>	<b>1.058W</b>

*celm*

*celm*

*celm*

*celm*



**QF-AR CONDICIONADO (01 unidade)**  
Ar condicionado (10 unidades) 23.700W  
**TOTAL 23.700W**

**TOTAL DA CARGA INSTALADA**  
Iluminação (1.833+1.816+116+58+58) 3.881W  
Tomadas (5400+9800+4300+1000+1000) 21.500W  
Ar condicionado (23.700) 23.700W  
**TOTAL 49.081W**

**5 CÁLCULO DA DEMANDA**

**ILUMINAÇÃO E TOMADAS**  
(Auditórios, salões para expositores e semelhantes) 90%

$$A = (3.881 + 21.500) \times 0,90$$

**A = 22.842,9W**

**AR CONDICIONADOS**  
10 UNIDADES, 1000%

$$C = 23.700 \times 1$$

**C = 23.700W**

**a) DEMANDA EM KVA DO C.M.**

$$P = A \times 0,77 + B \times 0,70 + C \times 0,75 + D \times 0,59 + E \times 1,2 + F$$
$$P = 22.842,9 \times 0,77 + 0 \times 0,7 + 23.700 \times 0,75 + 0 \times 0,59$$

**P = 35.364,033VA**

**b) CÁLCULO DO CABO DE ALIMENTAÇÃO DO C.M.**

**PELA INTENSIDADE DA CORRENTE**

$$P = 35.364,033A \text{ (TRIFÁSICO)}$$

$$I = \frac{35.364,033VA}{\sqrt{3} \times 380V}$$

**I = 53,74A**

Especificamos o cabo de seção 16mm<sup>2</sup>, para cada uma das três fases e cabo de seção 16mm<sup>2</sup> para o neutro dispostos em eletroduto 1Ø1.1/2".

**6 QUADRO DE MEDIÇÃO**

O centro de medição será padrão COELCE, medindo (1040x960x200)mm. Para proteção contra sobrecarga e corrente de curto-circuito, projetamos um disjuntor tripolar de 63A para o C.M com capacidade de interrupção simétrica mínima de 5kA.

*[Handwritten signatures and initials]*



## 7 ATERRAMENTO

O sistema de aterramento do centro de medição será feito por três hastes verticais de 3/4" x 3,00m distantes 3m uma da outra, a malha terá disposição linear e o condutor de interligação das hastes será de cobre nu de 16mm<sup>2</sup>. A resistência das malhas de terra não poderá ultrapassar 25 ohms em qualquer período do ano.

## 8 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Além do que consta no desenho de projeto, a execução das instalações elétricas deverá obedecer às seguintes especificações gerais:

- 1 - Todos os equipamentos devem possuir, certificados emitidos por laboratórios oficiais credenciados pelo INMETRO (LABEX DO CEPEL, IEE DA USP, UCIEE), providos com marcação correspondente para Grupo e Classe de Temperatura.
- 2 - Onde houverem pinturas decorativas nas alvenarias os eletrodutos deverão ser embutidos no alisar das portas.
- 3 - Nas salas de exposição as tomadas deverão ser embutidas no rodapé de madeira.
- 4 - Nas áreas onde o piso será restaurado, o eletroduto deve ser instalado sob o piso, entre o piso e o forro do pavimento inferior.
- 5 - Onde houverem luminárias do tipo pendente, deverão ser instaladas conforme indicação do fabricante.
- 6 - Luminária pendente REF.: 3491-P Fab.: ITAIM para duas lâmpadas fluorescentes T16 de 28W.



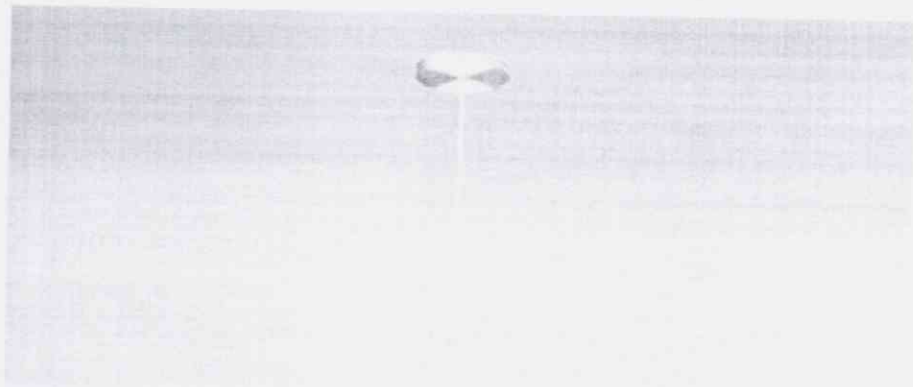
*B*

*R* *A*

*Rubric*

PGM CARLOS  
49  
RUBRI  
cclm

7 - Luminária pendente Linha Candéa FAB: ITAIM para uma lâmpada fluorescente compacta de 23W



  
Antonio Américo Farias Lima  
Eng. Civil CREA CE40795D





cclm

PGM  
JS 50  
RUBRICADO  
Pel'm

MEMORIAL DESCRITIVO E  
JUSTIFICATIVO DO PROJETO  
HIDRÁULICO

P

Pel'm



## MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO PROJETO HIDRÁULICO



Obra: PRÉDIO COMERCIAL

Endereço: RUA CORONEL ALEXANZITO, 763, ARACATI - CE

Proprietário: CDL ARACATI

Responsável: Antônio Américo Farias Lima

### 1. OBJETIVO

O presente memorial tem o objetivo de justificar a instalação Hidráulica do prédio comercial.

### 2. CARACTERÍSTICA DA EDIFICAÇÃO

A edificação é composta;

Pavimento térreo contendo salas multiuso, sala de som, foyer, auditório, cozinha, espaço multiuso, lanchonete, depósito, wcs.

1º pavimento contendo salas de exposição, sala direção, sala arquivo, almoxarifado, administração, varada cultural, copa, wcs.

2º pavimento contendo salas de aula, Acervo, Biblioteca.

### DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO

#### Projeto Hidráulico

PRANCHA 01/06 – Planta Baixa Hidráulico – Pav. Térreo e Legenda;

PRANCHA 02/06 – Planta Baixa Hidráulico – 1º Pavimento e Legenda;

PRANCHA 03/06 – Planta Baixa Hidráulico – 2º Pavimento e Legenda;

PRANCHA 04/06 – Planta Baixa Hidráulico – Coberta, Esquema vertical e

Legenda;

PRANCHA 05/06 – Planta Baixa Hidráulico – Detalhe Isométrico;

PRANCHA 06/06 – Planta Baixa Hidráulico – Detalhe Isométrico e Detalhe cisterna;

*JS*

*JS*

*edm*

*edm*

### 3. DESCRIÇÃO GERAL PARA INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA

A alimentação de água potável será efetuada passando por um hidrômetro tipo  $\phi 3/4'$  no qual será encaminhada até a uma cisterna que será recalçado por uma bomba até a caixa d'água do empreendimento em tubo de  $\phi 32\text{mm}$ .

A distribuição dos pontos de consumo dar-se-á através da Caixa d'água com o barrilete de  $\phi 75\text{mm}$  que irá alimentar os ramais do conjunto hidráulico, sendo controlado por registro de gaveta.

O material empregado para execução destas instalações será o PVC rígido soldável.

#### 3.1. ESTIMATIVA DE CONSUMO PREDIAL GERAL (CP)

Foi previsto uma caixa d'água em alvenaria e uma Cisterna para consumo diário mais a Reserva Técnica de Incêndio – RTI.

Consideramos para efeito de cálculo do consumo predial uma estimativa de:

Consumo predial diário – 125 pessoas entre funcionários e clientes.  $\times 50\text{l} = 6.250$  litros.

Para dois dias –  $(6.250) \times 2 = 12.500$  litros.

Esse volume de 12.500 litros será dividido entre a caixa d'água e uma cisterna que será executada na parte Térrea da edificação.

Volume na cisterna (60%) = 7.500 litros, adotaremos 12.000 litros.

Volume na caixa d'água (40%) = 5.000 litros

Arredondando o volume da caixa d'água (consumo de 5.000 litros + RTI de 7.000 litros) = 12.000 litros.

O volume da cisterna será recalçado para a caixa d'água através de um conjunto de duas bombas (centrífugas), sendo uma reserva da outra.

#### 4. DIMENSIONAMENTO DAS BOMBAS DE RECALQUE:

Vamos considerar que as bombas deverão funcionar por um período diário de 4 horas. A vazão será:

$$12.000 / 4 = 2.400 \text{ l/h.}$$

A NBR-5626/98 recomenda o uso da fórmula de FORCHHEIMMER para a escolha do diâmetro de encanamento de recalque:

$$D_r = 1,3\sqrt[4]{Q} \cdot \sqrt[4]{X}, \text{ onde:}$$

$D_r$  = diâmetro nominal do encanamento de recalque em metros;

$Q$  = descarga das bombas em  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , ou seja,

$$Q = \frac{2.400 \text{ l/h}}{3600\text{s}} = 0,666 \cdot \text{s}^{-1} = 0,000666 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1};$$

52  
RUBRICADO  
Calm

Calm

$h = \text{número de horas de funcionamento no período de 24 horas};$

$$X = \frac{h}{24 \text{ horas}}, \text{ ou seja, } \frac{4}{24} = 0,17;$$



Aplicando na fórmula, temos:

$$D_r = 1,3 \sqrt[4]{0,00066} \cdot \sqrt[4]{0,17} \Rightarrow D_r = 0,021 \text{ m}$$

Portanto, adotaremos como diâmetro de recalque das bombas  $\varnothing 32 \text{ mm}$  e adotaremos um diâmetro comercial acima para bitola de sucção das bombas, ou seja,  $\varnothing 40 \text{ mm}$ .

Continuaremos com o cálculo para determinar a altura manométrica e a potência das bombas.

#### 4.1. ALTURA MANOMÉTRICA SUCÇÃO (Hs):

- Altura estática de sucção – 2,30 mca
- Comprimento real do encanamento – 4,12m
- Comprimentos equivalentes:

02 RG $\varnothing 1.1/4''$	2 x 0,70 m = 1,40m
01 VPC $\varnothing 1.1/4''$	1 x 18,30m = 18,30m
01 TÊ S. B. $\varnothing 1.1/4''$	1 x 7,30 m = 7,30m
04 J90° $\varnothing 1.1/4''$	4 x 3,20 m = 12,80m

**TOTAL** **39,80 m**

No ábaco de Fair-Whipple-Hsiao, entrando com  $Q = 0,66 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  e  $\varnothing 1.1/4''$  para o diâmetro, obtém-se a perda unitária de carga  $J = 0,015$ . Logo a perda de carga na sucção será:

$$J_s = 0,015 \times 39,80 = 0,59 \text{ m}$$

Portanto a altura manométrica de sucção é  $H_s = 2,30 + 0,57 = 2,87 \text{ mca}$ .

#### 4.2. ALTURA MANOMÉTRICA RECALQUE (Hr):

- Altura estática de recalque – 7,50 mca
- Comprimento real do encanamento – 13,30 m
- Comprimentos equivalentes:

04 J90° $\varnothing 1''$	4 x 2,00 m = 8,00m
02 VRH $\varnothing 1''$	2 x 4,90 m = 9,80m

*P*

*x*

*eclm*

*P*



04 TÊ S. L. Ø 1"	4 x 4,50m = 18,00m
05 RG Ø 1"	5 x 0,40 m = 2,00m
<b>TOTAL</b>	<b>37,80 m</b>



No ábaco de Fair-Whipple-Hsiao, entrando com  $Q = 0,66l \cdot s^{-1}$  e Ø 1" para o diâmetro, obtém-se a perda unitária de carga  $J = 0,018$ . Logo a perda de carga no recalque será:

$$J_s = 0,018 \times 37,80 = 0,68m$$

Portanto a altura manométrica do recalque é  $H_r = 7,50 + 0,68 = 8,18$  mca.

Finalmente,  $H = H_r + H_s = 8,18 + 2,87 = 11,05$  mca.

A potência motriz  $N$ , é dada pela fórmula:  $N = \frac{1000 \times Q \times H}{75 \times n}$ , onde:

$Q$  é a vazão, ou seja,  $Q = 0,00066m^3 \cdot s^{-1}$ ;

$H$  é a altura manométrica, ou seja,  $H = 11,05mca$ ;

$n$  é o rendimento (adotaremos 0,6);

Aplicando na fórmula todos os valores encontraremos uma potência motriz

$$N = 0,16 \text{ cv.}$$

Adotaremos a potência de 1/4 cv.

BOMBA TRIFÁSICA MODELO CP-4R

FAB. DANCOR POTÊNCIA 1/4 cv

AMT MÁXIMA 14m VAZÃO 2,1m<sup>3</sup>/h.

## 5. DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Para dimensionamento das tubulações foi atendida a exigência da NBR 5626/82 da ABNT, através da TABELA 1 para definição dos ramais e obtenção da somatória de pesos relativos dos pontos de utilização empregada no dimensionamento das colunas e TABELA 3 que fixa a pressão dinâmica e estática fixando-as entre o seguinte campo de variação:

Pressão estática máxima de 400 Kpa.

Pressão dinâmica mínima de 5 Kpa.





DIMENSIONAMENTO BARRILETE							
PEÇA	PESO UNIT.	COLUNA 1		COLUNA 2		BARRILETE	
		QTDE	TOTAL	QTDE	TOTAL	QTDE	TOTAL
DUCHA MANUAL	0.2	9	1.8	0	0	9	1.8
VÁLVULA DE DESCARGA	40	0	0	9	360	9	360
LAVATÓRIOS	0.5	10	5	0	0	10	5
CHUVEIROS	0.5	0	0	0	0	0	0
MICTÓRIOS	0.3	2	0.6	0	0	2	0.6
PIAS	0.7	3	2.1	0	0	3	2.1
TANQUE DE LAVAR ROUPA	1	0	0	0	0	0	0
BEBEDOURO	0.1	0	0	0	0	0	0
		TOT.	9.5	TOT.	360.0	TOT.	369.5
	ø ADOTADO(mm):		32		75		75

## 6. DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE

$$\Sigma \text{PESO} = \text{COL 1} + \text{COL 2} = 369,5$$

$$Q = 0,3 \times \sqrt{369,5}$$

$$Q = 0,3 \times \sqrt{369,5} = 5,76 \text{ l/s} = 0,0057 \text{ m}^3/\text{s}$$

Admitindo-se uma velocidade máxima no tubo de 1,50m/s e a vazão acima calculada

temos:

$$\begin{aligned} \text{Diâmetro mínimo do tubo} &= \sqrt{(4Q + (\pi * V_{\text{max}}))} \\ &= \sqrt{(4*0,0057 + (\pi * 1,5))} = 0,069\text{m} \end{aligned}$$

Adotaremos diâmetro do tubo de ø 75 mm em PVC soldável.

*Refm*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

## 7. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL DE ENTRADA

O diâmetro mínimo do ramal predial é de 3/4".

A vazão mínima para os sistemas de distribuição indireta é calculada pela fórmula:

$$Q = C_p / 86.400$$

Onde:

Q é a vazão mínima em l/s.

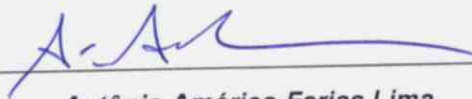
C<sub>p</sub> é o consumo diário, em litros.

$$\text{Logo: } Q = 6.250 / 86.400 = 0.072 \text{ l/s}$$

Para essa vazão e velocidade de 1m/s, usando o ábaco de Fair-Whipple-Hsiao, encontramos o diâmetro de 3/4". Logo o cavalete com hidrômetro será o de 3/4".



**Fortaleza, 11 agosto de 2016.**



**Antônio Américo Farias Lima.**  
Engº Civil CREA CE: 40.795-D







MEMORIAL DESCRITIVO E  
JUSTIFICATIVO DO PROJETO  
SANITÁRIO

*Pelm*

*Pelm*

MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO PROJETO  
SANITÁRIO



Obra: PRÉDIO COMERCIAL

Endereço: RUA CORONEL ALEXANZITO, 763, ARACATI - CE

Proprietário: CDL ARACATI

Responsável: Antônio Américo Farias Lima

1. OBJETIVO

O presente memorial tem o objetivo de justificar a instalação sanitária e Águas Pluviais.

2. CARACTERÍSTICA DA EDIFICAÇÃO

A edificação é composta;

Pavimento térreo contendo salas multiuso, sala de som, foyer, auditório, cozinha, espaço multiuso, lanchonete, depósito, wcs.

1º pavimento contendo salas de exposição, sala direção, sala arquivo, almoxarifado, administração, varada cultural, copa, wcs.

2º pavimento contendo salas de aula, Acervo, Biblioteca.

DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO

Projeto Sanitário

PRANCHA 01/05 – Planta Baixa Sanitário – Pav. Térreo, Detalhes Construtivos, e Legenda;

PRANCHA 02/05 – Planta Baixa Sanitário – 1º Pavimento, Detalhe Construtivos e Legenda;

PRANCHA 03/05 – Planta Baixa Sanitário – 2º Pavimento, Detalhe Construtivos e Legenda;

PRANCHA 04/05 – Planta Baixa Sanitário – Coberta, Detalhes Construtivos e Legenda;

PRANCHA 05/05 – Planta Baixa Sanitário – Detalhe de esgoto, Detalhes Construtivos e Legenda;





Projeto Águas Pluviais

PRANCHA 01/05 – Planta Baixa Água pluviais – Pav. Térreo, Detalhes Construtivos, e Legenda;

PRANCHA 02/05 – Planta Baixa Água pluviais – 1º Pavimento, Detalhe Construtivos e Legenda;

PRANCHA 03/05 – Planta Baixa Água pluviais – 2º Pavimento, Detalhe Construtivos e Legenda;

PRANCHA 04/05 – Planta Baixa Água pluviais – Coberta, Detalhes Construtivos e Legenda;

PRANCHA 05/05 – Planta Baixa Água pluviais – Detalhe de esgoto, Detalhes Construtivos e Legenda;

### 3. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO SANITÁRIA:

O projeto de coleta e encaminhamento dos efluentes sanitários desta edificação foi executado atendendo as recomendações técnicas da NBR – 8160/1983 compatibilizando-o com as soluções arquitetônicas e estruturais.

As peças sanitárias escoam nos ramais de esgoto, os quais encaminham os efluentes para as caixas de inspeção. Já o tubo de gordura escoam em uma caixa de gordura, para nela reter a gordura, antes de se encaminhar à caixa de inspeção.

No projeto temos como diâmetro mínimo 40 mm por ser a instalação projetada para PVC rígido do tipo ponta e bolsa.

A coleta de esgoto se dará por caixas de inspeção conforme projeto e o destino final será a rede Coletora de Esgoto.

#### 3.1. DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE ESGOTO E DESCARGA

Os ramais de descarga foram dimensionados atendendo ao exposto da TABELA 1 e os ramais de esgoto seguindo orientação da TABELA 5 da NBR – 8160/1983.

–40 mm – Ramais de descarga de lavatórios e ralos;

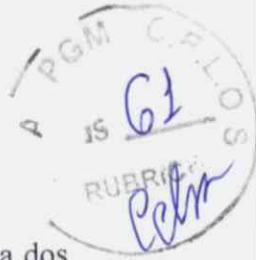
–50 mm – Ramais de esgoto dos banheiros, ramal de gordura e coluna de ventilação, ramal de saída das caixas sifonadas;

Edm

A

B

- 75 mm – Ramais de Sabão;
- 100 mm – Ramal de esgoto dos banheiros.



### 3.2. VENTILAÇÃO

O projeto de instalação de ventilação foi executado de modo a permitir a saída dos gases na vertical que se formam no interior das tubulações de esgoto e devem apresentar a sua extremidade superior na cobertura, ou seja, em contato com o ar atmosférico. Os diâmetros devem ser rigorosamente executados de acordo com o projeto e sua altura 30 cm acima da laje. Se existir prédios vizinhos à coluna de ventilação deverá ter um afastamento de 4,0m do prédio e subir a coluna 1,0 m se tiver janelas, mezaninos ou porta.

### 3.3. DIMENSIONAMENTO DO SUB-COLETOR PREDIAL

(TABELA 3 – NBR 8160/1983)

COLETORES E SUBCOLETORES				
DIÂMETRO REF. (mm)	Nº MAX UHC EM FUNÇÃO DA DECLIVIDADE (%)			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700
400	7000	8300	10000	12000

#### SUBCOLETOR

9 BACIAS x 6 U.H.C. = 54 U.H.C.

05 PIA x 3 U.H.C. = 15 U.H.C.

10 LAVATÓRIOS x 2 U.H.C. = 20 U.H.C.

02 MICTÓRIOS x 5 U.H.C. = 10 U.H.C.

TOTAL: 99 U.H.C.

De acordo com a tabela acima citada, adotaremos  $\varnothing = 100$  mm com  $i = 1\%$  (mínima).

### 4. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de coleta e encaminhamento das águas pluviais foi executado atendendo as recomendações técnicas da NBR – 10844 compatibilizando-o com as soluções arquitetônicas e estruturais.

*[Handwritten signatures and marks]*



Todas as águas provenientes das chuvas serão coletadas pela Coberta através de ralos hemisféricos “tipo abacaxi” e serão encaminhadas através de tubulações de PVC soldável para as caixas de areia localizadas nas laterais da edificação para em seguida serem encaminhadas até a sarjeta.

APUR. CELOS  
15 69  
RUBRIC.  
Celm

#### 4.1. VAZÃO DE PROJETO

A NBR-10884 utiliza a fórmula  $Q = \frac{i \cdot A}{60}$  para cálculo da vazão de projeto, onde:

$Q$  é a vazão obtida em l/min ;

$i$  é a intensidade pluviométrica. No caso de Fortaleza utilizaremos  $i = 156 \text{ mm/h}$ , considerando o período de retorno de 5 anos. (tabela 5 do ANEXO da NBR-10884);

$A$  é a área de contribuição em  $m^2$ , observando a figura 2 da NBR-10884 com as indicações para os cálculos dessas áreas.

A área total temos 400,00 m<sup>2</sup>. A vazão de projeto ficará em:  $Q = 156 \times 400 / 60 = 1.040 \text{ l/min}$ , essa vazão foi dividida em 2 devido ao caimento da cobertura. Usaremos a calha já existente para a drenagem, e 1 descida de água pluvial para a drenagem do topo da caixa d'água, também foram projeta 1 descida de 50mm para drenagem do terraço no 1º pavimento.

#### 4.2. CONDUTORES HORIZONTAIS

A NBR-10884 usa a fórmula de Manning-Strickler para calcular o diâmetro dos condutores horizontais considerando a altura da lâmina d'água igual a 2/3 do diâmetro da tubulação e disponibiliza a tabela 4 que mostra a capacidade dos condutores horizontais com vazões em l/min.

DN	n = 0,011			n = 0,012				n = 0,013			
	0,50%	1%	2%	0,50%	1%	2%	4%	0,50%	1%	2%	4%
50	32	45	64	29	41	59	83	27	38	54	76
75	95	133	188	87	122	172	245	80	113	159	226
100	204	287	405	187	264	372	527	173	243	343	486
125	370	521	735	339	478	674	956	313	441	622	882
150	602	847	1190	552	777	1100	1550	509	717	1010	1430

★  
Celm

200	1300	1820	2570	1190	1670	2360	3350	1100	1540	2180	3040
250	2350	3310	4660	2150	3030	4280	6070	1990	2800	3950	5600
300	3820	5380	7590	3500	4930	6960	9870	3230	4550	6420	9110



Área total considerada: 400 m<sup>2</sup>, o que corresponde a  $Q = 1.040 \text{ l / min}$  logo metade já está sendo drenada pela calha existente e escoa na sarjeta através de “jacarés “ existentes. Na outra metade projetamos 3 tubo de 75mm com inclinação de 2% que escoa na sarjeta.

Fortaleza, 12 de Agosto de 2016.



**Antônio Américo Farias Lima.**  
Eng<sup>o</sup> Civil CREA CE: 40.795-D

