PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO DO PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL PRESIDENTE TANCREDO NEVES

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax: (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

MEMORIAL DESCRITIVO DE CLIMATIZAÇÃO
PAM

Índice

1. INTRODUÇÃO.....2
2. OBJETIVO.....2
3. BASE DE DADOS PARA CÁLCULO.....2
3.1. LOCAL E HORA DE PROJETO.....2
3.2. CONDIÇÕES DE PROJETO.....2
4. DIMENSIONAMENTO DA CARGA TÉRMICA E DE VAZÕES DE AR DE RENOVAÇÃO.....3
5. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DUTOS PARA O SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR.....8

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se ao projeto de climatização à ser executado no PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL PRESIDENTE TANCREDO NEVES, situado no município de PRESIDENTE KENNEDY.

2. OBJETIVO

As instalações de ar condicionado, ventilação e exaustão mecânica foram projetados de forma a assegurar o conforto térmico e a qualidade do ar, de forma a prevenir a proliferação e disseminação de micro-organismos e poluentes nocivos à saúde e garantir o conforto das pessoas que estejam nos edifícios, conforme recomendações das normas da NBR e Anvisa dispostos no memorial descritivo.

O presente relatório foca principalmente na concepção do projeto, dimensionamento e especificações técnicas que, acompanhado dos desenhos fornecidos, formam um conjunto de perfeita compreensão para execução da obra.

3. BASE DE DADOS PARA CÁLCULO

3.1. LOCAL E HORA DE PROJETO

O presente projeto foi desenvolvido para as condições específicas do município de Presidente Kennedy – ES. Brasil, para a hora de projeto de 16h do mês de janeiro (condição de verão).

3.2. CONDIÇÕES DE PROJETO

DADOS	EXTERNOS	INTERNOS	DIFERENÇA
TBS (ºC)	34	24	10
TBUc (ºC)	25,5	17	
UMIDADE RELATIVA	50%	50%	
PONTO DE ORVALHO ºC	22,2	13	
UMIDADE ESPECÍFICA (g/kg Ar seco)	17	9,3	7,7

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

4. DIMENSIONAMENTO DA CARGA TÉRMICA E DE VAZÕES DE AR DE RENOVAÇÃO

Para valores de condutibilidade térmica, foram usados os coeficientes fornecidos pela ABNT NBR 15220, cujos parâmetros foram elaborados especificamente para o desempenho térmico das edificações brasileiras, se adequando a nossa realidade.

Para dissipação de calor por pessoas, iluminação e equipamentos, foram utilizadas como referência as seguintes tabelas apresentadas na ABNT NBR 16401 – Parte 1: 2008:

C.1 – Taxas típicas de calor liberado por pessoas

C.2 – Taxas típicas de dissipação de calor pela iluminação

C.3 – Taxas típicas de dissipação de calor de equipamentos de escritório – computadores

C.4 – Taxas típicas de dissipação de calor de equipamentos de escritório – impressoras e copiadoras

C.5 – Taxas típicas de dissipação de calor de equipamentos de escritório – equipamentos diversos

C.8 – Taxas típicas de dissipação de calor e umidade de alguns equipamentos comerciais – restaurantes e lanchonete

C.9 – Taxas típicas de dissipação de calor e umidade de alguns equipamentos comerciais – equipamentos médicos

C.10 – Valores típicos de dissipação de calor em equipamentos de laboratório.

Os vidros das janelas foram considerados do tipo Sunguard High Performance aparência Clear Natural 70 com coeficiente de sombra de 0,69 e fator de condutibilidade térmica de 5,8 W/m²K. As janelas terão proteção interna contra insolação.

A vazão e a filtragem do ar exterior foi calculada de acordo com a norma ABNT NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos de assistência de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações, em especial, tomando como referência a Tabela A.1 do Anexo A:

- A.1 – Parâmetros de Projeto

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

Para os casos que não se aplicam à NBR 7256, foram tomados como referência os cálculos para vazão de ar exterior descritos na ABNT NBR 16401-3 – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3: Qualidade do Ar Interior. O ar exterior conforme a norma NBR 16401-3:2008 é determinado da seguinte forma:

- Vazão eficaz

A vazão eficaz de ar exterior Ve é considerada constituída pela soma de duas partes, avaliadas separadamente a vazão relacionada às pessoas (admitindo pessoas adaptadas ao recinto) e a vazão relacionada à área ocupada.

É calculada pela equação:

$$\mathbf{Vef = Pz \times Fp + Az \times Fa}$$

Onde:

Vf é a vazão eficaz de ar exterior, expressa em litros por segundo (L/s);

Fp é a vazão por pessoa, expressa em litros por segundo (L/s x pessoa);

Fa é a vazão por área útil ocupada (L/s x m2);

Pz é o número máximo de pessoas na zona de ventilação;

Az é a área útil ocupada pelas pessoas, expressa em metros quadrados (m²).

Os valores a adotar para Fa e Fp estão estipulados na Tabela 1, e foram adotados os critérios do **Nível 3**.

- Vazão a ser suprida na zona de ventilação.

É a vazão eficaz corrigida pela eficiência da distribuição de ar na zona. É calculada pela seguinte equação:

$$\mathbf{Vz = Vef / Ez}$$

Onde:

Vz é a vazão de ar exterior a ser suprida na zona de ventilação,

Ez é a eficiência da distribuição de ar na zona.

A Tabela 2 estipula os valores a adotar para Ez.

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

Sistema com zonas múltiplas suprindo mistura de ar exterior e ar recirculado.

Quando um sistema supre uma mistura de ar exterior e ar recirculado a mais de uma zona de ventilação esta parte da ABNT NBR 16401 estipula um método simplificado para o cálculo da vazão total de ar exterior Vs.

$$Vs = [D*\Sigma(Pz*Fp)+\Sigma(Az*Fa)]/Ev$$

Onde:

D é o fator de diversidade de ocupação (que corrige somente a fração do ar exterior relacionada às pessoas), definido como:

$$D=Ps/\Sigma Pz$$

Sendo:

Ps o total de pessoas simultaneamente presentes nos locais servidos pelo sistema;

Σ Pz a soma das pessoas previstas em cada zona;

Ev a eficiência do sistema de ventilação em suprir a vazão eficaz de ar exterior requerida em cada zona de ventilação.

Ev determinado em função da zona que apresenta o maior Zae definido pela equação:

$$Zae=Vz/Vt$$

Sendo:

Zae calculado de entre todas as zonas do sistema;

Vz a vazão de ar exterior requerida na zona de ventilação;

Vt a vazão total insuflada na zona.

A vazão total de ar exterior será de 6.817,47 m3/h conforme a ABNT e a adotada será de 7.000 m3/h.

A seguir estão dispostos os resultados dos cálculos:

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

MEMORIAL DESCRITIVO DE CLIMATIZAÇÃO
PAM

CARGAS TÉRMICAS

BLOCO – GUARITA				
LOCAL	CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	CARGA (TR)	und condens. (BTU/h)
1 – GUARITA	3,63	12.388,34	1,03	12.000
TOTAL	**3,63**	**12.388,34**	**1,03**	

BLOCO – ADMINISTRAÇÃO				
LOCAL	CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	CARGA (TR)	und condens. (BTU/h)
1 – SALA DE REUNIÃO	4,82	16.440,43	1,37	18.000
2 – SALA DE ADMINISTRAÇÃO	4,30	14.660,18	1,22	18.000
3 – RECEPÇÃO	4,19	14.309,64	1,19	18.000
4 – SALA DE INFORMÁTICA	1,93	6.578,24	0,55	9.000
TOTAL	**15,24**	**51.988,50**	**4,33**	

BLOCO – LABOTATÓRIOS				
LOCAL	CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	CARGA (TR)	und condens. (BTU/h)
1 – SALA DE ESPERA	16,54	56.447,91	4,70	2x 31.000
2 – ATENDIMENTO	2,30	7.839,55	0,65	9.000
3 – DIGITAÇÃO	1,82	6.218,47	0,52	9.000
4 – COPA	0,00	0,00	0,00	
5 – TRIAGEM	1,75	5.964,77	0,50	9.000
6 – HEMATOLOGIA/BIOQUIM.	2,75	9.387,69	0,78	9.000
7 – HORMON.	2,04	6.968,14	0,58	9.000
8 – LAVAGEM DE MATERIAL	1,70	5.812,81	0,48	9.000
9 – PARASITOSE/URIANÁLISE	2,22	7.585,63	0,63	9.000
10 – LABORAT. MICROB.	2,41	8.239,31	0,69	9.000
11 – REPOUSO PLANTÃO	4,11	14.009,39	1,17	12.000
12 – ADMINISTRAÇÃO	2,39	8.164,10	0,68	9.000
13 – COLETA	2,35	8.010,16	0,67	9.000
TOTAL	**42,39**	**144.647,95**	**12,05**	

BLOCO – PRINCIPAL 01				
LOCAL	CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	CARGA (TR)	und condens. (BTU/h)
1 – Sala Guarda Cadáver	2,06	7.027,64	0,59	9.000
2 – Higienização	2,96	10.083,94	0,84	12.000
3 – Urgência/Emergência 01	5,48	18.704,96	1,56	24.000
4 – Urgência/Emergência 02	5,59	19.062,23	1,59	24.000
5 – Guarita	2,33	7.941,76	0,66	9.000
TOTAL	**18,41**	**62.820,53**	**5,24**	

BLOCO – PRINCIPAL 02				
LOCAL	CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	CARGA (TR)	und condens. (BTU/h)
1 – CIRCULAÇÃO/ESPERA	19,52	66.617,30	5,55	2x 36.000
2 – RECEPÇÃO	2,05	6.994,85	0,58	9.000
3 – CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	2,40	8.199,61	0,68	9.000
4 – ATENDIMENTO SOCIAL	2,34	7.977,33	0,66	9.000
5 – CONSULTÓRIO 01	2,51	8.561,19	0,71	9.000
6 – CONSULTÓRIO 02	2,51	8.561,19	0,71	9.000
7 – CONSULTÓRIO 03	2,51	8.561,19	0,71	9.000
8 – CONSULTÓRIO 04	2,51	8.561,19	0,71	9.000
9 – CONSULTÓRIO 05	2,78	9.481,62	0,79	9.000
10 – RADIOLOGIA	4,44	15.143,05	1,26	18.000
11 – LAB. DE PROCESSAMENTO	1,24	4.220,01	0,35	9.000
12 – GESSO/FRATURA/IMOBILIZAÇ	2,15	7.336,07	0,61	9.000
13 – COLETA DE MATERIAL	3,04	10.384,44	0,87	12.000
14 – SATURA	1,99	6.783,18	0,57	9.000
15 – ELETROGARDIOGRAFIA	2,29	7.804,05	0,65	9.000
16 – INALAÇÃO	5,19	17.713,77	1,48	18.000
17 – APLICAÇÃO	4,76	16.227,01	1,35	18.000
18 – CIRCULAÇÃO	10,63	36.273,03	3,02	2X 18.000
TOTAL	**64,22**	**219.127,03**	**18,26**	

BLOCO – PRINCIPAL 03				
LOCAL	CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	CARGA (TR)	und condens. (BTU/h)
1 – CPD	2,11	7.210,03	0,60	9.000
2 – FARMÁCIA	4,75	16.206,18	1,35	18.000
3 – ROUPA SUJA	0,00	0,00	0,00	
4 – ARMAZ. MAT. ESTERILIZADO	2,37	8.088,34	0,67	9.000
5 – PREPARO DE MATERIAL	2,28	7.791,56	0,65	9.000
6 – QUARTO PLANTÃO MED. FEM.	2,90	9.908,98	0,83	12.000
7 – QUARTO PLANTÃO MED. MASC	2,90	9.908,98	0,83	12.000
8 – QUARTO PLANTÃO ENF. FEM.	3,20	10.934,53	0,91	12.000
9 – QUARTO PLANTÃO ENF. MASC	3,86	13.155,37	1,10	12.000
10 – COPA	0,00	0,00	0,00	0
11 – REFEITÓRIO	10,77	36.750,53	3,06	2X 18.000
12 – SALA DIRETOR	2,32	7.902,14	0,66	9.000
TOTAL	**37,47**	**127.856,64**	**10,65**	

BLOCO – PRINCIPAL 04				
LOCAL	CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	CARGA (TR)	und condens. (BTU/h)
1 – QUARTO IND. CURTA DURAÇ. 0	2,12	7.248,66	0,60	9.000
2 – QUARTO IND. CURTA DURAÇ. 0	1,83	6.245,68	0,52	9.000
3 – POSTO DE ENFERMAGEM	3,18	10.837,26	0,90	12.000
4 – EXPURGO	0,00	0,00	0,00	
5 – OBSERVAÇÃO PEDIÁTRICA	17,22	58.755,67	4,90	2x 31.000
6 – CIRCULAÇÃO	3,30	11.249,22	0,94	2x 9000
TOTAL	**24,35**	**83.087,28**	**6,92**	

TOTAL GERAL	205,72	701.916,28	58,49

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

MEMORIAL DESCRITIVO DE CLIMATIZAÇÃO
PAM

VAZÃO DE AR EXTERNO

BLOCO – GUARITA					
LOCAL	m³/h		CARGA (kW)	CARGA (BTU/h)	Filtragem mín.
1 – GUARITA					
TOTAL					

BLOCO – ADMINISTRAÇÃO					
LOCAL	Vazão (+) m³/h	Vazão (-) m³/h	CARGA (Kw)	CARGA (BTU/h)	Filtragem mín.
1 – SALA DE REUNIÃO	178,00	0,00	1,53	5.221,64	0,00
2 – SALA DE ADMINISTRAÇÃ	99,45	0,00	0,86	2.917,41	0,00
3 – RECEPÇÃO	35,21	0,00	0,30	1.032,98	0,00
4 – SALA DE INFORMÁTICA	46,13	0,00	0,40	1.353,10	0,00
TOTAL	**358,79**	**0,00**	**3,08**	**10.525,13**	

BLOCO – LABOTATÓRIOS					
LOCAL	Vazão (+) m³/h	Vazão (-) m³/h	CARGA (Kw)	CARGA (BTU/h)	Filtragem mín.
1 – SALA DE ESPERA	787,95	0,00	6,77	23.114,89	0
2 – ATENDIMENTO	66,20	0,00	0,57	1.941,86	0
3 – DIGITAÇÃO	30,58	0,00	0,26	897,01	0
4 – COPA	ventilação	coifa	0,00	0,00	0
4 – TRIAGEM	39,72	0,00	0,34	1.165,21	G3
5 – HEMATOLOGIA/BIOQUIM.	66,18	0,00	0,57	1.941,42	G3+F7
6 – HORMON.	37,80	0,00	0,32	1.108,88	G3+F7
7 – LAVAGEM DE MATERIAL	29,16	-32,16	0,25	855,42	G3
8 – PARASITOSE/URIANÁLISI	49,68	0,00	0,43	1.457,39	G3+F7
9 – LABORAT. MICROB.	49,68	0,00	0,43	1.457,39	G3+F7
10 – REPOUSO PLANTÃO	61,04	0,00	0,52	1.790,71	0
11 – ADMINISTRAÇÃO	56,72	0,00	0,49	1.663,98	0
12 – COLETA	103,68	0,00	0,89	3.041,50	0
TOTAL	**1.378,39**	**-32,16**	**11,85**	**40.435,66**	

BLOCO – PRINCIPAL 01					
LOCAL	Vazão (+) m³/h	Vazão (-) m³/h	CARGA (Kw)	CARGA (BTU/h)	Filtragem mín.
1 – Sala Guarda Cadáver	37,33	-53,94	0,35	1.207,84	G4
2 – Higienização	101,52	0,00	0,87	2.978,14	G3+F7
4 – Urgência/Emergência 01	182,82	0,00	1,57	5.363,11	G3+F7
5 – Urgência/Emergência 02	182,82	0,00	1,57	5.363,11	G4+F7
6 – Guarita	53,57	0,00	0,46	1.571,58	0
TOTAL	**558,06**	**-53,94**	**4,83**	**16.483,78**	

BLOCO – PRINCIPAL 02					
LOCAL	Vazão (+) m³/h	Vazão (-) m³/h	CARGA (Kw)	CARGA (BTU/h)	Filtragem mín.
1 – CIRCULAÇÃO/ESPERA	1.045,15	0,00	8,99	30.659,91	0,00
2 – RECEPÇÃO	67,16	0,00	0,58	1.970,24	0,00
3 – CLASSIFICAÇÃO DE RISC	74,36	0,00	0,64	2.181,46	G3
4 – ATENDIMENTO SOCIAL	74,36	0,00	0,64	2.181,46	G3
5 – CONSULTÓRIO 01	74,36	0,00	0,64	2.181,46	G3
6 – CONSULTÓRIO 02	74,36	0,00	0,64	2.181,46	G3
7 – CONSULTÓRIO 03	74,36	0,00	0,64	2.181,46	G3
8 – CONSULTÓRIO 04	74,36	0,00	0,64	2.181,46	G3
9 – CONSULTÓRIO 05	74,36	0,00	0,64	2.181,46	G3
10 – RADIOLOGIA	126,48	0,00	1,09	3.710,35	G3
11 – LAB. DE PROCESSAMEN	30,49	-41,65	0,26	894,37	G3
12 – GESSO/FRATURA/IMOBI	45,77	0,00	0,39	1.342,54	G3
13 – COLETA DE MATERIAL	127,71	0,00	1,10	3.746,43	G3
14 – SATURA	57,78	0,00	0,50	1.695,00	G3
15 – ELETROGARDIOGRAFIA	57,78	0,00	0,50	1.695,00	G3
16 – INALAÇÃO	261,16	0,00	2,25	7.661,18	G4
17 – APLICAÇÃO	192,74	0,00	1,66	5.653,97	G3
18 – CIRCULAÇÃO					
TOTAL	**2.532,74**	**-41,65**	**21,78**	**74.299,22**	

BLOCO – PRINCIPAL 03					
LOCAL	Vazão (+) m³/h	Vazão (-) m³/h	CARGA (Kw)	CARGA (BTU/h)	Filtragem mín.
1 – CPD	13,79	0,00	0,13	446,30	0,00
2 – FARMÁCIA	123,72	0,00	1,06	3.629,39	G3
3 – ROUPA SUJA	ventilação	-65,46	0,00	0,00	G3
4 – ARMAZ. MAT. ESTERILIZ	87,28	0,00	0,75	2.560,40	G3
5 – PREPARO DE MATERIAL	61,50	0,00	0,53	1.804,13	G3
6 – QUARTO PLANTÃO MED.	81,32	0,00	0,70	2.385,41	0,00
7 – QUARTO PLANTÃO MED.	81,32	0,00	0,70	2.385,41	0,00
8 – QUARTO PLANTÃO ENF. I	81,32	0,00	0,70	2.385,41	0,00
9 – QUARTO PLANTÃO ENF.	76,03	0,00	0,65	2.230,30	0,00
10 – COPA	ventilação	coifa	0,00	0,00	0,00
11 – REFEITÓRIO	756,00	0,00	6,50	22.177,62	0,00
12 – SALA DIRETOR	66,83	0,00	0,57	1.960,34	0,00
TOTAL	**1.429,09**	**-65,46**	**12,30**	**41.964,73**	

BLOCO – PRINCIPAL 04					
LOCAL	Vazão (+) m³/h	Vazão (-) m³/h	CARGA (Kw)	CARGA (BTU/h)	Filtragem mín.
1 – QUARTO IND. CURTA DUR	54,66	0,00	0,47	1.603,48	G3
2 – QUARTO IND. CURTA DUR	54,66	0,00	0,47	1.603,48	G3
3 – POSTO DE ENFERMAGEM	60,24	0,00	0,52	1.767,17	G3
4 – EXPURGO	0,00	-30,30	0,00	0,00	0,00
5 – OBSERVAÇÃO PEDIÁTRIC	390,84	0,00	3,36	11.465,48	G3+F7
6 – CIRCULAÇÃO					
TOTAL	**560,40**	**-30,30**	**4,82**	**16.439,60**	

TOTAL GERAL	6.817,47	-223,51	58,66	200.148,13

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

5. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DUTOS PARA O SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR

Para determinação da perda de pressão do ar por atrito foi utilizado o método de *Equal Friction*, tomando em conta a disposição e numeração dos dutos conforme projeto.

A pressão estática que deverá ser vencida pelo ventilador da unidade evaporadora será de **200 Pa** no trecho mais crítico.

A seguir encontram-se dispostos os resultados dos cálculos, com as dimensões de cada trecho:

DUCT SIZING - EQUAL FRICTION METHOD

LOCAL: **LABORATÓRIOS**

Section	Air Flow	Rectangular Velocity	Side B	Side A		Length			Pressure Loss
				Calc.	Adop.	Straight	Equiv.		
	(m3/h)	(m/s)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(ft)	(fittings)	(mmCA)
1	6459	7,2	50	-	50	1	46	1x T 90° + 1x90ºV	1,6806
2	1379	5,5	30	23	25	7,5	43	1x T 90° + 1x90ºH	2,6006
3	1300,16	5,3	30	23	25	2	26	2x90ºH	1,1253
4	1212,68	5,2	30	22	20	3	13	1x90ºH	1,2199
5	1146,5	5,1	30	21	20	1,4	13	1x90ºH	0,8483
6	1085,46	5,0	30	20	20	1,7	13	1x90ºH	0,8109
7	1045,74	5,1	30	19	20	5	26	2x90ºH	1,7294
8	958,44	5,0	30	18	20	2,5	26	2x90ºH	1,1903
9	788,56	4,7	30	15	15	3,5			0,5907
10	394,28	3,5	20	13	15	1,8			0,2172
11	104	3,5	10	9	10	2,5			0,3804
12	67	3,5	10	5	5	1,3			0,5144
13	57	3,5	10	5	5	2,5			0,7370
14	31	3,5	10	5	5	1,3			0,1265
15	40	3,5	10	5	5	1,3			0,2012
16	62	3,5	10	5	5	3			1,0307
17	67	3,5	10	5	5	1,3			0,5144
18	50	3,5	10	5	5	2,7			0,6271
19	38	3,5	10	5	5	1,3			0,1832
20	50	3,5	10	5	5	2,7			0,6271
21	30	3,5	10	5	5	1,3			0,1192

MEMORIAL DESCRITIVO DE CLIMATIZAÇÃO
PAM

DUCT SIZING - EQUAL FRICTION METHOD

LOCAL: PRINCIPAL 02

Section	Air Flow	Rectangular Velocity	Side B	Side A		Length			Pressure Loss
				Calc.	Adop.	Straight	Equiv.		
	(m3/h)	(m/s)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(ft)	(fittings)	(in wg)
1	6459	7,2	50	-	50	1	46	1x T 90° + 1x90°V	0,0662
22	5080	6,7	50	42	45	8	16	1x90°H	0,0474
23	1632,83	5,6	30	27	25	3,5	16	1x90°H	0,0566
24	1558,47	5,5	30	26	25	3	16	1x90°H	0,0489
25	1484,11	5,4	30	25	25	2,6	16	1x90°H	0,0425
26	1409,75	5,3	30	25	25	2,8	16	1x90°H	0,0397
27	1335,39	5,3	30	23	25	2,7	16	1x90°H	0,0355
28	1261,03	5,2	30	23	25	2,7	16	1x90°H	0,0320
29	1186,67	5,3	30	21	20	2,8	16	1x90°H	0,0509
30	1112,31	5,1	30	20	20	5,2	16	1x90°H	0,0594
31	1045,15	5,0	30	19	20	6,8	13	1x90°H	0,0567
32	522,575	4,5	30	11	10	2,5	13	1x90°H	0,0603
33	67,16	3,7	10	5	5	3,1			0,0485
34	74,36	4,1	10	5	5	2			0,0377
35	74,36	4,1	10	5	5	2			0,0377
36	74,36	4,1	10	5	5	2			0,0377
37	74,36	4,1	10	5	5	2			0,0377
38	74,36	4,1	10	5	5	2			0,0377
39	74,36	4,1	10	5	5	2			0,0377
40	74,36	4,1	10	5	5	2			0,0377
41	3447,17	6,3	40	38	40	1	16	1x90°H	0,0244
42	2889,11	6,1	40	33	35	3,5	16	1x90°H	0,0350
43	899,62	4,9	30	17	20	3,7	13	1x90°H	0,0307
44	773,14	4,6	30	15	15	3,7	16	1x90°H	0,0550
45	742,65	4,7	30	15	15	3,6	16	1x90°H	0,0505
46	696,88	4,4	30	15	15	3,1	16	1x90°H	0,0423
47	569,17	4,4	30	12	15	3	16	1x90°H	0,0289
48	511,39	4,4	30	11	10	3	16	1x90°H	0,0707
49	453,61	4,4	30	10	10	4	16	1x90°H	0,0640
50	192,74	3,9	15	9	10	8,8	13	1x90°H	0,0900
51	261,16	4,1	15	12	15	2,7			0,0120
52	57,78	3,2	10	5	5	2			0,0238
53	57,78	3,2	10	5	5	2			0,0238
54	127,71	4,1	10	9	10	2			0,0174
55	45,77	2,5	10	5	5	2			0,0156
56	30,49	1,7	10	5	5	1,4			0,0052
57	126,48	4,0	10	9	10	2			0,0171

DUCT SIZING - EQUAL FRICTION METHOD

LOCAL: PRINCIPAL 01

Section	Air Flow	Rectangular Velocity	Side B	Side A		Length			Pressure Loss
				Calc.	Adop.	Straight	Equiv.		
	(m3/h)	(m/s)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(ft)	(fittings)	(in wg)
1	6459	7,2	50	-	50	1	46	1x T 90° + 1x90°V	0,0662
58	558,06	4,3	20	18	20	33	30	1x T 90°	0,1850
59	53,57	3,0	10	5	5	11	13	1x90°h	0,1552
60	504,49	4,3	10	33	30	9,5	29	1x 90°h + 1x90°H	0,1606
61	321,67	4,0	10	23	25	6	16	1x90°H	0,0621
62	138,85	4,4	10	9	10	4,3	16	1x90°H	0,0930
63	37,33	2,1	10	5	5	3	13	1x90°h	0,0374
64	182,82	3,7	10	14	15	1,2			0,0077
65	182,82	3,7	10	14	15	1,2			0,0077

DUCT SIZING - EQUAL FRICTION METHOD

LOCAL: PRINCIPAL 04

Section	Air Flow	Rectangular Velocity	Side B	Side A		Length			Pressure Loss
				Calc.	Adop.	Straight	Equiv.		
	(m3/h)	(m/s)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(ft)	(fittings)	(in wg)
1	6459	7,2	50	-	50	1	46	1x T 90° + 1x90°V	0,0662
66	1989,49	5,7	30	33	35	43	43	1x90°h + 1xT90°	0,0560
67	560,4	4,3	30	12	15	4	13	1x90°h	0,0141
68	462,69	4,5	20	14	15	5,5	13	1x90°h	0,0252
69	364,98	3,9	20	13	15	4,5	16	1x90°H	0,0201
70	304,74	3,8	15	15	15	3	16	1x90°H	0,0288
71	250,08	4,0	15	12	10	1	13	1x90°h	0,0449
72	152,37	4,8	10	9	10	5,1	13	1x90°h	0,0476
73	54,66	3,0	10	5	5	4	10		0,0328
74	54,66	3,0	10	5	5	3	10		0,0328
75	60,24	3,3	10	5	5	3	10		0,0391

DUCT SIZING - EQUAL FRICTION METHOD

LOCAL: PRINCIPAL 03

Section	Air Flow	Rectangular Velocity	Side B	Side A		Length			Pressure Loss
				Calc.	Adop.	Straight	Equiv.		
	(m3/h)	(m/s)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(ft)	(fittings)	(in wg)
1	6459	7,2	50	-	50	1	46	1x T 90° + 1x90°V	0,0662
76	1429,09	5,4	30	25	25	6,1	29	1x90°h + 1x90°H	0,0469
77	1362,26	5,4	30	23	25	1,7	16	1x90°H	0,0237
78	1238,54	5,3	30	22	20	7	16	1x90°H	0,0350
79	1151,26	5,1	30	21	20	3	16	1x90°H	0,0306
80	1089,76	5,0	30	20	20	5,2	16	1x90°H	0,0277
81	1008,44	4,9	30	19	20	3,2	16	1x90°H	0,0241
82	630,44	4,2	30	14	15	3	32	2x90°H	0,0431
83	171,12	3,5	10	14	15	4,2	32	2x90°H	0,0554
84	81,32	4,5	10	5	5	2,3	32	2x90°H	0,2162
85	76,03	4,2	10	5	5	2,4	8		0,0478
86	81,32	4,5	10	5	5	2,1	8		0,0541
87	378	4,0	10	26	25	2,5	8		0,0187
88	378	4,0	10	26	25	2,5	8		0,0187
89	81,32	4,5	10	5	5	2,1	8		0,0541
90	61,5	3,4	10	5	5	2,1	8		0,0325
91	87,28	4,8	10	5	5	2,1	8		0,0615
92	123,72	3,9	10	9	10	2,1	8		0,0200
93	66,83	3,7	10	5	5	2,5	8		0,0378

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br

DUCT SIZING - EQUAL FRICTION METHOD

LOCAL: ADMINISTRAÇÃO

Section	Air Flow	Rectangular Velocity	Rectangular Velocity	Side B	Side A		Length			Pressure Loss
					Calc.	Adop.	Straight	Equiv.		
	(m3/h)	(FPM)	(m/s)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(ft)	(fittings)	(in wg)
1	6459	1412	7,2	50	-	50	1	46	1x T 90° + 1x90°V	0,0662
94	358,79	747	3,8	30	9	25	54,1	43	1x T 90° + 1x90°H	0,0056
95	277,45	866	4,4	15	12	10	1,3	16	1x90°H	0,0667
96	178	707	3,6	15	9	10	4,5	13	1x90°h	0,0242
97	81,26	888	4,5	10	5	5	0,5	16	1x90°H	0,1080
98	46,13	504	2,6	10	5	5	1,7	13	1x90°h	0,0313
99	35,12	384	2,0	10	5	5	2,7			0,0000

Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)

Rodovia Estadual–ES 162, Km 20, Parque de Exposição "Afonso Costalonga", CEP 29.350-000, Presidente Kennedy-ES
Telefax (28) 3535-1350/1393
Correio Eletrônico: semob@presidentekennedy.es.gov.br