



HOSPITAL INFANTIL DE FORTALEZA

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE CLIMATIZAÇÃO



SETEMBRO 2018

SUMÁRIO DESCRITIVO

A.	INTRODUÇÃO	5
1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
2.	OBJETIVO	5
3.	OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO	5
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	5
B.	NORMAS	6
5.	NACIONAIS	6
6.	INTERNACIONAIS	6
7.	NOTAS	6
C.	DESCRIÇÃO GERAL	7
8.	REGIME DE FUNCIONAMENTO	7
8.1.	Administrativo	7
8.2.	Assistencial de Saúde	7
D.	PREMISSAS DE PROJETOS	7
9.	CONDIÇÕES TERMOHIGROMÉTRICAS	7
9.1.	INTERNAS	7
9.2.	EXTERNAS	7
10.	OUTROS PARÂMETROS	7
10.1.	JANELAS	7
10.2.	PAREDES	7
10.3.	PESSOAS	7
10.4.	ILUMINAÇÃO	7
E.	RENOVAÇÃO DE AR – SISTEMA VRF	8
F.	CARGA TÉRMICA – RESULTADOS	9
G.	DIMENSIONAMENTOS	10
11.	VAZÃO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VARIAÇÕES DO DUTO DE INSUFLAMENTO)	10
11.1.	PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA	11
11.2.	DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE RETORNO	11
11.3.	RESUMO DO SISTEMA	11
12.	SALA DE UTU	11
12.1.	DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE INSUFLAMENTO	11
12.2.	PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA	11
12.3.	DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE RETORNO	11
12.4.	RESUMO DO SISTEMA	12

13. PROCEDIMENTOS INVASIVOS	12
13.1. DETERMINAÇÃO DAS DIMENÇÕES DO DUTO DE INSUFLAMENTO	12
13.2. PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA	12
13.3. RESUMO DO SISTEMA	12
14. SALA DE OBSERVAÇÃO VERDE	13
14.1. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE INSUFLAMENTO	13
14.2. PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA	13
14.3. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE RETORNO	13
14.4. DETERMINAÇÃO DAS DIMENÇÕES DO DUTO DE RETORNO	13
15. RECUPERAÇÃO DE CALOR	14
15.1. RECUPERADORES 01, 02 E 03	14
15.2. RECUPERADORES 04, 05, 06 E 15	15
15.3. RECUPERADORES 07 AO 14 E 16	15
H. EQUIPAMENTOS	16
16. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA)	16
16.1. GABINETES	16
16.2. VENTILADORES	16
16.3. SERPENTINA	16
16.4. REFERÊNCIA	17
17. Vazão de refrigerante variável (vrf)	17
17.1. UNIDADES EVAPORADORAS	17
17.2. UNIDADES CONDENSADORAS	17
17.3. REFERÊNCIA	17
18. INSUFLADORES DE AR ESTÉRIL HOSPITALAR	17
18.1. UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO	17
18.2. CARACTERÍSTICAS	17
18.3. REFERÊNCIA	17
19. RECUPERADORES DE CALOR	17
19.1. REFERÊNCIA	17
I. ACESSÓRIOS	18
20. DIFUSORES	18
20.1. DIFUSOR HOSPITALAR	18
20.2. DIFUSORES DE TETO	18
21. GRELHAS	19
21.1. REFERÊNCIA	19

22. REGULADORES DE VAZÃO DE AR (RVA)	19
22.1. REFERÊNCIA	19
23. DUTOS	19
23.1. SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	19
23.2. SISTEMAS DE RENOVAÇÃO DE AR DAS SALAS	19
23.3. SISTEMA DE EXAUSTÃO DOS BANHEIROS	19
24. SUPORTES	20
25. LINHAS FRIGORÍFICAS	20
26. ISOLANTES TÉRMICOS	20
26.1. REFERÊNCIA	20
27. DAMPERS CONTROLADORES DE VAZÃO (DCV)	20
27.1. REFERÊNCIA	20
28. TOMADAS DE AR EXTERNO	20
28.1. REFERÊNCIA	20
29. FILTROS	20
29.1. ABSOLUTOS (HEPA)	20
29.2. REFERÊNCIA	21
30. JUNTAS FLEXÍVEIS	21
30.1. REFERÊNCIA	21
J. CATALOGAÇÃO	21

A. INTRODUÇÃO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Empreendimento: Hospital Infantil de Fortaleza
- Endereço: Avenida Lineu Machado – Demócrito Rocha, Fortaleza - CE
- Proprietário: PMF / SEINF – Secretaria Municipal de Infraestrutura
- Data: Setembro de 2018

2. OBJETIVO

Este documento apresenta os critérios utilizados para a elaboração do projeto executivo de instalações de climatização do Hospital Infantil de Fortaleza.

O projeto de Climatização para conforto térmico de verão do Hospital Infantil de Fortaleza almeja proporcionar:

- 137,70 Toneladas de Refrigeração – TR (1.635.569,15 Btu/h);
- Utilizar as soluções tecnológicas: Unidades de Tratamento de ar (expansão direta) e Sistemas de Fluxo de refrigerante variável (VRF) com Recuperação de Calor;
- Renovação de ar para ambientes administrativo: 3.405,00 m³/h (945,3 L/s);
- Exaustão de 1.070,64 m³/h (297,40 L/s) de ar de banheiros, vestiários e sanitários.

3. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

Esta especificação tem o propósito de expor a essência buscada para o **HOSPITAL INFANTIL DE FORTALEZA**, expondo a linha de raciocínio do projetista, assim como também, esclarecer os trabalhos a serem executados, bem como fornecer características dos materiais a serem utilizados e normas gerais de serviços, à empresa contratada, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários a execução dos serviços descritos nesta especificação como um documento complementar ao projeto Arquitetônico e demais projetos complementares.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SEINF-HIF-ARC-PE-F01-R01	PLANTA BAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DOS DUTOS – TÉRREO
SEINF-HIF-ARC-PE-F02-R01	PLANTA BAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DOS DUTOS – SUPERIOR
SEINF-HIF-ARC-PE-F03-R01	PLANTA BAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DOS DUTOS - LAJE TÉCNICA
SEINF-HIF-ARC-PE-F04-R01	PLANTA BAIXA REDE FRIGORÍFICA E DIFUSORES – TÉRREO
SEINF-HIF-ARC-PE-F05-R01	PLANTA BAIXA REDE FRIGORÍFICA E DIFUSORES – SUPERIOR
SEINF-HIF-ARC-PE-F06-R01	PLANTA BAIXA REDE FRIGORÍFICA E DIFUSORES - LAJE TÉCNICA
SEINF-HIF-ARC-PE-F07-R01	ESQUEMA VERTICAL
SEINF-HIF-ARC-PE-F08-R01	DIAGRAMAS CIRCUITOS 01 E 02 – TÉRREO
SEINF-HIF-ARC-PE-F09-R01	DIAGRAMA CIRCUITO 03 – TÉRREO
SEINF-HIF-ARC-PE-F10-R01	DIAGRAMAS CIRCUITOS 01 E 02 – SUPERIOR
SEINF-HIF-ARC-PE-F11-R01	DIAGRAMAS CIRCUITOS 03 E 04 – SUPERIOR
SEINF-HIF-ARC-PE-F12-R01	LISTA DE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS
SEINF-HIF-ARC-PE-F13-R01	DETALHES EXECUTIVOS

B. NORMAS

5. NACIONAIS

- **NBR 7256**, Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações;
- **NBR 5410:2008**, Instalações elétricas de baixa tensão;
- **NBR 7008**, Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente;
- **NBR 9442**, Materiais de Construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método de painel radiante;
- **NBR 10151**, Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento;
- **NBR 10152**, Níveis de ruídos para conforto Acústico;
- **NBR 13531**, Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas;
- **NBR 14039**, Instalações elétricas de baixa e média tensão de 1 kV a 36,2 kV;
- **NBR 16401.1**, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 1: Projeto das instalações;
- **NBR 16401.2**, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parâmetros de Conforto térmico;
- **NBR 16401.3**, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 3: Qualidade do ar interior.

6. INTERNACIONAIS

- **ANSI/ASHRAE Standard 111 – 1988**, Practice for measurement, testing, adjusting and balancing of building heating, ventilating, air conditioning and refrigeration systems;
- **SMACNA-1985**, Air duct leakage test manual;
- **SMACNA-2003**, Fibrous glass construction standards;
- **SMACNA-2002**, Fire smoke and radiations dampers installation guide for HVAC systems;
- **SMACNA-2005**, HVAC Duct construction standard – Metal and flexible;
- **SMACNA-2002**, HVAC Systems – Testing, adjusting and balancing.

7. NOTAS

- **Nota 01:** O CONTRATADO deverá considerar no fornecimento, dentro da filosofia do projeto adotada, todos os componentes e serviços agregados, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de maneira que o sistema opere de forma plenamente satisfatória;
- **Nota 02:** Quaisquer sugestões para modificação do projeto fornecido pelo CONTRATANTE deverão ser encaminhadas a este último por escrito, e somente poderão ser executados os serviços após aprovação e autorização por parte do mesmo;
- **Nota 03:** O Contratado deverá endossar o Projeto anexo, responsabilizando-se inteiramente pelo desempenho das instalações projetadas ou indicar os pontos discordantes, justificando-os.;
- **Nota 04:** Este memorial é complemento indispensável ao projeto detalhado.

C. DESCRIÇÃO GERAL

8. REGIME DE FUNCIONAMENTO

8.1. ADMINISTRATIVO

Ambientes que trabalham dos horários de 8:00 às 17:00 horas.

8.2. ASSISTENCIAL DE SAÚDE

Ambientes que funcionam 24 horas por dia.

D. PREMISSAS DE PROJETOS

9. CONDIÇÕES TERMOHIGROMÉTRICAS

9.1. INTERNAS

- Temperatura de Bulbo Seco (TBS): 24°C;
- Umidade Relativa (UR): 50%.

9.2. EXTERNAS

- Temperatura de Bulbo Seco (TBS): 32,2°C;
- Temperatura de Bulbo úmido (TBU): 27,2°C;
- Frequência Anual: 0,4%.

10. OUTROS PARÂMETROS

10.1. JANELAS

- Espessura do vidro: 3,00 milímetros;
- Área: 1,5 m²;

10.2. PAREDES

- NW: Parcialmente Sombreado;

10.3. PESSOAS

- Calor Sensível: 75 Watts;
- Calor Latente: 55 Watts.

10.4. ILUMINAÇÃO

- Lâmpadas: Fluorescente;
- Potência dissipada: 20 Watts/m².

E. RENOVAÇÃO DE AR – SISTEMA VRV

A renovação de ar no interior dos ambientes onde existem a presença de pessoas reduz a concentração de gás carbônico, evitando a aparição da síndrome do edifício doente. Tal sistema, proporciona bem-estar para pessoas que estão no recinto, assim como também aumento de produtividade. Abaixo segue tabela com ambientes e vazões adotadas:

RENOVAÇÃO DE AR PARA AMBIENTES CLIMATIZADOS				
	Ambiente	m³/h/Pessoa	Nº de Pessoas	m³/h
1	Sala de Estabilização	5,00	20,00	100,00
2	Sala de Serviços de Enfermagem	2,00	15,00	30,00
3	Repouso da Utu	4,00	0,00	0,00
4	Inalação Coletiva	3,00	15,00	45,00
5	Suturas e Curativos	2,00	15,00	30,00
6	Serviço Social	3,00	15,00	45,00
7	Psicologia	3,00	15,00	45,00
8	Atendimentos Egressos 01	3,00	15,00	45,00
9	Atendimentos Egressos 02	3,00	15,00	45,00
10	Gesso (Pavimento Térreo)	2,00	15,00	30,00
11	Sessão Clínica	7,00	15,00	105,00
12	Sala de UTU	9,00	20,00	180,00
13	Sala de Isolamento da UTU	1,00	15,00	15,00
14	Farmácia (Pavimento Térreo)	1,00	15,00	15,00
15	Repouso Medicinal (Feminino)	4,00	0,00	0,00
16	Repouso Medicinal (Masculino)	4,00	0,00	0,00
17	Preparação de Lactário	3,00	0,00	0,00
18	Lavagem de Mamadeiras	3,00	15,00	45,00
19	Dispensação	2,00	15,00	30,00
20	Nutricionista	3,00	15,00	45,00
21	Ouvidoria	3,00	15,00	45,00
22	Aplicação Medicinal	3,00	15,00	45,00
23	Coleta Laboratorial	2,00	15,00	30,00
24	Comando de Raio X	1,00	15,00	15,00
25	Sala de Raio X	1,00	15,00	15,00
26	Consultórios 01	3,00	15,00	45,00
27	Consultórios 02	3,00	15,00	45,00
28	Consultórios 03	3,00	15,00	45,00
29	Acolhimento	3,00	15,00	45,00
30	Triagem	3,00	15,00	45,00
31	Atendimentos Egressos 03	3,00	15,00	45,00
32	Atendimentos Egressos 04	3,00	15,00	45,00
33	Atendimentos Egressos 05	3,00	15,00	45,00
34	Procedimentos Invasivos	5,00	15,00	75,00
35	Sala Arsenal	2,00	15,00	30,00
36	Sala de Observação Verde	25,00	15,00	375,00
37	Sala Nir	3,00	15,00	45,00
38	Sala da Coordenação de Enfermagem	3,00	15,00	45,00
39	Repouso não Medicinal (Feminino)	4,00	15,00	60,00
40	Repouso não Medicinal (Masculino)	4,00	15,00	60,00
41	Sala de Rack (Pavimento Térreo)	1,00	15,00	15,00
42	Repouso 01	4,00	0,00	0,00
43	Repouso 02	4,00	0,00	0,00
44	Repouso 03	4,00	0,00	0,00
45	Repouso 04	4,00	0,00	0,00
46	Gesso (Pavimento Superior)	2,00	15,00	30,00
47	Sala de Isolamento 01 (Pavimento Superior)	1,00	15,00	15,00
48	Sala de Isolamento 02 (Pavimento Superior)	1,00	15,00	15,00
49	Enfermaria 01	15,00	15,00	225,00
50	Enfermaria 02	4,00	15,00	60,00
51	Enfermaria 03	4,00	15,00	60,00
52	Enfermaria 04	4,00	15,00	60,00
53	Enfermaria 05	4,00	15,00	60,00
54	Enfermaria 06	4,00	15,00	60,00
55	Enfermaria 07	4,00	15,00	60,00
56	Enfermaria 08	4,00	15,00	60,00
57	Enfermaria 09	4,00	15,00	60,00
58	Enfermaria 10	4,00	15,00	60,00

59	Enfermaria 11	4,00	15,00	60,00
60	Enfermaria 12	4,00	15,00	60,00
61	Enfermaria 13	2,00	15,00	30,00
62	Enfermaria 14	2,00	15,00	30,00
63	Enfermaria 15	4,00	15,00	60,00
64	Enfermaria 16	4,00	15,00	60,00
65	Enfermaria 17	4,00	15,00	60,00
66	Enfermaria 18	4,00	15,00	60,00
67	Enfermaria 19	4,00	15,00	60,00
68	Enfermaria 20	4,00	15,00	60,00
69	Farmácia (Pavimento Superior)	1,00	15,00	15,00
70	Punção	1,00	15,00	15,00
71	Sessão Clínica	3,00	15,00	45,00

F. CARGA TÉRMICA – RESULTADOS

O cálculo da carga térmica foi realizado com o auxílio de um software específico. Abaixo, resultado obtidos:

RESULTADO DA CARGA TÉRMICA				
	Ambiente	Carga Térmica Calculada		
		Watts	Btu/h	TR
1	Acolhimento	3.331,00	11.365,84	0,95
2	Aplicação Medicinal	3.185,00	10.867,67	0,91
3	Atendimentos Egressos 01	4.356,00	14.863,29	1,24
4	Atendimentos Egressos 02	4.356,00	14.863,29	1,24
5	Atendimentos Egressos 03	4.443,00	15.160,15	1,26
6	Atendimentos Egressos 04	4.443,00	15.160,15	1,26
7	Atendimentos Egressos 05	4.443,00	15.160,15	1,26
8	Cineminha	17.151,00	58.521,64	4,88
9	Coleta Laboratorial	3.588,00	12.242,76	1,02
10	Comando de Raio X	2.048,00	6.988,07	0,58
11	Consultórios 01	3.820,00	13.034,38	1,09
12	Consultórios 02	3.820,00	13.034,38	1,09
13	Consultórios 03	3.820,00	13.034,38	1,09
14	Curativos	2.390,00	8.155,02	0,68
15	Diretoria	9.477,00	32.336,87	2,69
16	Dispensação	2.822,00	9.629,06	0,80
17	Enfermaria 01	7.697,00	26.263,25	2,19
18	Enfermaria 02	7.697,00	26.263,25	2,19
19	Enfermaria 03	7.697,00	26.263,25	2,19
20	Enfermaria 04	7.697,00	26.263,25	2,19
21	Enfermaria 05	7.697,00	26.263,25	2,19
22	Enfermaria 06	7.697,00	26.263,25	2,19
23	Enfermaria 07	7.658,00	26.130,18	2,18
24	Enfermaria 08	7.697,00	26.263,25	2,19
25	Enfermaria 09	7.224,00	24.649,31	2,05
26	Enfermaria 10	7.224,00	24.649,31	2,05
27	Enfermaria 11	7.224,00	24.649,31	2,05
28	Enfermaria 12	7.224,00	24.649,31	2,05
29	Enfermaria 13	5.654,00	19.292,25	1,61
30	Enfermaria 14	5.654,00	19.292,25	1,61
31	Enfermaria 15	7.224,00	24.649,31	2,05
32	Enfermaria 16	7.224,00	24.649,31	2,05
33	Enfermaria 17	7.224,00	24.649,31	2,05
34	Enfermaria 18	7.224,00	24.649,31	2,05
35	Enfermaria 19	7.224,00	24.649,31	2,05
36	Enfermaria 20	7.646,00	26.089,23	2,17

37	Farmácia (Pavimento Superior)	3.212,00	10.959,80	0,91
38	Farmácia (Pavimento Térreo)	2.835,00	9.673,42	0,81
39	Gesso (Pavimento Superior)	2.390,00	8.155,02	0,68
40	Gesso (Pavimento Térreo)	4.403,00	15.023,66	1,25
41	Inalação Coletiva	3.428,00	11.696,82	0,97
42	Lavagem de Mamadeiras	6.273,00	21.404,36	1,78
43	Nir	3.560,00	12.147,22	1,01
44	Nutricionista	3.537,00	12.068,74	1,01
45	Ouvidoria	2.724,00	9.294,67	0,77
46	Preparação de Lactário	6.066,00	20.698,05	1,72
47	Procedimentos Invasivos	7.068,00	24.117,02	2,01
48	Psicologa	4.403,00	15.023,66	1,25
49	Punção	3.816,00	13.020,73	1,09
50	Repouso 01	3.037,00	10.362,67	0,86
51	Repouso 02	2.725,00	9.298,09	0,77
52	Repouso 03	3.444,00	11.751,42	0,98
53	Repouso 04	3.311,00	11.297,60	0,94
54	Repouso da Utu	2.170,00	7.404,35	0,62
55	Repouso Medicinal (Feminino)	4.279,00	14.600,55	1,22
56	Repouso Medicinal (Masculino)	4.800,00	16.378,28	1,36
57	Repouso não Medicinal (Feminino)	4.134,00	14.105,79	1,18
58	Repouso não Medicinal (Masculino)	5.891,00	20.100,93	1,68
59	Sala da Coordenação de Enfermagem	3.549,00	12.109,69	1,01
60	Sala de Estabilização	12.374,00	42.221,84	3,52
61	Sala de Isolamento 01 (Pavimento Superior)	3.297,00	11.249,83	0,94
62	Sala de Isolamento 02 (Pavimento Superior)	3.297,00	11.249,83	0,94
63	Sala de Isolamento da UTU	3.763,00	12.839,89	1,07
64	Sala de IT Médico	3.421,00	11.672,94	0,97
65	Sala de Monitoramento	3.421,00	11.672,94	0,97
66	Sala de Observação Verde	30.708,00	104.780,05	8,73
67	Sala de Rack (Pavimento Superior)	9.995,00	34.104,36	2,84
68	Sala de Rack (Pavimento Térreo)	5.632,00	19.217,18	1,60
69	Sala de Raio X	4.769,00	16.272,50	1,36
70	Sala de Serviços de Enfermagem	2.822,00	9.629,06	0,80
71	Sala de UPS	3.421,00	11.672,94	0,97
72	Sala de UTU	30.137,00	102.831,71	8,57
73	Sala Nir	3.560,00	12.147,22	1,01
74	Serviço Social	3.250,00	11.089,46	0,92
75	Sessão Clínica	10.732,00	36.619,10	3,05
76	Sessão Clínica	13.949,00	47.595,96	3,97
77	Suturas e Curativos	3.185,00	10.867,67	0,91
78	Triagem	4.080,00	13.921,54	1,16
		469.868,00	1.603.256,16	133,60

G. DIMENSIONAMENTOS

11. VAZÃO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VARIAÇÕES DO DUTO DE INSUFLAMENTO)

Para realização do cálculo de dimensionamento do duto de insuflamento foi utilizado o método da “Perda de Carga Unitária Constante” e igual a 1,20 Pascal por metro (Pa/m).

Duto de Insuflamento	Vazão de Projeto	Pa/m	Veloc.	Número de Re	Ø Equiv	Ø Calc	Seção Transversal		Pressão
	L/s	--	m/s	Adimensional	m	m	L(m)	h(m)	Pa
Vazão 1	870,00	1,20	6,52	181.086,00	0,42	0,42	0,50	0,30	25,71
Vazão 2	435,00	1,20	5,51	117.651,00	0,32	0,33	0,30	0,30	18,31

11.1. PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA

Densidade	Vel.	Gravidade	dP	
m³/h	m/s	m/s²	mmCA	Pa
1,01	7,00	9,81	2,51	24,62

11.2. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE RETORNO

Para determinação das dimensões do duto de insuflamento foi utilizado o método da “Velocidade Constante” e igual a 7,00 m/s.

Duto de Insuflamento	Vazão de Projeto	Perda de Carga Unit	Velocidade	Número de Re	Ø Equiv.	Ø calc	Seção Transversal	
	L/s	Pa/m	m/s	Adimensional	m	m	L(m)	h(m)
Vazão 01	783,00	1,51	7,00	177.657,00	0,38	0,38	0,40	0,30
Vazão 02	391,50	2,31	7,00	125.735,00	0,26	0,27	0,25	0,25

11.3. RESUMO DO SISTEMA

Devem ser instalados manômetros diferenciais de pressão para aferir as pressões nos filtros tipo HEPA. Ao verificar que a pressão alcançou patamar de 380 Pascal deverá ser providenciado a substituição.

	FILTRO LIMPO		FILTRO SUJO		MÁX OPERAÇÃO	
	Pa	mmCA	Pa	mmCA	Pa	mmCA
Pressão dinâmica	24,62	2,51	24,62	2,51	24,62	2,51
Pressão Estática - Duto de Insuflamento	141,23	14,41	141,23	14,41	141,23	14,41
Pressão Estática - Duto de Retorno	199,99	20,41	199,99	20,41	199,99	20,41
Módulo de Mistura	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
Módulo Filtro Plano	150,00	15,31	150,00	15,31	150,00	15,31
Módulo Atenuador de Ruído	600,00	61,22	600,00	61,22	600,00	61,22
Módulo Serpentina de Resfriamento	130,00	13,27	130,00	13,27	130,00	13,27
Módulo Espaçador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Módulo Ventilador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Módulo Mistura	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
Perda de Carga (Filtro G4)	60,00	6,12	280,00	28,57	100,00	10,20
Filtro (HEPA)	250,00	25,51	600,00	61,22	380,00	38,78
TOTAL	1.595,84	162,84	2.165,84	221,00	1.765,84	180,19

12. SALA DE UTU

12.1. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE INSUFLAMENTO

Para realização do cálculo de dimensionamento do duto de insuflamento foi utilizado o método da “Perda de Carga Unitária Constante” e igual a 1,20 Pascal por metro (Pa/m).

Dutos de Insuflamento	Vazão de Projeto	Perda de Carga Unit	Velocidade	Reynolds	Ø Equiv.	Ø Calc	Seção Transversal		Pressão	Nº de Difusores
	L/s	Pa/m	m/s	Re	m	m	L(m)	h(m)	Pa	
Tramo 1 - Ramal Principal	3.350,00	0,25	4,80	288.919,00	0,89	0,88	1,00	0,65	37,88	14+1(Isol)
Tramo 2 - Ramal Principal	3.350,00	1,20	9,00	418.245,00	0,69	0,69	1,05	0,40	49,33	14+1(Isol)
Tramo 1 - Ramal 1 - Primário (Direito)	1.630,00	1,20	7,62	267.480,00	0,52	0,53	0,60	0,40	34,85	6+1(Isol)
Tramo 2 - Ramal 1 - Primário (Direito)	770,00	1,20	6,34	167.830,00	0,40	0,40	0,45	0,30	24,32	2+1(Isol)
Tramo 3 - Ramal 1 - Primário (Direito)	340,00	1,20	4,81	97.057,00	0,30	0,30	0,30	0,25	13,89	1(Isol)
Tramo 1 - Ramal 1 - Secundário (Direito)	430,00	1,20	5,50	116.823,00	0,32	0,32	0,35	0,25	18,21	2,00
Tramo 2 - Ramal 1 - Secundário (Direito)	215,00	1,24	4,75	76.800,00	0,25	0,24	0,25	0,20	13,59	1,00
Tramo 1 - Ramal 2 - Primário (Esquerda)	1.720,00	1,20	7,17	276.534,00	0,53	0,53	0,60	0,40	35,77	8,00
Tramo 2 - Ramal 2 - Primário (Esquerda)	860,00	1,20	6,52	179.844,00	0,40	0,40	0,45	0,30	25,58	4,00
Tramo 3 - Ramal 2 - Secundário (Esquerda)	430,00	1,20	5,50	116.823,00	0,32	0,32	0,35	0,25	18,21	2,00
Tramo 4 - Ramal 2 - Secundário (Esquerda)	215,00	1,24	4,75	76.800,00	0,25	0,24	0,25	0,20	13,59	1,00

12.2. PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA

Densidade	Velocidade	Gravidade	dP	
m³/h	m/s	m/s²	mmCA	Pa
1,01	9,00	9,81	4,15	40,70

12.3. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE RETORNO

Para determinação das dimensões do duto de insuflamento foi utilizado o método da “Velocidade Constante” e igual a 8,00 m/s.

Duto de Insuflamento	Vazão de Projeto	Perda de Carga Unitária	Velocidade	Número de Re	Diâmetro Equivalente	Diâmetro Calculado	Seção Transversal		Pressão	Nº de Grelhas
	L/s	Pa/m	m/s	Adimensional	m	m	L(m)	h(m)	Pa	
Tramo 1 - Ramal Principal	2.847,50	0,92	4,80	787.200,00	0,89	0,89	1,00	0,68	13,87	5 Grelhas
Tramo 2 - Ramal Principal	2.847,50	0,92	8,00	372.761,00	0,70	0,70	1,10	0,40	38,44	5 Grelhas
Tramo 1 - Ramal 1 (Esquerdo)	2.412,00	1,06	8,00	333.464,00	0,62	0,63	0,85	0,40	38,46	4 Grelhas
Tramo 2 - Ramal 1 (Esquerdo)	1.809,00	1,26	8,00	288.826,00	0,54	0,53	0,85	0,30	38,46	3 Grelhas
Tramo 3 - Ramal 1 (Esquerdo)	1.206,00	1,62	8,00	235.860,00	0,44	0,44	0,55	0,30	38,47	2 Grelhas
Tramo 4 - Ramal 1 (Esquerdo)	603,00	2,48	8,00	166.677,00	0,30	0,30	0,30	0,25	38,42	1 Grelha
Tramo 1 - Ramal 1 (Direito)	603,00	2,48	8,00	166.677,00	0,30	0,30	0,30	0,25	38,42	1 Grelha

12.4. RESUMO DO SISTEMA

Devem ser instalados manômetros diferenciais de pressão para aferir as pressões nos filtros tipo HEPA. Ao verificar que a pressão alcançou patamar de 300 Pascal deverá ser providenciado a substituição.

	FILTRO LIMPO		FILTRO SUJO		MAX. OPERAÇÃO	
	Pa	mmCA	Pa	mmCA	Pa	mmCA
Pressão dinâmica	40,70	4,15	40,70	4,15	40,70	4,15
Pressão Estática - Duto de Insuflamento	195,60	19,96	195,60	19,96	195,60	19,96
Pressão Estática - Duto de Retorno	270,52	27,60	270,52	27,60	270,52	27,60
Módulo de Mistura	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
Módulo Filtro Plano	150,00	15,31	150,00	15,31	150,00	15,31
Módulo Atenuador de Ruído	600,00	61,22	600,00	61,22	600,00	61,22
Módulo Serpentina de Resfriamento	130,00	13,27	130,00	13,27	130,00	13,27
Módulo Espaçador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Módulo Ventilador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Módulo Mistura	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
Perda de Carga (Filtro G4)	60,00	6,12	280,00	28,57	100,00	10,20
Filtro (HEPA)	250,00	25,51	600,00	61,22	300,00	30,61
TOTAL	1.736,82	177,23	2.306,82	235,39	1.826,82	186,41

13. PROCEDIMENTOS INVASIVOS

13.1. DETERMINAÇÃO DAS DIMENÇÕES DO DUTO DE INSUFLAMENTO

Para realização do cálculo de dimensionamento do duto de insuflamento foi utilizado o método da “Perda de Carga Unitária Constante” e igual a 1,81 Pascal por metro (Pa/m).

Dutos de Insuflamento	Vazão de Projeto	Perda de Carga Unit	Velocidade	Reynolds	Ø Equiv.	Ø Calc	Seção Transversal		Pressão	Nº de Difusores
	L/s	Pa/m	m/s	Re	m	m	L(m)	h(m)	Pa	
PRINCIPAL	709,91	2,88	8,28	190.108,00	0,32	0,32	0,35	0,25	14,38	19,75
PRINCIPAL	354,95	1,81	6,20	128.309,00	0,27	0,27	0,25	0,25	16,57	5,00
PRINCIPAL	231,85	1,81	5,66	56.235,00	0,23	0,24	0,25	0,20	18,29	2,00
PRINCIPAL	61,55	1,81	4,00	70.244,00	0,15	0,16	0,15	0,15	9,61	2,00
PRINCIPAL	231,85	1,81	5,66	56.235,00	0,23	0,24	0,25	0,20	18,29	1,00
PRINCIPAL	61,55	1,81	4,00	70.244,00	0,15	0,16	0,15	0,15	9,61	5,00

13.2. PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA

Duto de Insuflamento	Vazão de Projeto	Pa/m	Vel.	Reynolds	Ø Equiv.	Ø Calc	Seção Transversal		Pressão
	L/s	Pa/m	m/s	Re	m	m	L(m)	h(m)	Pa
PRINCIPAL	638,92	1,81	7,13	162.134,00	0,34	0,33	0,30	0,30	3,00
PRINCIPAL	212,97	1,81	5,44	81.477,00	0,23	0,22	0,20	0,20	3,00
PRINCIPAL	425,95	2,66	6,46	125.971,00	0,29	0,30	0,30	0,25	2,00

13.3. RESUMO DO SISTEMA

Devem ser instalados manômetros diferenciais de pressão para aferir as pressões nos filtros tipo HEPA. Ao verificar que a pressão alcançou patamar de 450 Pascal deverá ser providenciado a substituição.

	FILTRO LIMPO		FILTRO SUJO		Máx. Operação	
	Pa	mmCA	Pa	mmCA	Pa	mmCA
PRESSÃO DINÂMICA	29,37	3,00	29,37	3,00	29,37	3,00
PRESSÃO EST SIST INSUFILAMENTO	129,63	13,23	129,63	13,23	129,63	13,23
PRESSÃO EST SIST RETORNO	109,50	11,17	109,50	11,17	109,50	11,17
MÓDULO DE MISTURA JN	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
MÓDULO FILTRO PLANO	150,00	15,31	150,00	15,31	150,00	15,31
MÓDULO ATENUADOR	600,00	61,22	600,00	61,22	600,00	61,22
MÓDULO SERPENTINA DE RESFRIAMENTO	130,00	13,27	130,00	13,27	130,00	13,27
MÓDULO ESPAÇADOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÓDULO VENTILADOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÓDULO MISTURA	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
PERDA DE CARGA FILTRO G4	60,00	6,12	280,00	28,57	60,00	6,12
FILTRO HEPA	250,00	25,51	600,00	61,22	450,00	45,92
TOTAL	1.498,50	152,91	2.068,50	211,07	1.698,50	173,32

14. SALA DE OBSERVAÇÃO VERDE

14.1. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE INSUFILAMENTO

Para realização do cálculo de dimensionamento do duto de insuflamento foi utilizado o método da “Perda de Carga Unitária Constante” e igual a 0,90 Pascal por metro (Pa/m).

Dutos de Insuflamento	Vazão de Projeto	Pa/m	Velocidade	Reynolds	Ø Equiv.	Ø Calc	Seção Transversal		Pressão	Nº de Difusores
	L/s	Pa/m	m/s	Re	m	m	L(m)	h(m)	Pa	
Tramo 1	2.778,00	0,90	7,73	352.580,00	0,68	0,67	1,00	0,40	35,93	13,00
Tramo 2	2.564,31	0,90	7,58	334.767,00	0,65	0,64	0,90	0,40	34,56	12,00
Tramo 3	2.350,62	0,90	7,42	317.171,00	0,63	0,63	0,85	0,40	33,14	11,00
Tramo 4	2.136,92	0,90	7,25	298.892,00	0,61	0,61	0,80	0,40	31,63	10,00
Tramo 5	1.923,23	0,90	7,07	280.045,00	0,59	0,59	0,75	0,40	30,08	9,00
Tramo 6	1.709,54	0,90	6,87	260.271,00	0,56	0,57	0,70	0,40	28,41	8,00
Tramo 7	1.495,85	0,90	6,65	239.617,00	0,54	0,55	0,65	0,40	26,65	7,00
Tramo 8	1.282,15	0,90	6,41	217.688,00	0,50	0,50	0,60	0,35	24,71	6,00
Tramo 9	1.068,46	0,90	6,13	194.306,00	0,47	0,48	0,55	0,35	22,60	5,00
Tramo 10	854,77	0,90	5,81	169.189,00	0,44	0,46	0,50	0,35	20,29	4,00
Tramo 11	641,08	0,90	5,41	141.405,00	0,39	0,41	0,40	0,35	17,61	3,00
Tramo 12	427,38	0,90	4,90	109.863,00	0,33	0,33	0,30	0,30	14,43	2,00
Tramo 13	213,69	0,90	4,12	71.268,00	0,26	0,27	0,30	0,20	10,22	1,00

14.2. PRESSÃO DINÂMICA DO SISTEMA

Densidade	Velocidade	Gravidade	dt	dt
m³/h	m/s	Pa/m	mmCA	Pa
1,20	6,51	9,81	2,59	25,40

14.3. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE RETORNO

Para realização do cálculo de dimensionamento do duto de insuflamento foi utilizado o método da “Perda de Carga Unitária Constante” e igual a 1,20 Pascal por metro (Pa/m).

Duto de Insuflamento	Vazão de Projeto	Pa/m	Vel.	Reynolds	Ø Equiv.	Ø Calc	Seção Transversal		Pressão
	L/s	Pa/m	m/s	Re	m	m	L(m)	h(m)	Pa
Tramo 1	2.500,00	1,20	8,44	348.814,00	0,61	0,61	0,80	0,40	5,00
Tramo 2	1.495,85	1,20	7,48	253.562,00	0,50	0,51	0,55	0,40	4,00
Tramo 3	1.282,15	1,20	7,18	230.434,00	0,48	0,48	0,55	0,35	3,00
Tramo 4	1.068,46	1,20	6,87	205.740,00	0,45	0,46	0,50	0,35	2,00
Tramo 5	854,77	1,20	6,51	179.037,00	0,40	0,40	0,45	0,30	1,00

14.4. DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DO DUTO DE RETORNO

Devem ser instalados manômetros diferenciais de pressão para aferir as pressões nos filtros tipo HEPA. Ao verificar que a pressão alcançou patamar de 160 Pascal deverá ser providenciado a substituição.

	FILTRO LIMPO		FILTRO SUJO		MAX. OPERAÇÃO	
	Pa	mmCA	Pa	mmCA	Pa	mmCA
PRESSÃO DINÂMICA	25,40	2,59	25,40	2,59	25,40	2,59
PRESSÃO EST SIST INSUFLAMENTO	164,44	16,78	164,44	16,78	164,44	16,78
PRESSÃO EST SIST RETORNO	142,28	14,52	142,28	14,52	142,28	14,52
MÓDULO DE MISTURA JN	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
MÓDULO FILTRO PLANO	150,00	15,31	150,00	15,31	150,00	15,31
MÓDULO ATENUADOR	600,00	61,22	600,00	61,22	600,00	61,22
MÓDULO SERPENTINA DE RESFRIAMENTO	130,00	13,27	130,00	13,27	130,00	13,27
MÓDULO ESPAÇADOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÓDULO VENTILADOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÓDULO MISTURA	20,00	2,04	20,00	2,04	20,00	2,04
PERDA DE CARGA FILTRO G4	60,00	6,12	210,00	21,43	160,00	16,33
TOTAL	1.312,13	133,89	1.462,13	149,20	1.412,13	144,09

15. RECUPERAÇÃO DE CALOR

Devido ao insuflamento do ar de renovação nos ambientes, acontecem duas situações:

- O ar insuflado para o interior dos ambientes entra com umidade relativa e temperatura de bulbo úmido elevados, ocasionando um acréscimo de calor sensível e calor latente. Consequente ocasionando um acréscimo na carga térmica do ambiente e requerendo aumento do tamanho do equipamento (aumento de custo e consumo elétrico);
- O ar exaurido do ambiente sai com temperatura baixa, ocasionado desperdício de energia.

O Sistema de recuperação de calor utiliza o ar que está sendo extraído do ambiente com baixa temperatura e baixa umidade relativa para reduzir a temperatura do ar que está sendo insuflado, ocasionado economia com consumo de energia e evitando a aquisição de equipamentos maiores.

Abaixo segue memória de dimensionamento e especificação dos recuperadores. Para facilitar identificação dos sistemas, visualizar projeto.

15.1. RECUPERADORES 01, 02 E 03

RECUPERADOR DE CALOR 01						RECUPERADOR DE CALOR 02						RECUPERADOR DE CALOR 03																				
PRESSÃO TOTAL						171,93	Pa	PRESSÃO TOTAL						101,49	Pa	PRESSÃO TOTAL						105,61	Pa									
Pressão Estática - Singularidades						63,55	Pa	Pressão Estática - Singularidades						16,95	Pa	Pressão Estática - Singularidades						8,06	Pa									
Pressão Dinâmica						8,47	Pa	Pressão Dinâmica						1,41	Pa	Pressão Dinâmica						1,34	Pa									
Pressão Estática - Requerida Tubulação						39,90	Pa	Pressão Estática - Requerida Tubulação						13,13	Pa	Pressão Estática - Requerida Tubulação						26,21	Pa									
Pressão Estática - Requerida Difusores						50,00	Pa	Pressão Estática - Requerida Difusores						60,00	Pa	Pressão Estática - Requerida Difusores						60,00	Pa									
Pressão Estática - Requerida Filtros						10,00	Pa	Pressão Estática - Requerida Filtros						10,00	Pa	Pressão Estática - Requerida Filtros						10,00	Pa									
RC 01 - RECUPERADOR DE CALOR 01						RC 02 - RECUPERADOR DE CALOR 02						RC 03 - RECUPERADOR DE CALOR 03																				
AMBIENTE						AMBIENTE						AMBIENTE																				
VAZÃO (M³/H)						VAZÃO (L/S)	VAZÃO (M³/H)						VAZÃO (L/S)	VAZÃO (M³/H)						VAZÃO (L/S)												
Serviço Social						76,46	21,24	SALA DE PRESCRIÇÃO						76,46	21,24	ATENDIMENTOS EGRESSOS						76,46	21,24									
Psicologia						127,43	35,40	FARMÁCIA						25,49	7,08	ATENDIMENTOS EGRESSOS						76,46	21,24									
Atendimentos Egressos 1						127,43	35,40	NUTRICIONISTA						25,49	7,08	ATENDIMENTOS EGRESSOS						76,46	21,24									
Atendimentos Egressos 2						127,43	35,40	DISPENSACIA						25,49	7,08	COLETA LABORATORIAL						76,46	21,24									
Gesso						50,97	14,16	PREPARO LACTARIO						76,46	21,24	COMANDO RAIO X						25,49	7,08									
Sessão Clínica						152,91	42,48	LAVAGEM DE MAMADEIRA						76,46	21,24	SALA DE RAIO X						25,49	7,08									
TOTAL						662,63	184,06	TOTAL						305,85	84,96	TOTAL						356,82	99,12									
AVALIAÇÃO DO SISTEMA						AVALIAÇÃO DO SISTEMA						AVALIAÇÃO DO SISTEMA																				
Trecho						Vazão L/s	Carga Um L/s	Velocidade m/s	Reynolds	Pressão Pa	Trecho						Vazão L/s	Carga Um L/s	Velocidade m/s	Reynolds	Pressão Pa	Trecho						Vazão L/s	Carga Um L/s	Velocidade m/s	Reynolds	Pressão Pa
1						185,00	0,78	3,76	63.369,00	8,53	1						84,96	0,55	2,70	36.382,00	4,39	1						99,12	0,65	2,92	39.405,00	5,15
2						142,52	0,48	2,90	48.818,00	5,06	2						63,72	0,32	2,02	27.286,00	2,47	2						77,88	0,48	2,47	33.350,00	3,69
3						128,37	0,40	2,61	43.971,00	4,10	3						56,64	0,26	1,80	24.255,00	1,95	3						56,64	0,26	1,80	24.255,00	1,95
4						92,97	0,21	1,89	31.846,00	2,15	4						49,56	0,20	1,57	21.223,00	1,49	4						35,40	0,11	1,12	15.159,00	0,76
5						57,64	0,09	1,17	19.720,00	0,82	5						28,98	0,07	0,90	12.127,00	0,48	5						14,46	0,02	0,46	6.064,00	0,12
6						22,17	0,02	0,45	7.594,00	0,12	6						7,85	0,01	0,22	3.032,00	0,03	6						7,85	0,01	0,22	3.032,00	0,03
AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLAMENTO						AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLAMENTO						AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLAMENTO																				
Trecho						Vazão L/s	Carga Um L/s	L	ΔP Pa	Trecho						Vazão L/s	Carga Um L/s	L	ΔP Pa	Trecho						Vazão L/s	Carga Um L/s	L	ΔP Pa			
Principal						AB	185,00	0,78	2,58	2,01	Principal						AB	84,96	0,55	0,84	0,46	Principal						AB	99,12	0,65	9,43	6,13
Principal						BC	185,00	0,78	2,53	1,97	Principal						BC	63,72	0,32	8,68	2,78	Principal						BC	77,88	0,48	2,73	1,31
Principal						CD	142,52	0,48	3,05	1,46	Principal						CD	63,72	0,32	1,10	0,35	Principal						CD	56,64	0,26	2,73	0,71
Principal						DE	128,37	0,40	2,21	0,88	Principal						DE	56,64	0,26	1,55	0,40	Principal						DE	35,40	0,11	4,42	0,49
Principal						EF	92,97	0,21	2,20	0,46	Principal						EF	49,56	0,20	2,17	0,43	Principal						EF	14,16	0,02	6,00	0,12
Principal						FG	57,57	0,09	2,22	0,20	Principal						FG	28,32	0,07	3,06	0,21	Principal						FG	7,08	0,00	0,50	0,00
Principal						GH	22,17	0,02	2,42	0,04	Principal						0	21,24	0,07	3,66	0,26	Principal						0	21,24	0,05	1,00	0,05
Secundário						1	21,24	0,78	4,33	3,38	Secundário						1	7,08	0,01	1,70	0,02	Secundário						1	21,24	0,05	1,00	0,05
Secundário						2	35,40	0,04	4,33	0,16	Secundário						2	21,24	0,07	1,70	0,12	Secundário						2	21,24	0,05	1,00	0,05
Secundário						3	35,40	0,04	4,33	0,16	Secundário						3	21,24	0,07	1,70	0,12	Secundário						3	21,24	0,05	5,37	0,25
Secundário						4	35,40	0,04	4,33	0,16	Secundário						4	0,00	0,00	0,00	0,00	Secundário						4				0,00
Secundário						5	14,16	0,08	4,33	0,35	Secundário						5	0,00	0,00	0,00	0,00	Secundário						5				0,00
Secundário						6	42,48	0,05	4,33	0,23	Secundário						6	0,00	0,00	0,00	0,00	Secundário						6				0,00
TOTAL						43,19	11,47	TOTAL						26,16	5,15	TOTAL						34,16	9,14									
PRESSÃO DINÂMICA						PRESSÃO DINÂMICA						PRESSÃO DINÂMICA																				
Densidade						Velocidade	Gravidade	—	—	ΔP	DENS						VEL	GRAV	—	—	ΔP	DENS						VEL	GRAV	—	—	ΔP
m³/h						m/s	m/s²	—	—	Pa	M³/H						M/S	M/S²	—	—	Pa	M³/H						M/S	M/S²	—	—	Pa
1,2						3,76	9,81	—	—	8,47	1,2						1,535	9,81	—	—	1,41	1,2						1,496867	9,81	—	—	1,34
PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES						PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES						PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES																				
Quantidade						R/L	FATOR	—	—	ΔP	QUANT						R/L	FATOR	—	—	ΔP	QUANT						R/L	FATOR	—	—	ΔP
Und.						—	—	—	—	Pa	UND						—	—	—	—	Pa	UND						—	—	—	—	Pa
10						0,5	0,75	—	—	63,55	12						0,5	1,00	—	—	16,95	6						0,5	1,00	—	—	8,06



15.2. RECUPERADORES 04, 05, 06 E 15

RECUPERADOR DE CALOR 04						RECUPERADOR DE CALOR 05						RECUPERADOR DE CALOR 06 E 15					
PRESSÃO TOTAL						PRESSÃO TOTAL						PRESSÃO TOTAL					
Pressão Estática - Singularidades						Pressão Estática - Singularidades						Pressão Estática - Singularidades					
Pressão Dinâmica						Pressão Dinâmica						Pressão Dinâmica					
Pressão Estática - Requerida Tubulação						Pressão Estática - Requerida Tubulação						Pressão Estática - Requerida Tubulação					
Pressão Estática - Requerida Difusores						Pressão Estática - Requerida Difusores						Pressão Estática - Requerida Difusores					
Pressão Estática - Requerida Filtros						Pressão Estática - Requerida Filtros						Pressão Estática - Requerida Filtros					
RC 04 - RECUPERADOR DE CALOR 04						RC 05 - RECUPERADOR DE CALOR 05						RC 06 AO 15 - RECUPERADOR DE CALOR 06 AO 15					
AMBIENTE			VAZÃO (MPH)	VAZÃO (L/S)		AMBIENTE			VAZÃO (MPH)	VAZÃO (L/S)		AMBIENTE			VAZÃO (MPH)	VAZÃO (L/S)	
ACOLHIMENTO			76,46	21,24		COORDENAÇÃO DE ENFERMAGEM			50,97	14,16		ENFERMARIA 01			254,00	70,56	
TRIAGEM			76,46	21,24		NIR			50,97	14,16		ENFERMARIA 02					
CONSULTÓRIO 01			76,46	21,24		OLIVIDORIA			76,46	21,24		ENFERMARIA 03					
CONSULTÓRIO 02			76,46	21,24		ESTAR/COPA			0,00	0,00							
CONSULTÓRIO 03			76,46	21,24		APLICAÇÃO MÉDICA			50,97	14,16							
ARSENAL			25,49	7,08					0,00	0,00							
TOTAL			407,79	113,28		TOTAL			229,37	63,71		TOTAL			506,00	141,11	
AVALIAÇÃO DO SISTEMA						AVALIAÇÃO DO SISTEMA						AVALIAÇÃO DO SISTEMA					
TRECHO	VAZÃO L/s	CARGA UM Pa/m	VELOC m/s	Re	PRESSÃO Pa	TRECHO	VAZÃO L/s	CARGA UM Pa/m	VELOC m/s	Re	PRESSÃO Pa	TRECHO	VAZÃO L/s	CARGA UM Pa/m	VELOC m/s	Re	PRESSÃO Pa
1	113,28	0,95	3,60	48.509,00	7,81	1	63,71	0,32	2,02	27.282,00	2,47	1	141,11	0,32	2,02	27.282,00	2,47
2	92,04	0,64	2,92	39.414,00	5,15	2	49,56	0,20	1,57	21.223,00	1,49	2	70,56	0,20	1,57	21.223,00	1,49
3	70,80	0,40	2,25	30.318,00	3,05	3	35,40	0,11	1,12	15.159,00	0,78	3	0,00	0,11	1,12	15.159,00	0,78
4	49,56	0,20	1,57	21.223,00	1,49	4	14,16	0,02	0,45	6.064,00	0,12	4	0,00	0,02	0,45	6.064,00	0,12
5	28,92	0,07	0,90	12.127,00	0,48	5						5					
6	7,08	0,00	0,00	3.032,00	0,03	6						6					
AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLETAMENTO						AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLETAMENTO						AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLETAMENTO					
TRECHO	VAZÃO L/s	CARGA UM Pa/m	L	ΔP		TRECHO	VAZÃO L/s	CARGA UM Pa/m	L	ΔP		TRECHO	VAZÃO L/s	CARGA UM Pa/m	L	ΔP	
PRINCIPAL	AB	113,28	0,95	4,57	4,34	PRINCIPAL	AB	63,71	0,32	5,00	1,60	PRINCIPAL	AB	141,11	0,32	5,00	1,60
PRINCIPAL	BC	92,04	0,64	4,95	3,17	PRINCIPAL	BC	49,56	0,20	2,90	0,58	PRINCIPAL	BC	70,56	0,20	2,90	0,58
PRINCIPAL	CD	70,80	0,40	0,68	0,27	PRINCIPAL	CD	35,40	0,11	15,95	1,75	PRINCIPAL	CD	0,00	0,11	15,95	1,75
PRINCIPAL	DE	28,92	0,07	5,00	0,35	PRINCIPAL	DE	14,16	0,02	7,10	0,14	PRINCIPAL	DE	0,00	0,02	7,10	0,14
PRINCIPAL	EF	0,00	0,00	0,00	0,00	PRINCIPAL	EF	0,00	0,00	0,00	0,00	PRINCIPAL	EF	0,00	0,00	0,00	0,00
PRINCIPAL	FG	0,00	0,00	0,00	0,00	PRINCIPAL	FG	0,00	0,00	0,00	0,00	PRINCIPAL	FG	0,00	0,00	0,00	0,00
SECUND.	0	21,24	0,07	3,92	0,27	SECUND.	0	14,16	0,02	6,00	0,12	SECUND.	0	14,16	0,02	6,00	0,12
SECUND.	1	21,24	0,07	3,92	0,27	SECUND.	1	14,16	0,02	6,00	0,12	SECUND.	1	14,16	0,02	6,00	0,12
SECUND.	2	21,24	0,07	3,92	0,27	SECUND.	2	21,24	0,11	6,00	0,66	SECUND.	2	21,24	0,11	6,00	0,66
SECUND.	3	21,24	0,07	3,92	0,27	SECUND.	3	14,16	0,02	6,00	0,12	SECUND.	3	14,16	0,02	6,00	0,12
SECUND.	4	21,24	0,07	3,92	0,27	SECUND.	4					SECUND.	4				
SECUND.	5	7,08	0,00	3,92	0,00	SECUND.	5					SECUND.	5				
SECUND.	6	0,00	0,00	0,00	0,00	SECUND.	6	0,00	0,00	0,00	0,00	SECUND.	6	0,00	0,00	54,95	0,00
TOTAL						TOTAL						TOTAL					
PRESSÃO DINÂMICA						PRESSÃO DINÂMICA						PRESSÃO DINÂMICA					
DENS	VEL	GRAV	--	--	ΔP	DENS	VEL	GRAV	--	--	ΔP	DENS	VEL	GRAV	--	--	ΔP
M³/H	M/S	M/S²	--	--	Pa	M³/H	M/S	M/S²	--	--	Pa	M³/H	M/S	M/S²	--	--	Pa
1,2	1,91	9,81	--	--	2,19	1,2	1,29	9,81	--	--	1,00	1,2	1,29	9,81	--	--	1,00
PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES						PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES						PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES					
QUANT	R/L	FATOR	--	--	ΔP	QUANT	R/L	FATOR	--	--	ΔP	QUANT	R/L	FATOR	--	--	ΔP
UNID			--	--	Pa	UNID			--	--	Pa	UNID			--	--	Pa
6	0,5	1,00	--	--	13,12	10	0,5	1,00	--	--	9,97	10	0,5	1,00	--	--	9,97

15.3. RECUPERADORES 07 AO 14 E 16

RECUPERADOR DE CALOR 07 AO 14						RECUPERADOR DE CALOR 16					
PRESSÃO TOTAL						PRESSÃO TOTAL					
Pressão Estática - Singularidades						Pressão Estática - Singularidades					
Pressão Dinâmica						Pressão Dinâmica					
Pressão Estática - Requerida Tubulação						Pressão Estática - Requerida Tubulação					
Pressão Estática - Requerida Difusores						Pressão Estática - Requerida Difusores					
Pressão Estática - Requerida Filtros						Pressão Estática - Requerida Filtros					
RC 06 AO 15 - RECUPERADOR DE CALOR 06 AO 15						RC 16 - RECUPERADOR DE CALOR 16					
AMBIENTE			VAZAO (M³/H)	VAZAO (L/S)		AMBIENTE			VAZAO (M³/H)	VAZAO (L/S)	
ENFERMARIA 01			254,00	70,56		CINEMINHA			560,67	155,74	
ENFERMARIA 02			254,00	70,56		SALA DE IT MEDICO			76,46	21,24	
ENFERMARIA 03				0,00		SALA DE UPS			76,46	21,24	
				0,00		SALA DE MONITORAMENTP			76,46	21,24	
				0,00						0,00	
				0,00						0,00	
TOTAL			508,00	141,11		TOTAL			790,05	219,46	
AVALIAÇÃO DO SISTEMA						AVALIAÇÃO DO SISTEMA					
TRECHO	VAZAO L/s	CARGA UM Pa/m	VELOC m/s	Re	PRESSÃO Pa	TRECHO	VAZAO L/s	CARGA UM Pa/m	VELOC m/s	Re	PRESSÃO Pa
1	141,11	0,32	2,02	27.282,00	2,47	1	219,46		2,02	27.282,00	2,47
2	70,56	0,20	1,57	21.223,00	1,49	2			1,57	21.223,00	1,49
3	0,00	0,11	1,12	15.159,00	0,76	3			1,12	15.159,00	0,76
4	0,00	0,02	0,45	6.064,00	0,12	4			0,45	6.064,00	0,12
5						5					
6						6					
AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLETAMENTO						AVALIAÇÃO DA PERDA DE CARGA - DUTOS INSUFLETAMENTO					
TRECHO	VAZAO L/s	CARGA UM Pa/m	L	ΔP		TRECHO	VAZAO L/s	CARGA UM Pa/m	L	ΔP	
PRINCIPAL	AB	141,11	0,32	5,00	1,60	PRINCIPAL	AB	219,46	0,00	5,00	0,00
PRINCIPAL	BC	70,56	0,20	2,90	0,58	PRINCIPAL	BC	0,00	0,00	2,90	0,00
PRINCIPAL	CD	0,00	0,11	15,95	1,75	PRINCIPAL	CD	0,00	0,00	15,95	0,00
PRINCIPAL	DE	0,00	0,02	7,10	0,14	PRINCIPAL	DE	0,00	0,00	7,10	0,00
PRINCIPAL	EF	0,00	0,00	0,00	0,00	PRINCIPAL	EF	0,00	0,00	0,00	0,00
PRINCIPAL	FG	0,00	0,00	0,00	0,00	PRINCIPAL	FG	0,00	0,00	0,00	0,00
SECUND.	0	14,16	0,02	6,00	0,12	SECUND.	0	14,16	0,00	6,00	0,00
SECUND.	1	14,16	0,02	6,00	0,12	SECUND.	1	14,16	0,00	6,00	0,00
SECUND.	2	21,24	0,11	6,00	0,66	SECUND.	2	21,24	0,00	6,00	0,00
SECUND.	3	14,16	0,02	6,00	0,12	SECUND.	3	14,16	0,00	6,00	0,00
SECUND.	4					SECUND.	4				
SECUND.	5					SECUND.	5				
SECUND.	6	0,00	0,00	54,95	0,00	SECUND.	6	0,00	0,00	54,95	0,00
TOTAL					5,10	TOTAL					0,00
PRESSÃO DINÂMICA						PRESSÃO DINÂMICA					
DENS M³/H	VEL M/S	GRAV M/S²	--	--	ΔP Pa	DENS M³/H	VEL M/S	GRAV M/S²	--	--	ΔP Pa
12	1,29	9,81	--	--	1,00	12	1,29	9,81	--	--	1,00
PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES						PERDA DE CARGA - SINGULARIDADES					
QUANT UNID	R/L	FATOR	--	--	ΔP Pa	QUANT UNID	R/L	FATOR	--	--	ΔP Pa
10	0,5	1,00	--	--	9,97	10	0,5	1,00	--	--	9,97

H. EQUIPAMENTOS

16. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA)

- As unidades de tratamento de ar devem atender as faixas de vazões especificadas, assim como os ventiladores devem possuir as capacidades (pressão estática) mínimas conforme abaixo:

Ambiente	Vazão mín	Vazão Máx	Press Stat.
	m³/h		Pa
Sala de Procedimentos Invasivos	2200	3500	1200
Sala de Estabilização	2200	3500	1200
Sala de UTU	8100	11200	1800
Salas de Isolamentos	1550	2200	1800
Sala de Observação verde	10500	14500	1800

Nota: Vazão mín: Vazão mínima / Vazão Máx: Vazão Máxima / Press Stat.: Pressão estática de Operação

- As Perdas de cargas mínimas e máximas para que os sistemas funcionem respeitando o projeto não devem ultrapassar os valores conforme especificados abaixo:

Módulos	ΔPa - limpo	ΔPa - Sujo
Módulo de Mistrura	20,00	20,00
Módulo Filtro Plano	150,00	150,00
Módulo Atenuador de Ruído	600,00	600,00
Módulo Serpentina de Resfriamento	130,00	130,00
Módulo Espaçador	0,00	0,00
Módulo Ventilador	0,00	0,00
Módulo Mistura	20,00	20,00
Perda de Carga (Filtro G4)	60,00	280,00
Filtro (HEPA)	250,00	600,00

16.1. GABINETES

- Os gabinetes devem possuir paredes internas lisas visando facilitar limpeza e desinfecção. Devem possuir painéis de dupla parede tipo “Sandwich”, com isolamento térmico hermeticamente encerrado entre duas paredes metálicas protegidas contra corrosão;
- As bandejas de recolhimento de condensados devem ser fabricadas em aço inoxidável e instaladas com caimento e drenagem adequada, a jusante da serpentina;
- O selo hídrico deve possuir altura condizente com pressão estática do ventilador, ou pelo menos igual a 100 milímetros.

16.2. VENTILADORES

- A carcaça do ventilador deve ter, preferivelmente, porta de inspeção e dreno permitindo limpeza;
- Deve ser previsto comando adicional de comando para acionamento manual à distância que permita em caso de emergência, desligar os ventiladores de insuflamento, retorno e exaustão.

16.3. SERPENTINA

Deve ser específica para expansão direta e trabalho com gás refrigerante R410a. Composta por 6 rows e aletas em alumínio.

16.4. REFERÊNCIA

Trox ou Equivalente Técnico.

17. VAZÃO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VRF)

17.1. UNIDADES EVAPORADORAS

As unidades evaporadoras devem possuir defletores duplos, três níveis de velocidades para os ventiladores, reinício automático e ofertarem baixo nível de ruído. Devem atender aos parâmetros de projetos. Caso o equipamento a ser selecionado não forneça a capacidade especificada, deve ser selecionado a capacidade acima mais próxima. Estes devem possuir Filtros de Nylon Classe G1 ou G3.

17.2. UNIDADES CONDENSADORAS

Deve possuir compressor Scroll DC Inverter. Trabalhar com gás R410A. Motor síncrono.

17.3. REFERÊNCIA

Trane ou Equivalente Técnico.

18. INSUFLADORES DE AR ESTÉRIL HOSPITALAR

18.1. UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Isolamento de um ambiente evitando a saída de contaminantes para o exterior através da pressurização negativa da sala (Vazão de ar a ser exaurido: Maior que o Insuflamento);
- Isolamento de ambiente evitando a entrada de contaminantes externos através de pressurização positiva da sala (Vazão da Exaustão: 50% do Insuflamento).

18.2. CARACTERÍSTICAS

- Gabinete em chapa zincada pintada com pintura eletrostática a pó;
- Ajuste de vazão de através do painel de controle;
- Alimentação em 220V-60Hz (monofásico);
- Filtro absoluto HEPA tipo F781;
- Saída: Colarinho traseiro

18.3. REFERÊNCIA

Trox ou Equivalente Técnico.

19. RECUPERADORES DE CALOR

Item de troca de calor tipo fixo com alta eficiência de troca de temperatura, equivalente ao elemento do tipo roda entálpica. Deve possuir eficiência de troca de temperatura igual ou superior a 77%.

Diâmetros: Ø200 e Ø250 milímetros.

19.1. REFERÊNCIA

JCI Hitachi ou Equivalente Técnico.

I. ACESSÓRIOS

20. DIFUSORES

20.1. DIFUSOR HOSPITALAR

O difusor hospitalar possui a premissa de proteger a área de trabalho em salas cirúrgicas, fornecendo um fluxo de ar controlado na área operacional com mais alto grau de pureza. Conjunto a ser instalado na sala de Procedimentos Invasivos. Composto por três componentes básicos: Difusor de fluxo unidirecional, Difusor de Cortina de Ar e Grelha de Retorno.

20.1.1. Difusor de Fluxo Unidirecional

Deve ser instalado acima da mesa cirúrgica. Este insufla o ar verticalmente. O difusor deverá utilizar somente ar tratado (Conforme Projeto).

- Dimensões: 600x600 milímetros e 6,00 quilogramas (kg);
- Vazão por difusor: 170 metros cúbicos por hora (170 m³/h);
- Entrada: Ø180 milímetros.

20.1.2. Difusor de Cortina de ar

Deve ser instalado no perímetro de trabalho da equipe cirúrgica (Conforme Projeto).

- Dimensões: C(3030 milímetros) e L(1860 milímetros);
- Entradas: Ø148 milímetros.

20.1.3. Grelha de Retorno

Deve ser instalada simetricamente aos cantos das paredes da sala de operação, a altura de 150 milímetros do piso acabado.

20.1.4. Referência

Trox ou equivalente técnico.

20.2. DIFUSORES DE TETO

20.2.1. Retangular

Devem ser fabricados em alumínio anodizado e com partes posteriores em chapa de aço pintado na cor preto fosco.

20.2.2. Retangular com Caixa Plenum

Devem ser fabricados em alumínio anodizado e com partes posteriores em chapa de aço pintado na cor preto fosco. A caixa Plenum acoplada, fabricada em chapa de aço galvanizada.

- Diâmetro da admissão da Caixa Plenum: Ø178 milímetros;
- Arestas do Difusor: 368x368 milímetros.

20.2.3. Referência

Trox ou Equivalente Técnico

21. GRELHAS

Devem ser fabricados em alumínio anodizado ou chapa galvanizada.

21.1. REFERÊNCIA

Trox ou Equivalente técnico.

22. REGULADORES DE VAZÃO DE AR (RVA)

Os reguladores de vazão de ar devem ser instalados para restringir a admissão ou exaustão de ar aos ambientes, tanto para o sistema que compõem o ciclo de renovação como para o sistema de exaustão dos banheiros do hospital. Diâmetro igual à Ø 200 milímetros.

22.1. REFERÊNCIA

Sicflux ou Equivalente Técnico.

23. DUTOS

23.1. SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

Deve ser fabricado com Alumínio pré-isolado com espuma rígida de poliuretano (PU) próprio para aplicações em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS). Condutividade térmica a 24°C valor de K(W/m.K) igual a 0,020. Este visa reduzir sobrecarga na estrutura existente. Faz-se importante a aplicação de reforços compostos por barras de reforço, disco de reforço e parafusos nos tramos próximos às unidades de tratamento de ar, onde das pressões estáticas são maiores.

Vantagens:

- Redução nos custos de matérias;
- Redução no tempo de execução de serviços;
- Redução nas perdas de cargas distribuídas;
- Isolamento térmico;
- Atendimento aos parâmetros de estanqueidade;
- Atende as normas brasileiras de proteção ao fogo.

Devem ser instaladas portas de inspeção conforme Normas vigentes.

23.1.1. REFERÊNCIA

MPU ou Equivalente Técnico

23.2. SISTEMAS DE RENOVAÇÃO DE AR DAS SALAS

Construção em aço inoxidável com espessura de 1,09 milímetros de espessura (número 18 MSG). Todas as juntas longitudinais e estanques a vazamentos. As conexões dos dutos com equipamentos devem ser executadas através de flanges soldados aos dutos, utilizando de juntas de vedação estanque e com materiais não combustíveis. OS flanges devem possuir espessuras mínimas iguais a espessura do duto.

23.3. SISTEMA DE EXAUSTÃO DOS BANHEIROS

Construção em aço inoxidável com espessura de 1,09 milímetros de espessura (número 18 MSG). Todas as juntas longitudinais e estanques a vazamentos. As conexões dos dutos com equipamentos devem ser

executadas através de flanges soldados aos dutos, utilizando de juntas de vedação estanque e com materiais não combustíveis. OS flanges devem possuir espessuras mínimas iguais a espessura do duto.

24. SUPORTES

Os suportes devem atender as normas SMACNA.

25. LINHAS FRIGORÍFICAS

As linhas frigoríficas que compõem o sistema de Fluxo Variável de Refrigerante (VRF) devem ser executadas e instaladas em estrita obediência as instruções dos fabricantes, referentes aos dimensionamentos das tubulações, comprimentos equivalentes e carga de refrigerante.

26. ISOLANTES TÉRMICOS

As tubulações frigoríficas devem ser isoladas com espuma elastomérica sintética de cor preta com elevado fator de resistência a difusão de vapor de água ($\mu > \text{ou} = 7.000$ - UNE 92225), condutibilidade térmica a 0° Celsius (°C) igual a 0,035 (W/m.K) (UNE 92201 e 205) e reação ao fogo M1 (UNE 23727). Deverá ter espessura mínima de $\frac{3}{4}$ de polegada.

26.1. REFERÊNCIA

Armaflex ou Equivalente técnico.

27. DAMPERS CONTROLADORES DE VAZÃO (DCV)

Damper Controlador de Vazão com lâminas convergentes, fabricados em chapa de aço galvanizada com acessório que possibilite manobra externa e dispositivo de fixação.

27.1. REFERÊNCIA

Trox, Tropical ou Equivalente Técnico.

28. TOMADAS DE AR EXTERNO

Fabricação em alumínio extrudado, anodizado na cor natural e com tela de protetora em plástico. Fixação externa. Aletas fixas horizontais com distâncias de 65 milímetros entre aletas.

28.1. REFERÊNCIA

Tropical ou Equivalente Técnico

29. FILTROS

29.1. ABSOLUTOS (HEPA)

Devem ser instalados nos dutos de exaustão das salas de isolamentos do pavimento superior. A carcaça dos filtros deve ser fabricada em aço galvanizada e deve possibilitar a substituição do elemento filtrante. Os filtros devem atender as normas vigentes para Teste. Recomenda-se a aquisição de um monitor de digita de pressão ou manômetro de tubo inclinado para verificação da pressão ocasionado pelo Filtro a fim de facilitar a determinação do momento para substituição do elemento filtrante.

29.2. REFERÊNCIA

Trox ou equivalente técnico.

30. JUNTAS FLEXÍVEIS

Juntas flexíveis impedem a transmissão de vibrações ocasionadas por equipamentos. Estas juntas devem ser instaladas nas junções entre dutos e equipamentos.

- Resistir às temperaturas de trabalho: -30°C a 80°C;
- Pressão de Trabalho: 3.000 Pascal (Pa);
- Acabamento da lona: Grafite;
- Espessura da chapa: 0,50 milímetros;
- Largura total: 240 milímetros;
- Largura da chapa: 70 milímetros;
- Largura da lona: 100 milímetros.

30.1. REFERÊNCIA

Powermatic ou Equivalente Técnico.

J. CATALOGAÇÃO

Nome do arquivo magnético	Nº. Pág.	Revisão	Emissão
SEINF-HIF-CLI-MD-R00.DOCX	21	00	11/09/2018

Eng. Fábio Luiz Braga Ferreira Júnior
RNP 061723151-6