

UBS - NAÇÕES

CLIENTE: PREFEITURA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ -SC

No. DOCUMENTO: CLI-MD-UBS NAÇÕES-REV01

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Número	Anotações
13/07/2026	01	Emissão Final

Elaborado por:
Eng Eduardo de Rosso

Revisado por:
Eng. Tiago Roberto Ludtke

UBS - NAÇÕES

Sumário:

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO:	5
2. DOCUMENTOS ORIENTATIVOS	5
3. SERVIÇOS PRELIMINARES	6
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS	8
4.1 MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	8
4.2 SERVIÇO DE PRÉ MONTAGEM	9
4.3 SERVIÇO DE MONTAGEM	9
4.4 CRITÉRIO DE EQUIVALENCIA TÉCNICA:.....	10
5. ESPECIFICAÇÕES GERAIS	10
5.1 TIPOS E MARCAS DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS.....	11
5.2 ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS.....	11
5.3 NORMAS E REGULAMENTOS.....	11
5.4 REFERÊNCIAS ESPECÍFICAS	12
5.5 NÍVEL DE RUÍDO.....	12
5.6 SISTEMA DE UNIDADES	13
6. BASES DE CÁLCULO:	13
6.1 CARGA TÉRMICA	13
7. DESCRIÇÃO DO SISTEMA ADOTADO	13
7.1 SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO.....	14
7.1.1 SISTEMA VRV / VRF	14
7.1.2 UNIDADES EVAPORADORAS.....	15
7.1.3 UNIDADES CONDENSADORAS	15
7.1.4 DIAGRAMA DAS TUBULAÇÕES DE COBRE	16
7.1.5 INFRAESTRUTURA DA CLIMATIZAÇÃO.....	16
7.1.6 ISOLAMENTO	16
7.1.7 BRASAGEM E INSTALAÇÃO.....	17
7.1.8 FLUÍDO REFRIGERANTE	17
7.1.9 DIAGRAMAS DAS TUBULAÇÕES.....	17
7.1.10 REDE DE DRENOS	17
7.2 SISTEMA DE FILTRAGEM - BUILT IN + CHAMBERS	18
7.2.1 Dados técnicos e dimensionamento Caixilhos.....	19
7.2.2 CAIXILHO E FILTRO - G4.....	20
7.2.2 CAIXILHO E FILTRO - F8	21

UBS - NAÇÕES

7.2.3	Dimensionais da solução montada:	22
7.2.4	Dados técnicos para o espaço necessário para troca dos filtros de ar ..	24
7.2.5	Dados técnicos para o espaço necessário para troca dos filtros de ar ..	25
7.2.6	Resumo dos filtros de reposição	25
7.3	SISTEMA DE RENOVAÇÃO / EXAUSTÃO	26
7.3.1	VENTILADORES / EXAUSTORES	26
7.3.2	DUTOS DE ISUFLAMENTO E EXAUSTÃO	27
8.	SERVIÇOS EVENTUAIS E FINAIS.....	30

UBS - NAÇÕES

Air Tech Engenharia

Air Tech Engenharia é referência no desenvolvimento de soluções inovadoras em sistemas HVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado) para os segmentos residencial, comercial, industrial e hospitalar. Fundada em 2021, a empresa reúne mais de 10 anos de experiência consolidada no setor.

Com atuação desde 2012, a Air Tech acumula um portfólio abrangente, com projetos executados em mais de 13 estados brasileiros e experiências internacionais no Panamá e em Angola. Nosso compromisso com a excelência técnica e a satisfação do cliente é o alicerce de nossa trajetória e crescimento.

Contamos com uma equipe de engenheiros e projetistas especializados, que desenvolve soluções personalizadas utilizando softwares avançados para garantir precisão, eficiência operacional e redução de custos na execução das obras.

A sustentabilidade e a eficiência energética são princípios integrados ao nosso trabalho, refletindo o propósito da Air Tech Engenharia de criar ambientes confortáveis, seguros e energeticamente eficientes.

Dados da empresa:

Air Tech Engenharia.

Av. do Estado Dalmo Vieira, 2425 - sala 1303 - Centro, Balneário Camboriú - SC.

Projetista responsável pelo projeto:

Eng. Industrial Mecânico Tiago Roberto Ludtke.

CREA/SC 154684-6

As dúvidas em relação a este memorial descritivo, elementos gráficos ou planilhas quantitativas devem ser direcionadas para a AIR TECH ENGENHARIA no seguinte contato:

Telefone: (47) 98819-4520

E-mail: tiago.ludtke@airtechengenharia.com.br

UBS - NAÇÕES

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO:

O presente memorial tem por objetivo descrever o projeto de climatização da obra:

Cliente: Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú

Projeto/obra: UBS NAÇÕES - PORTE IV

Localização: Rua México, nº 875. Bairro das Nações

2. DOCUMENTOS ORIENTATIVOS

O projeto é acompanhado de 07 pranchas em anexo, contendo os documentos e desenhos necessários para consulta e orientação na execução dos sistemas previstos.

- CLI-PE-DES-001-PLA-TER-V01- PAV. TERREO;
- CLI-PE-DES-002-PLA-SUP-V01- PAV. SUPERIOR;
- CLI-PE-DES-003-PLA-COB-V01- COBERTURA;
- CLI-PE-DES-004-PLA-DIV-V01- 3D e FLUXOGRAMAS VRV/F;
- CLI-PE-DES-005-PLA-DET-V01- DETALHAMENTOS TÍPICOS - DUTOS;
- CLI-PE-DES-006-PLA-DET-V01- DETALHAMENTOS TÍPICOS - DUTOS 2;
- CLI-PE-DES-007-PLA-DET-V01- DETALHAMENTOS TÍPICOS - CHAMBERS.

Além deste memorial descritivo, possuímos também em anexo a lista de materiais:

- CLI-MD-UBS NAÇÕES-REV01- MEMORIAL DESCRITIVO;
- CLI-LM-UBS NAÇÕES-REV01- LISTA MATERIAIS;

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

A CONTRATADA antes de iniciar as obras deverá submeter a órgão competente, plano de gestão de riscos - PGR, programa de controle médico e saúde ocupacional - PCMSO, bem como documentação de registro de todos os colaboradores que adentraram as obras. A CONTRATADA deverá também comunicar a Delegacia Regional do Trabalho sobre o início e previsão de término das obras. A seguir enumeramos as NR normas regulamentadoras que deverão ser empregadas na obra:

- NR 4: esta norma fala a respeito do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). Seu intuito é proteger a integridade física do trabalhador e favorecer sua saúde no canteiro de obras.
- NR 5: esta NR obriga empresas com 20 colaboradores ou mais a constituir uma CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes).
- NR 6: por sua vez, a NR 6 exige que as construtoras providenciem Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para prevenção de riscos e acidentes durante a jornada de trabalho.
- NR 7: obriga as construtoras a adotarem o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), para diagnóstico e tratamento de malefícios à saúde ocasionados em função do trabalho.
- NR 8: estipula requisitos técnicos mínimos que as edificações devem apresentar, de modo a garantir a segurança de quem venha as ocupar após a entrega do empreendimento.
- NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Tem como intuito proteger a saúde e a integridade física do trabalhador mediante avaliações e controle de riscos no canteiro de obras.
- NR 10: estipula requisitos e condições mínimas de trabalho que estejam relacionados às instalações elétricas, de modo a garantir a integridade do trabalhador.
- NR 12: estabelece referências técnicas e medidas de proteção à saúde e à integridade física do trabalhador que utiliza máquinas e equipamentos.

UBS - NAÇÕES

- NR 15: esta norma trata de atividades e operações insalubres, sendo seu conhecimento de vital importância para evitar possíveis processos trabalhistas.
- NR 16: esta NR trata das atividades consideradas perigosas, com maior risco para a segurança do trabalhador, estabelecendo recomendações de prevenção.
- NR 18: considera as condições e o meio ambiente de trabalho na construção civil.
- NR 26: esta NR define requisitos de sinalização de segurança, orientando a respeito das cores que devem ser usadas no canteiro de obras, de modo a evitar acidentes, identificar equipamento de segurança, entre outras atribuições.
- NR 35: a Norma Regulamentadora 35 está voltada à segurança das atividades profissionais desenvolvidas nas alturas, para minimizar acidentes.

Todo o sistema da área reformada será projetado e dimensionado por profissional habilitado e atenderá às normas específicas vigentes da ANVISA e ABNT.

Placa de obra, A CONTRATADA deverá confeccionar duas placas conforme o modelo indicado pelo Governo do Estado de Santa Catarina. Uma placa deverá conter os dados da obra como contratante, contratado, valor do empreendimento, previsão de início e término da obra e a outra placa deverá conter os dados dos responsáveis técnicos envolvidos

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este documento estabelece as condições técnicas para o fornecimento e instalação dos sistemas de climatização, ventilação e exaustão, garantindo o atendimento aos requisitos de desempenho, segurança e conformidade com as normas regulamentadoras vigentes.

Nele são apresentadas as premissas de concepção do projeto, os critérios de dimensionamento, as normas técnicas aplicáveis, o tipo de sistema de climatização adotado, bem como os desenhos e serviços necessários para a correta execução e funcionamento do sistema proposto.

Deseja-se ao final dos serviços obter um sistema totalmente operacional, de modo que o fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra deverão ser previstos de forma a incluir todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

Omissões ou falta de especificações pressupõe que o proponente tem pleno conhecimento das condições básicas aqui indicadas e das normas de execução no que forem pertinentes, e as implicará na execução da instalação.

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços, ou fornecimento de materiais e equipamento.

Na falta de norma específicas da ABNT, as recomendações da ANSI, ARI, ASHRAE, ASTM, AMCA, DIN e SMACNA serão consideradas como padrões de referência

4.1 MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

A CONTRATADA deverá manter na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) mecânico(s) e técnico(s) especializado(s) para acompanhamento dos serviços. Estes profissionais deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

Toda a mão de obra utilizada na execução dos serviços aqui escritos deverá ser tecnicamente habilitada para a realização dos mesmos. Deverá estar presente na obra

UBS - NAÇÕES

devidamente uniformizada e identificada, sendo que deverá ser apresentada para a CONTRATANTE uma listagem com identificação e qualificação de todos os profissionais envolvidos na execução dos serviços.

A CONTRATADA se responsabilizará pelo fornecimento de todo e qualquer treinamento, certificação, material ou equipamento necessário para a realização com segurança de todo e qualquer serviço no ambiente de trabalho.

Caberá à CONTRATADA o recolhimento de todas as taxas, impostos e contribuições sociais referentes à mão de obra que executará os serviços aqui descritos.

4.2 SERVIÇO DE PRÉ MONTAGEM

Antes do início dos serviços de montagem dos sistemas a CONTRATADA deverá realizar os seguintes serviços:

Realizar em campo todos os levantamentos e medições necessários para a verificação da perfeita instalação dos sistemas que se propõe a instalar, evitando incompatibilidade com o projeto, como também que no decorrer da execução dos serviços se verifiquem interferências que prejudiquem o desenvolvimento dos serviços;

Realizar a seleção final dos equipamentos e materiais a serem utilizados, sempre tendo o cuidado de verificar a equivalência técnica dos mesmos conforme o CRITÉRIO DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA descrito neste memorial;

A CONTRATADA assumirá integralmente toda a responsabilidade pelo seu projeto e pelo sistema por ela fornecido.

4.3 SERVIÇO DE MONTAGEM

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma ARI-STANDARD 575. Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. Em caso de não haver normas da ABNT para quaisquer testes, serão seguidas todas as

UBS - NAÇÕES

normas pertinentes da ASHRAE ou normas por esta indicadas na última versão do seu "HANDBOOK-EQUIPMENTS".

O sistema de ar condicionado obedecerá, no tocante aos níveis de ruídos e vibrações das máquinas e instalações, as normas da ABNT e, no caso de omissão destas, seguir normas citadas nos tópicos normas e regulamentos.

Completam os requerimentos para a montagem dos sistemas as informações dos catálogos técnicos dos equipamentos e materiais que a CONTRATADA se dispõe a fornecer e a instalar.

Especial cuidado deverá ser tomado na montagem dos sistemas quanto ao nivelamento e prumo de todos os elementos que compõem a instalação, a menos que haja recomendações específicas no projeto.

4.4 CRITÉRIO DE EQUIVALENCIA TÉCNICA:

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto o foram por serem os que melhor atendem aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros tecnicamente equivalentes, estando este critério sob responsabilidade exclusiva da CONTRATANTE e do autor do projeto.

Para comprovação da equivalência técnica, será apresentada à CONTRATANTE, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas, incluindo, se necessário, a apresentação de laudos técnicos emitidos por entidades credenciadas e oficiais, cálculos, diagramas e/ou desenhos, bem como de catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais que podem vir a substituir os apresentados neste projeto.

5. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

A seguir, são mencionadas algumas especificações gerais do projeto, que possui como objetivo definir os critérios técnicos aplicáveis à execução dos sistemas de climatização, ventilação, exaustão e renovação de ar, conforme as necessidades

UBS - NAÇÕES

funcionais dos ambientes e as normas técnicas vigentes.

5.1 TIPOS E MARCAS DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS

As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos e que, no entanto, poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade, inclusive quanto às suas dimensões físicas, desde que expressamente autorizadas pelo proprietário.

5.2 ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS

As especificações dos equipamentos foram elaboradas levando-se em conta dados colhidos em catálogos dos produtos atualizados, sendo possível alguma divergência, ocasionada pela evolução técnica do fabricante.

5.3 NORMAS E REGULAMENTOS

O desenvolvimento de projetos de climatização, exaustão e condicionamento de ar deve observar normas técnicas específicas que asseguram desempenho, conforto, segurança e eficiência energética. A utilização destas normas garante que os sistemas projetados atendam aos requisitos legais e às melhores práticas do setor. As principais referências aplicáveis neste projeto incluem:

- NBR 16401 - Parte 01: Projeto das instalações de ar-condicionado.
- NBR 16401 - Parte 02: Parâmetros de conforto térmico.
- NBR 16401 - Parte 03: Qualidade do ar interior.
- NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 7256 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações.
- Entre outras pertinentes aos sistemas utilizados.

UBS - NAÇÕES

Para os casos omissos, as normas da ABNT serão complementadas pelas seguintes normas:

- ASHRAE: *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* - Relativo Refrigeração.
- ARI - *Air Conditioning and Refrigeration Institute*;
- ASME - *American Society of Mechanical Engineers*;
- SMACNA - *Sheet Metal and Air Conditioning Contractors*.

Os materiais especificados deverão ser, de classe, qualidade e grau adequados e deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

Todos os materiais, equipamentos e instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser especificados de material incombustível ou auto extingüível.

5.4 REFERÊNCIAS ESPECÍFICAS

O desempenho dos filtros de ar atenderá o descrito nas normas ABNT - NBR- 16401 e ABNT - NBR-7256, as normas pertinentes da ASHRAE e Portaria nº 3523 do Ministério da Saúde. Os ventiladores obedecerão às velocidades limites, na descarga, indicadas nas normas ABNT - NBR- 16401. Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma ARI - Standard 575. Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. Em caso de não haver normas da ABNT para algum teste, serão seguidas todas as normas pertinentes da ASHRAE ou normas por esta indicada na última versão do seu HANDBOOK-EQUIPMENTS.

5.5 NÍVEL DE RUÍDO

O sistema de ar condicionado obedecerá no tocante aos níveis de ruídos e vibrações da máquina e instalações, as normas da ABNT e, no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE. A seleção de difusores, grelhas de insuflamento e retorno deverão garantir o nível NC (Noise Criteria) de NC-35.

5.6 SISTEMA DE UNIDADES

O sistema de unidades adotado neste trabalho será o Sistema Internacional (SI), indicando-se entre parênteses, sempre que possível, o seu equivalente no Sistema Métrico.

6. BASES DE CÁLCULO:

Localidade:

- Balneário Camboriú, altitude aproximada de 02 m.

Condições Externas de Verão:

- TBS: 33,5 °C
- TBU: 25,5 °C

Condições Internas para Conforto:

- TBS: 23,0 °C
- UR= 50% sem controle

6.1 CARGA TÉRMICA

O cálculo da carga térmica foi realizado utilizando o software Heat Load - Daikin, apresentando os resultados a seguir:

7. DESCRIÇÃO DO SISTEMA ADOTADO

A seguir, são apresentados os principais sistemas responsáveis pela climatização, renovação e exaustão de ar, detalhando suas funções, componentes e critérios de operação.

Heat load sum up table

S/N	Room Name	Floor	Zone	System	Qty of Rooms	Cooling			Heating			Floor Area [m²]	Heat Load Per Area	
						Sensible	Total	Time	Total	Humid.	Time		Cooling	Heating
						[btu/h]		[Hr]	[btu/h]	[kg/h]	[Hr]		[btu/h/m²]	
1	Sala de amamentação	02	Zone 01	System 01	1	3231	5408	16	642	0.17	7	7.1	761.7	90.4
2	Agendamento	02	Zone 01	System 01	1	2384	3650	16	259	0.12	9	4.8	760.4	54
3	Sala Iliás	02	Zone 01	System 01	1	4089	7285	15	419	0.29	9	11.8	617.4	35.5
4	Hall Auditório	02	Zone 01	System 01	1	3516	5993	16	332	0.23	9	16.7	358.9	19.9
5	Consultório Diferenciado 1	02	Zone 01	System 01	1	4677	9288	15	1058	0.56	7	13.3	698.3	80.3
6	Consultório Odontológico 1	02	Zone 01	System 01	1	4323	8536	15	936	0.46	7	11.1	769	84.3
7	Consultório Odontológico 2	02	Zone 01	System 01	1	4323	8536	15	936	0.46	7	11.1	769	84.3
8	Consultório Odontológico 3	02	Zone 01	System 01	1	4323	8536	15	936	0.46	7	11.1	769	84.3
9	Consultório Odontológico 4	02	Zone 01	System 01	1	4323	8536	15	936	0.46	7	11.1	769	84.3
10	Sala de imunização	02	Zone 01	System 01	1	3912	7620	15	834	0.39	7	9.3	819.4	89.7

UBS - NAÇÕES

11	Espera da imunização	02	Zone 01	System 01	1	6395	12611	15	1092	0.57	7	13.7	920.5	79.7
12	Espera Público	02	Zone 01	System 01	1	23164	38786	17	1390	1.80	9	41.7	930.1	33.3
13	Recepção	02	Zone 01	System 01	1	3085	5355	15	329	0.27	9	6.2	863.7	53.1
14	Triagem 1	02	Zone 01	System 01	1	4627	10799	15	585	0.53	9	11.3	955.7	51.8
15	Triagem 2	02	Zone 01	System 01	1	4086	7989	15	497	0.47	9	11.7	682.8	42.5
16	Espera Odonto	02	Zone 01	System 01	1	6911	13200	16	403	0.47	9	10.8	1222.2	37.3
17	Farmácia	02	Zone 01	System 01	1	3382	6692	15	857	0.42	7	10.0	669.2	85.7
18	Espera dos Consultórios	02	Zone 01	System 01	1	21039	41737	16	1159	1.94	9	44.9	929.6	25.8
19	Consultório Diferenciado 2	02	Zone 01	System 01	1	5398	10376	16	1096	0.58	7	13.8	751.9	79.4
20	Consultório Diferenciado 3	02	Zone 01	System 01	1	5502	10581	16	1119	0.59	7	14.2	745.1	78.8
21	Curativo	02	Zone 01	System 01	1	3875	7985	15	908	0.45	7	10.6	753.3	85.7
22	Coleta	02	Zone 01	System 01	1	3878	7988	15	909	0.45	7	10.7	746.5	85
23	Inalação Individual	02	Zone 01	System 01	1	3126	6231	15	778	0.35	7	8.2	759.9	94.9
24	Inalação Coletiva	02	Zone 01	System 01	1	5583	11291	15	973	0.45	7	12.5	903.3	77.8
25	Consultório Indiferenciado 1	02	Zone 01	System 01	1	5246	10030	16	1061	0.55	7	13.2	759.8	80.4
26	Consultório Diferenciado 4	02	Zone 01	System 01	1	9059	13823	17	1249	0.59	7	14.1	980.4	88.6
27	Consultório Indiferenciado 2	02	Zone 01	System 01	1	6259	10869	15	1202	0.52	7	12.3	883.7	97.7
28	Consultório Indiferenciado 4	02	Zone 01	System 01	1	6260	10871	15	1202	0.52	7	12.3	883.8	97.7
29	Consultório Indiferenciado 3	02	Zone 01	System 01	1	4655	9267	15	1012	0.52	7	12.3	753.4	82.3
30	Consultório Indiferenciado 5	02	Zone 01	System 01	1	4655	9267	15	1012	0.52	7	12.3	753.4	82.3
31	CME	02	Zone 01	System 01	1	7826	11502	16	647	0.45	7	6.4	1797.2	101.1
32	Administração	03	Zone 01	System 01	1	17560	22947	15	1314	0.49	9	31.2	735.5	42.1
33	Refeitório	03	Zone 01	System 01	1	36341	57573	15	2345	2.37	9	44.3	1299.6	52.9
34	Foyer	03	Zone 01	System 01	1	22226	29383	15	1437	0.65	9	35.9	818.5	40
35	Sala Agentes Comunitárias	03	Zone 01	System 01	1	29151	39408	15	1868	0.93	9	46.1	854.8	40.5
36	Auditório	03	Zone 01	System 01	1	82263	147234	15	4440	5.93	9	92.7	1588.3	47.9
Peak load of building					36	365002.89	633668.21	15	28070.45	27.55	9	660.7	959.1	42.5

7.1 SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

O sistema de climatização adotado para os ambientes internos da UBS no pavimento Térreo é do tipo VRV/F, composto por unidades evaporadoras dos modelos citados a abaixo, interligadas a 02 unidade(s) condensadora(s) localizada na área técnica designada. As conexões entre as unidades serão realizadas por meio de tubulações de cobre e cabos elétricos e de comando, garantindo integração e controle adequado de todo o sistema.

- Unidades built-in com filtros (chambers) G4 + F8
- split Hi-wall.

7.1.1 SISTEMA VRV / VRF

O sistema VRV/F (Volume de Refrigerante Variável/Fluxo de Refrigerante) é indicado para edifícios de médio e grande porte, consistindo em um sistema multi-split com uma única unidade externa ligada a múltiplas unidades internas, cada uma operando de forma independente por ambiente. O diferencial do sistema está na integração de tecnologia eletrônica e controle microprocessado, permitindo que várias unidades internas compartilhem um mesmo ciclo de refrigeração.

UBS - NAÇÕES

Cada unidade evaporadora possui uma válvula de expansão eletrônica, regulando a passagem de fluido refrigerante conforme a demanda térmica do ambiente. A unidade condensadora conta com compressor inverter, promovendo variação contínua da vazão de refrigerante para otimizar eficiência energética e conforto. Todo o sistema pode ser monitorado e controlado via central de gerenciamento, permitindo acompanhamento das condições operacionais de todos os equipamentos.

A instalação do sistema VRV deve ser realizada por empresas credenciadas pelo fabricante, garantindo qualidade de execução e manutenção da garantia de fábrica.

7.1.2 UNIDADES EVAPORADORAS

A unidade evaporadora deve conter tubos de cobre sem costura com aletas de alumínio, e sua capacidade deverá ser suficiente para se obter a troca de calor especificada. Se faz necessário um teste de estanqueidade a uma pressão de 350 psi para se detectar possíveis vazamentos.

Abaixo estão as características técnicas necessárias para as unidades evaporadoras:

- Os filtros de ar deverão ser do tipo lavável sendo facilmente removíveis do equipamento;
- Os ventiladores não podem exceder 48 dB(A) na velocidade alta;
- As unidades evaporadoras devem ser compatíveis com o fluido refrigerante R410A;
- Deve conter placa de controle microprocessado com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;
- O controle de capacidade devido a demanda deve ser controlado por uma válvula de expansão eletrônica proporcional instalada na unidade evaporadora.

7.1.3 UNIDADES CONDENSADORAS

As unidades condensadoras deverão ser do tipo VRV, contendo serpentina com tubos de cobre e aletas em alumínio, compressor do tipo scrow ou rotativo com inversor de frequência para controle da vazão do fluido refrigerante de acordo com a demanda dos ambientes.

UBS - NAÇÕES

A instalação das unidades condensadoras do sistema VRF deverá seguir rigorosamente as instruções e recomendações contidas no manual técnico do fabricante, assegurando o pleno desempenho, a eficiência energética e a durabilidade do sistema. Devem ser observadas todas as distâncias mínimas laterais, frontais e superiores indicadas para garantir adequada ventilação e dissipação térmica dos equipamentos, evitando recirculação de ar quente e sobrecarga dos compressores.

Qualquer desvio em relação ao manual de instalação poderá comprometer o desempenho e a garantia de fábrica dos equipamentos, devendo todas as etapas ser executadas por empresa credenciada e treinada pelo fabricante.

7.1.4 DIAGRAMA DAS TUBULAÇÕES DE COBRE

Os comprimentos das tubulações de cobre, bem como suas bitolas, são encontrados na prancha FLUXOGRAMA VRF, contida em anexo a entrega deste memorial. Todo o sistema foi dimensionado através dos softwares original do fabricante especificado em projeto.

Todas as medidas devem seguir o respectivo documento e qualquer alteração deve ser informada e validada junto ao corpo de engenharia do projeto.

7.1.5 INFRAESTRUTURA DA CLIMATIZAÇÃO

A infraestrutura de climatização é composta por tubulações de cobre e cabos de energia elétrica que fazem a interligação das unidades evaporadoras com as unidades condensadoras. Os cabos de energia elétrica devem respeitar os padrões conforme a NBR 5410, sendo interligados por meio de eletrodutos rígidos em toda a extensão da instalação.

7.1.6 ISOLAMENTO

O isolamento térmico das tubulações do sistema VRF deverá ser executado conforme as recomendações do fabricante e as normas técnicas aplicáveis, garantindo a eficiência energética, a prevenção de condensação e a proteção mecânica das linhas frigorígenas.

As tubulações de cobre deverão ser isoladas individualmente, utilizando manta

UBS - NAÇÕES

elastomérica de célula fechada, com espessura mínima de 13 mm para linhas de líquido e 19 mm ou superior para linhas de gás, podendo variar conforme o diâmetro e as condições de temperatura e umidade do ambiente. O isolamento deve ser contínuo e livre de descontinuidades, incluindo conexões, curvas, válvulas e junções, de modo a evitar pontes térmicas e formação de condensado.

Nas áreas externas ou sujeitas à radiação solar direta, o isolamento deverá receber revestimento de proteção mecânica e UV, como fita aluminizada, PVC flexível ou capa de alumínio corrugado. Todas as emendas e terminações devem ser devidamente seladas e fixadas, garantindo estanqueidade e durabilidade do sistema.

7.1.7 BRASAGEM E INSTALAÇÃO

As uniões das interligações devem ser feitas por brasagem, sendo feito posteriormente um teste de estanqueidade a 350 psi de pressão. Desníveis das unidades condensadora e evaporadora a partir de 3 metros devem ser observados, sendo feito o uso de sifão caso necessário.

A formação de óxido no interior dos tubos de cobre deve ser evitada utilizando nitrogênio durante o serviço de solda/brasagem.

7.1.8 FLUÍDO REFRIGERANTE

O fluido refrigerante a ser utilizado deve ser o R-410A (gás ecológico). Deverão ser fabricadas com material próprio para instalação ao tempo sendo resistente a corrosão.

7.1.9 DIAGRAMAS DAS TUBULAÇÕES

O valor dos diâmetros das tubulações é calculado com base no encaminhamento da planta, dependendo do comprimento das tubulações, número de curvas e desníveis os diâmetros das tubulações devem ser alterados de acordo com os padrões estipulados pelo fabricante do equipamento ou ajustes necessários em obra, isso deve ser revisado in loco pela empresa que irá fazer a instalação do sistema.

7.1.10 REDE DE DRENOS

A drenagem da água de condensação proveniente dos equipamentos de climatização

UBS - NAÇÕES

deverá ser executada em tubulações de PVC, com diâmetro nominal mínimo de 20 mm, devidamente conectadas a ralos da rede pluvial. É vedada a ligação direta à rede de esgoto, a fim de evitar o retorno de odores indesejáveis aos ambientes climatizados.

O escoamento da água de condensado deverá ocorrer por gravidade, sendo obrigatório o caimento mínimo de 1% ao longo de todo o percurso da tubulação. Nos trechos onde o caimento não puder ser garantido, a tubulação deverá ser termicamente isolada com material de polietileno expandido, com espessura mínima de 10 mm, a fim de prevenir a formação de condensação externa.

7.2 SISTEMA DE FILTRAGEM - BUILT IN + CHAMBERS

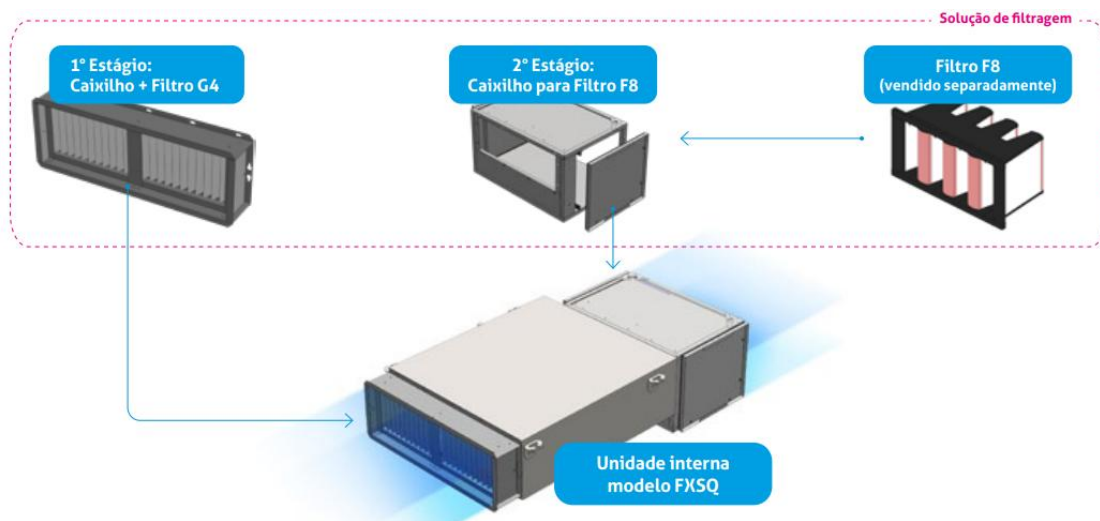
A solução de filtragem G4+F8 para unidades internas VRV do tipo duto modelo FXSQ é composta por um conjunto de caixilhos metálicos destinados à instalação de filtros nos estágios G4 e F8. Os filtros G4 são fornecidos juntamente ao conjunto de caixilhos, enquanto os filtros F8 são fornecidos separadamente, de forma a garantir sua integridade durante o transporte e armazenamento, devendo, portanto, ser especificados à parte.

O sistema permite a aplicação de dois estágios de filtragem de ar, sendo o primeiro estágio composto por filtros G4 instalados no retorno de ar, anteriormente ao ventilador e à serpentina, e o segundo estágio composto por filtros F8 instalados no lado de insuflamento, posteriormente ao ventilador e à serpentina. Essa configuração possibilita o atendimento aos requisitos de qualidade do ar com dupla etapa de filtragem.

Os filtros utilizados são fabricados pela AAF, proporcionando elevada eficiência de filtragem, menor perda de carga e maior vida útil operacional.

Os caixilhos são desenvolvidos especificamente para compatibilidade com as unidades internas VRV da Daikin, permitindo instalação simplificada, rápida e adequada às características construtivas dos equipamentos.

UBS - NAÇÕES



Modelos Aplicáveis	Kit Caixilhos (1º Estágio + 2º Estágio)	Filtro F8 (quantidade necessária para o 2º estágio) ISO e-PM 2.5 75%
FXSQ 20	KDH23A032BR49	M999-3124-001 (x1)
FXSQ 25		
FXSQ 32		
FXSQ 40	KDH23A040BR49	M999-3124-001 (x1)
FXSQ 50	KDH23A080BR49	M999-3124-001 (x2)
FXSQ 63		
FXSQ 80		
FXSQ 100	KDH23A125BR49	M999-3124-001 (x2)
FXSQ 125		
FXSQ 140	KDH23A140BR49	M999-3124-001 (x2)

7.2.1 Dados técnicos e dimensionamento Caixilhos

Os caixilhos e filtros, para o modelo G4, possuem as seguintes características:

Modelo	G4_Caixilho (1º Estágio)				G4_Filtros (1º Estágio)					
	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)	Flange mínima para Duto (mm)	Quantidade de Filtros por Caixilhos	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)		
FXSQ20	547	246	118	20	1	500	200	44		
FXSQ25										
FXSQ32										
FXSQ40	698				325					
FXSQ50	998					3			315	
FXSQ63										1.398
FXSQ80					500					
FXSQ100										
FXSQ125										
FXSQ140	1.550									

UBS - NAÇÕES

Os caixilhos e filtros, para o modelo F8, possuem as seguintes características:

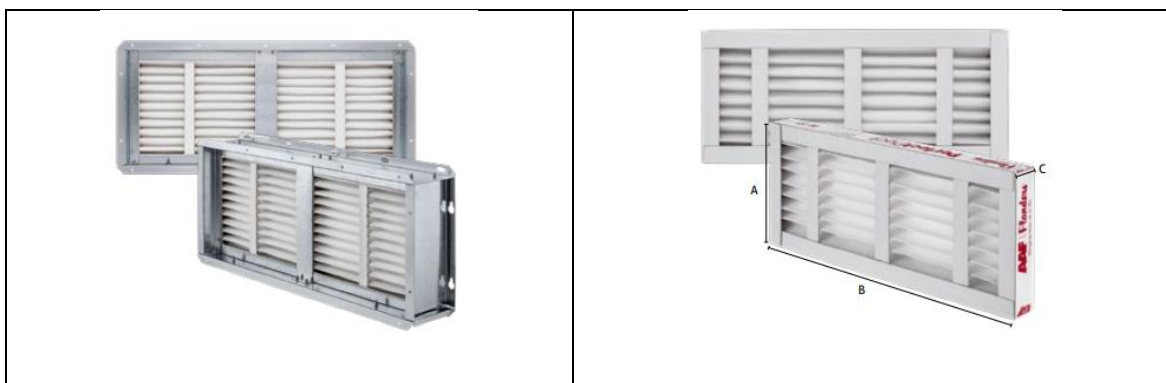
Modelo	F8_Caixilho (2º Estágio)				F8_Filtros (1º Estágio)			
	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)	Flange mínima para Duto (mm)	Quantidade de Filtros por Caixilhos	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)
FXSQ20	638	334	400	20	1	592	287	304
FXSQ25								
FXSQ32								
FXSQ40								
FXSQ50	1.228				2			
FXSQ63								
FXSQ80								
FXSQ100								
FXSQ125	1.340							
FXSQ140	1.484							

7.2.2 CAIXILHO E FILTRO - G4

Abaixo, informações sobre os caixilhos e filtros G4.

Dados do Caixilho G4 - 1º Estágio	Dados do Filtro G4 - 1º Estágio
Material de fabricação: aço galvanizado;	Tipo construtivo: filtro plissado plano;
Tratamento anticorrosivo com resistência à umidade;	Meio filtrante sintético autoportante, sem tela metálica, composto por fibras virgens;
Duas portas de acesso laterais para substituição dos filtros;	Moldura em peça única de papelão reforçado;
Gaxeta interna de vedação nas portas;	Classe de eficiência: ISO e-PM 10 50% (equivalente à classe G4 conforme antiga ABNT NBR 16101);
Colunas frontais na região de contato dos filtros;	Norma aplicável: ABNT NBR ISO 16890-1:2018;
Furação específica para encaixe nas unidades FXSQ;	Vida útil estimada: até 3 meses; Aplicação no retorno de ar, antes do ventilador e serpentina
Instalação no lado de entrada do ar (retorno);	-
Flange para fixação de duto de ar (sem furação);	-
Caixilho fornecido juntamente com o filtro G4.	-

UBS - NAÇÕES

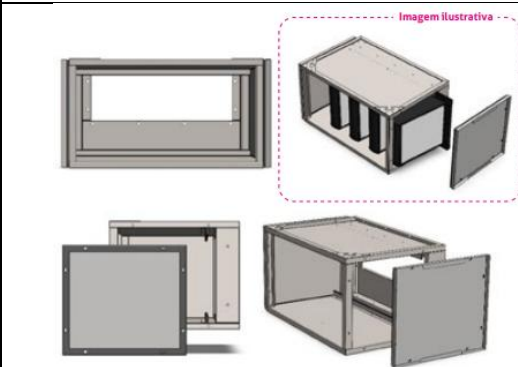


7.2.2 CAIXILHO E FILTRO - F8

Abaixo, informações sobre os caixilhos e filtros F8.

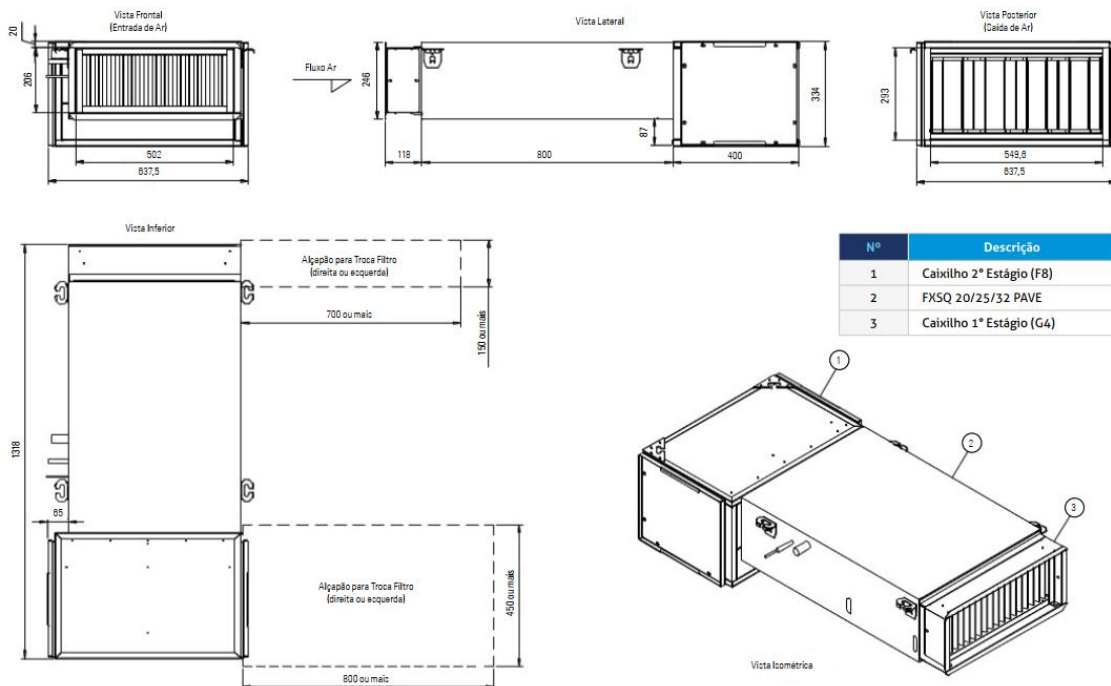
Dados do Caixilho F8 - 2º Estágio	Dados do Filtro F8 - 2º Estágio
Material de fabricação: aço galvanizado;	Tipo construtivo: filtro plissado em V (tipo cunha);
Tratamento anticorrosivo com resistência à umidade;	Meio filtrante em fibra de vidro com gradiente de densidade;
Duas portas laterais para troca dos filtros;	Moldura plástica em peça única;
Gaxeta de vedação interna;	Classe de eficiência: ISO e-PM 2.5 75% (equivalente à classe F8 conforme antiga ABNT NBR 16101);
Pontos para leitura de perda de carga (ΔP);	Norma aplicável: ABNT NBR ISO 16890-1:2018;
Colunas frontais na região de contato dos filtros;	Vida útil estimada: aproximadamente 12 meses, variando conforme as condições do ambiente;
Furação específica para instalação nas unidades FXSQ;	Aplicação no lado pressurizado, após ventilador e serpentina;
Instalação no lado de insuflamento/saída do ar;	Filtro fornecido separadamente do conjunto de caixilhos.
Flange para conexão de duto de ar;	-

Caixilho fornecido sem o filtro F8, que deve ser adquirido separadamente.



7.2.3 Dimensionais da solução montada:

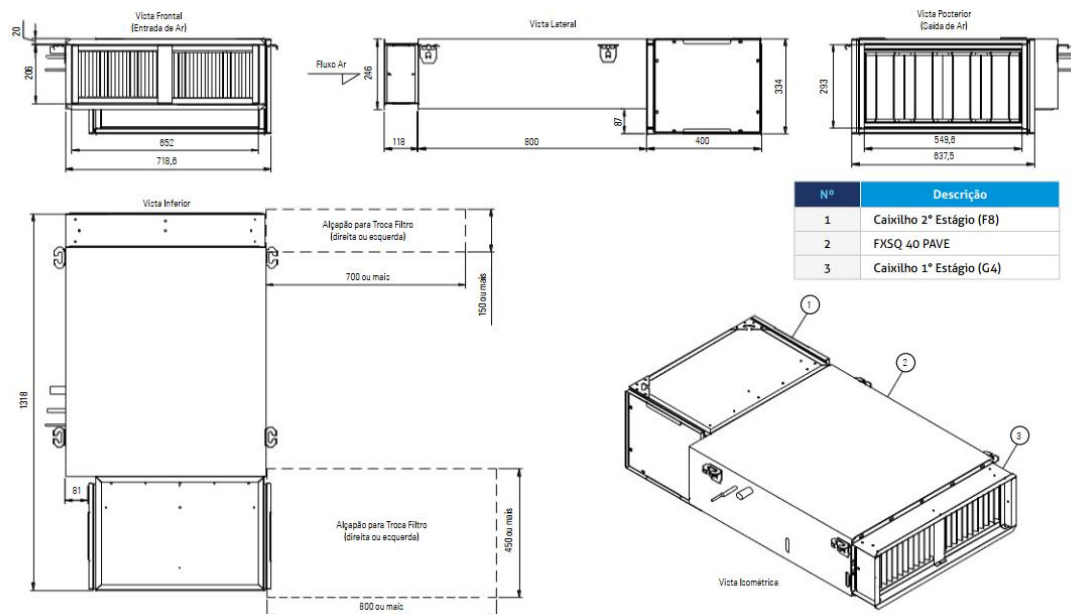
- No modelo: FXSQ 20/25/32 PAVE



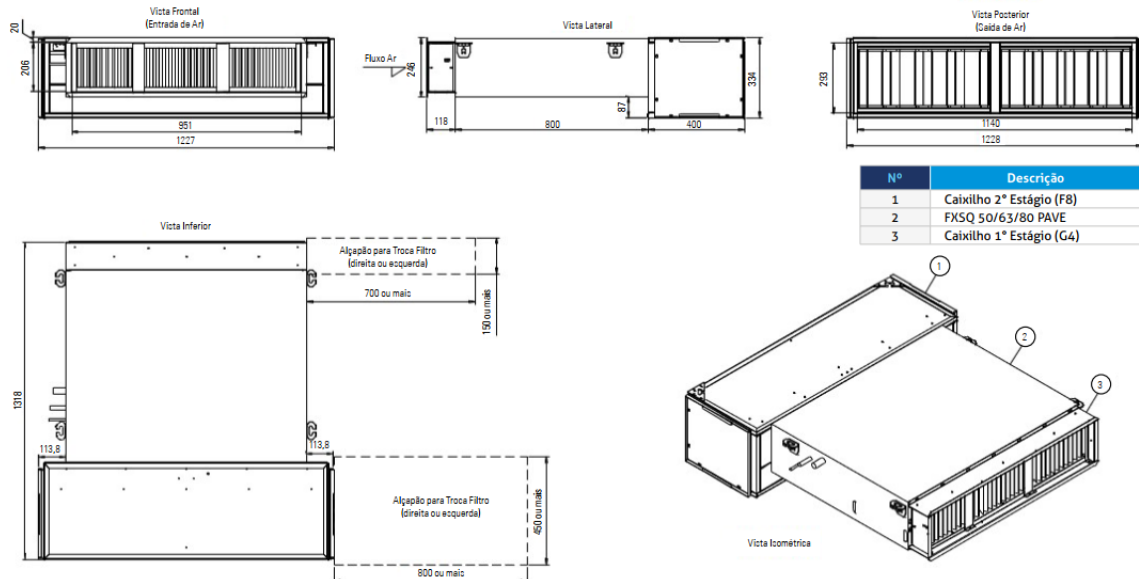
- No modelo: FXSQ 40 PAVE

HVAC - Memorial Descritivo

UBS - NAÇÕES

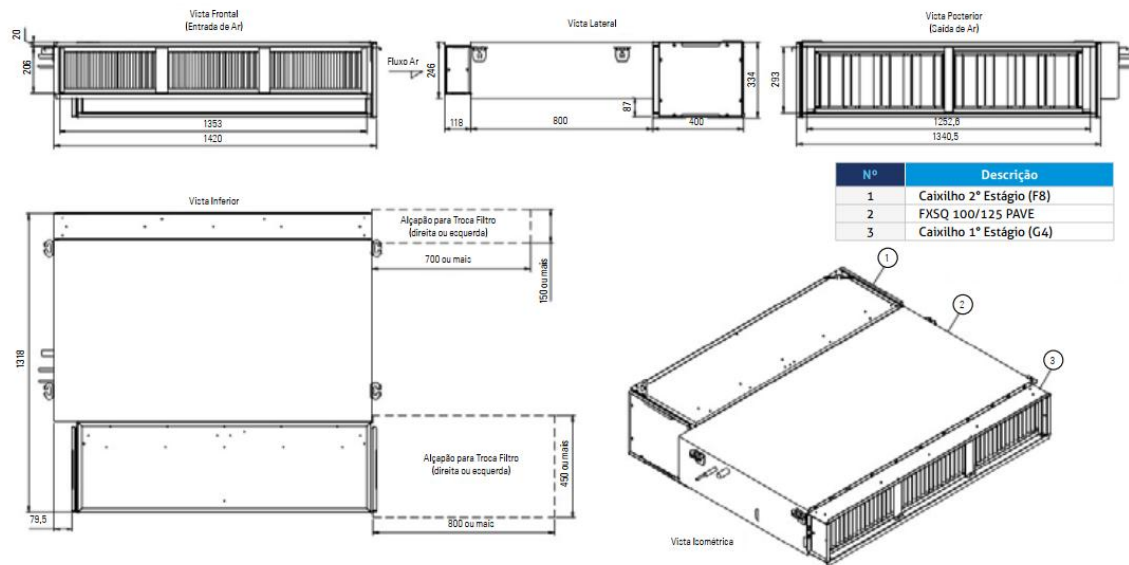


- No modelo: FXSQ 50/63/80 PAVE

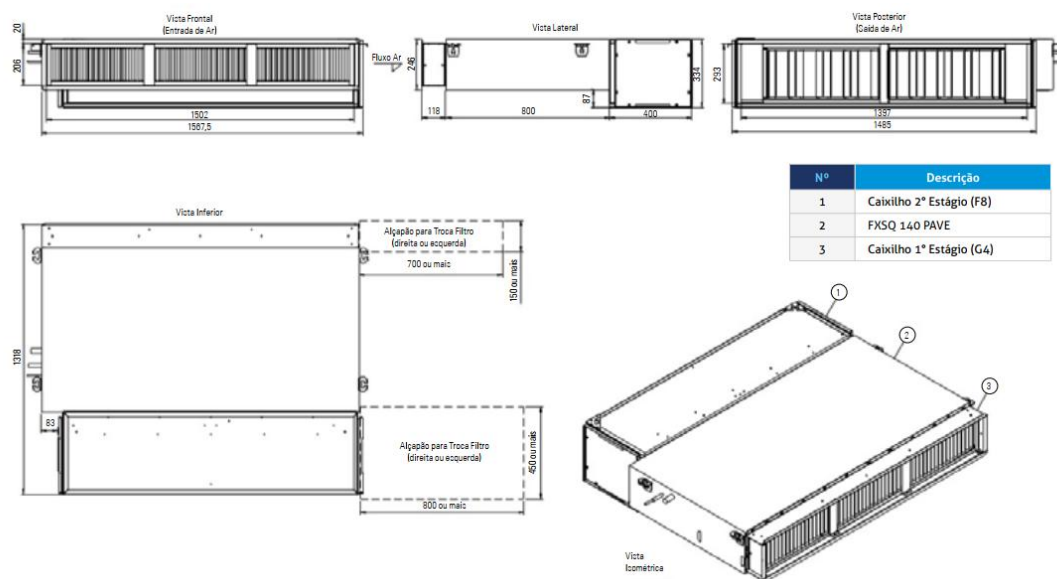


- No modelo: FXSQ 100/125 PAVE

UBS - NAÇÕES



- No modelo: FXSQ 140 PAVE



7.2.4 Dados técnicos para o espaço necessário para troca dos

UBS - NAÇÕES

filtros de ar

Modelo	Medidas externas da unidade interna + caixilhos			Medidas do alçapão necessário para a troca dos filtros (mm)	
	Largura (mm)	Altura (mm)	Profundidade (mm)	F8 ISO e-PM 2.5 75%	G4 ISO e-PM 10 50%
FXSQ20	637,5	334	1.318	800 x 450	700 x 150
FXSQ25					
FXSQ32					
FXSQ40					
FXSQ50	1.228				
FXSQ63					
FXSQ80					
FXSQ100					
FXSQ125	1.340				
FXSQ140	1.484				

7.2.5 Dados técnicos para o espaço necessário para troca dos filtros de ar

Modelo	G4 (ISO e-PM 10 50%) - 1º Estágio			F8 (ISO e-PM 2.5 75%) - 2º Estágio			Variação da vazão após 90 dias (%)²	Pressão estática disponível para o duto (Pa)³
	Velocidade de Face no Filtro G4 (m/s)	ΔP inicial estimada (Pa)¹	ΔP estimada para 90 dias (Pa)¹	Velocidade de Face no Filtro F8 (m/s)	ΔP inicial estimada (Pa)¹	ΔP estimada para 90 dias (Pa)¹		
FXSQ20	1,80	40	46	0,87	13	20	0%	50
FXSQ25								
FXSQ32	1,90	44	50	0,92	14	21		
FXSQ40	2,38	60	71	1,46	24	37		
FXSQ50	1,86	42	48	1,65	13	18		
FXSQ63	2,30	57	67	2,04	16	24		
FXSQ80	2,52	65	77	2,23	18	27		
FXSQ100	2,39	60	71	1,55	26	41	até -20%	40
FXSQ125	2,76	75	90	1,80	32	49		35
FXSQ140	2,61	69	82	1,89	34	53		40

Notas:

1. Informações de operação estimadas com base em testes com o modelo de máquina FXSQ 40.
2. Ajustes de pressão estática podem ser requeridos para que se possa manter o nível de vazão de ar.
3. Considerando o ajuste máximo de pressão estática.

7.2.6 Resumo dos filtros de reposição

UBS - NAÇÕES

Modelo	Filtro G4 - 1º Estágio		Filtro F8 - 2º Estágio		
	Código Filtro Classe G4 (unitário) ISO e-PM 10 50%	Quantidade de Filtros G4 ISO e-PM 10 50%	Código Filtro Classe F8 (unitário) ISO e-PM 2.5 75%	Quantidade de Filtros F8 ISO e-PM 2.5 75%	
FXSQ20	B1750001	1	M999-3124-001	1	
FXSQ25					
FXSQ32					
FXSQ40	B1750002	2		2	
FXSQ50	B1750003	3			
FXSQ63					
FXSQ80					
FXSQ100	B1750000	3			
FXSQ125					
FXSQ140	B1750001	3			

Notas:
Os códigos dos filtros de reposição são códigos AAF. A aquisição deve ser realizada diretamente com a AAF.
Entre em contato via site: www.americanairfilter.com.br ou por e-mail: atendimento@aaftl.com

7.3 SISTEMA DE RENOVAÇÃO / EXAUSTÃO

7.3.1 VENTILADORES / EXAUSTORES

Os ventiladores deverão ser selecionados / instalados conforme as necessidades específicas definidas em projeto e com o nível de filtragem adequado.

Necessário prever espaço para a instalação de alçapoes para a realização de manutenção do equipamento e troca dos filtros.

A vazão de ar de insuflamento deverá atender as vazões determinadas no projeto para renovação de ar, sendo feito o balanceamento do sistema por meio de dampers de regulação da vazão de ar de acordo com a necessidade.

Para instalações em forros, deverão ser especificados equipamentos com baixo nível de ruído e conforto acústico nos ambientes climatizados, conforme especificado no tópico Nível de Ruído.

O acionamento dos ventiladores poderá ser realizado de diferentes formas, de acordo com as características e objetivos do projeto:

- Intertravamento com o interruptor de iluminação do ambiente;

UBS - NAÇÕES

- Acionamento automático via temporizador (timer);
- Comando por quadro elétrico específico, conforme a lógica de operação definida em projeto.

7.3.2 DUTOS DE ISUFLAMENTO E EXAUSTÃO

Os dutos de insuflamento e retorno devem ser executados em painéis de poliuretano expandido rígido (MPU) com espessura de 20mm, revestido com alumínio texturizado com espessura de 0,08mm e poliéster em ambas as faces, com as propriedades abaixo.

- Condutividade térmica: 0,022 W/m°C;
- Densidade do isolante: 50 kg/m³;
- Reação ao fogo: Classe “A” conforme NBR 6442;

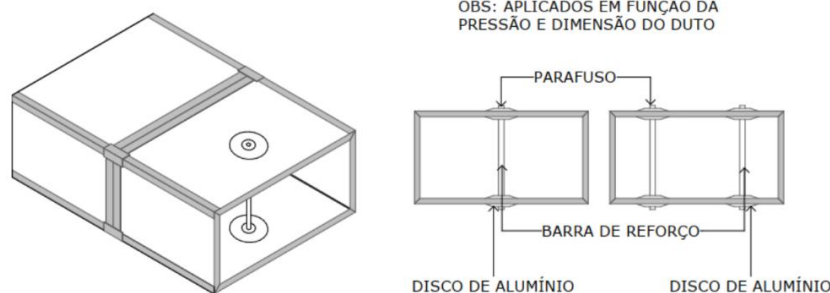
Já os dutos de renovação e exaustão convencionais (dutos que não são de exaustão de cozinha e dutos redondos) devem ser executados em painéis de poliuretano expandido rígido (MPU) com espessura de 10mm, revestido com alumínio texturizado com espessura de 0,08mm e poliéster em ambas as faces, com as propriedades abaixo.

- Condutividade térmica: 0,022 W/m°C
- Densidade do isolante: 50 kg/m

Reação ao fogo: Classe “A” conforme NBR 6442

Os dutos deverão ser suportados internamente com discos, barras e parafusos de reforço, quando necessário, conforme a Figura abaixo:

Figura – Orientação de suportes internos de dutos

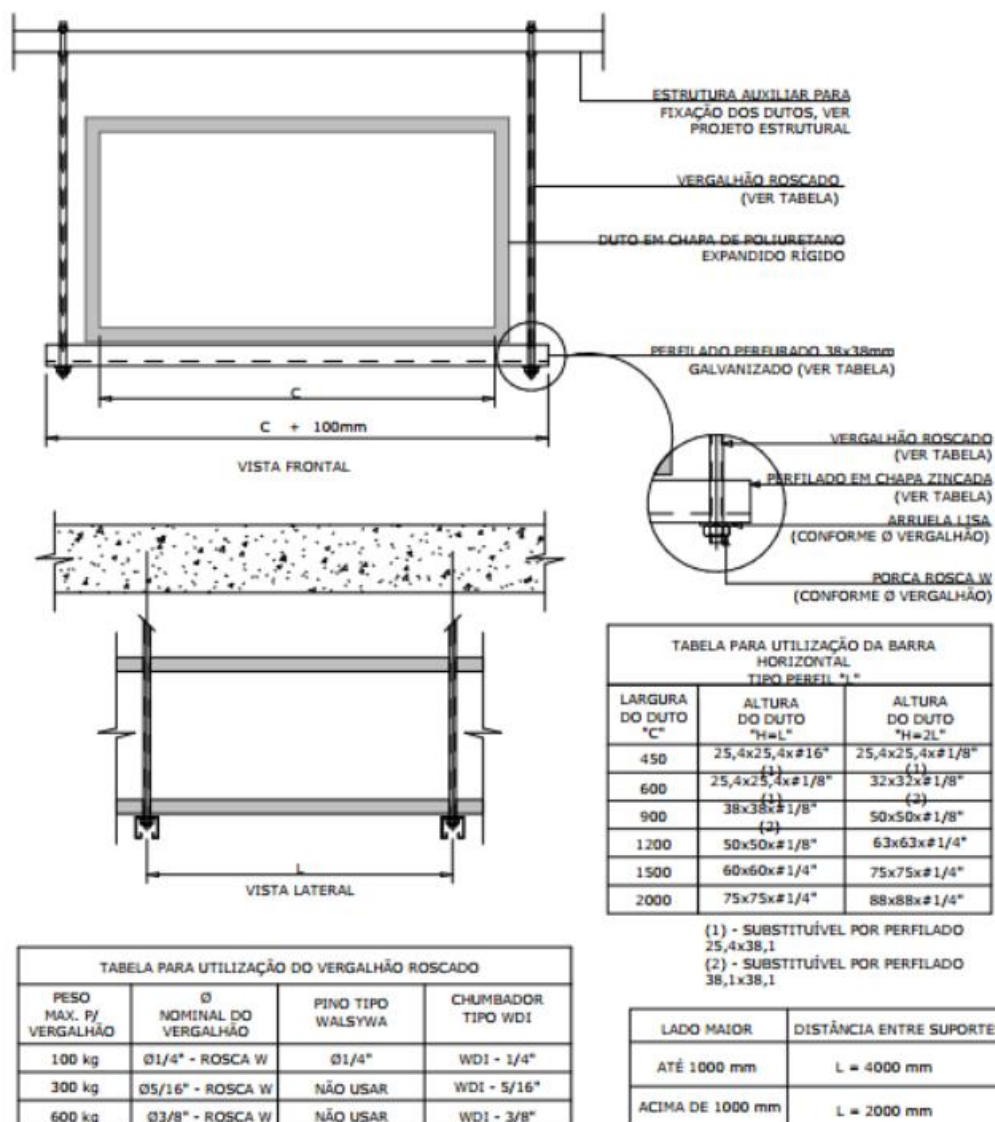


Para definição da quantidade de suportes e distância entre reforços, deve-se seguir as orientações da Figura abaixo.

UBS - NAÇÕES

Pressão (PA)	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	150
Distância entre reforços (mt)	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Medida do duto (mm)	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.	Qtd.
150	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
200	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
250	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
300	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
400	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
500	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	1	1	1
600	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	1	1	1	1
800	n/a	n/a	n/a	n/a	1	1	1	1	1	1	1	1
1000	n/a	n/a	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
1200	n/a	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1400	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
1600	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
1800	1	1	1	2	2	2	2	3	4	4	4	4
2000	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
n/a = não aplicável												
Qtd. = num. de perfis	dependendo da pressão e dimensão do duto a quantidade de perfis aumenta (instalados em paralelo)											

Quanto à suportação externa dos dutos, deverão ser previstos pontos a cada 1,5m de duto instalado, com a utilização de barra roscada ¼”, chumbadores ¼”, parafusos e porcas zincadas ¼” e perfilado 38x19mm. A Figura abaixo ilustra como deve ser realizada a suportação dos dutos.



A conexão dos dutos aos equipamentos deverá ser feita por meio de uma lona vinílica, com espessura de 1,5mm, com estanqueidade ao ar, material inerte sem risco de apodrecimento e incombustível.

Todas as curvas deverão possuir veios internos e as junções entre segmentos individuais de dutos devem ser construídos com flanges tipo invisível, por meio de perfis de encaixe incorporados.

Devem ser consideradas portas de inspeção ao longo dos trechos de dutos, construídas no mesmo material dos dutos, combinadas com perfis especiais e vedantes, garantindo 100% de vedação.

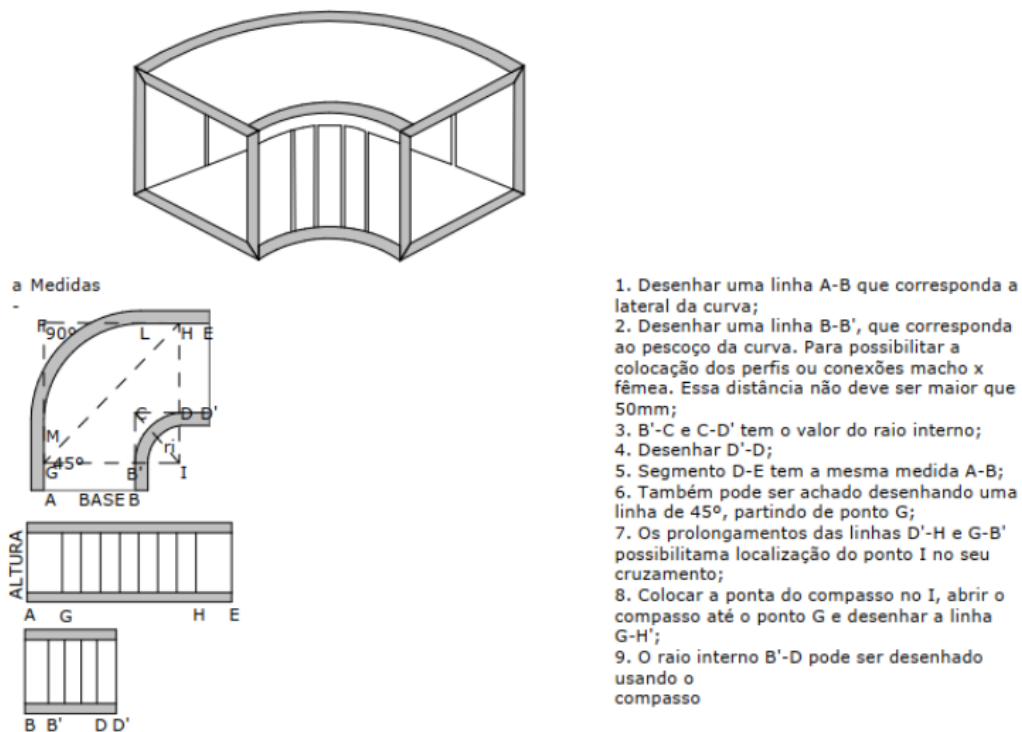
Em caso de utilização de mangotes flexíveis para interligação da rede de

UBS - NAÇÕES

duto às caixas plenum de difusores, deve-se utilizar mangotes construídos em folha de alumínio perfurado, isolados termicamente com manta de lã de vidro com espessura de 25mm, recoberta por alumínio e poliéster. Modelo referência: Isodec

Abaixo será apresentado os detalhes de montagem a serem seguidos na utilização de MPU.

Figura – Orientação de montagem de dutos



Para informações complementares sobre a instalação, bem como especificações construtivas e de montagem, devem ser consultadas as pranchas de detalhamento técnico correspondentes, onde estão indicados os esquemas, cortes e demais elementos necessários à execução conforme o projeto.

8. SERVIÇOS EVENTUAIS E FINAIS

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza; todas as instalações deverão estar em perfeito funcionamento, além dos equipamentos e aparelhos, com

UBS - NAÇÕES

as instalações de água, esgoto, luz e força e telefone e outras, ligadas de modo definitivo.

Todo o entulho e materiais de construção excedentes deverão ser removidos para fora da obra: serão lavados ou limpos convenientemente os pisos de cerâmica, cimentado, plástico e outros, bem como os azulejos, aparelhos sanitários, aço inoxidável, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos cuidadosamente os vestígios de manchas, tintas e argamassas.

Deverá ser tomado especial cuidado no emprego de produtos e técnicas de limpeza, evitando especialmente o uso inadequado de substâncias cáusticas e corrosivas, nos locais indevidos.

Quaisquer divergências entre memorial, e os projetos, poderão ser apontados, e a empresa fica a inteira disposição para saná-las.

TIAGO ROBERTO LUDTKE
ENGENHEIRO IND. MECÂNICO
CREA SC 154684-6

Balneário Camboriú, 13 de julho de 2026