

APÊNDICE III-B

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE VENTILAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR

1 OBJETO E INFORMAÇÕES BÁSICAS

Objeto: Contratação integrada (Projeto Básico e Executivo, e obra) para construção do Centro Laboratorial de Ocupação Transitória, localizado no Campus de Manguinhos da Fiocruz, Rio de Janeiro/RJ

Categoria do objeto: obras e serviços de engenharia

Referência: Meta 2023.048

Este documento é parte integrante e indissociável do objeto da contratação acima caracterizado e, embora diga respeito à uma disciplina específica, deve ser analisado em conjunto com as demais; tem por objetivo (i) descrever todos os serviços previstos na contratação, de modo a permitir sua perfeita caracterização; e (ii) indicar todos os produtos a serem entregues a cada fase do projeto com seus respectivos requisitos.

E também para obra: (i) descrever todos os serviços técnicos, materiais, equipamentos, elementos componentes e sistemas construtivos previstos na contratação, de modo a permitir sua perfeita caracterização (especificações técnicas); (ii) indicar o local de instalação (aplicação ou montagem) dos materiais, equipamentos, elementos componentes e sistemas construtivos; (iii) orientar a execução dos serviços (encargos específicos); e (iv) indicar normas aplicáveis (quando cabível).

Em relação às especificações técnicas para obras, seguindo-se a jurisprudência do TCU, é admissível a indicação de fabricante, marca, modelo e tipo – desde que (i) justificada tecnicamente e atendo-se a finalidade de padronização, compatibilidade ou referência da qualidade almejada pela Administração; e (ii) ressalvado o direito da CONTRATADA à similaridade.

Em relação aos encargos, embora este documento seja referencial para a correta execução dos serviços, tem caráter acessório porque devem prevalecer (i) as regras, condições e limitações estabelecidas por normas e instruções emitidas por órgãos ou instituições nacionais ou internacionais de regulamentação; e (ii) as instruções, orientações técnicas ou condicionantes dos diferentes fabricantes e fornecedores.

Os encargos podem estar relacionados (i) às condições de transporte e armazenamento; (ii) à metodologia de execução dos serviços previstos na contratação; e (iii) à limpeza e manutenção até a entrega definitiva.

SUMÁRIO

1	OBJETO E INFORMAÇÕES BÁSICAS	1
1.1	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	5
1.2	DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS.....	6
2	DESCRIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES PARA PROJETO	7
2.1	DIRETRIZES DE PROJETO.....	7

2.1.1	Condições Externas a Serem Adotadas - Verão	7
2.1.2	Condições Externas a Serem Adotadas - Inverno	7
2.1.3	Condições Internas a Serem Adotadas	7
2.1.3.1	Escritórios, salas de aula e ambientes administrativos	8
2.1.3.2	Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança	8
2.1.3.3	Sala de TI	8
2.1.3.4	Salas de Freezers	8
2.1.3.5	Sala de Grandes equipamentos Laboratoriais	8
2.1.3.6	Sala de Equipamentos de Apoio (No-Breaks, painéis elétricos, etc.)	9
2.1.3.7	Experimentação Animal	9
2.1.3.8	Insetários	9
2.1.3.9	Galerias Técnicas Internas	9
2.1.4	Critérios de Ventilação para Áreas Não-Laboratoriais	9
2.1.5	Critérios de Exaustão para Áreas Não-Laboratoriais	10
2.1.6	Critérios de Ventilação para Áreas Laboratoriais	10
2.1.6.1	Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança	10
2.1.6.2	Experimentação Animal	11
2.1.7	Critérios de Recirculação para Áreas Laboratoriais	11
2.1.7.1	Laboratórios gerais (nível 2 de Biossegurança)	11
2.1.7.2	Laboratórios de apoio (nível 2 de Biossegurança)	11
2.1.7.3	Experimentação Animal	11
2.1.7.4	Laboratórios de Biologia Molecular (nível 2 de Biossegurança)	12
2.1.8	Critérios de Pressurização Relativa para Áreas Laboratoriais	12
2.1.8.1	Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança	12
2.1.8.2	Experimentação Animal	12
2.1.9	Critérios de Exaustão para Áreas Laboratoriais	12
2.1.9.1	Laboratórios gerais (nível 2 de Biossegurança)	12
2.1.9.2	Salas de Armazenamento de Nitrogênio líquido	13
2.1.9.3	Experimentação Animal	13
2.1.9.4	Capelas de Exaustão de Gases Químicos	13
2.1.9.5	Cabines de Segurança Biológica	14
2.1.10	Critérios de Filtragem de Ar de Insuflação para Áreas Laboratoriais	14
2.1.10.1	Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança	14
2.1.10.2	Insetários	15
2.1.10.3	Experimentação Animal	15
2.1.10.4	Laboratórios de Biologia Molecular	15
2.1.11	Critérios de Filtragem de Ar de Exaustão para Áreas Laboratoriais	15
2.1.11.1	Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança	15
2.1.11.2	Experimentação Animal	16
2.1.12	Critérios de Filtragem de Ar para Áreas Não-Laboratoriais	16

2.1.12.1	Ambientes de público, administrativos	16
2.1.12.2	Galerias técnicas.....	16
2.1.13	Critérios Gerais de Dimensionamento	16
2.1.14	Critérios Específicos de Dimensionamento	17
2.1.14.1	Laboratórios Gerais.	17
2.1.14.2	Laboratórios de Apoio.	19
2.1.14.3	Insetários – Laboratórios Gerais.....	19
2.1.15	Sistemas previstos para atendimento dos ambientes	20
2.1.15.1	Descrição Geral.....	20
2.1.15.2	Descrição Específica – Bloco A	20
2.1.15.3	Descrição Específica – Bloco B.....	21
2.1.16	Critérios de Proteção Contra Incêndio	26
2.1.17	Critérios de Contingência de Sistemas para Áreas Críticas	27
2.1.18	Critérios de Etiquetagem Energética	27
2.2	DESCRIÇÃO DAS FASES DE PROJETO	27
2.2.1	Projeto Básico (PB)	27
2.2.2	Projeto Executivo (PE).....	28
3	DESCRIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES PARA OBRA	28
3.1	BLOCO A	28
3.1.1	CONDICIONADORES DE AR	28
3.1.1.1	UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR TIPO VRF (FLUXO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL)	29
3.1.1.2	UNIDADES EVAPORADORAS TIPO CASSETE 4 VIAS	30
3.1.1.3	UNIDADES EVAPORADORAS TIPO HIWALL	31
3.1.2	GABINETE DE VENTILAÇÃO PARA RENOVAÇÃO DE AR	33
3.1.3	VENTILADORES PARA EXAUSTÃO.....	34
3.1.4	REDE DUTADA – INSUFLAÇÃO E EXAUSTÃO	34
3.1.5	ELEMENTOS ADICIONAIS E ACESSÓRIOS	35
3.1.5.1	DISPOSITIVOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO	35
3.1.5.2	GRELHAS DE INSUFLAMENTO.....	36
3.1.5.3	GRELHAS DE RETORNO E EXAUSTÃO DE AR.....	36
3.1.5.4	GRELHAS DE PORTAS.....	36
3.1.5.5	REGISTROS PARA REGULAGEM DE AR.....	36
3.1.5.6	DAMPERS DE SOBRE PRESSÃO	36
3.1.5.7	DUTOS FLEXÍVEIS	36
3.1.5.8	CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA DUTOS.....	37
3.1.5.9	PORTAS DE INSPEÇÃO	37
3.1.5.10	DAMPERS CORTA FOGO	37
3.1.6	INTERLIGAÇÕES FRIGORÍGENAS.....	37
3.1.6.1	CARGA ADICIONAL DE GÁS REFRIGERANTE E ÓLEO	37
3.1.6.2	SUORTE E LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES.....	38

3.1.6.3	ISOLAMENTO TÉRMICO	38
3.1.6.4	ELEMENTOS BÁSICOS PARA EXECUÇÃO DAS INTERLIGAÇÕES FRIGORÍGENAS.....	39
3.1.7	Tubulações de drenagem de condensado	39
3.2	COZINHA INDUSTRIAL/CAFÉ.....	40
3.2.1	GABINETE DE VENTILAÇÃO PARA RENOVAÇÃO DE AR	40
3.2.2	VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE COZINHA.....	41
3.2.3	COIFA.....	42
3.2.4	DISPOSITIVO PARA TRATAMENTO DE AR EXAURIDO	42
3.2.5	ELEMENTOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	43
3.2.6	REDE DUTADA - INSUFLAÇÃO	43
3.2.7	REDE DUTADA – EXAUSTÃO DE COZINHA	44
3.2.7.1	ELEMENTOS ADICIONAIS E ACESSÓRIOS	45
3.2.7.2	DAMPERS CORTA FOGO	45
3.3	BLOCO B	45
3.3.1	CHILLERS	45
3.3.2	BOMBAS HIDRÁULICAS	47
3.3.3	TORRES DE RESFRIAMENTO	48
3.3.4	CONDICIONADORES DE AR PARA LABORATÓRIOS	50
3.3.4.1	Gabinetes	50
3.3.4.2	Ventilador	50
3.3.4.3	Serpentinas de Resfriamento e Desumidificação	51
3.3.4.4	Filtragem	51
3.3.4.5	Reaquecimento Elétrico (Back-up).....	52
3.3.4.6	Módulo de Entrada / Saída de Ar	52
3.3.4.7	Recuperador de Calor (DOAS)	52
3.3.4.8	Atenuador de Ruídos	53
3.3.4.9	Umidificação (insetários).....	53
3.3.4.10	Testes	53
3.3.5	VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE LABORATÓRIOS DE APOIO	53
3.3.6	VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE LABORATÓRIOS DE APOIO COM LAVADOR DE GASES	54
3.3.7	LAVADOR DE GASES PARA LABORATÓRIOS DE APOIO	55
3.3.8	VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE DEPÓSITOS	56
3.3.9	TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS	56
3.3.9.1	Tubulações de aço carbono galvanizado	57
3.3.9.2	Tubulações de aço carbono preto	57
3.3.9.3	Conexões para tubulações	57
3.3.9.4	Registros de bloqueio para tubulações.....	58
3.3.9.5	Filtros Y para tubulações.....	58
3.3.9.6	Válvulas de retenção para tubulações	58
3.3.9.7	Válvulas de 02 vias para tubulações de condicionadores de ar – Energy Valve	58

3.3.9.8	Válvulas de 02 vias e de balanceamento para tubulações de água quente	58
3.3.9.9	Juntas de expansão para tubulações	59
3.3.9.10	Suportes	59
3.3.9.11	Pintura de Acabamento e Identificação	59
3.3.9.12	Isolamento Térmico	59
3.3.9.13	Isolamento térmico tipo espuma elastomérica	59
3.3.9.14	Proteção Mecânica das Tubulações Isoladas	60
3.3.9.15	Identificação das Tubulações	60
3.3.9.16	Primeiro Tratamento Químico de Água Gelada, Quente e Condensação	60
3.3.9.17	Tubulações de drenagem de condensado	60
3.3.10	DUTOS DE AR-CONDICIONADO E DE EXAUSTÃO GERAL	61
3.3.10.1	ATENUADOR DE RUÍDOS PARA DUTOS	62
3.3.10.2	CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA EQUIPAMENTOS	62
3.3.11	DUTOS DE EXAUSTÃO DE CAPELAS	62
3.3.11.1	CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA EQUIPAMENTOS	63
3.3.12	IDENTIFICAÇÃO DOS DUTOS	63
3.3.13	ESPECIFICAÇÃO DAS CHAMINÉS DE DESCARGA DE EXAUSTÃO DO BLOCO B	63
3.3.14	ESPECIFICAÇÃO DAS BATERIAS DE REAQUECIMENTO PARA DUTOS	64
3.3.15	ESPECIFICAÇÃO DAS SERPENTINAS DE ÁGUA QUENTE DE REAQUECIMENTO PARA DUTOS	64
3.3.16	ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DIFUSÃO	64
3.3.16.1	DISPOSITIVOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO	65
3.3.16.2	GRELHAS DE INSUFLAMENTO	65
3.3.16.3	GRELHAS DE RETORNO E EXAUSTÃO DE AR	65
3.3.16.4	GRELHAS DE PORTAS	65
3.3.16.5	REGISTROS PARA REGULAGEM DE AR	65
3.3.16.6	DAMPERS MOTORIZADOS DE BLOQUEIO PARA EQUIPAMENTOS	65
3.3.16.7	DAMPERS DE SOBRE PRESSÃO	66
3.3.16.8	DUTOS FLEXÍVEIS	66
3.3.16.9	PORTAS DE INSPEÇÃO	66
3.3.16.10	DAMPERS CORTA FOGO	66
3.3.17	UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR TIPO VRF (FLUXO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL)	67
3.3.18	ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES	67
3.3.19	TESTES, AJUSTES, BALANCEAMENTO E COMISSIONAMENTO	67
4	LISTA MESTRA	68

1.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA terá responsabilidade de assegurar a qualidade dos serviços realizados até o recebimento definitivo, independente de recomendação expressa neste documento ou pela FISCALIZAÇÃO.

As recomendações ou cuidados a serem adotados após a execução para assegurar a qualidade dos serviços realizados pela CONTRATADA até o recebimento definitivo, não à eximem de qualquer exigência

de prestação de garantia técnica que venha a incidir sobre os serviços, sistemas ou equipamentos – conforme o Capítulo VIII, Título VI, Livro I, Parte especial da Lei nº 10.406/2020 (Código Civil).

Os encargos elencados neste documento estão disciplinados por normas técnicas vigentes, porém, de modo complementar, devem ser consideradas exigências específicas de fabricante ou fornecedor de insumos, materiais, sistemas e equipamentos.

Observação: nenhuma norma técnica citada neste documento deverá prevalecer sobre sua equivalente atualizada, desde que vigente; em caso de norma cancelada, deverá ser considerada aquela que vier a substituí-la. Dúvidas ou casos omissos deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO, que estabelecerá a referência normativa correta a ser considerada.

A CONTRATADA não poderá alegar ter cumprido as orientações e recomendações deste documento ou da FISCALIZAÇÃO para justificar o descumprimento de exigências normativas ou técnicas. A correção de problemas decorrentes da inobservância normativa ocorrerá às suas expensas e sem qualquer prejuízo atribuível à CONTRATANTE.

1.2 DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS

É indispensável respeitar todas as recomendações do fabricante no que concerne às limitações das especificações técnicas, transporte, armazenamento, limpeza e manutenção.

Todos os elementos construtivos deverão ser entregues na obra (i) com suas características de fabricação preservadas, conforme parâmetros definidos pelo fabricante; (ii) com dimensões regulares; (iii) em perfeitas condições – isentos de qualquer tipo de problema que prejudique sua instalação, integridade, resistência, durabilidade ou conservação; (iv) com todos os comprovantes de testes e certificações em fábrica, caso solicitado no edital; e (v) em estrita conformidade com as especificações técnicas de projeto (notadamente em relação ao material construtivo, acabamento, dimensões, forma de funcionamento e desempenho).

Às expensas da CONTRATADA, será facultado à FISCALIZAÇÃO exigir a apresentação de testes e ensaios para comprovação das características e resistência dos materiais e desempenho dos componentes e equipamentos.

Sempre que cabível, a modulação de elementos construtivos e suas dimensões deverão ser decorrentes do projeto e das recomendações do fabricante; antes da execução/aplicação, as dimensões dos vãos ou espaços disponíveis deverão ser verificadas na obra (*in loco*).

É imprescindível que todos os elementos construtivos que cheguem à obra já estejam nas dimensões especificadas e com os tratamentos necessários à sua instalação nos locais indicados; salvo em condições extraordinárias e autorizadas previamente pela FISCALIZAÇÃO, serão permitidos o corte e a execução de tratamentos na obra. Também é fundamental que os elementos construtivos sejam identificados em função do local de instalação.

Os elementos construtivos deverão ser transportados e armazenados em conformidade com as orientações do fabricante. Em locais de armazenamento intermediário, próximos aos locais de execução dos serviços, deverão ser observados os mesmos critérios e cuidados definidos pelo fabricante. Em acréscimo deverão ser observadas as exigências contidas nas Normas Regulamentadoras do Trabalho (NRs) para evitarem-se acidentes.

Os serviços deverão ser executados com o emprego de ferramentas adequadas, de modo a não causar danos aos elementos construtivos ou à própria edificação.

Durante toda a execução dos serviços, a CONTRATADA cuidará para que elementos construtivos permaneçam alinhados e aprumados.

Conforme orientações do fabricante, após a instalação os elementos construtivos deverão passar por limpeza e manutenção periódicas até o término do recebimento provisório da obra, às expensas da CONTRATADA e sob sua inteira e exclusiva responsabilidade -- inclusive por danos decorrentes de processo incorreto de conservação dos elementos construtivos.

Conforme o interesse público, somente poderão ser considerados “postos em obra” os materiais que forem entregues no canteiro de obra e nas seguintes condições: (i) correspondam estritamente às especificações técnicas de projeto, resguardada a possibilidade de similaridade ou equivalência; (ii) estejam em suas caixas/embalagens originais, que deverão estar lacradas e íntegras; (iii) estejam com todos os acessórios/peças integrantes; (iv) que tiverem sua documentação técnica aprovada previamente pela fiscalização; e (v) que tiverem sido armazenados conforme orientações do fabricante e não apresentem qualquer tipo de dano.

2 DESCRIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES PARA PROJETO

2.1 DIRETRIZES DE PROJETO

2.1.1 Condições Externas a Serem Adotadas - Verão

Serão adotados os valores da tabela 6 da ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua), para a localidade, com margem de segurança de 99,6%.

As condições de máxima temperatura de bulbo seco (com a temperatura de bulbo úmido coincidente definida em norma) devem ser adotadas para dimensionamento das cargas de resfriamento sensível e latente, e seleção da capacidade dos equipamentos de resfriamento com condensação à ar.

Para ambientes com controle rigoroso de umidade (ex. laboratórios, biotérios etc.), a carga de desumidificação deve ser dimensionada em função da máxima temperatura de ponto de orvalho (com a temperatura de bulbo seco coincidente definida em norma).

As torres de resfriamento devem ser selecionadas considerando-se a máxima temperatura de bulbo úmido, com a temperatura de bulbo seco coincidente definida em norma.

2.1.2 Condições Externas a Serem Adotadas - Inverno

Serão adotados os valores da tabela 6 da ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua), para a localidade, com margem de segurança de 99,6%.

2.1.3 Condições Internas a Serem Adotadas

Para atendimento aos critérios de conforto humano, serão adotados os valores da ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua) de modo a produzir sensação aceitável de conforto térmico em 80 % ou mais das pessoas, para a zona ocupada dos recintos.

De acordo com a norma, esta é definida como a região do recinto normalmente ocupada por pessoas, compreendida entre o piso e 1,8 m, e afastada mais de 0,3 m das paredes internas, e mais de 1,0 m das paredes e janelas externas e de componentes dos sistemas de ar-condicionado.

Os valores apresentados nesta seção estão condicionados aos limites de assimetria de temperatura média radiante, tal como definido na norma ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua).

2.1.3.1 Escritórios, salas de aula e ambientes administrativos

No verão, os ambientes climatizados devem ser mantidos entre 23 °C a 25,5 °C para uma umidade relativa máxima de 65 % e velocidade média do ar até 0,2 m/s.

2.1.3.2 Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança

Os valores das condições internas a serem mantidas deverão ser ratificados pelo projetista durante a fase de projeto básico. Os valores a seguir são orientativos, e devem ser seguidos apenas caso não haja solicitação específica pelos usuários. Estes valores precisam ser validados durante a fase de projeto básico.

Os ambientes climatizados devem ser mantidos entre 21 °C e 23 °C para uma umidade relativa entre 40% e 65 %.

O índice PMV ("Predicted Mean Vote") deve estar entre os valores $\pm 0,5$ (ver norma ISO 7730 ou versão que a substitua).

O projeto de difusão de ar deve satisfazer as condições estipuladas na ABNT NBR 16401-2 (ou versão que a substitua) para os limites da velocidade média na zona ocupada (máximo 0,2 m/s). Esta orientação atende às premissas da OMS (*Laboratory design and maintenance- Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs*) para requisitos principais ("core requirements") de modo a se evitar fluxo de ar indesejável ou turbulência nas áreas de trabalho.

Para os ambientes dotados de vazão de ar variável, a seleção e projeto da difusão de ar deve considerar elementos que garantam a eficácia de ventilação nas condições de vazão reduzida (ex. difusores de alta indução etc.).

Deve-se observar o distanciamento entre difusores de ar e cabines de segurança biológica ou capelas de exaustão. Para os menores ambientes (abaixo de 15 m²) que sejam dotados destes equipamentos, deve-se buscar a aplicação de difusores de chapa perfurada dimensionados para baixa velocidade (0,25 m/s). Nestes casos, os mesmos devem ser instalados próximo às regiões de acesso, o mais distante possível dos equipamentos.

2.1.3.3 Sala de TI

Os ambientes climatizados devem ser mantidos entre 21 °C e 23 °C para uma umidade relativa entre 40% e 65 %.

2.1.3.4 Salas de Freezers

Os valores das condições internas a serem mantidas deverão ser ratificados pelo projetista durante a fase de projeto básico, em função de informações dos fabricantes. Os valores a seguir são orientativos, e devem ser seguidos apenas caso não haja solicitação específica pelos usuários ou fabricantes dos freezers.

Os ambientes climatizados devem ser mantidos entre 21 °C e 23 °C para uma umidade relativa entre 40% e 65 %.

2.1.3.5 Sala de Grandes equipamentos Laboratoriais

Seguir as recomendações do fabricante. Na ausência de recomendações específicas, os ambientes climatizados devem ser mantidos entre 21 °C e 23 °C para uma umidade relativa entre 40% e 65 %.

2.1.3.6 Sala de Equipamentos de Apoio (No-Breaks, painéis elétricos, etc.)

Seguir as recomendações do fabricante. Na ausência de recomendações específicas, os ambientes climatizados devem ser mantidos entre 21 °C e 24 °C para uma umidade relativa máxima de 65 %.

2.1.3.7 Experimentação Animal

Os valores das condições internas a serem mantidas deverão ser ratificados pelo projetista durante a fase de projeto básico. Os valores a seguir são orientativos, e devem ser seguidos apenas caso não haja solicitação específica pelos usuários.

Espécie	Condições do macro-ambiente	
	Temperatura bulbo seco (°C)	Umidade relativa (%)
Cobaias, ratos, hamster	20-22	30-60
Coelhos	18-22	
Zebrafish	20-22	

2.1.3.8 Insetários

Os valores das condições internas a serem mantidas deverão ser ratificados pelo projetista durante a fase de projeto básico. Os valores a seguir são orientativos, e devem ser seguidos apenas caso não haja solicitação específica pelos usuários.

Espécie	Condições do macro-ambiente*	
	Temperatura bulbo seco (°C)	Umidade relativa (%)
Mosquitos adultos	25-28	70-85
Larvas	25-28	60-70

* Os valores devem ser passíveis de ajuste pelo usuário, dentro da faixa especificada.

2.1.3.9 Galerias Técnicas Internas

As galerias técnicas devem ser climatizadas para uma temperatura máxima de 27 °C , sem controle de umidade, para prevenir degradação dos componentes eletro-eletrônicos dos painéis instalados, auxiliar no amortecimento das oscilações das temperaturas dos laboratórios (adjacentes), e garantir condições de salubridade térmica para os técnicos de operação e manutenção.

2.1.4 Critérios de Ventilação para Áreas Não-Laboratoriais

Todos os ambientes climatizados de ocupação contínua devem apresentar ventilação mecânica dimensionada pelo critério mais conservador entre os valores resultantes do método da ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua), os valores da Resolução nº 09 de 2003 da Anvisa e os valores dos regulamentos municipais locais (Decreto número 22.281 de 19 de novembro de 2002 da GEM/RioLuz).

A taxa mínima de ventilação das áreas não-laboratoriais de ocupação contínua deve ser de 27 m³/h por pessoa, tal como determinado pela Resolução nº 09 de 2003 da Anvisa.

A taxa mínima de ventilação das áreas de cozinha industrial deve seguir os valores estabelecidos na ABNT-NBR:14518:2020 (ou versão que a substitua) e requisitos do GEM/Rioluz (Decreto número 22.281 de 19 de novembro de 2002).

As vazões resultantes da ventilação mecânica devem ser compatíveis com a vazão total de exaustão de banheiros, sanitários e vestiários do programa, bem como a vazão de exfiltração para áreas laboratoriais, de modo a prevenir a infiltração de ar exterior não tratado na edificação.

2.1.5 Critérios de Exaustão para Áreas Não-Laboratoriais

Todos os ambientes de sanitários, vestiários, depósitos, garagens e copas que não sejam beneficiados com ventilação natural devem apresentar exaustão mecânica dimensionada pelo critério mais conservador entre os valores resultantes do método da ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua) e os valores dos regulamentos municipais locais (Decreto número 22.281 de 19 de novembro de 2002 da GEM/RioLuz).

A vazão adotada de exaustão de sanitários públicos deve produzir uma taxa mínima de 35 L/s por bacia sanitária, tal como especificado pela ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua). Também deve produzir uma taxa mínima de 15 renovações do ar por hora, para atendimento aos regulamentos municipais locais (Decreto número 22.281 de 19 de novembro de 2002 da GEM/RioLuz).

No caso de cozinhas, serão adotados sistemas de exaustão mecânica com reposição mecânica de ar, elementos de segurança, elementos de despoluição de gases e elementos de contenção de fumaça (coifas) para conter gases provenientes do preparo de alimentos dimensionados pelo critério mais conservador entre os valores resultantes do método da ABNT-NBR:14518:2020 (ou versão que a substitua) e os valores dos regulamentos municipais locais (Decreto número 22.281 de 19 de novembro de 2002 da GEM/RioLuz).

2.1.6 Critérios de Ventilação para Áreas Laboratoriais

2.1.6.1 Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança

Os valores das taxas de ventilação deverão ser ratificados pelo projetista durante a fase de projeto básico. Os valores a seguir são orientativos, e devem ser seguidos apenas caso não haja solicitação específica pelos usuários.

Tipologia	Características dos químicos manipulados		Taxa de ventilação mínima (ACH**)
	Quantidade de material tóxico volátil	LVDL* - ASHRAE	
Manutenção de insetos, salas de freezers	pequena	1	4
Laboratórios gerais	moderada	2	6
Laboratórios de apoio	alta	3	10

As vazões de ar exterior também devem ser dimensionadas de modo a compensar as vazões de exaustão de equipamentos laboratoriais (ex. capelas químicas, cabines de segurança biológicas e estantes ventiladas), e aos critérios de pressurização relativa entre ambientes.

As vazões de insuflação também devem ser dimensionadas de modo a compensar a carga térmica laboratorial.

2.1.6.2 Experimentação Animal

Os sistemas que beneficiam aos ambientes das áreas de experimentação animal deverão ser independentes e projetados para operação em modo de 100% de ar exterior (sem recirculação), dimensionados para cerca de 20 renovações por hora, de modo a atender aos requisitos mais restritivos da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio (Resolução Nº 18, de 23 de março de 2018) para uso de organismos geneticamente modificados (OGM).

As vazões de ar exterior também devem ser dimensionadas de modo a compensar as vazões de exaustão de equipamentos laboratoriais (ex. capelas químicas, cabines de segurança biológicas e estantes ventiladas), e aos critérios de pressurização relativa entre ambientes.

As vazões de insuflação também devem ser dimensionadas de modo a compensar a carga térmica laboratorial.

Os sistemas devem ser dimensionados para operação 24/7, e devem ser alimentados pelo circuito elétrico de emergência.

2.1.7 Critérios de Recirculação para Áreas Laboratoriais

2.1.7.1 Laboratórios gerais (nível 2 de Biossegurança)

Será permitida a recirculação de ar para os laboratórios gerais, considerando que se enquadram na classe 3 da norma ASHRAE Std. 62.1-2004 (Laboratórios gerais de biologia/ química). O ar a ser recirculado deve ser proveniente do mesmo ambiente aonde foi originalmente insuflado.

O ar não pode ser recirculado para outros ambientes laboratoriais ou para outras áreas internas da edificação.

2.1.7.2 Laboratórios de apoio (nível 2 de Biossegurança)

Para acomodar procedimentos de maior risco, equipamentos de contenção especiais (ex. capelas e cabines) e flexibilidade futura, estes ambientes serão dotados de sistemas com 100% de renovação de ar, sem retorno.

2.1.7.3 Experimentação Animal

Não será permitida a recirculação de ar, todo ar insuflado pelo sistema de condicionamento de ar deve ser exaurido para o exterior, de modo a atender aos requisitos mais restritivos da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio para uso de organismos geneticamente modificados (OGM).

2.1.7.4 Laboratórios de Biologia Molecular (nível 2 de Biossegurança)

Será permitida a recirculação de ar para os laboratórios gerais, considerando que se enquadram na classe 3 da norma ASHRAE Std. 62.1-2004 (Laboratórios gerais de biologia/ química). O ar a ser recirculado deve ser proveniente do mesmo ambiente aonde foi originalmente insuflado.

O ar não pode ser recirculado para para outras áreas internas da edificação.

Para recirculação do ar oriundo de diferentes salas do mesmo laboratório de PCR, o ar a ser recirculado deve ser filtrado com filtros HEPA.

2.1.8 Critérios de Pressurização Relativa para Áreas Laboratoriais

2.1.8.1 Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança

Deverá ser considerada uma diferença entre vazões de insuflação e exaustão que promova um fluxo direcional de ar das circulações e ambientes administrativos para as áreas laboratoriais (controle passivo no balanceamento), com porta fechada (mínimo 5 Pa, máximo 50 Pa, desejável 15 Pa). Os ambientes laboratoriais devem ser dotados de manômetro de pressão diferencial para verificação das pressões.

Para ambientes internos ao mesmo laboratório, a pressurização diferencial deve promover o fluxo direcional das áreas de menor risco para as áreas de maior risco.

A aplicação destes requisitos atende às premissas das “Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Agentes Biológicos” do Ministério da Saúde.

2.1.8.2 Experimentação Animal

Deverá ser considerada uma diferença entre vazões de insuflação e exaustão que promova um fluxo direcional de ar dos vestiários de barreira em direção às áreas de maior risco, com planejamento em conjunto com equipe de Arquitetura, Veterinários e Comissão de Biossegurança. Os ambientes de experimentação animal devem ser dotados de manômetro de pressão diferencial para verificação das pressões.

2.1.9 Critérios de Exaustão para Áreas Laboratoriais

2.1.9.1 Laboratórios gerais (nível 2 de Biossegurança)

Geralmente não é necessário requisito especial para a exaustão geral dos ambientes, além dos estabelecidos pelas normas vigentes (ex. espaçamentos entre descargas e tomadas de ar).

Em função das características específicas de laboratórios da Fiocruz e da flexibilidade desejada, as seguintes premissas devem ser atendidas:

- Devem ser dimensionados para operação contínua (24/7);
- Devem ser projetados para alta confiabilidade e facilidade de manutenção (múltiplos exaustores);
- Motores elétricos devem ser selecionados uma capacidade acima do necessário, para permitir flexibilidade de futuro acréscimo (documentar no projeto básico);
- Trechos de dutos de exaustão com pressão positiva devem ser evitados, e em sua eventualidade, recomenda-se a localização fora da edificação ou nas áreas técnicas da cobertura.
- A descarga de exaustão deve ser no mínimo a 3m acima da cobertura;

- Devem ser aplicados “ejetores de descarga” ou “conexão cônica de descarga” para descarga vertical do fluxo de exaustão;
- A velocidade vertical de descarga deve ser no mínimo 10 m/s no ponto de descarga;
- Cada ventilador deve ter seu duto de descarga independente;
- Deve ser prevista operação intertravada entre os sistemas de exaustão e de insuflamento de ar externo. Nos casos de falha, um alarme deve ser gerado.

2.1.9.2 Salas de Armazenamento de Nitrogênio líquido

No caso de salas de armazenamento em Nitrogênio líquido devem ser dotadas de sistema de exaustão mecânica, que garanta pressão negativa em relação ao ambiente adjacente, para diluição dos traços residuais de nitrogênio, o qual promova a exaustão forçada de todo o ar da sala de armazenamento, tal como orientado pela Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa - RDC nº 771 de 26/12/2022.

Como referência, adotou-se o dimensionamento do sistema para uma taxa de 75 (m³/h)/m², conforme premissas para criopreservação da RDC-23/2011 da Anvisa. Este sistema deverá possuir bocas de captação junto ao piso e ser dotado de sensor de nível de oxigênio ambiental, para alarmes sonoros e visuais em casos de perigo à ocupação humana.

Deve ser prevista operação intertravada entre os sistemas de exaustão e de insuflamento de ar externo. Nos casos de falha, um alarme deve ser gerado.

2.1.9.3 Experimentação Animal

As instalações devem ter um sistema de exaustão independente e dedicado, com operação intertravada a do sistema de insuflamento. Nos casos de falha, um alarme deve ser gerado.

Deve-se projetar a exaustão com redundância do sistema em condições de assumirem prontamente as funções em caso de pane ou manutenção do sistema principal.

Os sistemas devem ser dimensionados para operação 24/7, e devem ser alimentados pelo circuito elétrico de emergência.

Motores elétricos devem ser selecionados uma capacidade acima do necessário, para permitir flexibilidade de futuro acréscimo (documentar no projeto básico).

Dutos de exaustão com pressão positiva devem ser evitados, e são proibidos para o caso de trechos de exaustão laboratorial em todas as áreas ocupadas.

A exaustão de racks de animais e estantes ventiladas deverá ser dutada e conectada no sistema de exaustão. A conexão poderá ser rígida ou através de coifa (que apresenta vazão maior do que a da estante, também exaurindo parte do ar laboratorial). A aplicação da conexão rígida deverá apresentar elementos que previnam a alteração do balanceamento e adequada operação da estante.

Devem ser aplicados “ejetores de descarga” ou “conexão cônica de descarga” para descarga vertical do fluxo de exaustão.

A velocidade vertical de descarga deve ser no mínimo 10 m/s no ponto de descarga.

2.1.9.4 Capelas de Exaustão de Gases Químicos

Quando não houver informação específica, a velocidade mínima de face nas capelas deve ser de 0,5 m/s, para posição de projeto da Janela-guilhotina de 0,45 m.

No dimensionamento da vazão de exaustão, deve-se prever um fator de segurança para os armários de voláteis acoplados à capela, de acordo com as recomendações do fabricante (mínimo 100 m³/h).

No dimensionamento da vazão de exaustão, deve-se prever um fator de segurança contra infiltrações por frestas de acordo com as recomendações do fabricante (mínimo 10%).

Os sistemas devem ser dimensionados para operação 24/7, e devem ser alimentados pelo circuito elétrico de emergência.

Motores elétricos, acionamentos e rolamentos associados a exaustores que servem capelas devem ser localizados fora do fluxo de ar de exaustão (nota: objetivo de aumentar vida útil dos componentes e reduzir risco à equipe de manutenção).

Motores elétricos devem ser selecionados uma capacidade acima do necessário, para permitir flexibilidade de futuro acréscimo (documentar no projeto básico).

Os exaustores de capelas de exaustão devem ser alimentados pelo circuito elétrico de emergência.

Os exaustores de capelas devem ser dimensionados para operação contínua (24/7).

Os exaustores de capelas devem ser projetados com 100% de capacidade de reserva, de modo a minimizar o risco de exposição dos usuários aos produtos manipulados em caso de falha do exaustor.

Dutos de exaustão de capelas com pressão positiva devem ser evitados, e são proibidos para o caso de trechos de exaustão laboratorial em todas as áreas ocupadas.

Descarga deve ser no mínimo a 3m acima da cobertura, distante 8m de tomadas de ar de ventilação e janelas.

Devem ser aplicados “ejetores de descarga” ou “conexão cônica de descarga” para descarga vertical do fluxo de exaustão;

A velocidade vertical de descarga deve ser no mínimo 10 m/s no ponto de descarga.

Os fluxos de capela e exaustão geral podem ser combinados se os dispositivos servem a mesma unidade laboratorial, havendo compatibilidade destes fluxos; Neste caso os fluxos de capela e exaustão geral podem ser combinados apenas no exterior (ou área técnica na cobertura), após penetração da última barreira de incêndio. Para o caso dos laboratórios com lavadores de gases, os trechos de dutos após a mistura dos fluxos (capelas e exaustão geral) devem ser construídos seguindo-se o mesmo padrão dos dutos de exaustão das capelas, conforme especificações técnicas específicas.

2.1.9.5 Cabines de Segurança Biológica

Seguir as recomendações do fabricante.

2.1.10 Critérios de Filtragem de Ar de Insuflação para Áreas Laboratoriais

2.1.10.1 Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança

A filtragem mínima associada a condicionadores que beneficiem estes laboratórios será composta por: pré-filtragem: classe G-4 + M-5; filtragem final: classe F-8.

Filtros classificados de acordo com norma ABNT NBR 16.101 (ou versão que a substitua).

Disposição dos filtros no condicionador de acordo com norma ABNT NBR 16.401 (ou versão que a substitua).

2.1.10.2 Insetários

A filtragem mínima associada a condicionadores que beneficiem estes laboratórios será composta por: pré-filtragem: classe G-4 + M-5; filtragem final: classe F-8.

Filtros classificados de acordo com norma ABNT NBR 16.101 (ou versão que a substitua).

Disposição dos filtros no condicionador de acordo com norma ABNT NBR 16.401 (ou versão que a substitua).

2.1.10.3 Experimentação Animal

A filtragem mínima associada a condicionadores que beneficiem estes laboratórios será composta por: pré-filtragem: classe G-4 + M-5; filtragem final: classe F-9 + H14 (HEPA) terminal.

Filtros grossos e finos classificados de acordo com norma ABNT NBR 16.101 (ou versão que a substitua).

A filtragem HEPA deve ser ensaiada em campo, conforme a ABNT NBR ISO 29.463 (ou versão que a substitua).

Disposição dos filtros no condicionador de acordo com norma ABNT NBR 16.401 (ou versão que a substitua).

A filtragem H14 (HEPA) deve ser terminal.

2.1.10.4 Laboratórios de Biologia Molecular

A filtragem mínima associada a condicionadores que beneficiem estes laboratórios será composta por: pré-filtragem: classe G-4 + M-5; filtragem final: classe F-9 + H14 (HEPA) terminal.

Filtros grossos e finos classificados de acordo com norma ABNT NBR 16.101 (ou versão que a substitua).

A filtragem HEPA deve ser ensaiada em campo, conforme a ABNT NBR ISO 29.463 (ou versão que a substitua).

Disposição dos filtros no condicionador de acordo com norma ABNT NBR 16.401 (ou versão que a substitua).

A filtragem H14 (HEPA) deve ser terminal.

2.1.11 Critérios de Filtragem de Ar de Exaustão para Áreas Laboratoriais

2.1.11.1 Laboratórios de pesquisa com níveis 1 e 2 de Biossegurança

Geralmente não é necessário requisito especial para a filtragem de exaustão geral dos ambientes, a não ser que não se garanta os espaçamentos entre descargas e tomadas de ar estabelecidos pelas normas vigentes.

Em função da especificidade de alguns procedimentos de pesquisa da Fiocruz (ex. triagem e fixação de artrópodes em lâminas para pesquisas com insetos, onde se usa uma série de reagentes químicos), o fluxo de exaustão de algumas salas de apoio deverá passar por um processo de despoluição pela aplicação de “lavadores de gases”, previamente à descarga na atmosfera.

As salas preparadas para receber esta filtragem especial de exaustão compreendem a 204 e 304.

As demais salas não receberão filtragem de exaustão.

2.1.11.2 Experimentação Animal

Deve ser aplicada filtragem G4 + F8 de acordo com norma ABNT NBR 16.101 (ou versão que a substitua).

Nos casos em que não se garanta os espaçamentos entre descargas e tomadas de ar estabelecidos pelas normas vigentes, devem ser aplicadas baterias adicionais de filtros de carvão-ativado no fluxo de exaustão para controle de odores.

2.1.12 Critérios de Filtragem de Ar para Áreas Não-Laboratoriais

2.1.12.1 Ambientes de público, administrativos

Serão adotadas as premissas da ABNT NBR 16401 (ou versão que a substitua).

2.1.12.2 Galerias técnicas

A filtragem mínima associada a condicionadores que beneficiem estes ambientes será classe G-4 (NBR-16.101), para atendimento aos mínimos padrões referenciais da RE-09 (Anvisa).

2.1.13 Critérios Gerais de Dimensionamento

O dimensionamento da carga térmica, redes de dutos de ar e tubulações hidráulicas deve ser realizado de acordo com métodos de cálculo descritos na NBR-16.401 (ou norma que a substitua).

O critério de seleção dos equipamentos envolvidos deve respeitar as premissas descritas na NBR-16.401 (ou norma que a substitua). Também deve atender aos critérios de eficiência energética solicitados pela Legislação do PROCEL – PBE Edifica, de modo a atender a IN-01/2010 do Ministério do Planejamento.

O dimensionamento também deve respeitar as prescrições dos fabricantes dos equipamentos envolvidos.

Pelo porte da edificação, o sistema de distribuição de água gelada deve ser projetado com vazão variável de água gelada, adotando-se válvulas de 02 vias, tal como especificado pela norma NBR-16401.

Pode-se aplicar um fator de diversificação para efeito de dimensionamento da bomba e de alocação da vazão de água nos troncos e ramais da rede, tal como especificado pela norma NBR-16401. Entretanto, este fator não pode ser aplicado aos condicionadores de ar que operem em regime de 100% de ar-exterior. Esta restrição se justifica em função da demanda de controle de umidade laboratorial e da necessidade de constante desumidificação do ar externo dado o clima úmido da localidade. A cidade do Rio de Janeiro (RJ) está localizada na zona bioclimática brasileira nº 8 (Z8), de acordo com a norma NBR 15220-3 da ABNT (Zoneamento bioclimático brasileiro, 2005), caracterizada pela predominância de elevada umidade.

Devem ser obedecidos os níveis de ruído máximos determinados pelas normas da ABNT em pauta ABNT.NBR 16.401 parte 1, ABNT:NBR 10151 e ABNT:NBR 10152.

As tomadas de ar exterior devem ser localizadas longe de descargas de exaustão, áreas de docas, manobras de veículos, estacionamentos, dentre outros (de acordo com as distâncias mínimas nas normas ABNT).

As tomadas de ar exterior devem ser dotadas de tela contra insetos e filtragem G4, para atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR-16401.

Para adequada desumidificação nos piores cenários antecipados (ex. degradação da temperatura da água ou da área efetiva de troca térmica), todos os condicionadores que operem em regime de 100% de ar

exterior devem ser dotados de no mínimo 10 filas em série nas serpentinas de resfriamento e desumidificação. Adotando-se os critérios da NBR-16.401, tornam-se necessárias 02 (duas) serpentinas em série, espaçadas conforme norma para inspeção e manutenção.

A pressão dos ventiladores dos condicionadores que atendem áreas laboratoriais deve ser dimensionada levando-se em conta as perdas de carga finais de saturação dos filtros, tal como recomendado pelos fabricantes. Estes condicionadores devem ser dotados de ventiladores EC de rotação variável com controle automático de vazão constante para compensar a saturação dos filtros sem prejuízo da ventilação e pressurização dos laboratórios e com mínimo uso energético.

Devem ser previstos no mínimo 02 (dois) ventiladores em paralelo no gabinete de cada condicionador de ar que opere em regime de 100% de ar exterior, de modo que a vazão total disponível seja 150% da vazão projetada. Em operação normal, opera-se os ventiladores com vazão reduzida (a vazão projetada). Em caso de perda de um ventilador, o(s) demais acelera(m) a 100% de modo a minimizar o impacto da perda de vazão global enquanto da manutenção corretiva do equipamento.

Todos os laboratórios e antecâmaras deverão ser dotados de exaustão mecânica de expurgo para ajuste da pressurização. A vazão de expurgo deve ser aproximadamente igual a de insuflação e ajustável em campo. O dimensionamento deve levar em consideração as diferenças de vazão ("offset") compatíveis com a área efetiva de vazamento dos ambientes de acordo com o padrão construtivo laboratorial.

A solução geral deve prover controle de temperatura individualizado por recinto, de forma a atender aos requisitos das normas ABNT:NBR-16.401, RE-09 da Anvisa, CTNBio e CONCEA.

O projeto de construção especial laboratorial dos gabinetes dos equipamentos aplicados também deve prever dimensões compatíveis com os espaços técnicos disponibilizados em projeto para a instalação e manutenção dos equipamentos.

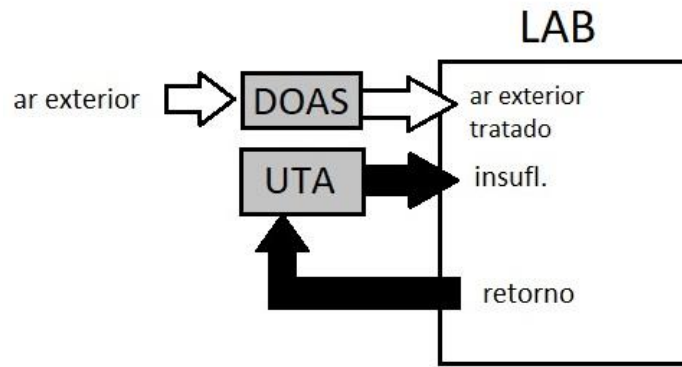
Todas as soluções devem ser conduzidas com intuito de atendimento integral à Legislação do PROCEL – PBE Edifica. Deseja-se obter a etiquetagem da edificação, Nível A, de modo a atender a IN-01/2010 do Ministério do Planejamento.

2.1.14 Critérios Específicos de Dimensionamento

Além dos critérios gerais já apresentados, a solução também deve atender aos seguintes critérios específicos da aplicação laboratorial:

2.1.14.1 Laboratórios Gerais.

- Para efeitos de carga térmica, a mínima taxa de dissipação de calor de equipamentos laboratoriais de qualquer ambiente laboratorial deve ser de 120 W/m², de modo a acomodar os valores recomendados pelo NIH (Design Requirements Manual) com uma previsão de acréscimo futuro de 30% para permitir flexibilidade de novos equipamentos laboratoriais. Maiores valores podem ser adotados em função da dissipação dos equipamentos já efetivamente previstos.
- No caso de sala de freezers, dimensionar a carga térmica de equipamentos em função da dissipação informada pelo fabricante. Considerar uma dissipação mínima de 800W por freezer.
- Como o zoneamento prevê uma UTA dedicada a cada laboratório, será possível a recirculação de ar (para o próprio ambiente), com desacoplamento do tratamento do ar exterior através de um sistema dedicado de tratamento de ar exterior (DOAS, "dedicated outdoor air system"), conforme figura ilustrativa a seguir.



- Neste cenário as UTAs (unidades de tratamento de ar) promovem o controle de temperatura individualizado por recinto e filtragem do ar recirculado, enquanto que o DOAS promove a renovação de ar dos ambientes (ventilação) e controle indireto de umidade (controle pelo ponto de orvalho de insuflação do ar exterior). Esta solução se justifica porque agrega maior estabilidade de controle às variações climáticas externas e apresenta reconhecida redução do consumo energético global, de modo que vem sendo recomendada pela ASHRAE para aplicações em climas quentes e úmidos, como o Rio de Janeiro (Ref. Lewis G. Harriman, III, and Joseph W. Lstiburek (2009). ASHRAE Guide for Buildings in Hot and Humid Climates, 2nd Ed).
- O desacoplamento de cargas habilita a aplicação simplificada de uma solução de “vazão de ar variável” (pela alteração da rotação do ventilador da UTA), com benefícios na eficiência energética da solução. Portanto, as UTAs “desacopladas” dos laboratórios gerais devem ser projetadas para operação em “vazão variável de ar” pelo controle automático da rotação do seu ventilador em função da temperatura do ambiente atendido.
- Os sistemas devem ser dimensionados para operação contínua (24/7); Para reduzir o impacto energético, os condicionadores “desacoplados” devem apresentar um “set-point” de vazão reduzida (entre 30% e 60%, a ser ajustado caso a caso) para operação em períodos desocupados. Na lógica de controle, deve ser previsto um “over ride” deste “set-point reduzido” no caso de prejuízo do controle da temperatura.
- Além dos critérios de ventilação laboratorial, as vazões totais destas UTAs também devem ser dimensionadas para a máxima carga térmica. Fatores de simultaneidade compatíveis com a aplicação laboratorial podem ser adotados na totalização das cargas da CAG, mas não para o dimensionamento das vazões e capacidades de cada UTA.
- O sistema DOAS associado deve ser dimensionado para “vazão constante de ar”, insuflando-se ar filtrado, resfriado e desumidificado diretamente nos ambientes.
- O fluxo de ar exterior deve ser desumidificado até uma umidade absoluta suficientemente baixa de modo a absorver a carga latente interna dos recintos. O resfriamento associado pode ser abatido da capacidade sensível das UTAs que atendem os recintos.
- O reaquecimento do fluxo de ar exterior tratado utilizará água quente proveniente da bomba-de-calor, individual para o ramal de insuflação de cada ambiente em função das cargas de inverno.
- Como medida de racionalização de recursos, os gabinetes dos DOAS destes laboratórios gerais serão dotados de ventiladores de expurgo, com recuperadores de calor sensível. Estes devem reduzir a temperatura do fluxo de ar externo (temperatura mais elevada) através da troca térmica com o fluxo de exaustão (temperatura mais baixa). Serão adotados “trocadores de placas” para eliminação do risco de contaminação cruzada entre os fluxos (eficiência superior a 75% para recuperação de calor sensível, conforme norma EN 13053).

2.1.14.2 Laboratórios de Apoio.

- Para acomodar procedimentos de maior risco, equipamentos de contenção especiais (ex. capelas e cabines) e flexibilidade futura, estes ambientes serão dotados de sistemas com 100% de renovação de ar, sem retorno.
- O sistema opera em regime de “vazão constante de ar”.
- O fluxo de ar exterior deve ser resfriado até uma temperatura suficientemente baixa de modo a absorver a carga sensível interna dos recintos.
- O fluxo de ar exterior deve ser desumidificado até uma umidade absoluta suficientemente baixa de modo a absorver a carga latente interna dos recintos.
- O reaquecimento do fluxo de ar exterior tratado utilizará água quente proveniente da bomba-de-calor, individual para o ramal de insuflação de cada ambiente em função das cargas de inverno.
- As UTAs devem ser dotadas de aquecimento elétrico apenas como reserva (back-up).
- Para estes laboratórios, em função de procedimentos de maior risco e prevenção de odores, não serão adotados recuperadores de calor para o fluxo de expurgo.
- O sistema de exaustão deve prever um ramal tamponado na galeria técnica de espera para futura demanda de exaustão local para cada conjunto de salas (flexibilidade): diâmetro 125mm para vazão de 200 m³/h.
- Os sistemas devem ser dimensionados para operação contínua (24/7).

2.1.14.3 Insetários – Laboratórios Gerais.

- Todas as grelhas, difusores e dispositivos de entrada e saída de ar nos insetários devem ser dotados de tela para prevenir o escape de mosquitos.
- As portas devem ser guarnecidas com cortinas de ar.
- As UTAs devem ser dotadas de umidificação, e não são admissíveis umidificadores do tipo bandeja aquecida. Devem ser utilizados umidificadores a vapor com tubo difusor (ABNT.NBR 16.401 parte 3). O vapor pode ser produzido em “garrafas” externas às UTAs, com resistências elétricas de imersão. Todo o conjunto deve ser fabricado em aço inox 316, com isolamento térmico e aterramento adequado. Devem ser previstos 02 (dois) conjuntos de umidificação (garrafas com resistências) para cada UTA, sendo que uma é reserva.
- O aquecimento será nos dutos e utilizará água quente proveniente da bomba-de-calor. As UTAs devem ser dotadas de aquecimento elétrico apenas como reserva (back-up).
- A modulação das potências de aquecimento e umidificação deve ser realizada proporcionalmente a demanda, pela aplicação de módulos de potência eletrônicos controlados pela automação.
- O acionamento das UTAs e suas resistências de aquecimento e umidificação deve ser alimentado pelo circuito elétrico de emergência (gerador).
- As UTAs devem ser dimensionados para operação contínua (24/7).
- O sistema opera em regime de “vazão constante de ar”.
- Devem ser previstos no mínimo 02 (dois) ventiladores em paralelo no gabinete de cada UTA de manutenção de insetos, de modo que a vazão total disponível seja 150% da vazão projetada. Em operação normal, opera-se os ventiladores com vazão reduzida (a vazão projetada). Em caso de perda de um ventilador, o(s) demais acelera(m) a 100% de modo a minimizar o impacto da perda de vazão global enquanto da manutenção corretiva do equipamento.

2.1.15 Sistemas previstos para atendimento dos ambientes

2.1.15.1 Descrição Geral

- Todos os equipamentos e componentes devem ser novos.
- Deverá ser previsto sistema de ar-condicionado convencional do tipo expansão direta – utilizando fluxo de refrigerante variável (VRF), com condensação a ar, para climatização do Bloco A (Setor administrativo).
- A climatização de todas as áreas laboratoriais (inclusive apoios) do Prédio Laboratorial (Bloco B) deverá ser realizada através de sistema de ar-condicionado do tipo expansão indireta (água gelada), com condensação à água; as áreas administrativas podem ser atendidas por sistema de ar-condicionado convencional do tipo expansão direta – utilizando fluxo de refrigerante variável (VRF), com condensação a ar.
- Deverá ser previsto sistema de ar-condicionado convencional do tipo expansão direta (Split), com condensação a ar, para climatização das áreas de guarita.
- Deverá ser previsto sistema de ventilação mecânica (insuflamento e exaustão) para áreas de cozinha industrial com utilização de fogões e chapas de cozinha profissional, para atendimento da área de Refeitório/Café.
- Todos os ambientes dos laboratórios deverão ser dotados de climatização (inclusive circulação, ante-câmaras, vestiários e demais áreas de apoio).
- Todas as salas de equipamentos laboratoriais, salas de freezers, nitrogênio e demais utilidades deverão ser dotados de climatização (inclusive circulação, ante-câmaras, vestiários, esterlizações e demais áreas de apoio).
- Todas as salas de insetários, experimentação animal e demais áreas de apoio deverão ser dotados de climatização (inclusive circulação, ante-câmaras, vestiários, esterlizações e demais áreas de apoio).
- Todos os depósitos sem ventilação natural deverão ser dotados de ventilação mecânica.
- Os sistemas devem atender a todas as premissas de controle climático, ventilação, exaustão e filtragem listadas nas seções anteriores e nas normas técnicas aplicáveis.
- Também devem atender às especificações técnicas dos sistemas, listadas nas seções a seguir.
- Todas as soluções devem ser conduzidas com intuito de atendimento integral à Legislação do PROCEL – PBE Edifica. Deseja-se obter a etiquetagem da edificação, Nível A, de modo a atender a IN-01/2010 do Ministério do Planejamento.

2.1.15.2 Descrição Específica – Bloco A

Para climatização dos ambientes serão utilizados sistemas de condicionamento de ar do tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável). Esse tipo de sistema é composto por um conjunto de unidades evaporadoras interligadas a uma (ou mais) unidade(s) condensadora(s) através de uma rede de tubulações com gás refrigerante R410a, integralmente controlado por um sistema eletrônico.

As unidades condensadoras serão instaladas em laje técnica no nível da cobertura.

Serão utilizadas unidades evaporadoras do tipo “cassete” e “hi-wall”. As do tipo “cassete” serão embutidas sobre o forro dos ambientes e devem apresentar distribuição harmônica com a paginação do forro dos ambientes. A distribuição e capacidade dos equipamentos instalados nos 02 pavimentos deve ser igual (dimensionado para o pior caso), de modo a permitir flexibilidade de futura alteração de leiaute (gabinetes convertidos em planta aberta e vice-versa).

As unidades evaporadoras do tipo “hi-wall” serão aplicadas apenas nas salas de reuniões, copa e sala de TI/TA.

A sala de TI/TA também será dotada de um sistema reserva, do tipo “split-system” com evaporadora “hi-wall”, em função do regime diferenciado de climatização (24/7). Este sistema deve ser alimentado pelo circuito elétrico de emergência.

Serão aplicadas caixas ventiladoras com filtragem classe G4+M5 para fornecimento do ar exterior de renovação para os ambientes. Estes equipamentos serão instalados em casa-de-máquinas na cobertura. Em alguns casos específicos, esta função será provida por micro ventiladores centrífugos “in-line” com caixa de filtragem G4+M5, embutidos no entreforro. O ar externo será conduzido até os ambientes por meio de rede de dutos dotada de registros de regulagem. A transição entre pavimentos deve ser guarnecida por dampers corta-fogo e fumaça, de acordo com a legislação aplicável. O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

Será utilizado um sistema de exaustão mecânica central para renovação de ar dos sanitários não beneficiados por ventilação natural.

Estes sistemas de exaustão mecânica serão dotados de 02 (dois) exaustores centrífugos, sendo 01 (um) reserva.

Os equipamentos serão instalados em casa-de-máquinas na cobertura.

Os sistemas serão dotados de rede de dutos e grelhas de captação, interligando os sanitários aos exaustores.

A admissão de ar de reposição será através de frestas de 3cm abaixo das portas.

A descarga será acima da cobertura e suficientemente distante de janelas e tomadas de ar.

O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

2.1.15.3 Descrição Específica – Bloco B

a) Central de Água Gelada.

A Central de Água Gelada (CAG) deverá ser dotada de chillers com condensação a água, torres, bombas, anéis primários e secundários de água gelada.

Um dos chillers deve operar como bomba-de-calor, controlado pela temperatura da água quente. No caso da demanda de água quente, a sua operação também produz resfriamento da água gelada e reduz a demanda dos demais equipamentos da CAG garantindo alta eficiência global.

As torres de resfriamento devem ser instaladas na laje de cobertura da CAG, respeitando-se as áreas de ventilação e distâncias de separação solicitadas pelo fabricante.

Os quadros elétricos de partida, comando e proteção dos equipamentos da CAG e torres devem ser instalados na sala de painéis prevista no interior da CAG, que será climatizada.

Deverá ser previsto para a CAG um conjunto de equipamentos reservas para refrigeração (chillers, torres e bombas), de modo que a carga possa ser remanejada em caso de manutenção. Com isto, devem ser previstos 03 (três) chillers de refrigeração, sendo 02 (dois) operacionais e 01 (um) reserva. A máxima

demanda térmica instantânea da edificação deve ser atendida pelos 02 chillers operacionais de refrigeração. O chiller reserva deve apresentar a mesma capacidade dos demais chillers, de modo que haverá reserva de 50% da capacidade total. Além destes 03 (três) chillers de refrigeração, a central deve prever mais 01 (um) chiller que opere como bomba de calor, tal como descrito anteriormente e dimensionado para a carga de aquecimento. Cada chiller deve ser dotado de 01 (uma) bomba primária de água gelada, inclusive o reserva. O arranjo das bombas secundárias deve prever 01 (uma) bomba de reserva. Devem ser previstas 03 (três) torres de resfriamento, sendo 01 (uma) reserva. A máxima demanda térmica instantânea de rejeição de calor dos 02 chillers operacionais de refrigeração deve ser atendida pelas 02 torres operacionais, de modo que haverá reserva de 50% da capacidade das torres.

Os chillers devem apresentar compressores do tipo “parafuso”. A bomba de calor pode apresentar outro tipo de compressor, caso a capacidade seja menor do que 80 TR.

Os equipamentos da CAG que abastecerão os ambientes críticos da edificação (e que demandarão climatização contínua) deverão ser alimentados pelo circuito elétrico de emergência (gerador). No mínimo, 01 conjunto de chillers, bombas, torres e bomba de calor deve ser alimentado pelo circuito elétrico de emergência.

Todos os equipamentos mecânicos deverão ser assentados em bases dimensionadas para seu peso, sobre calços amortecedores; as bombas precisam ser dotadas de bases de inércia. A distância entre unidades deverá respeitar todas as recomendações do fabricante; deverão ser facilmente acessíveis para manutenção; sua disposição na edificação deverá respeitar diretrizes estéticas e funcionais.

O trajeto da tubulação principal de água gelada e água quente que interligará a CAG com o Bloco B deverá atender aos requisitos necessários de isolamento térmico, proteção mecânica, registros para manobra, acesso para manutenção dos componentes, drenagem de água, purga de ar e ancoragem.

A climatização da sala de painéis da CAG será provida por meio de condicionador de ar do tipo “fan-coil” de gabinete para instalação vertical no piso. O equipamento será instalado na própria CAG, ao lado de fora da sala de painéis, e utilizará água gelada da própria CAG. Será dotado de caixa de mistura (filtragem G4), e a distribuição e retorno de ar se dará através de dutos aparentes na sala de painéis. Os trechos de dutos na CAG receberão isolamento térmico de modo a evitar condensação.

b) Laboratórios Gerais.

As Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) dedicadas a todos os laboratórios gerais do Bloco B deverão ser instaladas nas galerias técnicas adjacentes a cada laboratório, no mesmo piso, conforme previsto nas plantas de arquitetura e zoneamento.

Para estes laboratórios gerais deve-se adotar o desacoplamento de cargas (internas e externas), através de um sistema dedicado de tratamento de ar exterior (DOAS, “dedicated outdoor air system”). Este sistema será instalado na cobertura e responsável pelo fornecimento de ar exterior tratado diretamente aos ambientes beneficiados, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

Os equipamentos DOAS serão dotados de recuperadores de calor sensível do fluxo de exaustão, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

Para reduzir o custo e a área de piso ocupada, os gabinetes podem apresentar os sistemas DOAS e de exaustão no mesmo gabinete (“double-deck”), garantindo-se as necessárias separações.

O ar externo tratado será conduzido até os ambientes por meio de rede de dutos isolada termicamente e dotada de registros de regulação. A transição entre pavimentos deve ser guarnecida por dampers corta-fogo e fumaça, de acordo com a legislação aplicável. O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

O reaquecimento do ar externo tratado será realizado por meio de serpentinas terminais de água quente.

Como o zoneamento prevê uma UTA dedicada a cada laboratório, será possível a recirculação de ar (para o próprio ambiente), conforme os critérios apresentados nas seções precedentes. Devem ser previstos dutos de insuflação e retorno de ar, isolados termicamente.

Como o sistema é desacoplado, a lógica de controle deve evitar o reaquecimento simultâneo à demanda de resfriamento da UTA associada ao ambiente.

Os dutos de ar-exterior tratado e exaustão também devem receber isolamento térmico.

As UTAs operam em “vazão de ar variável” e as DOAS operam em “vazão de ar constante”.

Os sistemas devem operar continuamente (24/7); Para reduzir o impacto energético, os condicionadores devem apresentar um “set-point” de vazão reduzida para operação em períodos desocupados, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

c) Laboratórios de apoio.

Para acomodar procedimentos de maior risco, equipamentos de contenção especiais (ex. capelas e cabines) e flexibilidade futura, estes ambientes serão dotados de sistemas com 100% de renovação de ar, sem retorno.

Os condicionadores de ar serão instalados na cobertura, e não serão dotados de recuperadores de calor, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

Os exaustores associados também serão instalados na cobertura, e não serão dotados de recuperadores de calor, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

Os sistemas operam em regime de “vazão constante de ar”.

Os sistemas devem operar continuamente (24/7). Para reduzir o impacto energético, os condicionadores devem apresentar um “set-point” de vazão reduzida para operação em períodos desocupados, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

Os dutos de insuflamento e exaustão devem receber isolamento térmico.

O reaquecimento do ar externo tratado será realizado por meio de serpentinas terminais de água quente. As UTAs devem ser dotadas de aquecimento elétrico apenas como reserva (back-up).

d) Insetários – Laboratórios Gerais.

As Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) dedicadas a todos os insetários do Bloco B deverão ser instaladas nas galerias técnicas adjacentes a cada laboratório, no mesmo piso, conforme previsto nas plantas de arquitetura e zoneamento.

A tomada de ar exterior se processará por meio de duto se conectando à veneziana para TAE no próprio pavimento (parede externa da galeria técnica).

Os sistemas operam em regime de “vazão constante de ar”.

O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

O reaquecimento será realizado por meio de serpentinas terminais de água quente, dotadas também de resistências elétricas nas UTAs como reserva (“back-up”).

e) Insetários - Laboratórios de apoio.

Para acomodar procedimentos de maior risco, equipamentos de contenção especiais (ex. capelas e cabines) e flexibilidade futura, estes ambientes serão dotados de sistemas com 100% de renovação de ar, sem retorno.

As Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) deverão ser instaladas nas galerias técnicas adjacentes a cada laboratório, no mesmo piso, conforme previsto nas plantas de arquitetura e zoneamento.

A tomada de ar exterior se processará por meio de duto se conectando à veneziana para TAE no próprio pavimento (parede externa da galeria técnica).

Os dutos de insuflamento, retorno e exaustão devem receber isolamento térmico.

Os sistemas operam em regime de “vazão constante de ar”.

Em função da especificidade da triagem e fixação de artrópodes em lâminas, onde se usa uma série de reagentes químicos, o fluxo de exaustão deverá passar por um processo de despoluição pela aplicação de “lavadores de gases”, previamente à descarga na atmosfera.

O sistema de exaustão deve prever um ramal tamponado na galeria técnica de espera para futura demanda de exaustão local para cada conjunto de salas (flexibilidade): diâmetro 125mm para vazão de 200 m³/h.

Para o caso específico dos primeiros usuários da edificação, deve-se executar dutos de conexão deste ramal para a estante ventilada de um dos ambientes.

Os sistemas devem ser dimensionados para operação contínua (24/7);

O reaquecimento será realizado por meio de serpentinas terminais de água quente, dotadas também de resistências elétricas como reserva (“back-up”).

f) Biotérios.

Para atendimento às premissas do CONCEA e CTNBio, estes ambientes serão dotados de sistemas com 100% de renovação de ar, sem retorno.

Os condicionadores de ar serão instalados na cobertura, e não serão dotados de recuperadores de calor, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

Os exaustores associados também serão instalados na cobertura, e não serão dotados de recuperadores de calor, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes.

Os dutos de insuflamento e exaustão devem receber isolamento térmico.

Deverão ser previstos 03 (três) condicionadores de ar, sendo 02 (dois) operacionais e 01 (um) reserva. A máxima demanda térmica instantânea do programa deve ser atendida pelos 02 condicionadores operacionais. O condicionador reserva deve apresentar a mesma capacidade dos demais, de modo que sempre haverá reserva de 50% da capacidade total.

Para reduzir o custo e a área de piso ocupada, os gabinetes podem apresentar os sistemas de condicionamento de ar e de exaustão no mesmo gabinete (“double-deck”), garantindo-se as necessárias separações.

Os sistemas operam em regime de “vazão constante de ar”.

Os sistemas devem operar continuamente (24/7).

O reaquecimento será realizado por meio de serpentinas terminais de água quente, dotadas também de resistências elétricas como reserva (“back-up”).

O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

g) Galerias Técnicas.

As Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) dedicadas à galeria / forro técnico de cada pavimento deverão ser instaladas nas próprias galerias técnicas, acima do forro da circulação de serviço. Devem ser sustentadas na estrutura do teto de cada pavimento (vigas e pilares). Os dutos de insuflamento e retorno devem receber isolamento térmico.

h) Áreas Administrativas.

Para climatização dos ambientes administrativos serão utilizados sistemas de condicionamento de ar do tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável). Esse tipo de sistema é composto por um conjunto de unidades evaporadoras interligadas a uma (ou mais) unidade(s) condensadora(s) através de uma rede de tubulações com gás refrigerante R410a, integralmente controlado por um sistema eletrônico.

As unidades condensadoras serão instaladas em laje técnica no nível da cobertura.

Serão utilizadas unidades evaporadoras do tipo “cassete”, “hi-wall” e “gabinete para dutos”. As do tipo “cassete” serão embutidas sobre o forro dos ambientes e devem apresentar distribuição harmônica com a paginação do forro dos ambientes.

As unidades evaporadoras do tipo “hi-wall” serão aplicadas apenas nos gabinetes e salas de TI.

As unidades evaporadoras do tipo “gabinete para dutos” serão aplicadas para climatização do Hall de Acesso / Recepção. A evaporadora, dotada de caixa-de-mistura, será instalada na galeria técnica adjacente, e a distribuição e retorno de ar se dará através de redes de dutos com isolamento térmico, no mesmo padrão básico já descrito para os demais ambientes.

As salas de TI também serão dotadas de um sistema reserva, do tipo “split-system” com evaporadora “hi-wall”, em função do regime diferenciado de climatização (24/7). Este sistema deve ser alimentado pelo circuito elétrico de emergência.

O ar exterior de ventilação será fornecido através de um sistema dedicado de tratamento de ar exterior (DOAS, “dedicated outdoor air system”). Este sistema será instalado na cobertura e responsável pelo fornecimento de ar exterior tratado diretamente aos ambientes beneficiados, conforme os critérios apresentados nas seções precedentes. O sistema DOAS será formado por condicionador do tipo “fan-coil” que utilizará água gelada (oriunda da CAG) para tratamento de ar.

A transição de dutos entre pavimentos deve ser garantida por dampers corta-fogo e fumaça, de acordo com a legislação aplicável. O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

Será utilizado um sistema de exaustão mecânica central para renovação de ar dos sanitários não beneficiados por ventilação natural.

Estes sistemas de exaustão mecânica serão dotados de 02 (dois) exaustores centrífugos, sendo 01 (um) reserva.

Os equipamentos serão instalados em casa-de-máquinas na cobertura.

Os sistemas serão dotados de rede de dutos e grelhas de captação, interligando os sanitários aos exaustores.

A admissão de ar de reposição será através de frestas de 3cm abaixo das portas.

A descarga será acima da cobertura e suficientemente distante de janelas e tomadas de ar.

O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

As especificações técnicas dos componentes seguem àquelas dos mesmos sistemas previstos no Bloco A.

i) Áreas Técnicas - Equipamentos.

Para climatização de salas técnicas, CFTV, salas de painéis, etc. serão utilizados sistemas de condicionamento de ar do tipo expansão direta “split”.

As unidades condensadoras serão instaladas em laje técnica no nível da cobertura.

As salas de TA também serão dotadas de um sistema reserva, do tipo “split-system” com evaporadora “hi-wall”, em função do regime diferenciado de climatização (24/7). Este sistema deve ser alimentado pelo circuito elétrico de emergência.

j) Exaustão Mecânica de Depósitos, Subestação e Central de Água Gelada.

Estão previstos sistemas de exaustão mecânica para depósitos não dotados de ventilação natural.

Os exaustores serão instalados na área técnica da cobertura da CAG.

Os sistemas serão dotados de rede de dutos e grelhas de captação, interligando os ambientes aos exaustores.

Os ambientes da subestação e da central de água gelada também serão dotados de exaustão mecânica, por meio de “exaustores axiais”.

O acionamento dos equipamentos deverá ser através de quadro elétrico de força e comando dedicado.

As especificações técnicas dos componentes seguem àquelas dos mesmos sistemas previstos no Bloco A.

2.1.16 Critérios de Proteção Contra Incêndio

A não ser que preconizado em contrário pela legislação local, todos os sistemas devem ser dotados de desligamento automático em emergência de incêndio. A compartimentação das zonas de controle de fogo e fumaça deve ser resguardada por meio de damper corta-fogo nos dutos passantes. O modo será acionado automaticamente, através de intertravamento com o sistema de detecção de incêndio. Todos os materiais construtivos devem apresentar classe de resistência ao fogo de acordo com a legislação local.

Blocos A e B:

Isolamento térmico: Classe II A de resistência ao fogo.

Dampers corta-fogo e fumaça: resistência ao fogo de 60 minutos.

Café (coccão):

Isolamento térmico: classe I (incombustível).

Dampers corta-fogo e fumaça: resistência ao fogo de 60 minutos.

2.1.17 Critérios de Contingência de Sistemas para Áreas Críticas

Devem ser previstos sistemas reserva, alimentados pelo grupo gerador, para as seguintes áreas críticas:

- áreas de manutenção de insetos e animais;
- biobancos/criopreservação;
- Salas de Freezers;
- Salas de TI/TA;

Os ventiladores associados às capelas de exaustão devem ser alimentados pelo grupo gerador e “nobreak”.

2.1.18 Critérios de Etiquetagem Energética

Todas as soluções devem ser conduzidas com intuito de atendimento integral à Legislação do PROCEL – PBE Edifica. Deseja-se obter a etiquetagem da edificação, Nível A, de modo a atender a IN-01/2010 do Ministério do Planejamento.

2.2 DESCRIÇÃO DAS FASES DE PROJETO

2.2.1 Projeto Básico (PB)

Etapa destinada à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessárias e suficientes à aprovação da execução dos serviços de obra correspondentes.

“Esta etapa se constitui como evolução da etapa de identificação e solução de interfaces, sendo destinada a consolidar o conceito de projeto adotado e à representação final das informações técnicas das instalações, completas, definitivas, necessárias e suficientes à execução dos serviços.” [fonte: NBR 16.401-1/2008]

Serviços Básicos:

- **Plantas Baixas:** definem, no plano horizontal, o arranjo geral dos equipamentos e da locação definitiva das casas-de-máquinas, dos shafts para dutos e demais utilidades, bem como representação gráfica do desenvolvimento da rede de dutos, incluindo a definição do tipo, seleção e posicionamento das grelhas e difusores de ar, pontos-de-força, de dreno, quadros elétricos, peso dos equipamentos, furos em lajes etc. *Apresentação em escala 1:50.*
- **Cortes Gerais:** definem, no plano vertical, a compartimentação da edificação indicando elementos de estrutura, instalações prediais e de redes de infraestrutura. *Apresentação em escala 1:50.*
- **Fluxogramas:** desenhos contendo fluxogramas de ar, água, refrigerante e controle de cada sistema (individualizado).

- **Esquemas elétricos básicos:** desenhos contendo diagramas básicos de força e controle de cada sistema (individualizado), suficientemente detalhados à execução dos serviços.
- **Especificações técnicas:** definem os principais serviços, logísticas, materiais e equipamentos, com dados referenciais de condições de seleção, dimensões, capacidade, consumo energético, consumo de água e peso. *Apresentação em formato A4.*
- **Planilhas de Quantitativos (PQ):** indicam os quantitativos e valores (unitário e total) de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à execução da obra a partir de apuração direta sobre o projeto. São apresentadas sobre a forma de planilhas, que incluem ainda os custos com encargos, impostos, LDI, dentre outros. *Apresentação em formato A4.*

2.2.2 Projeto Executivo (PE)

“Etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas dos projetos e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à execução dos serviços e de obras correspondentes” [fonte: NBR 16.636-1/2017].

Destaca-se pelo *“detalhamento das soluções previstas no Projeto Básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes”.*

Consiste ainda do detalhamento construtivo do Projeto Básico (PB) realizado em concomitância com este.

Serviços Básicos:

- **Detalhes construtivos:** representam em planta, corte, elevação e perspectiva, todos os elementos necessários à execução da obra. *Apresentação em escala 1:25, 1:10 ou 1:5.*
- **Esquemas elétricos:** desenhos contendo diagramas executivos de força e controle de cada sistema (individualizado), com projeto executivo dos painéis elétricos envolvidos.

Conforme o grau de industrialização dos componentes, os detalhes podem ser esquemáticos ou executivos. Neste último caso, os detalhes deverão ser elaborados pelo fabricante do componente e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Observação: todos os detalhes construtivos deverão estar indicados nas respectivas plantas em geral, cortes, fachadas e detalhes maiores através de numeração sequencial.

3 DESCRIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES PARA OBRA

Como critério de projeto deverão ser adotados os materiais construtivos indicados abaixo e no Projeto Básico. Em casos omissos ou de impossibilidade de utilização por fatores de mercado, a CONTRATADA deverá apresentar alternativa para aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

3.1 BLOCO A

3.1.1 CONDICIONADORES DE AR

O atendimento de climatização dos ambientes administrativos e salas de TI/TA considera a utilização de sistemas de ar-condicionado convencional do tipo expansão direta – utilizando fluxo de refrigerante variável (VRF), com condensação a ar, para climatização do Bloco A, prevendo utilização de unidades

evaporadoras individuais para que o controle de funcionamento seja diretamente controlado pelo usuário ocupante das áreas presentes no Bloco A.

O condicionamento de ar com controle de temperatura e controle remoto será instalado para atendimento de conforto térmico, possui previsão de utilização de unidade evaporadoras do tipo “Hi-Wall” ou “Cassete 4 vias” instalados nos ambientes, contando com: unidades condensadoras instaladas na cobertura da edificação.

3.1.1.1 UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR TIPO VRF (FLUXO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL)

Devem apresentar eficiência energética mínima de condicionadores de ar VRF para classificação no nível A de acordo com Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas do PROCEL – PBE Edifica.

Deverão ser fornecidos e instalados dois sistemas utilizando fluxo de refrigerante variável (VRF) para o andar térreo e para o 2º pavimento, com capacidades necessárias para o combate a carga térmica prevista para os ambientes. Um sistema será previsto para atendimento do andar térreo e outro sistema será previsto para atendimento do 2º pavimento.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

Orientações para execução:

O gás refrigerante deverá ser isento de cloro, isento de qualquer restrição legal quanto à preservação ambiental, não tóxico e não inflamável. Não serão aceitos equipamentos que utilizem os refrigerantes R22.

Deverá ter capacidade para tubulação de interligação com comprimento e desnível que atendam as necessidades do Bloco A (condensadores instaladas acima) com utilização de kit especial do mesmo fabricante, sendo os equipamentos dotados de acessórios especiais de fábrica.

Não será permitida a montagem de acessórios na obra para obtenção de maior ganho de distância, como acumulador de sucção ou outros. Os compressores deverão ter proteção contra ciclagem impedindo sua partida seguida sem intervalo mínimo de 3 minutos.

O equipamento deverá ter subresfriamento ativo via sensores de temperatura, trocador de calor tube in tube e válvula eletrônica de expansão, a fim de garantir uma maior eficiência operacional evitando a formação de “Flash-gas”. O compressor deverá ser instalado dentro de caixa metálica fechada com isolamento acústico de forma a evitar a fuga de ruído através do conjunto vazado do trocador de calor e prover proteção contra chuva e ação do tempo.

A potência elétrica não poderá ser 5% maior do que o valor indicado, e em condições operacionais a unidade deverá ter sua relação “capacidade/potência” de acordo com o especificado pela “ANSI / AHRI 1230 de 2010”.

Basicamente as unidades condensadoras deverão possuir as seguintes características gerais:

- A unidade condensadora será fornecida montada e testada de fábrica;

- A descarga de ar do condensador deverá ser vertical;
- Todos os compressores serão do tipo scroll hermético ou duplo rotativo de alta eficiência e “Inverter”, acionado por inversor de frequência baseado no controle da temperatura e pressão de sucção, garantido a alta eficiência no sistema;
- O gabinete será em chapa galvanizada com pintura para instalação ao tempo;
- O Circuito Frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT-NBR 7541, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado. Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executados em solda prata 15%;
- A eficiência energética deverá ser superior a COP=3,0(kW/kW) e IEER = 6,0 no modo resfriamento;
- O nível de ruído para vizinhos inferior a 65 dB(A) no horário diurno e 50 dB(A) no horário noturno;
- Deverá possuir um acumulador com sensor e controle de nível;
- Deverá possuir proteção para alta pressão e sobrecorrente;
- Deverá possuir separador de óleo de alta eficiência com controle que assegure a Manutenção do volume adequado para a operação do compressor;
- O ventilador do condensador deverá possuir variador de velocidade e disponibilidade de pressão para utilização de dutos, quando indicado no projeto;
- A serpentina do condensador deverá possuir proteção contra corrosão;
- A alimentação elétrica compatível com as instalações elétricas previstas;
- Deverá possuir contatos disponíveis para intertravamento com o sistema de abastecimento de ar exterior e central de incêndio do empreendimento.

3.1.1.2 UNIDADES EVAPORADORAS TIPO CASSETE 4 VIAS

Deverão ser fornecidas e instaladas unidades evaporadoras tipo cassete 4 vias para atendimento áreas administrativas (halls, salas de reunião, salas de estudos, gabinetes dos pesquisadores), com capacidades necessárias para o combate a carga térmica prevista para os ambientes.

A fabricação dos equipamentos deverá estar rigorosamente dentro dos padrões de projeto e de acordo com a presente especificação. As técnicas de fabricação e a mão de obra a ser empregadas deverão ser compatíveis com as normas mencionadas na sua última edição. Os condicionadores de ar deverão seguir rigorosamente os requisitos de fabricação do item 5 do ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007.

Todos os materiais empregados na fabricação dos equipamentos deverão ser novos e de qualidade, composição e propriedade adequados aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticos usuais de fabricação, obedecendo às últimas especificações das normas de referência.

Deverão ser fornecidos com termostato de fábrica e controle remoto sem fio com display de cristal líquido, proporcionando seleção do modo de operação, temperatura e velocidade de insuflamento de ar através de controle microprocessado.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Áreas administrativas (halls, salas de reunião, salas de estudos, gabinetes dos pesquisadores) localizados no andar térreo e 2º pavimento do bloco A.

Orientações para execução:

As unidades evaporadoras internas deverão possuir as seguintes características:

- Os motores elétricos dos ventiladores deverão possuir três velocidades, proteção de sobrecarga interna com reset automático. Os motores elétricos dos ventiladores serão monofásicos, tensão 220V e frequência 60Hz. O rendimento do motor deverá atender no mínimo os requisitos da tabela 10.8 do ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2007.
- Serpentina evaporadora construídas por tubo liso de cobre sem costura e aletas de alumínio com bandeja coletora de condensado. Os tubos de cobre serão submetidos à expansão mecânica obtendo perfeito contato entre aletas e tubos;
- Válvula de expansão eletrônica;
- Ventilador centrífugo com pás curvadas para frente do tipo sirocco, auto-balanceados, acoplados diretamente ao eixo do moto, de baixo nível de ruído acionado por motor monofásico e 60Hz.
- Construído em chapa de aço devidamente tratado contra corrosão e pintado em esmalte sintético de boa qualidade, com máscara em plástico injetado, providos de isolamento térmico.
- As conexões da serpentina deverão ser com rosca interna tipo BSP. Dreno com diâmetro de 1/2". A bandeja do dreno deverá ser em ABS com revestimento em poliuretano expandido.
- Deverá contar com armação para filtros de ar e bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anticorrosivo e isolamento térmico na face inferior, devendo ser dotados de bombas de transferência de condensado, em todos os evaporadores.
- Filtros de ar, do tipo descartável ou permanente lavável, montados no próprio evaporador.

O sistema VRF deverá operar com controles remotos individuais para cada unidade evaporadora e sistema de controle centralizado com disponibilização de interface via web browser (Internet Explorer).

O sistema VRF deverá possuir hardware e software para controle e supervisão predial.

O controlador central deverá possuir as seguintes características básicas:

- Funções de comando e controle para cada unidade evaporadora interna (liga/desliga, modos de operação, ajuste de temperatura, controle de velocidade do ventilador, direcionamento do jato de ar, timer, limites de temperatura, habilitação/proibição de operação e de funções, programação horária, indicação de alarmes, função teste, entre outras).
- Web browser – função de acesso remoto para monitoramento e controle via Microsoft Internet Explorer.
- Alarme – função alarme com envio de informações de falha ou mau funcionamento via email e SMS.
- O sistema será fornecido de forma a possibilitar a integração com sistema de monitoração a ser fornecido por terceiros.

3.1.1.3 UNIDADES EVAPORADORAS TIPO HIWALL

Deverão ser fornecidas e instaladas unidades evaporadoras tipo hiwall para atendimento áreas de apoio administrativo (copa, sala de quadros, etc.) e salas de TI/TA, com capacidades necessárias para o combate a carga térmica prevista para os ambientes.

A fabricação dos equipamentos deverá estar rigorosamente dentro dos padrões de projeto e de acordo com a presente especificação. As técnicas de fabricação e a mão de obra a ser empregadas deverão ser compatíveis com as normas mencionadas na sua última edição. Os condicionadores de ar deverão seguir rigorosamente os requisitos de fabricação do item 5 do ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007.

Todos os materiais empregados na fabricação dos equipamentos deverão ser novos e de qualidade, composição e propriedade adequados aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticos usuais de fabricação, obedecendo às últimas especificações das normas de referência.

Deverão ser fornecidos com termostato de fábrica e controle remoto sem fio com display de cristal líquido, proporcionando seleção do modo de operação, temperatura e velocidade de insuflamento de ar através de controle microprocessado.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Áreas de apoio administrativo (copa e sala de quadros) e salas de TI/TA, localizados no andar térreo do bloco A.

Orientações para execução:

As unidades evaporadoras internas deverão possuir as seguintes características:

- Os motores elétricos dos ventiladores deverão possuir três velocidades, proteção de sobrecarga interna com reset automático. Os motores elétricos dos ventiladores serão monofásicos, tensão 220V e frequência 60Hz. O rendimento do motor deverá atender no mínimo os requisitos da tabela 10.8 do ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2007.
- Serpentina evaporadora construídas por tubo liso de cobre sem costura e aletas de alumínio com bandeja coletora de condensado. Os tubos de cobre serão submetidos à expansão mecânica obtendo perfeito contato entre aletas e tubos;
- Válvula de expansão eletrônica;
- Ventilador centrífugo com pás curvadas para frente do tipo sirocco, auto-balanceados, acoplados diretamente ao eixo do moto, de baixo nível de ruído acionado por motor monofásico e 60Hz.
- Construído em chapa de aço devidamente tratado contra corrosão e pintado em esmalte sintético de boa qualidade, com máscara em plástico injetado, providos de isolamento térmico.
- As conexões da serpentina deverão ser com rosca interna tipo BSP. Dreno com diâmetro de 1/2". A bandeja do dreno deverá ser em ABS com revestimento em poliuretano expandido.
- Deverá contar com armação para filtros de ar e bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anticorrosivo e isolamento térmico na face inferior.
- Filtros de ar, do tipo descartável ou permanente lavável, montados no próprio evaporador.

O sistema VRF deverá operar com controles remotos individuais para cada unidade evaporadora e sistema de controle centralizado com disponibilização de interface via web browser (Internet Explorer).

O sistema VRF deverá possuir hardware e software para controle e supervisão predial.

O controlador central deverá possuir as seguintes características básicas:

- Funções de comando e controle para cada unidade evaporadora interna (liga/desliga, modos de operação, ajuste de temperatura, controle de velocidade do ventilador, direcionamento do jato

de ar, timer, limites de temperatura, habilitação/proibição de operação e de funções, programação horária, indicação de alarmes, função teste, entre outras).

- Web browser – função de acesso remoto para monitoramento e controle via Microsoft Internet Explorer.
- Alarme – função alarme com envio de informações de falha ou mau funcionamento via email e SMS.
- O sistema será fornecido de forma a possibilitar a integração com sistema de monitoração a ser fornecido por terceiros.

3.1.2 GABINETE DE VENTILAÇÃO PARA RENOVAÇÃO DE AR

Deverá ser fornecido e instalado gabinete de ventilação para renovação de ar das áreas administrativas (salas de aula, escritório, salas de reunião, halls), copa, salas TI/TA, com sistema, nível de filtragem e acionamentos conforme estabelecidos pela normativa ABNT.NBR 16401. Estes sistemas devem ser dimensionados pelo critério mais conservador entre os valores resultantes do método da ABNT-NBR:16401:2008 (ou versão que a substitua) e os valores da Resolução nº 09 de 2003 da Anvisa.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

Orientações para execução:

Equipamento deve possuir elemento de filtragem conforme estabelecido em normativa ABNT.NBR.16401-3. Instalação de equipamento deve ser realizada na cobertura da edificação com previsão de área para manutenção do equipamento. Gabinete de ventilação deve possuir elementos construtivos, características do rotor, estrutura, potência do motor, vazão e pressão estática disponível de modo a atender as necessidades apontadas em normativas técnicas com a finalidade de atendimento de renovação de ar local.

Os gabinetes de ventilação deverão possuir as seguintes características:

- O gabinete de ventilação será construído em chapas de aço galvanizado e fosfatizado, recoberto por pintura a pó poliéster, possibilitando uma redução de acúmulo de impurezas e facilidade de limpeza. A construção do gabinete deve permitir sua instalação ao tempo;
- O rotor será do tipo “sirocco” ou “Limit load”, com simples aspiração e acionamento através de polias e correia. O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente, operando sobre mancais;
- O eixo será fabricado em aço, com um rasgo de chaveta para colocação de polias, trabalhando apoiado em dois mancais. Os suportes dos mancais serão em chapa grossa de aço, ligados ao gabinete por estrutura, formando um conjunto rígido. Os suportes também terão proteção anticorrosiva, sendo sua pintura com secagem em estufa;
- O ventilador será acionado por motor de alto rendimento, à prova de respingos através de polias e correias. O motor será trifásico, classe A, grau de proteção IP55 e operará com uma tensão de 220/380V, 60Hz. O rendimento do motor deverá atender no mínimo os requisitos da tabela 10.8 do ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2007;

- O gabinete quando utilizado para renovação de ar será dotado de porta filtro e filtro conforme descrito na normativa ABNT NBR 16401.

3.1.3 VENTILADORES PARA EXAUSTÃO

Deverão ser fornecidos e instalados para o sistema de exaustão de sanitários, dois conjuntos de ventiladores para exaustão, sendo um principal e outro reserva. Para o sistema de exaustão da copa, deverá ser fornecido e instalado um ventilador para exaustão deste tipo de área, conforme estabelecido na ABNT.NBR 16401 e regulamentações municipais.

O acionamento do conjunto ventilador principal para exaustão de sanitário e ventilador de exaustão para copa se dará quando a iluminação dos locais for acionada.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

Orientações para execução:

Os ventiladores para exaustão deverão possuir as seguintes características:

- Os ventiladores de exaustão deverão ser do tipo centrífugo, simples aspiração, possuirão pás curvadas para frente do tipo Sirocco, fornecidos estruturados. As carcaças dos ventiladores e também suas pás serão construídas em chapa de aço galvanizada;
- Todas as superfícies dos ventiladores terão proteção contra a corrosão, com pintura adequada a sua operação, com a secagem desta pintura em estufa;
- Os rotores dos ventiladores serão balanceados estática e dinamicamente, operando sobre mancais auto-alinhantes (do tipo rolamentos autocompensadores), auto-lubrificantes e blindados. O eixo será fabricado em aço carbono, com um rasgo de chaveta para colocação de polias, trabalhando apoiado em dois mancais. Os suportes dos mancais serão em chapa grossa de aço, ligados ao gabinete por estrutura, formando um conjunto rígido. Os suportes também terão proteção anti-corrosiva, sendo sua pintura com secagem em estufa;
- Os ventiladores serão acionados por motores de alto rendimento à prova de respingos através de polias e correias. Todos os motores serão trifásicos e operarão com uma tensão de 220/380V, 60Hz;
- O rendimento do motor deverá atender no mínimo os requisitos da tabela 10.8 do ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2007;
- Todos os ventiladores deverão ser fixados com isoladores de vibração adequados a não permitirem a transmissão de vibrações para a estrutura / piso.

3.1.4 REDE DUTADA – INSUFLAÇÃO E EXAUSTÃO

Os dutos devem ter construção esmerada, e devem ser construídos para as classes de pressão e de vazamento tal como definido pelas normas da ABNT. Devem ser testados contra vazamento no percentual definido pela NBR-16.401, em função da aplicação (documentar os testes).

Construídos em chapa de aço galvanizado grau B, com revestimento de 250g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 7008, e de acordo com as recomendações do SMACNA – HVAC duct construction standards.

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços devem ser determinadas como estipulado no anexo B da NBR 16401-1.

Onde não indicado nos desenhos, os dutos serão executados para classe de pressão de 250 Pa, exceto nos trechos a montante das caixas VAV onde será adotada a classe 500 Pa.

Caso seja adotado material, classe de pressão e dimensões não estipulados no anexo acima citado, devem ser adotadas as recomendações do manual SMACNA – HVAC Duct construction standards.

A superfície interna dos dutos será livre e sem obstruções de forma a permitir a sua limpeza.

Os joelhos e curvas possuirão veios internos construídos de acordo com a norma SMACNA – HVAC Duct construction standards visando equalizar o fluxo de ar e minimizar a perda de carga.

A medida que os dutos forem fabricados serão inspecionados no canteiro de obra para posterior montagem.

As caixas pleno localizadas nas descargas de ar dos equipamentos serão fabricadas em chapa de aço galvanizado com bitola mínima #18.

Todas as dobras e locais onde a galvanização das chapas possa ter sido danificada serão pintadas com tinta anticorrosiva.

Todos os dutos internos devem ser dotados de isolamento térmico com lã-de-vidro, 38mm esp., 40 kg/m³, aplicados com cola especial. Os trechos externos devem ser rechapeados.

Os dutos e plenos serão suportados por meio de tirantes roscados galvanizados e perfilados metálicos galvanizados ou travessões em cantoneira.

Os suportes serão fixados nas lajes por meio de pinos chumbadores e ou parafusos com buchas chumbadoras.

Serão fornecidas e instaladas portas de acesso estanques para permitir a limpeza dos dutos posicionadas próximo acidentes, dampers, caixas de VAV e caixas de resistências elétricas de reaquecimento do ar, assim como em trechos retos a cada 10 metros. Os dutos de exaustão não receberão portas de inspeção.

Cabe a CONTRATADA posicionar estas portas nos desenhos executivos ou as built de forma que as mesmas não possuam interferência com outras instalações permitindo a sua abertura para acesso e manutenção das redes de dutos.

Os serviços de balanceamento de vazões de ar nos dutos deverão ser executados por empresa de reconhecida especialização, independente do instalador, tal como determinado no item 16.1.2 da norma ABNT:NBR-16.401/1.

3.1.5 ELEMENTOS ADICIONAIS E ACESSÓRIOS

3.1.5.1 DISPOSITIVOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO

Deverão ser fornecidos e instalados registros de regulação em todas as saídas de duto para os plenos de insuflamento com objetivo de permitir o balanceamento das vazões de ar de insuflamento.

Os dispositivos para insuflamento e retorno de ar deverão possibilitar as entradas e saídas de ar, incluir os componentes para sua regulação e serem dotados de gaxetas para evitar vazamento de ar.

Os ajustes das entradas e saídas de ar e seus acessórios de direção, regulação e distribuição deverão ficar ocultos, mas acessíveis a partir da superfície de entrada ou saída de ar.

3.1.5.2 GRELHAS DE INSUFLAMENTO

Deverão ser fornecidas e instaladas grelhas de insuflamento construídas em perfil de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural. Possuirão aletas verticais ajustáveis individualmente e seu registro será de dupla deflexão com lâminas convergentes.

3.1.5.3 GRELHAS DE RETORNO E EXAUSTÃO DE AR

Deverão ser fornecidas e instaladas grelhas de retorno e exaustão executadas em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente e lâminas ajustáveis individualmente. As grelhas deverão ter registros de regulação de vazão de ar do tipo de lâminas opostas.

3.1.5.4 GRELHAS DE PORTAS

Deverão ser fornecidas e instaladas grelhas de portas, nas portas dos sanitários e copa, as do tipo retangular indevassável, aletas horizontais em "V" ou a 45°C, com molduras para ambos os lados.

3.1.5.5 REGISTROS PARA REGULAGEM DE AR

Deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, do tipo de lâminas opostas, para serem instalados nos dutos ou paredes, a fim de permitir o balanceamento das vazões.

Os registros de ar dos colarinhos de ligação aos dutos flexíveis e os registros de ar exterior, serão do tipo borboleta, com acionamento externo incluindo dispositivo para travamento da posição do registro.

3.1.5.6 DAMPERS DE SOBRE PRESSÃO

Deverão ser fornecidos e instalados dampers de sobrepressão com moldura em chapa de aço zincada dobrada, aletas em alumínio com encosto em perfis de borracha. Os eixos deverão ser fabricados em aço inoxidável AISI 304 e mancais com buchas de bronze teflonizadas.

3.1.5.7 DUTOS FLEXÍVEIS

Deverão ser fornecidos e instalados dutos flexíveis isolados para interligar os dutos de insuflamento aos elementos difusores. Os dutos flexíveis isolados devem ter dutos internos de alumínio super flexível, isolados termicamente com manta de lã de vidro com espessura de 25mm, revestidos externamente por capa de alumínio e poliéster. Todos os dutos flexíveis deverão ser instalados de modo mais direto possível, evitando curvas e junções. Todas as ligações terão abraçadeiras de pressão. Os colarinhos de entrada de caixa plenum, quando tiverem diâmetros diferentes do diâmetro do duto flexível especificado deverão possuir cone de redução para conexão. Os dutos flexíveis deverão ter resistência mecânica adequada para suportar o manuseio das placas de piso sem se romperem ou apresentarem fissuras que possam acarretar vazamentos. Os dutos rígidos devem ser construídos de forma que o comprimento máximo dos dutos flexíveis não ultrapasse 2,5 metros.

3.1.5.8 CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA DUTOS

Deverão ser fornecidos e instalados conexões flexíveis que vedem a passagem do ar em todos os pontos onde os ventiladores e unidades de condicionamento do ar forem ligados aos dutos ou arcabouços de alvenaria e em outros locais indicados nos desenhos. A conexão flexível deverá ser construída com fita de aço galvanizado e poliéster, coberto por camada de vinil.

3.1.5.9 PORTAS DE INSPEÇÃO

Deverão ser fornecidos e instalados portas de inspeção para instalação nos dutos, onde estiverem localizados acessórios que exijam manutenção e/ou inspeção periódica. Deverão ser articuladas, vedadas com gaxetas, desprovidas de visores e providas de dispositivo de fechamento. Suas dimensões mínimas serão de 450 mm x 300 mm, exceto onde a dimensão do duto não permitir.

3.1.5.10 DAMPERS CORTA FOGO

Deverão ser fornecidos e instalados dampers corta fogo com certificação e teste (ABNT NBR 6479), a serem instalados nos dutos de insuflamento passantes entre pavimentos, com instalação mecânica, conexões, dispositivos de disparo e características de resistência ao fogo de acordo com a legislação local.

3.1.6 INTERLIGAÇÕES FRIGORÍGENAS

Deverão ser fornecidos e instalados interligações frigoríferas para conexão entre unidades condensadora e evaporadora, com construção de tubos de cobre sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT-NBR 7541, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado. Para isso se faz necessário seguir as especificações do fabricante dos equipamentos.

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados conforme recomendação do fabricante.

Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda Foscooper com banho de prata, pressurizada com nitrogênio para evitar a oxidação interna. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 PSIG por um período mínimo de 12 horas e máximo de 24 horas.

3.1.6.1 CARGA ADICIONAL DE GÁS REFRIGERANTE E ÓLEO

Para complemento das cargas de gás vindas de fábrica, deverá ser previamente efetuado um vácuo adequado, de acordo com as recomendações do fabricante, antes de se proceder à abertura das válvulas de serviço dos equipamentos. Em casos de necessidade, de acordo com as recomendações do fabricante, e em função do comprimento das tubulações, deverá ser complementada a carga de óleo do sistema.

3.1.6.2 SUPORTE E LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES

As tubulações de refrigerante deverão ser suportadas através de suportes modelo estruturado da K-Flex ou equivalente. O Suporte estruturado deverá ser suportado por braçadeira compatível com seu diâmetro.

Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

3.1.6.3 ISOLAMENTO TÉRMICO

Todas as tubulações, exceto outra indicação específica, deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica à base de borracha nitrílica, tipo EE1 NBR, cor preta, com espessura progressiva e adequada para o comprimento da rede, com a espessura mínima de 19mm.

Todos os tubos isolantes térmicos deverão ser de alta performance que assegurem a mesma temperatura superficial ao longo de toda a instalação, independentemente da diversidade de diâmetro, garantindo desta forma a não-condensação.

Deverão, ainda, obedecer às seguintes condições:

- Faixa de temperatura máxima de +105°C e mínima de -40°C;
- Condutibilidade térmica a 0°C = 0,036W/(m.K); EN 12667(DIN52612) - EN ISO 8497 (DIM 52613);
- Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água (μ) = ≥ 10.000 ; DIM seguindo a EN 52615 ISO 9346;
- Não propagador de chamas;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.
- Componentes dos sistemas de isolamento em espuma elastomérica:
- Adesivo de contato para união e vulcanização da espuma, com a função de manter o sistema hermético.
- As tubulações isoladas devem ser revestidas com fita pvc branca.
- Suporte: projetado e indicado para suportar a tubulação e não reduzir a espessura do isolamento nos pontos de apoio, mantendo, desse modo, o sistema isolante hermético ao longo de toda a instalação.

O suporte deverá manter a integridade e espessura do isolamento.

O sistema de isolamento com espuma elastomérica deverá observar as recomendações de montagem do fabricante. O isolamento de todas as curvas, válvulas e conexões, deverá ser executado com mantas e/ou tubos previamente cortados em forma de gomos para facilitação de sua aplicação.

- Na instalação do isolamento deverão ser observadas distâncias mínimas entre as superfícies externas isoladas, paredes e forros. Deve-se evitar qualquer contato entre essas superfícies sob o risco de diminuição da temperatura superficial e consequente condensação.
- Toda a instalação do isolamento deverá seguir as orientações do fabricante. Os produtos e

seus componentes utilizados devem ser compatíveis com a marca escolhida.

3.1.6.4 ELEMENTOS BÁSICOS PARA EXECUÇÃO DAS INTERLIGAÇÕES FRIGORÍGENAS

Quando a tubulação estiver pronta para o primeiro teste de pressão, os registros dos compressores deverão ser fechados para o carregamento com refrigerante até atingir 35 psig, completando com nitrogênio até 600 psig, mantendo pressurizado por no mínimo 72 horas sem alterações de pressão.

Após os testes de vazamento das linhas frigoríficas, manter os registros fechados e efetuar a limpeza das tubulações com a passagem de nitrogênio. Em seguida fazer vácuo utilizando para isto bombas apropriadas (de alto vácuo) até atingir 50 microns, continuar a operação até atingir 1.500 microns. Quebrar o vácuo com nitrogênio até atingir 2,0 psig. Repetir esta operação.

Instalar os novos filtros de líquido, abrir as válvulas do compressor e fazer um novo vácuo de no máximo 500 microns e mantê-lo por no mínimo 24 horas. No fim deste período confirmar a manutenção do vácuo e se comprovado iniciar o carregamento do refrigerante.

Determinar a carga de refrigerante e pesar cada cilindro antes de iniciar sua utilização. Carregar o refrigerante fazendo-o passar por um filtro secador que deverá ser substituído a cada dois cilindros de refrigerante. Carregar sempre pela linha de líquido. Se houver necessidade de carregamento pela linha de sucção, o refrigerante deverá estar na forma de gás.

3.1.7 Tubulações de drenagem de condensado

Deve ser instalada rede de drenagem para todos os condicionadores de ar, entre as suas conexões de drenagem (bandeja) e os pontos de esgotamento. Deve respeitar as prescrições do fabricante atendido.

Deve ser executada em tubos e conexões de PVC, com isolamento térmico nos trechos embutidos no entreferro.

- Faixa de temperatura máxima de +105°C e mínima de -40°C;
 - Condutibilidade térmica a 0°C = 0,036W/(m.K); EN 12667(DIN52612) - EN ISO 8497 (DIM 52613);
 - Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água (μ) = ≥ 10.000 ; DIM seguindo a EN 52615 ISO 9346;
 - Não propagador de chamas;
 - Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.
 - Componentes dos sistemas de isolamento em espuma elastomérica:
 - Adesivo de contato para união e vulcanização da espuma, com a função de manter o sistema hermético.
 - Suporte: projetado e indicado para suportar a tubulação e não reduzir a espessura do isolamento nos pontos de apoio, mantendo, desse modo, o sistema isolante hermético ao longo de toda a instalação.
- O suporte deverá manter a integridade e espessura do isolamento.

3.2 COZINHA INDUSTRIAL/CAFÉ

Deverão ser fornecidos e instalados equipamentos de ventilação mecânica, elementos de prevenção e proteção contra incêndio, elementos de extração, tratamento e controle (captação e condução) de gases gerados na produção de alimentos para atendimento dos requisitos técnicos apresentados na normativa ABNT.NBR.14518 e regulamentos municipais locais. A taxa de renovação mínima para cozinha não residencial deve ser de 60 renovações/hora. A instalação de exaustão mecânica para coifas e cozinhas coletivas deverão constituir sistemas independentes dos demais sistemas de ventilação mecânica.

Este ambiente será classificado como cozinha tipo B, com utilização de equipamentos de cocção classificados como tipo I

3.2.1 GABINETE DE VENTILAÇÃO PARA RENOVAÇÃO DE AR

Deverá ser fornecido e instalado gabinete de ventilação para renovação de ar das áreas de cocção e distribuição de alimentos, de modo a compensar o volume de ar exaurido conforme estabelecido pela normativa ABNT.NBR 14518.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

Orientações para execução:

Equipamento deve possuir elemento de filtragem conforme estabelecido em normativa ABNT.NBR.16401-3. Instalação de equipamento deve ser realizada na cobertura da edificação com previsão de área para manutenção do equipamento. Gabinete de ventilação deve possuir elementos construtivos, características do rotor, estrutura, potência do motor, vazão e pressão estática disponível de modo a atender as necessidades apontadas em normativas técnicas.

Os gabinetes de ventilação deverão possuir as seguintes características:

- O gabinete de ventilação será construído em chapas de aço galvanizado e fosfatizado, recoberto por pintura a pó poliéster, possibilitando uma redução de acúmulo de impurezas e facilidade de limpeza. A construção do gabinete deve permitir sua instalação ao tempo;
- O rotor será do tipo “sirocco” ou “Limit load”, com simples aspiração e acionamento através de polias e correia. O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente, operando sobre mancais;
- O eixo será fabricado em aço, com um rasgo de chaveta para colocação de polias, trabalhando apoiado em dois mancais. Os suportes dos mancais serão em chapa grossa de aço, ligados ao gabinete por estrutura, formando um conjunto rígido. Os suportes também terão proteção anticorrosiva, sendo sua pintura com secagem em estufa;
- O ventilador será acionado por motor de alto rendimento, à prova de respingos através de polias e correias. O motor será trifásico, classe A, grau de proteção IP55 e operará com uma tensão de 220/380V, 60Hz. O rendimento do motor deverá atender no mínimo os requisitos da tabela 10.8 do ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2007;
- O gabinete quando utilizado para renovação de ar será dotado de porta filtro e filtro conforme descrito na normativa ABNT NBR 16401.

3.2.2 VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE COZINHA

Deverá ser fornecido e instalado ventilador para realização de exaustão de gases presentes durante o processo de cocção conforme estabelecido pela normativa ABNT.NBR 14518 e regulamentação da região. Este ventilador será utilizado exclusivamente como elemento dedicado para coifa de modo a atender a vazão de extração necessária conforme estabelecido normativa ABNT.NBR 14518 e regulamentação municipal, sendo realizado dimensionamento conservador conforme estabelecido em normativa ABNT.NBR 14518 e regulamentação municipal. O ventilador deve atender aos requisitos operacionais do sistema de ventilação na condição real da instalação, possuindo modo de operação contando com registro corta-fogo e fumaça no duto de exaustão.

Deverão ser dimensionados e fabricados conforme as normas da AMCA, no que diz respeito às dimensões relativas de diâmetro do rotor, cone de aspiração, boca de descarga, diâmetro do eixo, espessuras de chapas, soldas etc. A carcaça deverá ser bipartida, com dreno e porta de inspeção.

A voluta, o rotor e a proteção de polias e correias deverão ser fabricados a partir de chapas de aço-carbono. A estrutura deverá ser fabricada em perfis de aço-carbono. A fabricação deverá envolver soldagem e montagem em padrão industrial para serviço pesado e contínuo. O conjunto deverá apresentar rigidez e resistência aos máximos esforços esperados, com mínimas deformações, além de construção autoportante em perfeito prumo, esquadro e alinhamento das peças. O conjunto deverá receber proteção anticorrosiva e pintura de acabamento à pó. Os parafusos e porcas, caso aplicados, devem ser em aço inoxidável AISI 316.

Os rotores devem ser de pás-curvas-para-trás, “Limit-Load”.

Os eixos devem ser fabricados em aço-carbono AISI 1045, com precisão para perfeito ajuste nos mancais e no centro do rotor.

Os motores elétricos serão de indução trifásico, com rotor em gaiola de esquilo, totalmente fechado, com ventilação externa (TFVE), serão do tipo alto rendimento, tensões 220/380/440V, fator de serviço 1,15, isolamento classe F, proteção IP55, categoria N (NBR-7094), quatro pólos, montado sobre dispositivo que permita fácil ajustagem das correias de transmissão.

Os rotores deverão ser apoiados em mancais de rolamento do tipo auto-alinhante e de lubrificação permanente. Deverão ser balanceados estática e dinamicamente, a uma rotação, pelo menos, 20% acima da rotação selecionada.

A CONTRATADA não deverá selecionar os rotores mínimos ou máximos da família de curvas do fabricante para as condições de projeto. Todos os ventiladores deverão estar aptos a alterar o ponto de operação mediante solicitação operacional.

Os ventiladores devem ser selecionados para operarem em plena carga no ponto de eficiência máxima de sua curva característica, ou pouco à direita deste, e evitando a faixa de instabilidade.

Deverão ser com acionamento indireto através de polias e correias, o motor deverá ser fixado sobre base esticadora e o conjunto de transmissão deverá ser provido de protetor de correias.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

Orientações para execução:

O ventilador deve ser do tipo centrífugo, de construção metálica com rotor de pás inclinadas para trás, dimensionado e certificado pelo fabricante do ventilador para aplicação em exaustão de cozinhas. O sistema de transmissão mecânica deve seguir as recomendações apresentadas na ABNT.NBR 14518. O

material empregado deve ter o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) de 1 hora de operação a 400 °C. A carcaça do ventilador deve ser construída em chapa de aço carbono com no mínimo 1,37 mm de espessura, sendo estanques de modo a não possuir frestas ou furos que permitam saída de fluido. O ventilador deve ser dotado de dreno e porta de inspeção aplicado acima da linha de centro da voluta, evitando vazamentos e infiltrações. O equipamento deve possuir potência de motor, vazão e pressão estática disponível de modo a atender as necessidades apontadas em normativas técnicas.

3.2.3 COIFA

Deverá ser fornecido e instalado coifa tipo encostada em parede, construída em chapa de aço inoxidável com no mínimo 0,94 mm de espessura (número 20 MSG), com todo seu perímetro e partes inferiores dos suportes de filtros inerciais dispostos com calhas coletoras dotadas de drenos tamponados para remoção eficiente de gordura, com construção soldada em todo perímetro externo, além de todas as partes onde houver possibilidade de acúmulo de gordura.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Área de cocção

Orientações para execução:

As dimensões da coifa devem ser estabelecidas com cotas que ultrapassem no mínimo 0,15 m em cada direção do bloco ou equipamentos de cocção nos lados livres. A distância vertical entre o equipamento de cocção e a borda inferior dos filtros em coifas tipo parede deve ser superior a 0,75 m e inferior a 1,20m.

A coifa deve possuir filtros do primeiro estágio do tipo metálico, removíveis, laváveis e tipo inercial. Os filtros inerciais devem ser dotados de chicanas, instalado com ângulo de 45° a 60° com a horizontal e que garanta o escoamento da gordura para calha coletora, assegurando a ausência de substância combustível acumulada. O número de módulos filtrantes deve ser definido em função da vazão de ar prevista para a coifa e da velocidade de face. Os filtros inerciais devem ser fabricados em aço inoxidável, conforme recomendações da ABNT.NBR 14518.

3.2.4 DISPOSITIVO PARA TRATAMENTO DE AR EXAURIDO

Deverá ser fornecido e instalado dispositivo para tratamento de ar exaurido do tipo lavadora, de modo a proporcionar a despoluição atmosférica, instalado junto com conjunto ventilador exaustor no final do sistema de exaustão, sendo utilizado em sistemas de cocção moderado. Elemento deverá ser estabelecido em função da vazão de ar prevista para exaustão dos gases provenientes da cocção e requisitos técnicos da legislação aplicável.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

Orientações para execução:

Equipamento deverá possuir construção em aço inoxidável, totalmente soldado, com porta de inspeção, sistema hidráulico contemplando bicos spray, bombas de recirculação, dosadora automática de detergente e demais elementos que proporcionem o efetivo controle de poluentes e eliminação de odores provenientes da exaustão.

Norma(s) aplicável(is):

ABNT NBR 14518

3.2.5 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Deverá ser fornecido e instalado sistema fixo de extinção de incêndio apresentados na normativa ABNT.NBR.14518 e regulamentos municipais locais. Estes dispositivos serão definidos pela disciplina de incêndio.

3.2.6 REDE DUTADA - INSUFLAÇÃO

Deverá ser fornecidos e instalados ramais de dutos de insuflação fabricados em chapa de aço-galvanizado, dimensionados para as classes de pressão e vazamento definidas pela ABNT.NBR-16401 e ABNT.NBR-14518. Todos os dutos deverão possuir conexão tipo "TDC" adequado para o nível de pressão da rede e todas as juntas longitudinais e transversais deverão ser vedadas com vedante industrial com base poliuretano monocomponente na cor cinza.

Orientações para execução:

As redes dutadas devem possuir as seguintes características:

- Os dutos de distribuição de ar deverão ser executados segundo as diretrizes emanadas da norma ABNT NBR 16401:2008 Parte 1 e da SMACNA INC (Sheet Metal and Constructors National Association INC), para dutos de baixa velocidade, contidas no Manual HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS, METAL AND FLEXIBLE;
- O processo de montagem e instalação deverá ainda atender os requisitos do item 7 do ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007. Deve-se observar os requisitos de limpeza durante a fase de construção;
- Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos e todas as conexões devem ser flangeadas;
- Bifurcações entre troncos principais, ou entre estes e seus ramais, deverão ser providas de registros e divisores de fluxo, com os quadrantes de regulação correspondentes, nas quantidades necessárias a boa regulação dos sistemas;
- Em todos os colarinhos de ligação dos ramais às bocas de insuflamento deverão ser instalados captadores com guias para controlar a saída do ar;
- Os dutos deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, com as espessuras indicadas nas normas já citadas;
- Os dutos de ventilação da cozinha não precisam de isolamento térmico.

- Cada elemento de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura da edificação mais próxima, sem conexão com os outros elementos já sustentados;
- Os suportes dos dutos deverão ser em perfil “U” de chapa dobrada, perfurada e galvanizada. Os tirantes de suspensão serão em barras roscadas, conforme detalhe típico da instalação;
- Serão fixados aos dutos e às estruturas mais próximas, através de parafusos, arruelas, porcas ou outros elementos de fixação, executados em aço galvanizado;
- Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos vigentes;
- Os dutos não deverão ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, as bordas do furo na parede deverão ser requadradas com peças de madeira devidamente tratadas e o duto será isolado destas peças através de vedação por um elemento elastômero;
- Os dutos flexíveis deverão ser sustentados por fita pendural com revestimento em PVC, com resistência suficiente para suportar uma tração de 300 kg;
- O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vez a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto;
- Onde houver a interferência que impossibilite o uso deste raio mínimo será permitida a montagem de joelhos reta;
- Deverão ser previstas conexões para teste de pressão que serão localizadas próximas a descarga dos condicionadores e em todos os locais necessários para se fazer o balanceamento das vazões de ar. Essas conexões de testes destinam-se a leitura de pressões com o tubo "Pitot".

Norma(s) aplicável(is):

ABNT NBR 16401 e 14518

3.2.7 REDE DUTADA – EXAUSTÃO DE COZINHA

Deverá ser fornecidos e instalados ramais de dutos de exaustão fabricados em chapa de aço carbono (chapa preta) com no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG), dimensionados para as classes de pressão e instalação de portas de inspeção, conforme definição presente na ABNT.NBR .14518. Todas as juntas longitudinais devem ser soldadas por cordão contínuo e totalmente estanques a vazamentos de líquidos. As conexões do duto com coifas e equipamentos, bem como as seções transversais podem ser executadas por meio de flanges soldados, por cordão contínuo, aos dutos, utilizando-se junta de vedação estanque e com material não combustível. Os flanges devem ter a espessura mínima igual ao do duto e as juntas devem permanecer aparentes, permitindo a imediata detecção e eliminação de vazamentos.

O ponto inferior de depressões e de trechos de dutos verticais ou quaisquer outros pontos de acúmulo de gordura devem ser providos de drenos tamponados para recolhimento desta, com facilidade de acesso para limpeza que garanta estanqueidade e resistência ao fogo no mínimo iguais às do duto.

Deve ser previsto no mínimo um ponto de medição de velocidade, com forma construtiva descrita na ABNT.NBR. 14518 no tramo principal da rede de exaustão.

A vazão de ar em operação deve assegurar a velocidade mínima na rede de dutos de 7,5 m/s e máxima de 14,0 m/s, conforme estabelecido em regulamentação municipal.

A rede deve ser dotada de portas de inspeção fabricadas no mesmo material dos dutos, e aparafusadas contra juntas de vedação incombustíveis.

A rede deve ser dotada de isolamento térmico através de mantas de lã-de-rocha 25mm esp., 128 kg/m³, incombustíveis, dotadas de revestimento em filme aluminizado.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- conforme indicação em projeto.

3.2.7.1 ELEMENTOS ADICIONAIS E ACESSÓRIOS

3.2.7.2 DAMPERS CORTA FOGO

Deverão ser fornecidos e instalados dampers corta fogo com certificação e teste (ABNT NBR 6479), a serem instalados nos dutos de insuflamento passantes entre pavimentos, com instalação mecânica, conexões, dispositivos de disparo e características de resistência ao fogo de acordo com a legislação local.

3.3 BLOCO B

3.3.1 CHILLERS

Unidades com condensação à água e compressores parafusos de alta eficiência energética.

Devem apresentar eficiência energética mínima de resfriadores de líquido para classificação no nível A de acordo com Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas do PROCEL – PBE Edifica.

Devem apresentar certificado de desempenho energético de acordo com a Norma AHRI 550/590 em condições padrão.

Toda unidade deve ser montada sobre uma estrutura única, construída em perfis laminados, autosuportada tratada contra corrosão pintada com tinta de acabamento.

A pintura não deverá ser aplicada sobre componentes passíveis de substituição em campo, tais como válvulas de expansão, solenóides e visores de líquido, visando preservar as suas etiquetas de identificação originais.

A estrutura será apoiada em isoladores de vibração neoprene anti-vibração sob o equipamento, fornecidos juntamente com o equipamento.

Os compressores serão semi-herméticos com rotor parafuso (deslocamento positivo) de modelo idêntico se utilizado mais de um.

O acionamento será direto ou através de luva elástica.

Os compressores parafuso serão submetidos, em fábrica, a testes adequados de operação, observando-se os níveis de vibração, pressões e temperaturas de óleo e eficiência global, que devem estar dentro dos limites aceitáveis e estabelecidos pelos fabricantes.

Os motores elétricos serão de indução de alto rendimento, trifásicos com rotor em gaiola de esquilo, totalmente fechados com arrefecimento pelo próprio refrigerante.

Os compressores serão protegidos contra altas temperaturas nos seus enrolamentos por meio de sensores de temperatura internos.

Deverá suportar uma variação de +/- 10% nos valores nominais da tensão de alimentação.

Os enrolamentos dos motores dos compressores do tipo semi-hermético serão resfriados pelo próprio refrigerante da unidade em estado líquido ou vapor, deverão ser apropriadamente isolados para permitir seu uso sob tais condições.

Serão fornecidas válvulas de serviço na sucção e descarga ou válvulas de isolamento de forma que permitam o recolhimento do refrigerante no condensador ou em outro vaso de pressão para remoção do compressor e outros reparos no circuito frigorífico.

A unidade deverá permitir a operação independente de cada compressor que trabalhará em seu próprio circuito frigorífico, ou seja, a unidade terá tantos circuitos frigoríficos quanto forem o número de compressores.

O controle de capacidade deverá possuir a capacidade de controlar a capacidade do equipamento de forma linear de 100% a no mínimo 25% da capacidade selecionada.

Os trocadores de calor possuirão flanges e contra flanges ASTM A 181, de sobrepor e faces com ressalto na entrada e saída, para conexão às tubulações de água gelada, não sendo aceitas conexões do tipo "Vitáulicas".

Os evaporadores e condensadores serão de construção casco e tubos, com carcaça em aço carbono, tampas parafusadas, e com tubos de cobre sem costura. Os evaporadores serão revestidos em fábrica com uma camada de material isolante do tipo auto-extinguível com espessura mínima de 25,4mm (1"). O isolamento térmico deverá ser aplicado sobre tubulações e componentes adjacentes ao evaporador, passíveis de condensação de umidade, incluindo carcaça do conjunto moto compressor, se semi-herméticos.

Tubulações de refrigerante serão de cobre sem costura, dimensionadas e projetadas adequadamente de forma a absorver as vibrações do compressor e permitir o retorno do óleo para o compressor, protegidas, onde necessário, por passadores de neoprene.

As linhas de sucção deverão ser isoladas termicamente com uma camada de material isolante do tipo auto-extinguível com espessura mínima de 19mm (3/4").

Cada circuito frigorífico terá, em locais de fácil acesso e ampla visão, um filtro secador com elementos substituíveis e um visor de líquido com indicador de umidade.

Possuirão pontos para conexão de manômetros externos ("manifold"), facilmente acessíveis, nas linhas de sucção (ou em válvulas de serviço), nas linhas de líquido (ou em válvulas de serviço 1/4" x 1/4"), nas linhas de descarga (nas válvulas de serviço ou válvula tipo "SCHRADER"), e na bomba de óleo, se existente.

O equipamento deverá possuir dispositivo que efetue a lubrificação dos mancais, rotores e válvulas deslizantes, em qualquer rotação do compressor.

Deverão ser fornecidos com dispositivos de proteção tais como pressostatos, transdutores de pressão, termostatos, sensores de temperatura, relés de sobrecarga, transdutores de corrente, etc. de forma a proteger o equipamento.

O equipamento deverá ser fornecido com sistema inteligente de proteção de forma que o mesmo diminua sua capacidade, quando as variáveis abaixo estiverem fora das respectivas faixas de operação, antes de atingir seus valores de alarme e desligamento, indicando condições anormais de:

- Alta pressão de descarga;
- Alta temperatura nos enrolamentos do motor do compressor;
- Baixa temperatura de refrigerante no evaporador;

- Alta corrente do motor do compressor;

O quadro elétrico será montado na estrutura do equipamento, construído em chapas de aço devidamente tratadas contra a corrosão, com acabamento idêntico ao aplicado à estrutura do equipamento e reforçado onde se fizer necessário.

Todas as peças metálicas usadas para fixação e sustentação de componentes do quadro elétrico serão submetidas a processo de fosfatização por imersão ou outro tratamento de eficácia equivalente; a pintura final de acabamento deve estar isenta de poeiras e manchas.

O quadro elétrico deverá possuir apenas um ponto de alimentação sendo que as derivações para comando e para as resistências de cárter, separador de óleo e comando deverão ser internas ao quadro. Todas as interligações de força e comando devem ser efetuadas e testadas em fábrica de modo que as ligações em campo se limitem aos cabos de alimentação de força, aos controles específicos da instalação como as chaves de fluxo e aos componentes do sistema de supervisão e supervisão. Caso o comando seja feito em tensão que não a de alimentação dos compressores, o quadro de partida deverá dispor de um transformador a seco com tensão máxima no secundário de 220V e potência necessária para alimentar todo o circuito de comando.

O dimensionamento dos componentes elétricos e a determinação das bitolas de cabeaço de força, bem como a definição das classes de isolamento não explicitadas nesta especificação e das capacidades de interrupção aplicáveis serão de responsabilidade do fabricante do equipamento.

Cada equipamento será dotado de controle microprocessado com todos os elementos necessários à operação segura e confiável do equipamento. Deverá possuir protocolo de comunicação serial para conexão com sistema de supervisão predial.

O equipamento será fornecido com carga inicial de gás refrigerante R-134A, R-407C ou R-410A. A carga inicial do refrigerante e do óleo incongelável será fornecida juntamente com o equipamento. Se a carga de óleo e refrigerante for efetuada durante a partida em campo, a Unidade Resfriadora será embarcada na fábrica com carga de Nitrogênio seco ou outro gás inerte que garanta pressurização positiva nas máquinas até o início dos serviços de partida.

3.3.2 BOMBAS HIDRÁULICAS

Bomba centrífuga montagem “back-pull-out”.

Montagem tipo monobloco ou base luva.

No caso de base luva deverá possuir espaçador.

O corpo de ferro fundido ou aço, do tipo voluta simples, com descarga vertical ou horizontal.

Sucção e recalque com conexão para rosca BSP até 21/2” e flanges ANSI B.16.1 acima de 3”.

O corpo será seccionado de forma permitir a sua desmontagem sem a necessidade de desmontagem as tubulações de sucção e recalque.

O anel de selagem da árvore do rotor será do tipo selo mecânico de carvão / aço inoxidável ou cerâmica / aço inoxidável para água até 90oC.

Para eletrobombas do tipo base luva, a base será executada em chapa de aço ou ferro fundida, devidamente tratada contra corrosão e com pintura de acabamento.

A base deverá permitir a fixação do motor e da bomba de forma a configurar um conjunto único, perfeitamente alinhado e nivelado.

A base será executada em perfis/chapa de aço devidamente tratados contra a corrosão.

Motor será do tipo alto rendimento conforme ABNT-NBR-17094-1 (Máquinas elétricas girantes - Motores de indução) dotadas de selo PROCEL.

Classe F (155oC) de isolamento do motor conforme ABNT-NBR-7014 quando acionados por variador de frequência e classe B (130oC) para demais tipos de partida.

Grau de proteção IP-55 conforme ABNT-NBR-6146.

Categoria N do conjugado de partida conforme ABNT-NBR-7094.

Carcaça do tipo TFVE dimensões de acordo com a ABNT-NBR-5432.

O motor suportará uma variação de +/-10% no valor nominal da tensão de alimentação.

Os terminais elétricos devem ser identificados de modo a permitir o uso correto do diagrama de ligações.

Será fornecido um terminal de aterramento no lado externo da carcaça do motor.

Todo o equipamento deverá receber pintura de acabamento em fábrica.

3.3.3 TORRES DE RESFRIAMENTO

Torre de resfriamento de tiragem induzida e admissão de ar em 4 lados.

Devem apresentar eficiência energética mínima de torres de resfriamento para classificação no nível A de acordo com Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas do PROCEL – PBE Edifica.

O arcabouço autoportante e o tanque coletor (bacia) serão executados em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) auto-extinguível.

O tanque (bacia) possuirá caimento na direção do dreno.

Serão utilizados parafusos, porcas e arruelas em latão.

Os componentes fabricados em aço serão galvanizados por imersão a quente.

Possuirá portas de inspeção posicionadas de forma a possibilitar a efetiva manutenção do equipamento, permitindo fácil acesso aos bicos pulverizadores, dotadas de gaxetas de vedação que garantam a perfeita estanqueidade.

O ventilador axial será dimensionado para a velocidade periférica menor que 45 m/s.

As hélices do ventilador axial serão de pás múltiplas reguláveis e balanceadas estática e dinamicamente.

Motor será do tipo alto rendimento conforme ABNT-NBR-17094-1 (Máquinas elétricas girantes - Motores de indução) dotadas de selo PROCEL.

Classe F (155oC) de isolamento do motor conforme ABNT-NBR-7014 quando acionados por variador de frequência e classe B (130oC) para demais tipos de partida.

Grau de proteção IP-55 conforme ABNT-NBR-6146.

Categoria N do conjugado de partida conforme ABNT-NBR-7094.

Carcaça do tipo TFVE dimensões de acordo com a ABNT-NBR-5432.

O motor suportará uma variação de +/-10% no valor nominal da tensão de alimentação.

Os terminais elétricos devem ser identificados de modo a permitir o uso correto do diagrama de ligações.

Será fornecido um terminal de aterramento no lado externo da carcaça do motor.

Será montado sobre dispositivo que permita ajuste da tensão da correia de transmissão quando não for de acoplamento direto.

Base para o motor elétrico será integrada ao conjunto do ventilador e ter suficiente rigidez mecânica de forma a suportar amplamente os esforços recebidos.

Quando o acoplamento utilizar polia e correia a base do motor será provida de dispositivo esticador, fabricado em aço carbono, que permitirá fácil posicionamento e ajuste da transmissão.

Eliminador de gotas limitará a perda por arraste ao valor máximo de 0,4% da vazão circulante.

Será fabricado em PVC auto-extinguível ou em chapa galvanizada protegidos contra corrosão.

Serão montados sobre dispositivos que permitam fácil remoção, para acesso aos bicos de distribuição de água ou calhas.

A distribuição de água será obtida por meio de pulverizadores de baixa pressão que garantam a perfeita distribuição da água ao longo de toda área do enchimento ou por meio de calhas.

O enchimento será executado em blocos de folhas corrugadas de PVC ou colmeias formadas por grades trapezoidais de polietileno. Os materiais serão autoextinguíveis e devem permitir a lavagem.

Filtro de água será removível e dimensionado para reter elementos que caiam no interior da bacia, executado em fibra de vidro auto-extinguível, PVC auto-extinguível ou aço galvanizado por imersão a quente. Possuirá comprimento suficiente para evitar turbulência na água, impedindo a entrada de ar na tubulação de sucção.

A torre possuirá porta de inspeção para permitir o acesso interno a parte superior da torre de resfriamento.

Na torre do tipo aspiração será fornecida e instalada uma escada para acesso ao motor e uma plataforma de serviço, imediatamente abaixo do motor para permitir a manutenção do conjunto acionador.

A escada e a plataforma serão construídas em perfilados de aço galvanizado, com aplicação de tinta rica em zinco nos pontos de corte. Não será admitido o corte ou soldagem dos materiais em campo.

A torre de resfriamento será fornecida com conexões para:

- Entrada da água quente,
- Saída da Água Resfriada
- Tubulação de equalização (quando fornecida mais de um equipamento para operação em paralelo)
- Entrada de água de reposição (com válvula bóia)
- Entrada para enchimento rápido,
- Ladrão e Dreno

As conexões hidráulicas serão do tipo rosca BSP até 2 1/2" e flangeadas conforme norma ANSI-B 16.5 (classe 150) para diâmetro igual ou acima de 3".

Os seguintes acessórios devem estar inclusos:

- Venezianas laterais instaladas de forma a evitar a perda de água por respingos, quando do tipo aspiração.
- Calhas coletoras de respingos, quando do tipo aspiração.
- Eliminadores de gotas.

Todos os materiais empregados serão compatíveis com a utilização de água com as seguintes características:

- pH : 6.5 a 7.5;
- Cloretos : 100 a 200 PPM;
- Dureza total : 200 a 350 PPM;
- Alcalinidade total : 500 PPM;
- Sílica : 10 a 20 PPM;
- ferro total e sulfatos : menor possível.

Os materiais empregados resistirão ainda a limpezas alcalinas (500 a 1000 PPM de dispersantes alcalinos num período mínimo de 12 horas) e a limpezas ácidas (com aplicação de ácido clorídrico inibido ou ácido sulfâmico).

3.3.4 CONDICIONADORES DE AR PARA LABORATÓRIOS

Unidade de Tratamento de Ar de concepção modular para sistemas de expansão indireta utilizando água gelada como fluido refrigerante e destinadas a áreas com requisitos especiais de controle climático.

O projeto de construção especial laboratorial dos gabinetes também deve prever dimensões compatíveis com os espaços técnicos disponibilizados em projeto para a instalação e manutenção dos equipamentos.

3.3.4.1 Gabinetes

Composto de módulos construídos em perfis de alumínio e painéis em chapa de aço galvanizado #18 com montagem do tipo “sanduíche”, com isolamento térmico hermeticamente selado entre as duas paredes metálicas. A superfície interna deverá ser totalmente lisa, de forma a facilitar a limpeza interna de cada módulo. A resistência mecânica do gabinete quanto a deflexão deve ser compatível com a classe D1 conforme EN 1886:2007 - Ventilation for buildings - Air handling units – Mechanical performance.

O isolamento térmico deverá ser em poliuretano expandido no próprio painel ou em poliestireno expandido auto-extinguível, com espessura de 50mm e densidade mínima 35 kg/m³. A estrutura do gabinete deverá ser isenta de pontes térmicas para evitar a condensação. O fator de ponte térmica deve ser conforme TB2 (ou superior), conforme EN 1886:2007 - Ventilation for buildings - Air handling units – Mechanical performance.

Os painéis removíveis serão suficientemente rígidos para evitar propagação de vibrações, possuindo guarnições de borracha em todo o perímetro para garantir a total estanqueidade do gabinete.

Todo gabinete deverá ser preparado para teste de estanqueidade. A Classe de vazamento de ar no gabinete das unidades deve ser compatível com a classe C para 1500 Pa pela DW-143.

Todos os módulos deverão ser montados sobre uma base rígida em perfis de aço para garantir maior robustez, e com altura compatível para aplicação de sifão adequado.

Todos os painéis devem receber pintura de acabamento curada em estufa.

3.3.4.2 Ventilador

Ventiladores com rotores de pás curvadas para trás (tipo Limit Load) na configuração de “plenum fan”, para insuflamento de ar.

As peças metálicas do rotor devem receber pintura de acabamento curada em estufa.

Os ventiladores deverão ser selecionados conforme as pressões externas requeridas e as perdas de carga de cada módulo da unidade, considerando as pressões finais recomendadas para os módulos de filtragem.

Transmissão de potência será efetuada através de acoplamento direto com o motor elétrico.

O conjunto Motor/Ventilador deverá possuir uma base, apoiada em amortecedores tipo mola permitindo uma operação com baixo nível de ruído e vibração.

O motor elétrico do ventilador deverá ser eletrônico (EC). O motor deverá suportar uma variação de +/- 10% no valor nominal da tensão de alimentação.

A fixação do conjunto ao gabinete deve ser por meio de parafusos e porcas galvanizados.

O ventilador deverá possuir pontos de medição de pressão estática, instalados em fábrica, e estrategicamente posicionados para aplicação de sistema eletrônico de leitura e controle de vazão de ar pelo motor EC.

Os motores devem ser eletrônicos EC, de alta eficiência energética, compatível com a classificação energética do PROCEL.

Os motores devem ser dimensionados para que na operação em plena carga operem com amperagem no máximo igual a corrente nominal (sem fator de serviço).

3.3.4.3 Serpentinhas de Resfriamento e Desumidificação

Serão construídas em tubos de cobre, expandidos mecanicamente contra aletas de alumínio, planas ou onduladas, limitadas a um máximo de 552 aletas por metro, e 4 ou 6 filas de profundidade, dotadas de diferentes tipos de circuitos de modo a proporcionar uma velocidade mínima da água e garantir um fluxo turbulento no interior dos tubos.

Serão dotados de coletores e distribuidores, também construídos em tubos de cobre.

Serão dotados de conexões externas em latão, para classe de pressão de 150 lbf/in².

A moldura deverá ser em aço inox.

Possuirá dreno com registro na parte inferior do coletor.

Possuirá purgador de ar no ponto mais elevado dos coletores. O purgador não será instalado na tubulação de saída / entrada de água evitando ser coberto pelo isolamento térmico.

A serpentina deverá ser testada em fábrica contra vazamentos.

A bandeja coletora de condensado será monolítica, em chapa de aço inox e possuirá caimento acentuado com a tomada do dreno localizada de forma a não permitir o acúmulo de condensado e a formação de um filme d'água. Deverá ser dotada de tubulação de drenagem com sifão adequado à pressão de operação.

3.3.4.4 Filtragem

Os suportes dos filtros deverão permitir sua fácil remoção e deverão possuir vedação compatível com as pressões de trabalho. Devem ser previstos fechos mecânicos que pressionem os filtros contra o batente.

Os filtros grossos (até classe G-4) devem possuir construção plana, material filtrante em fibra sintética e moldura em aço galvanizado.

Os filtros médios e finos (classe M-5 a F-9) devem possuir construção plana (Minipleat), material filtrante em fibra sintética e moldura em aço galvanizado.

Os módulos de filtragem fina deverão possuir sensor de pressão diferencial, para integração com automação e indicação do estado de saturação dos filtros de ar. Deve ser do tipo transmissor de pressão diferencial para ar, com transdutor de sinal e faixa de pressão entre 0 e 100 mm.C.A.

3.3.4.5 Reaquecimento Elétrico (Back-up)

As Baterias de Reaquecimento serão aplicadas como “back-up” (reserva) do aquecimento por água quente previsto, e deverão ser compostas por resistências elétricas, do tipo tubular aletado, confeccionadas em aço inoxidável, com baixa densidade de carga.

As resistências deverão ser dimensionadas para serem montadas para ligações trifásicas, sendo compostas por um número múltiplo de três.

Deverão ser dimensionadas para até 3 kW/m, e ter uma distribuição uniforme sobre a seção transversal do fluxo de ar.

Deverão apresentar termostato de segurança intertravado à operação das mesmas, para interrupção da operação em caso de sobre-aquecimento.

As resistências devem apresentar quadros em inox para instalação nos gabinetes, garantindo-se distribuição homogênea do ar.

Deverão apresentar caixa externa de interligações elétricas.

Deve apresentar aterramento.

3.3.4.6 Módulo de Entrada / Saída de Ar

Os módulos de entrada e saída de ar deverão possuir dampers construídos em chapa de aço galvanizado, com lâminas opostas e eixo para acionamento manual ou automático. Deverão possuir dimensões compatíveis com as vazões de ar de modo a operar com autoridade e proporcionalidade entre a sua abertura e a vazão de ar.

3.3.4.7 Recuperador de Calor (DOAS)

Deverão ser do tipo “trocador a placas para recuperação de calor sensível”. O arranjo deve ser do tipo “contracorrente”, dimensionado para baixa perda de carga (inferior a 250 Pa) e alta eficiência de recuperação de calor (superior a 75% para calor sensível, conforme norma EN 13053). As placas devem ser em alumínio com revestimento de camada anticorrosiva a base de epóxi. A estrutura deve ser em alumínio e a vedação deverá prevenir a contaminação cruzada entre fluxos.

3.3.4.8 Atenuador de Ruídos

Os atenuadores de ruído devem ser constituídos de carcaça e estrutura das células em chapa de aço galvanizado. O enchimento das células absorvedoras de ruído deve ser fabricado a partir de placas de lã de vidro semirrígida com densidade controlada, tratada com adesivo especial, recoberta com tecido de fibra de vidro com diâmetro de fios e malha especificamente projetados para a obtenção do melhor rendimento acústico, resultando em um material inerte, não higroscópico, não sujeito à putrefação, inóspito para insetos, animais daninhos, fungos e bactérias. Deve ser testado quanto à resistência ao fogo de acordo com a normatização aplicável.

3.3.4.9 Umidificação (insetários)

As UTAs dos insetários devem ser dotadas de umidificação, e não são admissíveis umidificadores do tipo bandeja aquecida. Devem ser utilizados umidificadores a vapor com tubo difusor em aço inox 316. O vapor será produzido em “garrafas” externas às UTAs, com resistências elétricas tubulares de imersão. Todo o conjunto deve ser fabricado em aço inox 316, com isolamento térmico e aterramento adequado. Devem ser previstos 02 (dois) conjuntos de umidificação (02 garrafas com resistências) para cada UTA, sendo que uma é reserva.

3.3.4.10 Testes

Antes da fabricação, deverão ser fornecidos para aprovação os desenhos executivos com todas as dimensões dos módulos, indicação do acesso a manutenção de cada módulo e os afastamentos requeridos, além da especificação de cada componente e dos dados de performance da serpentina e dos ventiladores.

Os seguintes testes devem ser realizados em campo, após a chegada dos equipamentos na obra:

- Teste de estanqueidade: Deverá ser executado em todos os equipamentos do lote, de acordo com DW-143, com emissão de laudo técnico.

3.3.5 VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE LABORATÓRIOS DE APOIO

Deverão ser dimensionados e fabricados conforme as normas da AMCA, no que diz respeito às dimensões relativas de diâmetro do rotor, cone de aspiração, boca de descarga, diâmetro do eixo, espessuras de chapas, soldas etc. A carcaça deverá ser bipartida, com dreno e porta de inspeção.

A voluta, o rotor e a proteção de polias e correias deverão ser fabricados a partir de chapas de aço-carbono. A estrutura deverá ser fabricada em perfis de aço-carbono. A fabricação deverá envolver soldagem e montagem em padrão industrial para serviço pesado e contínuo. O conjunto deverá apresentar rigidez e resistência aos máximos esforços esperados, com mínimas deformações, além de construção autoportante em perfeito prumo, esquadro e alinhamento das peças. O conjunto deverá receber proteção anticorrosiva e pintura de acabamento à pó. Os parafusos e porcas, caso aplicados, devem ser em aço inoxidável AISI 316.

Os rotores devem ser de pás-curvadas-para-trás, “Limit-Load”.

Os eixos devem ser fabricados em aço-carbono AISI 1045, com precisão para perfeito ajuste nos mancais e no centro do rotor.

Os motores elétricos serão de indução trifásico, com rotor em gaiola de esquilo, totalmente fechado, com ventilação externa (TFVE), serão do tipo alto rendimento (PROCEL), tensões 220/380/440V, fator de serviço 1,15, isolamento classe F, proteção IP55, categoria N (NBR-7094), quatro pólos, montado sobre dispositivo que permita fácil ajustagem das correias de transmissão.

Os rotores deverão ser apoiados em mancais de rolamento do tipo auto-alinhante e de lubrificação permanente. Deverão ser balanceados estática e dinamicamente, a uma rotação, pelo menos, 20% acima da rotação selecionada.

A CONTRATADA não deverá selecionar os rotores mínimos ou máximos da família de curvas do fabricante para as condições de projeto. Todos os ventiladores deverão estar aptos a alterar o ponto de operação mediante solicitação operacional.

Os ventiladores devem ser selecionados para operarem em plena carga no ponto de eficiência máxima de sua curva característica, ou pouco à direita deste, e evitando a faixa de instabilidade.

Os motores devem ser dimensionados para que na operação em plena carga operem com amperagem no máximo igual a corrente nominal (sem fator de serviço).

Deverão ser com acionamento indireto através de polias e correias, o motor deverá ser fixado sobre base esticadora e o conjunto de transmissão deverá ser provido de protetor de correias.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

3.3.6 VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE LABORATÓRIOS DE APOIO COM LAVADOR DE GASES

Deverão ser dimensionados e fabricados conforme as normas da AMCA, no que diz respeito às dimensões relativas de diâmetro do rotor, cone de aspiração, boca de descarga, diâmetro do eixo, espessuras de chapas, soldas etc. A carcaça deverá ser bipartida, com dreno e porta de inspeção.

A voluta e o rotor devem ser fabricados em polipropileno. A proteção de polias e correias deverão ser fabricados a partir de chapas de aço-carbono. A estrutura deverá ser fabricada em perfis de aço-carbono. A fabricação deverá envolver montagem em padrão industrial para serviço pesado e contínuo. O conjunto deverá apresentar rigidez e resistência aos máximos esforços esperados, com mínimas deformações, além de construção autoportante em perfeito prumo, esquadro e alinhamento das peças. As peças metálicas deverão receber proteção anticorrosiva e pintura de acabamento à pó. Os parafusos e porcas, caso aplicados, devem ser em aço inoxidável AISI 316.

A construção deve ser anti-faiscante e própria para gases corrosivos.

Os rotores devem ser de pás-curvadas-para-trás, “Limit-Load”.

Os eixos devem ser fabricados em aço-inox, com precisão para perfeito ajuste nos mancais e no centro do rotor.

Os motores elétricos serão de indução trifásico, com rotor em gaiola de esquilo, totalmente fechado, com ventilação externa (TFVE), serão do tipo alto rendimento (PROCEL), tensões 220/380/440V, fator de serviço 1,15, isolamento classe F, proteção IP55, categoria N (NBR-7094), quatro pólos, montado sobre dispositivo que permita fácil ajustagem das correias de transmissão.

Os rotores deverão ser apoiados em mancais de rolamento do tipo auto-alinhante e de lubrificação permanente. Deverão ser balanceados estática e dinamicamente, a uma rotação, pelo menos, 20% acima da rotação selecionada.

A CONTRATADA não deverá selecionar os rotores mínimos ou máximos da família de curvas do fabricante para as condições de projeto. Todos os ventiladores deverão estar aptos a alterar o ponto de operação mediante solicitação operacional.

Os ventiladores devem ser selecionados para operarem em plena carga no ponto de eficiência máxima de sua curva característica, ou pouco à direita deste, e evitando a faixa de instabilidade.

Os motores devem ser dimensionados para que na operação em plena carga operem com amperagem no máximo igual a corrente nominal (sem fator de serviço).

Deverão ser com acionamento indireto através de polias e correias, o motor deverá ser fixado sobre base esticadora e o conjunto de transmissão deverá ser provido de protetor de correias.

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação

3.3.7 LAVADOR DE GASES PARA LABORATÓRIOS DE APOIO

Unidade vertical com forma cilíndrica, para despoluição do fluxo de ar oriundo de capelas de exaustão dos laboratórios selecionados.

O projeto de construção especial laboratorial dos gabinetes também deve prever dimensões compatíveis com os espaços técnicos disponibilizados em projeto para a instalação e manutenção dos equipamentos.

Tipo scrubber, por contra fluxo, confeccionado em Polipropileno rotomoldado, deve possuir sistema de aspersão d'água por meio de aspersores em polipropileno injetado de 3/8", com leque de 170°, distribuídos em 02 estágios, intercalados por recheios de anéis Pall de DN 1 ½ " totalizando no mínimo 0,50 m3 de anéis com pigmentação na cor preta / ou cinza dotados de aditivo anti-ultravioleta.

Devem ser apoiados em pratos perfurados fabricados em polipropileno com furos oblongos para melhor escoamento.

Devem ser dotados de motobomba centrífuga vertical, tipo eixo submerso, para aspersão e recirculação, com corpo e rotor em polipropileno e eixo de aço inoxidável AISI 316 L com acoplamento em aço inox 316 L, mancais de teflon, interligada a tubulação em polipropileno dotada de junta flexível na descarga da moto-bomba com motor trifásico blindado e classe de proteção IPW 55, 220/380 volts, II polos.

Devem ser dotados de tubulação rígida de aspersão de solução com vazão compatível à despoluição do fluxo de ar envolvido, sendo a concepção construtiva do corpo do lavador sob a forma cilíndrica, com diâmetro de saída conforme ABNT / NBR 10701 para locação de futuros pontos de amostragem.

Devem ser dotados de reservatório para recirculação de solução, sendo esta parte integrante da torre de lavagem de gases, possuindo sensor de nível baixo. Para armazenagem de solução neutralizadora de Hidróxido de Potássio (KOH), dotado de registro para esgotamento em polipropileno com sede em Teflon.

Parafusos, porcas, e arruelas fabricados em aço inox, para desmontagem dos estágios e escotilhas, para manutenção.

3.3.8 VENTILADOR PARA EXAUSTÃO DE DEPÓSITOS

Deverão ser dimensionados e fabricados conforme as normas da AMCA, no que diz respeito às dimensões relativas de diâmetro do rotor, cone de aspiração, boca de descarga, diâmetro do eixo, espessuras de chapas, soldas etc.

A voluta, o rotor e a proteção de polias e correias deverão ser fabricados a partir de chapas de aço-galvanizado. A estrutura deverá ser fabricada em perfis de aço-carbono. A fabricação deverá envolver soldagem e montagem em padrão industrial para serviço pesado e contínuo. O conjunto deverá apresentar rigidez e resistência aos máximos esforços esperados, com mínimas deformações, além de construção autoportante em perfeito prumo, esquadro e alinhamento das peças. Os parafusos e porcas, caso aplicados, devem ser em aço inoxidável AISI 316.

Os eixos devem ser fabricados em aço-carbono AISI 1045, com precisão para perfeito ajuste nos mancais e no centro do rotor.

Os motores elétricos serão de indução trifásico, com rotor em gaiola de esquilo, totalmente fechado, com ventilação externa (TFVE), serão do tipo alto rendimento (PROCEL), tensões 220/380/440V, fator de serviço 1,15, isolamento classe F, proteção IP55, categoria N (NBR-7094), quatro pólos, montado sobre dispositivo que permita fácil ajustagem das correias de transmissão.

Os rotores deverão ser apoiados em mancais de rolamento do tipo auto-alinhante e de lubrificação permanente. Deverão ser balanceados estática e dinamicamente, a uma rotação, pelo menos, 20% acima da rotação selecionada.

A CONTRATADA não deverá selecionar os rotores mínimos ou máximos da família de curvas do fabricante para as condições de projeto. Todos os ventiladores deverão estar aptos a alterar o ponto de operação mediante solicitação operacional.

Os ventiladores devem ser selecionados para operarem em plena carga no ponto de eficiência máxima de sua curva característica, ou pouco à direita deste, e evitando a faixa de instabilidade.

Os motores devem ser dimensionados para que na operação em plena carga operem com amperagem no máximo igual a corrente nominal (sem fator de serviço).

O material descrito acima deverá ser instalado nos seguintes locais:

- Cobertura da edificação e da CAG;

3.3.9 TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS

As tubulações e acessórios serão fornecidas para pressão compatível com a pressão de trabalho da instalação, mínimo 150 PSI.

O fechamento hidráulico dos equipamentos deverá ser conforme recomendações do fabricante, e o Projeto Básico deverá ser aprovado pela FIOCRUZ, prevendo, no mínimo: registros para bloqueio, filtro “y” (chillers, bombas e torres), válvula de balanceamento, juntas de expansão (chillers, bombas e torres), pontos com instrumentos (temperatura e pressão), rede de drenagem e purga de ar.

Os condicionadores de ar serão dotados ainda de válvulas de controle de 02 vias do tipo “Energy Valve”, de modo que não necessitam da válvula de balanceamento.

Todas as Serpentinhas de água quente deverão ser equipadas com Válvulas de Duas Vias do tipo esfera para controle, além de uma válvula de balanceamento para limitar a vazão de água ao valor determinado em projeto.

Todas as tubulações deverão ser submetidas ao teste hidrostático, sendo as linhas pressurizadas com 1,5 da pressão nominal durante um período de 24hs.

Os serviços de balanceamento hidráulico deverão ser executados por empresa de reconhecida especialização, independente do instalador, tal como determinado no item 16.1.2 da norma ABNT:NBR-16.401/1.

3.3.9.1 Tubulações de aço carbono galvanizado

Do tipo sem costura, Schedule 40 conforme ASTM A-106 grau B ou ASTM-A-53 grau B, galvanizada com pontas rosqueadas para diâmetros até 2".

Recomendação de montagem:

- Serão previamente limpas antes de sua instalação.
- Execução de cortes dentro das modernas técnicas, sendo os rebordos limados para a remoção de rebarbas.
- Execução de vedação provisória de toda tubulação que apresentar extremidades livres durante a fase de instalação.

3.3.9.2 Tubulações de aço carbono preto

Do tipo sem costura, Schedule 40 conforme ASTM A-106 grau B ou ASTM-A-53 grau B, aço carbono preto com pontas chanfradas para solda para diâmetros iguais ou maiores que 2.1/2".

Recomendação de montagem:

- Previamente limpas e tratadas contra corrosão antes de sua instalação.
 - Pintura de proteção das tubulações de aço carbono utilizando-se "zarcão";
- Desengraxamento das tubulações de aço, utilizando-se "água-raz"
- Execução de cortes serão efetuados dentro das modernas técnicas, sendo os rebordos limados para a remoção de rebarbas.
- Execução de vedação provisória de toda tubulação que apresentar extremidades livres durante a fase de instalação.
- Para as tubulações soldadas serão empregados eletrodos para penetração e para acabamento.
- Os processos de soldagem serão em concordância com o tipo de ambiente (aberto ou fechado sujeitos a ventilação) atendendo ainda as Normas de Segurança locais.
- As soldas de topo serão efetuadas de tal modo que haja perfeita deposição das camadas, sendo as partes a serem soldadas previamente chanfradas.

3.3.9.3 Conexões para tubulações

Especificações:

- Para tubulações com diâmetro menor do que 2.1/2": padronizadas em ferro maleável para 150 psi, com proteção zincada, rosca BSP. As conexões aos equipamentos ou peças que demandem manutenção deverão ser feitas através de uniões com assento cônico de bronze.

- Para tubulações com diâmetro igual ou maior do que 2.1/2": Padronizadas em aço carbono forjado para 150 psi. Qualquer interligação entre tubos galvanizados e tubos soldados deverá ser realizada através de luvas de aço carbono soldadas. No caso de tubulações de água de condensação serão aceitas meia-luvas soldadas. As conexões aos equipamentos deverão ser feitas através de flanges de aço carbono forjado do tipo sobreposto (SLIP-ON-SO), norma ASTM-A-181-Gr 1, face plana para solda, classe 150 lb, furação conforme norma ANSI_B-16.5.

3.3.9.4 Registros de bloqueio para tubulações

Especificações:

- Para tubulações com diâmetro menor do que 2.1/2": válvula de esfera para 150 psi, corpo em ametal, niquelado e haste prolongada para tubulações isoladas.
- Para tubulações com diâmetro igual ou maior do que 2.1/2": Válvula borboleta, tipo "LUG", com corpo em ferro fundido ASTM-A-126 Classe B, para 150 psi, montagem entre flanges, alavanca com trava em qualquer posição (para diâmetros até 8") ou atuador de engrenagem sem-fim (para diâmetro maior que 8"), semi-eixos de aço inoxidável 316, e sede de vedação em EPDM.

3.3.9.5 Filtros Y para tubulações

Especificações:

- Para tubulações com diâmetro menor do que 2.1/2": Em bronze para 150 psi, com rosca BSP, tampão em bronze, provido de câmara coletora de sedimentos, elemento filtrante "MESH" conforme recomendações do fabricante do equipamento atendido, substituível.
- Para tubulações com diâmetro igual ou maior do que 2.1/2": Em ferro fundido ANSI-125 para 150 psi, conexões flangeadas, elemento filtrante em chapa de aço INOX, elemento filtrante "MESH" conforme recomendações do fabricante do equipamento atendido, substituível.

3.3.9.6 Válvulas de retenção para tubulações

Especificações:

- Corpo em ferro fundido ASTM A.126-B para 150 psi, montagem entre flanges (tipo WAFFER), com dupla portinhola. Eixo em aço inoxidável ASTM A351-CF8M, com elemento vedante em Buna-N.

3.3.9.7 Válvulas de 02 vias para tubulações de condicionadores de ar – Energy Valve

Especificações:

- Todos os Condicionadores de ar deverão ser equipados com Válvulas de Duas Vias do tipo "Energy Valve", do tipo esfera, combinada com um medidor de vazão tipo eletromagnético e sensores de temperatura de alimentação e retorno da água, tendo por função controlar a temperatura de insuflamento ou a de retorno, limitar a vazão do condicionador ao valor determinado em projeto, e monitorar o fluxo de energia térmica através do BTUmeter.

3.3.9.8 Válvulas de 02 vias e de balanceamento para tubulações de água quente

Especificações:

- Todas as Serpentinhas de água quente deverão ser equipadas com Válvulas de Duas Vias do tipo esfera para controle, além de uma válvula de balanceamento para limitar a vazão de água ao valor determinado em projeto.

3.3.9.9 Juntas de expansão para tubulações

Especificações:

- Para tubulações com diâmetro menor do que 2.1/2": mangote flexível, com alma de aço, classe 150 lb, fixação com braçadeiras de aço carbono.
- Para tubulações com diâmetro igual ou maior do que 2.1/2": será com junta amortecedora de borracha, classe 150 lb, flange ANSI-B-16.5, face plana.

3.3.9.10 Suportes

Toda a tubulação será suportada por cantoneiras, braçadeiras, perfis metálicos, tratados contra corrosão e com pintura final de acabamento.

O conjunto do suporte deve apresentar resistência ao peso e rigidez suficiente para minimizar as deformações.

Toda a tubulação será apoiada em suporte sobre manta de neoprene de 5 mm de espessura de forma a evitar a propagação de vibração para a estrutura da edificação.

Os suportes devem ser compatíveis à prevenção da condensação superficial e penetração de vapor d'água de modo a prevenir "encharcamento" do isolamento térmico.

Os suportes serão fixados à estrutura do prédio (nunca a paredes de alvenaria), com a utilização de chumbadores do tipo "Parabolt".

Os suportes obedecerão a um espaçamento que não permita deflexão ou vibrações das tubulações.

3.3.9.11 Pintura de Acabamento e Identificação

As tubulações de água de condensação não receberão isolamento, e deverão receber pintura de acabamento na cor verde, em duas demãos de tinta de acabamento do tipo esmalte sintético.

3.3.9.12 Isolamento Térmico

Devem ser isoladas termicamente as tubulações de suprimento e retorno de água gelada e água quente, bem como conexões, válvulas e registros, para reduzir ganhos de calor e evitar a condensação superficial no caso de água gelada.

3.3.9.13 Isolamento térmico tipo espuma elastomérica

Espuma elastomérica sintética de cor preta com estrutura celular fechada e com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água ($\mu \Rightarrow 7000$), condutibilidade térmica à 0°C de 0,035 W/(m•K) e comportamento ao fogo M1

Será de fabricação com espessura nominal crescente. Todas as junções do material isolante serão executadas utilizando-se cola apropriada. Possuirá reforço sobre as áreas das junções do isolamento, em tiras do próprio material do isolamento térmico, com espessura de 0,5 mm, aplicadas com cola especial.

Para a execução do isolamento térmico serão observadas todas as recomendações do fabricante.

Nas tubulações enterradas será empregada uma fita autoadesiva para proteção do isolamento térmico (ou conforme recomendações do fabricante).

De maneira alguma o isolamento térmico será seccionado para apoio da tubulação, de modo a não comprometer a integridade da barreira de vapor.

Para tubulações até 2.1/2" deve ser aplicado suporte tipo gota, manta de neoprene entre o suporte e a tubulação e isolamento de todo o suporte. Para tubulações maiores prever cambota de madeira. Eventuais folgas entre a tubulação e a cambota devem ser preenchidas com material isolante para vedação.

Caberá ao Instalador contratado detalhar todos os suportes, bem como dimensionar os apoios resilientes necessários para atender ao disposto acima.

3.3.9.14 Proteção Mecânica das Tubulações Isoladas

Composto por alumínio liso.

Aplicado nos trechos da CAG, galerias técnicas e trechos externos (ao tempo).

3.3.9.15 Identificação das Tubulações

Toda a rede Hidráulica deverá ter seus tubos aparentes identificados com fitas apropriadas indicando o processo (AG, AQ, AC, etc.) e o sentido (Alim. Retorno, Etc), e setas indicativas da direção de sentido do fluxo.

Esta identificação deverá ser aplicada após o término da pintura de acabamento e isolamento térmico.

3.3.9.16 Primeiro Tratamento Químico de Água Gelada, Quente e Condensação

Caberá à Contratada o provimento da primeira bateria de tratamento químico de água gelada, quente e condensação, de acordo com os padrões dos fabricantes aplicados.

3.3.9.17 Tubulações de drenagem de condensado

Deve ser instalada rede de drenagem para todos os condicionadores de ar, entre as suas conexões de drenagem (bandeja) e os pontos de esgotamento. Deverá possuir sifão de forma a inibir a entrada de ar pela tubulação e/ou o transbordamento das bandejas coletoras de condensado. Deverá possuir conexões com "bujões" ou "caps" tamponados de modo a permitir a limpeza interna por jateamento.

Deve ser executada em tubos e conexões de PVC, com isolamento térmico.

- Faixa de temperatura máxima de +105°C e mínima de -40°C;
- Condutibilidade térmica a 0°C = 0,036W/(m.K); EN 12667(DIN52612) - EN ISO 8497 (DIM 52613);
- Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água (μ) = ≥ 10.000 ; DIM seguindo a EN 52615 ISO 9346;

- Não propagador de chamas;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.
- Componentes dos sistemas de isolamento em espuma elastomérica:
- Adesivo de contato para união e vulcanização da espuma, com a função de manter o sistema hermético.
- As tubulações isoladas no entreferro devem ser revestidas com fita pvc branca.
- As tubulações isoladas no pavimento técnico deverão possuir proteção mecânica com revestimento em argamassa de base acrílica, capaz de se adequar a diversos tipos de contorno e ambientes, flexível, incombustível, impermeável, monocomponente e resistente aos raios UV e antibacteriano.
- Suporte: projetado e indicado para suportar a tubulação e não reduzir a espessura do isolamento nos pontos de apoio, mantendo, desse modo, o sistema isolante hermético ao longo de toda a instalação. O suporte deverá manter a integridade e espessura do isolamento.

3.3.10 DUTOS DE AR-CONDICIONADO E DE EXAUSTÃO GERAL

Os dutos devem ter construção esmerada, e devem ser construídos para as classes de pressão e de vazamento tal como definido pelas normas da ABNT. Devem ser testados contra vazamento no percentual definido pela NBR-16.401, em função da aplicação (documentar os testes).

Construídos em chapa de aço galvanizado grau B, com revestimento de 250g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 7008, e de acordo com as recomendações do SMACNA – HVAC duct construction standards.

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços devem ser determinadas como estipulado no anexo B da NBR 16401-1.

Onde não indicado nos desenhos, os dutos serão executados para classe de pressão de 250 Pa, exceto nos trechos a montante das caixas VAV onde será adotada a classe 500 Pa.

Caso seja adotado material, classe de pressão e dimensões não estipulados no anexo acima citado, devem ser adotadas as recomendações do manual SMACNA – HVAC Duct construction standards.

A superfície interna dos dutos será livre e sem obstruções de forma a permitir a sua limpeza.

Os joelhos e curvas possuirão veios internos construídos de acordo com a norma SMACNA – HVAC Duct construction standards visando equalizar o fluxo de ar e minimizar a perda de carga.

À medida que os dutos forem fabricados serão inspecionados no canteiro de obra para posterior montagem.

As caixas pleno localizadas nas descargas de ar dos equipamentos serão fabricadas em chapa de aço galvanizado com bitola mínima #18.

Todas as dobras e locais onde a galvanização das chapas possa ter sido danificada serão pintadas com tinta anticorrosiva.

Todos os dutos internos devem ser dotados de isolamento térmico com lã-de-vidro, 38mm esp., 40 kg/m³ revestidos com filme aluminizado, aplicados com cola especial. Os trechos externos devem ser dotados de isolamento térmico com lã-de-vidro, 50mm esp., 40 kg/m³ revestidos com filme aluminizado, aplicados com cola especial e rechapeados. O rechapeamento pode ser realizado com chapas de aço galvanizado grau B, com revestimento de 250g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 7008, #26. Estes requisitos se aplicam aos dutos de insuflamento, retorno, exaustão e ar-exterior tratado, para todas as aplicações laboratoriais.

Os dutos e plenos serão suportados por meio de tirantes roscados galvanizados e perfilados metálicos galvanizados ou travessões em cantoneira. Os de cantoneira devem ser tratados com tinta anti-corrosiva “zarcão”. O conjunto do suporte deve apresentar resistência ao peso e rigidez suficiente para minimizar as deformações.

Os suportes serão fixados nas lajes por meio de pinos chumbadores e ou parafusos com buchas chumbadoras.

Serão fornecidas e instaladas portas de acesso estanques para permitir a limpeza dos dutos posicionadas próximo acidenters, dampers, caixas de VAV e caixas de resistências elétricas de reaquecimento do ar, assim como em trechos retos a cada 10 metros.

Cabe a CONTRATADA posicionar estas portas nos desenhos executivos ou as built de forma que as mesmas não possuam interferência com outras instalações permitindo a sua abertura para acesso e manutenção das redes de dutos.

Os serviços de balanceamento de vazões de ar nos dutos deverão ser executados por empresa de reconhecida especialização, independente do instalador, tal como determinado no item 16.1.2 da norma ABNT:NBR-16.401/1.

3.3.10.1 ATENUADOR DE RUÍDOS PARA DUTOS

Os atenuadores de ruído devem ser constituídos de carcaça e estrutura das células em chapa de aço galvanizado. O enchimento das células absorvedoras de ruído deve ser fabricado a partir de placas de lã de vidro semirrígida com densidade controlada, tratada com adesivo especial, recoberta com tecido de fibra de vidro com diâmetro de fios e malha especificamente projetados para a obtenção do melhor rendimento acústico, resultando em um material inerte, não higroscópico, não sujeito à putrefação, inóspito para insetos, animais daninhos, fungos e bactérias. Deve ser testado quanto à resistência ao fogo de acordo com a normatização aplicável.

3.3.10.2 CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA EQUIPAMENTOS

A conexão entre dutos de chapa e bocais de equipamento deverá ser feito por meio de colarinho flexível impermeável, constituída de lona de vinil reforçada fixada em chapa galvanizada com sistema de tripla cravação, uniões por meio de clavos industriais, com 10cm de comprimento livre, no mínimo.

3.3.11 DUTOS DE EXAUSTÃO DE CAPELAS

Devem ser construídos em tubos e conexões de PVC reforçado com espessura progressiva (mínimo 2mm), e de acordo com as recomendações do SMACNA – HVAC duct construction standards.

A superfície interna dos dutos será livre e sem obstruções de forma a permitir a sua limpeza.

As curvas possuirão raios internos construídos de acordo com a norma SMACNA – HVAC Duct construction standards visando equalizar o fluxo de ar e minimizar a perda de carga.

A conexão entre dutos se dará por meio de processo de termo fusão com soprador térmico e vareta de solda, respeitando-se as recomendações do fabricante.

À medida que os dutos forem fabricados serão inspecionados no canteiro de obra para posterior montagem.

Todos os dutos internos devem ser dotados de isolamento térmico com lã-de-vidro, 38mm esp., 40 kg/m³ revestidos com filme aluminizado, aplicados com cola especial. Os trechos externos devem ser dotados de isolamento térmico com lã-de-vidro, 38mm esp., 40 kg/m³ revestidos com filme aluminizado, aplicados com cola especial.

Os dutos de exaustão de capelas isolados instalados ao tempo ou na área técnica deverão possuir proteção mecânica com revestimento em argamassa de base acrílica, capaz de se adequar a diversos tipos de contorno e ambientes, flexível, incombustível, impermeável, monocomponente e resistente aos raios UV e antibacteriano.

Os dutos e plenos serão suportados por meio de tirantes roscados galvanizados e perfilados metálicos galvanizados ou travessões em cantoneira. Os de cantoneira devem ser tratados com tinta anti-corrosiva “zarcão”. O conjunto do suporte deve apresentar resistência ao peso e rigidez suficiente para minimizar as deformações.

Os suportes serão fixados nas lajes por meio de pinos chumbadores e ou parafusos com buchas chumbadoras.

Os serviços de balanceamento de vazões de ar nos dutos deverão ser executados por empresa de reconhecida especialização, independente do instalador, tal como determinado no item 16.1.2 da norma ABNT:NBR-16.401/1.

3.3.11.1 CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA EQUIPAMENTOS

A conexão entre dutos de chapa e bocais de equipamento deverá ser feito por meio de colarinho flexível impermeável, pré-fabricado em PVC, uniões por meio de conexões em PVC por meio de processo de termo fusão com soprador térmico e vareta de solda, respeitando-se as recomendações do fabricante, com 10cm de comprimento livre, no mínimo.

3.3.12 IDENTIFICAÇÃO DOS DUTOS

Toda a rede de dutos deverá ter seus trechos aparentes identificados com fitas apropriadas indicando o sistema (TAG do equipamento) e o processo (insuflamento, retorno, exaustão, Etc), e setas indicativas da direção de sentido do fluxo.

Esta identificação deverá ser aplicada após o término do isolamento térmico.

3.3.13 ESPECIFICAÇÃO DAS CHAMINÉS DE DESCARGA DE EXAUSTÃO DO BLOCO B

Esta especificação se aplica ao trecho final externo (acima da laje de cobertura final) das chaminés de descarga.

As chaminés devem apresentar uma altura de 3,0m acima da laje de cobertura.

A descarga final se dará através de “descarga circular cônica” geometria destinada a prevenir a entrada de chuva com baixa resistência ao fluxo de ar.

Todos os trechos externos (acima da laje de cobertura final) devem ser fabricados em aço inox (inclusive a “descarga circular cônica”). Devem apresentar perfeito esquadro, prumo e alinhamento.

As chaminés devem ser adequadamente fixadas por meio de “estais de ancoragem” estruturados a conectores fixados nas chaminés e na estrutura da cobertura. Devem ser dimensionados para os piores esforços e carregamentos de vento.

A disposição das chaminés deve prover um espaçamento o mais uniforme possível, de modo a produzir adequada dispersão de efluentes e efeito estético.

A conexão entre o trecho interno à cobertura e o trecho final externo (chaminé de inox) deve ser executado com objetivo de se garantir ausência de vazamentos e a resistência para união de diferentes materiais (questões de compatibilidade).

3.3.14 ESPECIFICAÇÃO DAS BATERIAS DE REAQUECIMENTO PARA DUTOS

As Baterias de Reaquecimento deverão ser compostas por resistências elétricas, do tipo tubular aletado, confeccionadas em aço inoxidável, com baixa densidade de carga.

As resistências deverão ser dimensionadas para serem montadas para ligações trifásicas, sendo compostas por um número múltiplo de três.

Deverão ser dimensionadas para até 3 kW/m, e ter uma distribuição uniforme sobre a seção transversal do fluxo de ar.

Deverão apresentar termostato de segurança intertravado à operação das mesmas, para interrupção da operação em caso de sobre-aquecimento.

As resistências devem apresentar caixa (chapa galvanizada) para instalação nos dutos e saque do tipo “gaveta”.

Deverão apresentar caixa externa de interligações elétricas.

O isolamento térmico do conjunto deverá seguir o padrão dos dutos.

Deve apresentar aterramento.

3.3.15 ESPECIFICAÇÃO DAS SERPENTINAS DE ÁGUA QUENTE DE REAQUECIMENTO PARA DUTOS

Serão construídas em tubos de cobre, expandidos mecanicamente contra aletas de alumínio, planas ou onduladas, limitadas a um máximo de 552 aletas por metro, e 2 ou 4 filas de profundidade, dotadas de diferentes tipos de circuitos de modo a proporcionar uma velocidade mínima da água e garantir um fluxo turbulento no interior dos tubos.

Serão dotados de coletores e distribuidores, também construídos em tubos de cobre.

Serão dotados de conexões externas em latão, para classe de pressão de 150 lbf/in².

A moldura deverá ser em aço inox.

Possuirá dreno com registro na parte inferior do coletor.

Possuirá purgador de ar no ponto mais elevado dos coletores. O purgador não será instalado na tubulação de saída / entrada de água evitando ser coberto pelo isolamento térmico.

A serpentina deverá ser testada em fábrica contra vazamentos.

O gabinete deverá ser em chapa galvanizada e o isolamento térmico do conjunto deverá seguir o padrão dos dutos.

3.3.16 ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DIFUSÃO

3.3.16.1 DISPOSITIVOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO

Deverão ser fornecidos e instalados registros de regulação em todas as saídas de duto para os plenums de insuflamento com objetivo de permitir o balanceamento das vazões de ar de insuflamento.

Os dispositivos para insuflamento e retorno de ar deverão possibilitar as entradas e saídas de ar, incluir os componentes para sua regulação e serem dotados de gaxetas para evitar vazamento de ar.

Os ajustes das entradas e saídas de ar e seus acessórios de direção, regulação e distribuição deverão ficar ocultos, mas acessíveis a partir da superfície de entrada ou saída de ar.

Os difusores devem ser dotados de caixa pleno do fabricante. A caixa pleno deve apresentar isolamento térmico no mesmo padrão dos dutos. Caso necessário, caberá ao instalador a desmontagem em campo para aplicação de colarinhos prolongadores em bancada, garantindo-se o mesmo padrão construtivo original.

3.3.16.2 GRELHAS DE INSUFLAMENTO

Deverão ser fornecidas e instaladas grelhas de insuflamento construídas em perfil de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural. Possuirão aletas verticais ajustáveis individualmente e seu registro será de dupla deflexão com lâminas convergentes.

3.3.16.3 GRELHAS DE RETORNO E EXAUSTÃO DE AR

Deverão ser fornecidas e instaladas grelhas de retorno e exaustão executadas em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente e lâminas ajustáveis individualmente. As aletas devem ser horizontais e fixas, com ângulo de 45°. As grelhas deverão ter registros de regulação de vazão de ar do tipo de lâminas opostas.

3.3.16.4 GRELHAS DE PORTAS

Deverão ser fornecidas e instaladas grelhas de portas, nas portas dos sanitários e copa, as do tipo retangular indevassável, aletas horizontais em "V" ou a 45°C, com molduras para ambos os lados.

3.3.16.5 REGISTROS PARA REGULAGEM DE AR

Deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, do tipo de lâminas opostas, para serem instalados nos dutos ou paredes, a fim de permitir o balanceamento das vazões.

Os registros de ar dos colarinhos de ligação aos dutos flexíveis e os registros de ar exterior, serão do tipo borboleta, com acionamento externo incluindo dispositivo para travamento da posição do registro.

3.3.16.6 DAMPERS MOTORIZADOS DE BLOQUEIO PARA EQUIPAMENTOS

Deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, do tipo de lâminas paralelas ou opostas, para serem instalados nas conexões dos equipamentos, a fim de permitir o bloqueio/isolamento do equipamento. Deverão possuir estanqueidade compatível com sua finalidade.

Os atuadores serão de ação "On-Off", com chave-de-fim de curso para sinalização do status e torque em função do número de aletas e do comprimento.

3.3.16.7 DAMPERS DE SOBRE PRESSÃO

Deverão ser fornecidos e instalados dampers de sobrepressão com moldura em chapa de aço zincada dobrada, aletas em alumínio com encosto em perfis de borracha. Os eixos deverão ser fabricados em aço inoxidável AISI 304 e mancais com buchas de bronze teflonizadas.

3.3.16.8 DUTOS FLEXÍVEIS

Deverão ser fornecidos e instalados dutos flexíveis isolados para interligar os dutos de insuflamento aos elementos difusores. Os dutos flexíveis isolados devem ter dutos internos de alumínio super flexível, isolados termicamente com manta de lã de vidro com espessura de 25mm, revestidos externamente por capa de alumínio e poliéster. Todos os dutos flexíveis deverão ser instalados de modo mais direto possível, evitando curvas e junções. Todas as ligações terão abraçadeiras de pressão. Os colarinhos de entrada de caixa plenum, quando tiverem diâmetros diferentes do diâmetro do duto flexível especificado deverão possuir cone de redução para conexão. Os dutos flexíveis deverão ter resistência mecânica adequada para suportar o manuseio das placas de piso sem se romperem ou apresentarem fissuras que possam acarretar vazamentos. Os dutos rígidos devem ser construídos de forma que o comprimento máximo dos dutos flexíveis não ultrapasse 2,5 metros.

3.3.16.9 PORTAS DE INSPEÇÃO

Deverão ser fornecidos e instalados portas de inspeção para instalação nos dutos, onde estiverem localizados acessórios que exijam manutenção e/ou inspeção periódica. Deverão ser articuladas, vedadas com gaxetas, desprovidas de visores e providas de dispositivo de fechamento. Suas dimensões mínimas serão de 450 mm x 300 mm, exceto onde a dimensão do duto não permitir.

3.3.16.10 DAMPERS CORTA FOGO

Deverão ser fornecidos e instalados dampers corta fogo com certificação e teste (ABNT NBR 6479), a serem instalados nos dutos de insuflamento passantes entre pavimentos, com instalação mecânica, conexões, dispositivos de disparo e características de resistência ao fogo de acordo com a legislação local.

Devem ser projetados e fabricados para resistência ao fogo e fumaça (fria e quente), com tempo de resistência ao fogo mínima de 1 hora.

A carcaça e acessórios devem ser fabricados em chapa de aço zincada conforme norma NBR 7008 ZC Revestimento B. Aleta em material termo isolante silicato de cálcio (isento de fibras de amianto). Eixos em aço inox AISI 304. Buchas em latão e material sintético.

O fechamento deve ser automático através de sistema de disparo acionado por fusível de acionamento para 72 °C e/ou solenóide. O tempo de resposta deve ser imediato, com fechamento por mola.

O damper também deve ser dotado de alavanca para fechamento manual.

O rearme deve ser manual.

O damper deve dispor de chave de fim-de-curso para monitoramento e sinalização de sua posição fechada.

O sinal de acionamento deverá ser proveniente do sistema de detecção e alarme de incêndio (SDAI) ou termostato de segurança no duto.

Deverá apresentar vedação do tipo “fire-stop” entre a conexão dos dampers e as paredes associadas.

3.3.17 UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR TIPO VRF (FLUXO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL)

As especificações técnicas dos equipamentos e interligações seguem àquelas dos mesmos sistemas previstos no Bloco A.

A “unidade evaporadora de gabinete para dutos” será formada por equipamento vertical com caixa de mistura para instalação no piso de casa-de-máquinas, composto de módulos construídos em perfis de alumínio e painéis em chapa de aço galvanizado #18 com isolamento térmico. A superfície interna deverá ser totalmente lisa, de forma a facilitar a limpeza interna de cada módulo. Os painéis removíveis serão suficientemente rígidos para evitar propagação de vibrações, possuindo guarnições de borracha em todo o perímetro para garantir a total estanqueidade do gabinete. Todos os módulos deverão ser montados sobre uma base rígida em perfis de aço para garantir maior robustez, e com altura compatível para aplicação de sifão adequado. Todos os painéis devem receber pintura de acabamento curada em estufa. As serpentinas serão construídas em tubos de cobre, expandidos mecanicamente contra aletas de alumínio, planas ou onduladas, limitadas a um máximo de 552 aletas por metro, e no máximo 4 filas de profundidade, dotadas de diferentes tipos de circuitos de modo a proporcionar uma distribuição adequada de refrigerante. A serpentina deverá ser testada em fábrica contra vazamentos. A bandeja coletora de condensados deve apresentar caimento compatível com a prevenção do acúmulo de água. O ventilador deve ser de dupla-aspiração, totalmente em aço-galvanizado, com acionamento por motor compatível ao serviço.

3.3.18 ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

Todos os equipamentos, resistências elétricas, tubulações, dutos e quadros elétricos devem ser dotados de aterramento por meio de cordoalha de cobre e terminais para fixação de parafusos. O aterramento deve ser executado conforme as normas técnicas aplicáveis.

3.3.19 TESTES, AJUSTES, BALANCEAMENTO E COMISSIONAMENTO

Especificação dos serviços de balanceamento e testes das instalações:

- Testes de estanqueidade dos dutos, com emissão de relatório (após conclusão dos dutos, sem isolamento);
- Teste hidrostático das redes hidráulicas, com emissão de relatório (após conclusão das redes, sem isolamento);
- Certificação da passivação das tubulações, com emissão de relatório (após teste hidrostático);
- Testes de segurança e intertravamentos (após partida do sistema);
- Balanceamento das vazões de água em todos os equipamentos (após partida do sistema);
- Flushing dos dutos com substituição dos dutos flexíveis danificados pela obra ou com resíduos de poeira (após partida do sistema);
- Balanceamento das vazões de ar nos equipamentos, redes de dutos, grelhas e difusores (após partida do sistema);
- Certificação dos filtros HEPA em campo (balanceamento);
- Ajuste fino das pressões diferenciais entre ambientes (balanceamento);
- Validação dos sensores de temperatura, umidade relativa e de pressão diferencial da instalação (ajuste fino);

- Testes de estabilidade operacional de controle (validação dos sensores);
- Relatório final de TAB com registro dos métodos e resultados alcançados;
- Relatorios de comissionamento (check list de instalação e check list de operação);

4 LISTA MESTRA

DISCIPLINA: AR-CONDICIONADO; RESP. TÉCNICO: BRUNO PERAZZO PEDROSO BARBOSA (CREA Nº 158.499-D)			
TÍTULO DO DOCUMENTO	ARQUIVO (PDF)	REV.	DATA
CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - HVAC	V960Y01A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE HVAC - ED. DE GESTÃO - BLOCO A - 1º E 2º PAVIMENTOS	V965Y01A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE HVAC - ED. DE GESTÃO - BLOCO A - COBERTURA	V965Y02A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE VAC – ESPAÇO DE CONVIVIO (ANEXO 4)- 1º PAVIMENTO E COBERTURA	V964Y01A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE HVAC - ED. LABORATORIAL - BLOCO B - TÉRREO - CAG	V963Y01A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE HVAC - ED. LABORATORIAL - BLOCO B - 1º PAVIMENTO E ÁREA TÉCNICA - ZONEAMENTO	V963Y02A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE HVAC - ED. LABORATORIAL - BLOCO B - 2º PAVIMENTO E ÁREA TÉCNICA - ZONEAMENTO	V963Y03A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE HVAC - ED. LABORATORIAL - BLOCO B - 3º PAVIMENTO E ÁREA TÉCNICA - ZONEAMENTO	V963Y04A	A	30/11/23
CLOT - PLANTA DE HVAC - ED. LABORATORIAL - BLOCO B – TERRAÇO/COBERTURA - LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	V963Y05A	A	30/11/23
CLOT - BLOCO B - FLUXOGRAMA DE HVAC - BIOTÉRIO	V963Y06A	A	30/11/23
CLOT - BLOCO B - FLUXOGRAMA DE HVAC – LAB. NB2 – LABORATÓRIOS GERAIS	V963Y07A	A	30/11/23
CLOT - BLOCO B - FLUXOGRAMA DE HVAC - LAB. NB2 – LABORATÓRIOS DE APOIO	V963Y08A	A	30/11/23
CLOT - BLOCO B - FLUXOGRAMA DE HVAC – INSETÁRIOS – LABORATÓRIOS GERAIS	V963Y09A	A	30/11/23
CLOT - BLOCO B - FLUXOGRAMA DE HVAC – INSETÁRIOS – LABORATÓRIOS DE APOIO	V963Y10A	A	30/11/23