

MEMORIAL DESCRITIVO, MEMORIAL DE CÁLCULO E CADERNO DE ENCARGOS

INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO FORÇADA E AR-CONDICIONADO (AVAC

CLIENTE: **Secretaria de Espaços e Equipamentos Culturais – SEEC**

DESTINAÇÃO: **Equipamento Público Comunitário**

LOCAL: **Ministério da Cultura – SEEC**

CONTROLE

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	16/08/2024	EMISSÃO INICIAL	Rafael Carvalho

Autor do projeto:

RAFAEL DE MELO CARVALHO
Consultor UNESCO CLT00757/2024
Projeto 914BRZ4026
CREA 24.478/D-DF
Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	NORMAS DE REFERÊNCIA.....	3
3	BASES DE CÁLCULO.....	4
3.1	GERAL.....	4
3.2	CONDIÇÕES EXTERNAS E INTERNAS.....	4
3.3	CARGAS INTERNAS (PESSOAS, ILUMINAÇÃO E EQUIPAMENTOS).....	4
3.4	ASPECTOS CONSTRUTIVOS DO ESTABELECIMENTO.....	4
3.5	VELOCIDADES MÁXIMAS ADMITIDAS.....	5
3.6	FATOR DE SEGURANÇA.....	5
3.7	PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO.....	5
3.8	AR EXTERNO.....	5
3.9	RESULTADO DA CARGA TÉRMICA.....	6
3.10	EXAUSTÃO.....	6
4	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO.....	6
4.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	6
5	ESPECIFICAÇÕES técnicas dos materiais.....	7
5.1	UNIDADES CONDENSADORAS EXTERNAS DE EXPANSÃO DIRETA.....	7
5.2	UNIDADES EVAPORADORAS (INTERNAS) DO SISTEMA DE EXPANSÃO DIRETA.....	8
5.3	TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE.....	9
5.4	CAIXA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO.....	10
5.5	FILTROS DE AR.....	10
5.6	REDE DE DUTOS.....	12
5.7	DIFUSORES DE AR E GRELHAS.....	12
5.8	REDE HIDRÁULICO – DRENO.....	13
6	PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE – PMOC.....	14
7	ANEXOS.....	15
7.1	ANEXO I – CARGA TÉRMICA CALCULADA DO MÓDULO OBRIGATÓRIO.....	15
7.2	ANEXO II – INPUT DOS AMBIENTES.....	15

1 INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as soluções adotadas, a metodologia executiva e estabelecer as diretrizes gerais para a execução das Instalações de Ar-Condicionado para conforto de obra **Equipamento Público Comunitário** para a **Secretaria de Espaços e Equipamentos Culturais – SEEC**. A obra constitui-se de um empreendimento térreo com área de intervenção de **250 m²**.

O projeto foi elaborado tendo por base as Normas vigentes preconizadas pela ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, as diretrizes básicas fornecidas pelo Projeto Arquitetônico e especificações dos fabricantes dos materiais a serem utilizados na obra.

O mesmo tem como objetivo descrever a tipologia adotada, bem como complementar os dados em planta. O “Projeto de Instalações” contempla o conjunto de plantas e os memoriais descritivos.

As áreas compreendidas neste documento são:

- Pavimento Térreo e Cobertura.

2 NORMAS DE REFERÊNCIA

NBR 16401-1/2008	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações
NBR 16401-2/2008	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
NBR 16401-3/2008	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 3: Qualidade do ar interior
NBR 13971/1997	Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar e ventilação - Manutenção programada
INMETRO/2021	Ministério da Economia, Portaria nº42
MIN SAÚDE/1988	Portaria nº3.523
ASHRAE 62.1/2013	Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
ASHRAE 90.1/2016	Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
ASHRAE/2019	Handbook Fundamentals and HVAC Applications
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association

3 BASES DE CÁLCULO

3.1 GERAL

O projeto das instalações de Aquecimento, Ventilação forçada e Ar-condicionado (AVAC) foi desenvolvido de modo a atender às exigências técnicas mínimas quanto à segurança, economia e conforto dos usuários, tendo como base o projeto arquitetônico, o detalhamento de interiores e o projeto luminotécnico. Também foram considerados os padrões de qualidade físico-química do ar exigidos para os diversos ambientes.

As instalações foram projetadas de maneira a permitirem a funcionalidade da rede de AVAC, adequando os pontos de utilização ao layout dos móveis e equipamentos. Os projetos têm um caráter referencial, com base de implantação em todo o Brasil. Cabe ao responsável pela instalação realizar a verificação da carga térmica para a definição do sistema. As demais definições para a definição da localidade do projeto são descritas no memorial de cálculo.

3.2 CONDIÇÕES EXTERNAS E INTERNAS

Foram adotadas as seguintes condições externas da cidade de Rio de Janeiro – RJ.

- Temperatura de Bulbo Seco (TBS): **38,9 °C**;
- Temperatura de Bulbo Úmido coincidente (TBU): **26,1 °C**;
- Variação média diária da temperatura (ΔT_{md}): **10,7 °C**.

Como condição de conforto interno, buscaram-se os seguintes valores:

- Temperatura de Bulbo Seco (TBS): **23,0°C ± 2,0°C**;
- Umidade Relativa (UR): **50% ± 10%** (sem controle).

3.3 CARGAS INTERNAS (PESSOAS, ILUMINAÇÃO E EQUIPAMENTOS)

Para o cálculo da carga de iluminação, foram utilizados os projetos de arquitetura e luminotécnica, com as seguintes características:

- Iluminação: Foi considerado a densidade de carga elétrica de iluminação na faixa de **15 W/m²**, pela área e pelo tipo de empreendimento, considerando a utilização de lâmpadas tipo LED;
- Cargas elétricas: Foi considerado a densidade de carga elétrica de tomadas (computadores, impressoras, equipamentos etc.) de **10,76 W/m²** toda a potência disponível nas tomadas foi considerada);
- Foi considerado o perfil de ocupação e utilização dos equipamentos no horário comercial de funcionamento do estabelecimento.

Para o cálculo de número de pessoas, foram considerados os mobiliários contidos no projeto de arquitetura, em trabalho de escritório, valores constantes na tabela 1 da NBR 16401.

3.4 ASPECTOS CONSTRUTIVOS DO ESTABELECIMENTO

Considerando o posicionamento do estabelecimento no prédio e as características da arquitetura, os aspectos construtivos foram definidos das seguintes características:

- Esquadrias de vidro com espessura de 6 mm, protegidas por persiana blecaute na cor branca opaca. $U = 6,884 \text{ W/ (m}^2\text{.K)}$;
- Parede composta de alvenaria + reboco + massa e pintura interna e externa. $U = 2,196 \text{ W/ (m}^2\text{.K)}$;
- Cobertura de concreto aparente com solução de teto verde. $U=1,570 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

3.5 VELOCIDADES MÁXIMAS ADMITIDAS

Dutos de insuflamento do ar – **8,0 m/s**;

Dutos de retorno do ar – **7,0 m/s**;

Dutos de exaustão do ar – **8,0 m/s**.

3.6 FATOR DE SEGURANÇA

Foi considerado em todos os cálculos de carga térmica para calor sensível de **20%** e de calor latente de **5%** de sobrecarga como fator de segurança.

3.7 PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

3.8 AR EXTERNO

Para definir a vazão de ar externo foram adotados os valores constantes na norma NBR 16401 em função do tipo de ocupação:

Vazão eficaz:

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

É calculada pela equação:

$$V_{ef} = P_z * F_p + A_z * F_a$$

Onde:

V_{ef} é a vazão eficaz de ar exterior, expressa em litros por segundo (L/s);

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

F_a é a vazão por área útil ocupada (L/s*m²);

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

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

Os valores a adotar para F_p e F_a estão estipulados na Tabela 1 da NBR 16401.

3.9 RESULTADO DA CARGA TÉRMICA

Foi utilizado, para cálculo de carga térmica da instalação, o programa E20-II da CARRIER, utilizando os parâmetros apresentados nos itens anteriores. O relatório de resultados do dimensionamento encontra-se em anexo neste documento.

3.10 EXAUSTÃO

As exaustões para os sanitários são definidas na tabela 1 da NBR 16401. Valores utilizados:

- Sanitários Públicos: **35 L/s** a cada bacia sanitária;
- Copa: **1,5 L/s** por metro quadrado de área;
- Vestiários coletivos: **2,5 L/s** por metro quadrado de área.

4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

A instalação do sistema de ar-condicionado visa absorver a dissipação térmica dos equipamentos eletroeletrônicos, da iluminação, insolação e das pessoas. Atendendo às exigências de conforto térmico dos ocupantes e necessidades especiais dos equipamentos (quando for o caso), bem como garantir a qualidade do ar no interior dos ambientes.

4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema adotado para atendimento da área da instalação será do tipo CAV de expansão direta existente no estabelecimento. A distribuição do ar no estabelecimento é composta por um sistema central com 2 sistemas, sendo o primeiro um equipamento tipo Splitão de 20 TR de capacidade e o segundo 2 equipamentos do tipo Splitão de 25 TR, trabalhando em paralelo redundante. A distribuição segue pelo estabelecimento pelo entreforro, onde o duto de insuflamento se deriva para atender os diversos ambientes e o retorno é realizado por um septo estanque, onde as grelhas de retorno são instaladas diretamente neste septo e direcionadas as máquinas locadas na cobertura por meio de um duto de retorno central.

Para climatização do ambiente, seguimos a premissa de aproveitamento dos equipamentos de climatização existente no estabelecimento. Caso as instalações existentes não atendam a carga térmica calculada, será proposto a complementação do sistema com sistemas de expansão direta do tipo split para atender o conforto das pessoas.

O estabelecimento deverá garantir o funcionamento dos equipamentos a serem aproveitados especificados em projeto para garantir o perfeito funcionamento do sistema.

No momento da execução, caso seja verificado que o equipamento aproveitado não esteja nas suas plenas condições de funcionamento, ele deve ser trocado para garantir o perfeito funcionamento do sistema.

A tubulação de drenagem de água condensada deverá ser composta por tubo de PVC, isolado termicamente, com a função de descarregar a água resultante da retirada de umidade do ar realizada durante o processo de resfriamento. Esta água pode ser descartada para o esgoto, águas pluviais ou reaproveitada em sistemas de reuso, conforme definições do projeto hidráulico da edificação. Seguir projeto de hidráulica para instalação da rede de dreno.

A alimentação elétrica do sistema deverá atender os requisitos contidos nas características técnicas dos equipamentos listados em projeto. É recomendado a instalação de um quadro elétrico indicado especialmente para ar-condicionado. Para demais definições, observar o projeto elétrico.

O controle do sistema de ar-condicionado deverá ser realizado a partir de controles remotos de comando individual no caso dos splits, de acordo com as definições do projeto original.

Para o sistema central, o controle de temperatura é definido nos equipamentos locados na cobertura e deverão manter o padrão do estabelecimento.

A instalação de todos os equipamentos deverá obrigatoriamente seguir as recomendações dos fabricantes para seu perfeito funcionamento, devendo ser seguidas à risca as recomendações estipuladas nos manuais de instalação, operação e manutenção.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado ao Proprietário do projeto.

O projeto descrito no presente documento não poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo, sem autorização expressa do autor do projeto. O fato de uma fábrica ter sido adquirida por um fabricante especificado não habilita o produto a ser utilizado.

Para garantir o bom funcionamento do sistema, deverão ser executadas atividades de limpeza e manutenção de todos os componentes, de acordo com os intervalos especificados pelos fabricantes, caso existam.

5.1 UNIDADES CONDENSADORAS EXTERNAS DE EXPANSÃO DIRETA

As condensadoras serão compostas por pelo menos um compressor da tecnologia inverter, trocador de calor, ventilador, quadro elétrico e de comando, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle.

A condensadora deverá conter proteção elétrica individual, permitindo a manutenção sem a parada total dos demais sistemas.

Deverá possuir sistema de controle e proteção e automação com no mínimo:

- Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente;
- Pressostato de alta pressão e pressostato de baixa pressão;
- Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;
- Detecção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.

Deverá possuir gabinete com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção. A condensadora deverá estar preparada para proteção contra intempéries.

A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação de atmosfera corrosiva e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado.

O ventilador deverá ser do tipo axial de no mínimo 4 (quatro) pás em plástico moldado, de alto desempenho e baixo nível de ruído, com controle de velocidade com variação de 0% a 100% através de inversor de frequência.

A fim de atender a Portaria Inmetro nº 234 de 29 de junho de 2020, todos os equipamentos deverão ser Classe A. Para garantir esse valor, as condensadoras devem possuir o Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal – IDRS de no mínimo 5,5. A obrigatoriedade do atendimento a essa regra está vigente desde 1º de janeiro de 2023.

A fixação da condensadora deverá ser feita com suporte do tipo mão francesa em aço, com abas iguais de dimensão compatível com a largura da condensadora. A mão francesa deverá ser fixada com conjunto de chumbador e parafuso de aço zincado e arruela.

A alimentação elétrica vinda do quadro de distribuição alimentará a condensadora com alimentadores conforme projeto específico e fixado na condensadora por terminais de compressão. Para a alimentação elétrica e de comando da evaporadora deverá ser feita por cabo elétrico flexível do tipo PP de 6 vias de seção mínima de 2,50 mm², sendo 3 vias para alimentação elétrica e 3 vias para comando.

Modelo de referência: DAIKIN ou equivalente técnico.

5.2 UNIDADES EVAPORADORAS (INTERNAS) DO SISTEMA DE EXPANSÃO DIRETA

As unidades evaporadoras devem possuir no mínimo três velocidades de operação e controle remoto individual para cada equipamento.

Deverá possuir os seguintes componentes mínimos:

- O controle de capacidade deverá ser por válvula de expansão, seja eletrônica ou estática, instalada no interior da evaporadora;
- Sensor de temperatura de retorno do ar, entrada de refrigerante, saída de refrigerante e anti-congelamento;
- Ventilador de baixo nível de ruído, do tipo centrifugo, acionado por motor elétrico monofásico 220V/60Hz;
- Placa de controle microprocessado. Quando utilizado em sistema VRF, com endereçamento para comunicação com a unidade condensadora e dispositivo de controle centralizado;
- Controle de temperatura por termostato digital ambiente;
- A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas especificado pelo fabricante;

As unidades evaporadoras deverão cumprir a as instruções de execução do fabricante.

Para a alimentação elétrica e de comando da evaporadora deverá ser feita por cabo elétrico flexível do tipo PP de 6 vias de seção mínima de 2,50 mm², sendo 3 vias para alimentação elétrica e 3 vias para comando. A alimentação virá da condensadora.

Modelo de referência: DAIKIN ou equivalente técnico.

5.3 TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE

As tubulações e conexões deverão ser constituídas de tubos de cobre sem costura, conforme a ABNT NBR 13206.

As espessuras mínimas dos tubos deverão obedecer a

Tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Especificações tubulação de cobre comercial para refrigeração.

DIÂMETRO NOMINAL (mm)	DIÂMETRO NOMINAL (POL)	ESPESSURA (mm)	TIPO DE COBRE
6,35	1/4	0,79	Panqueca ou Bobina
7,94	5/16	0,79	
9,52	3/8	0,79	
12,7	1/2	0,79	
15,87	5/8	0,79	
19,05	3/4	0,79	
22,22	7/8	0,79	
25,4	1	1,59	Duro
28,57	1 1/8	1,59	
31,75	1 1/4	1,59	
34,92	1 3/8	1,59	
38,1	1 1/2	1,59	
41,27	1 5/8	1,59	

Deverá haver o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito antes da colocação do gás refrigerante, obedecendo os parâmetros mínimos exigidos pelo fabricante em seu manual de instalação.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5 m.

Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executadas em liga de solda com fósforo e prata, com no mínimo 15% de prata na composição. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de no mínimo 600 psi, por 24 horas.

Para preenchimento de gás refrigerante, toda a tubulação deverá ser evacuada até o nível de pressão negativa de 3 micra e mantido esse nível por no mínimo 30 minutos.

O isolamento térmico deverá ser constituído de espuma elastomérica flexível de estrutura celular estanque, com característica de não ser propagadora de chama nem apresentar gotejamento.

O isolamento deverá ser de fabricação Armstrong, modelo A/F Armaflex, condutividade térmica 0,035 (m² K) permeabilidade ao vapor d'água menor ou igual a 7000, espessura mínima conforme indicado em projeto. Modelo de referência Armacell ou equivalente técnico.

Em instalação aparente, além do isolamento térmico de espuma elastomérica, será prevista a proteção mecânica, utilizando-se fita aluminizada.

Modelo de referência: Eluma Cobre Refrigeração ou equivalente técnico. Isolamento Armaflex ou equivalente técnico.

5.4 CAIXA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

Os gabinetes de ventilação e exaustão deverão possuir paredes internas lisas e de fácil limpeza e desinfecção. Revestimentos fibrosos expostos ao fluxo de ar e não protegidos por película apta a limpeza não serão aceitos.

O gabinete deverá permitir acesso para limpeza do mesmo e seu ventilador.

Os gabinetes deverão possuir nível de pressão sonora compatível com os ambientes instalados, garantindo o conforto acústico.

Nos gabinetes de ventilação, os mesmos deverão ser equipados com porta filtros e elementos filtrantes para as classes de filtragem conforme indicado em projeto e na NBR 16401. O gabinete deverá permitir o acesso fácil para a troca do filtro.

A alimentação elétrica vinda do quadro de distribuição alimentará a caixa de ventilação com alimentadores conforme projeto específico e fixado na condensadora por terminais de compressão.

Os exaustores compactos deverão ser alimentados conforme projeto específico, com acionamento interligado a iluminação dos ambientes, garantindo o funcionamento durante a utilização do ambiente.

Modelo de referência: Sicflux ou equivalente técnico.

5.5 FILTROS DE AR

Todos os filtros deverão ser selecionados para a velocidade de face máxima de 2,5 m/s e de conformidade com as especificações abaixo listadas, lembrando ainda que a classificação adotada para os filtros é aquela indicada pelas Normas ABNT.

FILTROS GROSSOS:

- CLASSE G1**
- $50\% \leq E_g < 65\%$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em malhas sobrepostas de arame galvanizado;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.
- CLASSE G2**
- $65\% \leq E_g < 80\%$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em malhas sobrepostas de alumínio corrugado;
 - Quadro-montante em chapa de alumínio.
- CLASSE G3**
- $80\% \leq E_g < 90\%$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.
- CLASSE G4**
- $90\% \leq E_g$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

Fabricante de referência: LINTER.

FILTROS MÉDIOS:

- CLASSE M5**
- $40\% \leq E_f < 60\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.
- CLASSE M6**
- $60\% \leq E_f < 80\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

Fabricante de referência: LINTER.

FILTROS FINOS:

- CLASSE F7**
- $0\% \leq E_f < 90\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.
- CLASSE F8**
- $90\% \leq E_f < 95\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.
- CLASSE F9**
- $95\% \leq E_f$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
 - Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
 - Quadro-montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

Fabricante de referência: LINTER.

5.6 REDE DE DUTOS

A distribuição de ar para os ambientes será distribuída através de dutos de PVC de baixa velocidade, ligados aos difusores conforme indicados no projeto.

Os dutos deverão ser construídos com PVC rígido de série reforçada tipo R, fabricação conforme NBR 5688.

As conexões entre os dutos serão realizadas por conexões de mesma especificação técnica. Para realizar as ligações deve ser feita com juntas soldáveis conforme catálogo técnico do fornecedor.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação etc., por meio de suportes e chumbadores tipo walsywa, observado o espaçamento máximo de 2,0 m (dois metros) entre os suportes.

As ligações dos dutos aos difusores, às grelhas, a ventiladoras etc., serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação etc., por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 2,0 m (dois metros) entre os suportes.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Todas as superfícies internas e externas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflamento ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela de malha fina, na extremidade livre, que receberá, ademais, proteção contra a ação dos ventos e chuva.

Os dutos flexíveis serão fabricados com parede laminado de folha de alumínio e filme de poliéster com adesivo de poliuretano, com os arames de carbono, conforme NBR 16401.

Modelo de referência: Tigre ou equivalente técnico. Flexíveis Sicflux ou equivalente técnico.

DUTOS FLEXÍVEIS

Onde for necessário a instalação, deverão ser confeccionados em laminado de alumínio com estrutura em arame de aço tratado, altamente flexível e compactável. Ponto de sustentação a cada 0,5 m. Fita composta de Poliéster Aluminizado. Velocidade máxima do ar de 30m/s

5.7 DIFUSORES DE AR E GRELHAS

Todos os difusores de ar e grelhas deverão ser de alumínio anodizado, com a cor idêntica as cores existentes no estabelecimento.

Os difusores deverão possuir caixa plenum com equalizador de fluxo e registro fornecido pelo fabricante das bocas de ar

As grelhas deverão possuir aletas fixas horizontais e fixação invisível.

As grelhas de insuflamento deverão possuir dupla deflexão.

Os dampers de regulação deverão ser de chapa de aço galvanizado com lâminas opostas.

Fabricante de referência: Trox, Difustherm ou equivalente técnico.

5.8 REDE HIDRÁULICO – DRENO

A tubulação de dreno deverá apresentar sifão, de acordo com o especificado no catálogo do fabricante. O sifão deverá ser preenchido com água antes da partida inicial do equipamento de ar-condicionado.

O dreno deverá ter caimento mínimo de 1% em relação à parte inferior da unidade de condicionamento de ar. Caso contrário, prever a instalação de uma bomba de dreno com desnível mínimo de 5 metros, vazão de água de 13 L/h, interligado a placa de comando para funcionamento junto com o equipamento.

Para indicação dos encaminhamentos dos drenos, verificar o projeto hidráulico.

As tubulações de dreno, suas conexões e acessórios deverão ser de tubo rígido PVC soldável para água fria, tipo marrom, conforme NBR 5648.

Isolamento térmico deverá ser do tipo esponjoso e constituído de espuma elastomérica flexível de estrutura celular estanque, com característica de não ser propagadora de chama nem apresentar gotejamento.

Modelo de referência: PVC Tigre. Isolamento Armaflex.

6 PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE – PMOC

O plano de manutenção do sistema deverá possuir no mínimo os seguintes itens descritos na Tabela 2

Tabela 2: PMOC mínimo proposto.

Item	Frequência	Ação
Climatização, Exaustão e Ventilação mecânica		
Ar-condicionado tipo Split	Mensal	Limpeza externa dos condicionadores.
		Operação dos equipamentos de acordo com os manuais dos fabricantes.
		Verificação de funcionamento geral dos condicionadores.
		Inspeção do nível de aquecimento dos motores.
		Inspeção nos diversos drenos de água de condensação.
		Inspeção de funcionamento dos controles e proteção dos circuitos.
		Verificação das tampas e parafusos dos condicionadores, quadros elétricos, painel central do comando e quadro geral de distribuição.
		Verificação de funcionamento dos termostatos, pressostatos e sensores eletrônicos.
		Observar e corrigir ruídos e vibrações.
		Reaperto dos parafusos de mancais e suportes.
	Inspeção do conjunto da máquina, desmontagem, troca de peças e componentes, montagem e instalação.	
	Semestral	Testes de vazamento nas conexões e tubulações de gás refrigerante.
		Verificação dos quadros elétricos referente ao superaquecimento deles.
Verificação da oxidação das partes metálicas, recuperação, limpeza e pintura dos mesmos.		
Ventiladores axiais (exaustão e ventilação)	Mensal	Medição do nível de vibração: a cada 500 horas de funcionamento.
		Intervalo de lubrificação de acordo com o preconizado na placa do ventilador.
		Limpeza: mensalmente para ambientes normais e para ambientes agressivos, semanalmente.
		Inspeção de corrosão.
	Semestral	Verificação dos rolamentos, eixos e conexões
		Verificação das tensões e correntes conforme indicado na placa.
Dutos e grelhas	Semestral	Limpeza, reaperto das conexões, inspeção e testes elétricos.
		Limpeza geral.
		Verificação dos suportes e reaperto.

7 ANEXOS

7.1 ANEXO I - CARGA TÉRMICA CALCULADA DO MÓDULO OBRIGATÓRIO

7.2 ANEXO II - INPUT DOS AMBIENTES

Autor do projeto:

RAFAEL DE MELO CARVALHO
Consultor UNESCO CLT00757/2024
Projeto 914BRZ4026
CREA 24.478/D-DF
Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho

Dedicated Outdoor Air System (DOAS) Sizing Summary for BIBLIOTECA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name **BIBLIOTECA**
Equipment Class **TERM**
Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
Floor Area **55.6** m²
Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

Ventilation Fan Sizing Data

Actual max L/s **108** L/s
Standard L/s **108** L/s
Actual max L/(s·m²) **1.95** L/(s·m²)

Fan motor BHP **0.00** BHP
Fan motor kW **0.00** kW
Fan static **0** Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s **108** L/s
L/(s·m²) **1.95** L/(s·m²)

L/s/person **7.22** L/s/person

Zone Sizing Summary for BIBLIOTECA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

Air System Information

Air System Name **BIBLIOTECA**
 Equipment Class **TERM**
 Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
 Floor Area **55.6** m²
 Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
 Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
 Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5.6 K (L/s)	Time of Peak Coil Load	Zone L/(s·m ²)
Zone 1	18.1	15.0	26.0 / 18.4	13.6 / 12.9	-	Dec 1600	18.08

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11.1 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	3.0	20.3 / 22.7	-	1005	0.000	0.000	108

Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)
Zone 1	13.2	Jan 1700	2.4	55.6

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s·m ²)
Zone 1							
11 BIBLIOTECA	1	13.2	Jan 1700	1005	2.4	55.6	18.08

Ventilation Sizing Summary for BIBLIOTECA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

1. Summary

Ventilation Sizing Method **Sum of Space OA Airflows**
 Design Ventilation Airflow Rate **108 L/s**

2. Space Ventilation Analysis

2.1 Zone: Zone 1

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m ²)	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m ²))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
Zone 1									
11 BIBLIOTECA	1	55.6	15.0	1005.4	5.00	0.60	0.0	0.0	108.4
Totals (incl. Space Multipliers)				1005.4					108.4

Air System Design Load Summary for BIBLIOTECA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 38.0 °C / 26.0 °C			HEATING OA DB / WB 15.0 °C / 9.7 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	26 m²	3897	-	26 m²	-	-
Wall Transmission	62 m²	2473	-	62 m²	939	-
Roof Transmission	31 m²	1165	-	31 m²	299	-
Window Transmission	26 m²	2210	-	26 m²	1088	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	31 m²	0	-	31 m²	50	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	834 W	735	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	598 W	566	-	0	0	-
People	15	877	902	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 5%	1192	45	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	13115	947	-	2376	0
Zone Conditioning	-	13197	947	-	2227	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Exhaust Fan Load	108 L/s	0	-	108 L/s	0	-
Ventilation Load	108 L/s	1765	2231	108 L/s	772	0
Ventilation Fan Load	108 L/s	0	-	108 L/s	0	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	14962	3178	-	2999	0
Terminal Unit Cooling	-	14962	3179	-	0	0
Terminal Unit Heating	-	0	-	-	2999	-
>> Total Conditioning	-	14962	3179	-	2999	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

System Psychrometrics for BIBLIOTECA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

December DESIGN COOLING DAY, 1600

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	38.0	0.01631	108	400	1765	2231
Vent - Return Mixing	Outlet	38.0	0.01631	108	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	38.0	0.01631	108	400	0	-
Cold Supply Duct	Outlet	38.0	0.01631	108	400	0	-
Zone Air	-	24.5	0.00932	108	1184	13197	947
Return Plenum	Outlet	24.5	0.00932	108	1184	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Cooling)							
Ventilation Air	-	-	-	108	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	26.0	0.01008	1005	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	13.6	0.00901	1005	0	14962	3179
Heating Coil Inlet	-	13.6	0.00901	1005	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	13.6	0.00901	1005	0	0	-
Zone Air	-	24.5	0.00932	1005	1184	13197	-

System Psychrometrics for BIBLIOTECA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

WINTER DESIGN HEATING

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	15.0	0.00528	108	400	-772	0
Vent - Return Mixing	Outlet	15.0	0.00528	108	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	15.0	0.00528	108	400	0	-
Cold Supply Duct	Outlet	15.0	0.00528	108	400	0	-
Zone Air	-	20.9	0.00528	108	400	-2227	0
Return Plenum	Outlet	20.9	0.00528	108	400	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Heating)							
Ventilation Air	-	-	-	108	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	20.3	0.00528	1005	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	20.3	0.00528	1005	0	0	0
Heating Coil Inlet	-	20.3	0.00528	1005	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	22.7	0.00528	1005	0	2999	-
Zone Air	-	20.9	0.00528	1005	400	-2227	-

Dedicated Outdoor Air System (DOAS) Sizing Summary for ESTÚDIO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name **ESTÚDIO**
Equipment Class **TERM**
Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
Floor Area **6.3** m²
Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

NOTE: No other data is applicable for a Terminal Units air system without a Dedicated Outdoor Air System (DOAS).

Zone Sizing Summary for ESTÚDIO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name **ESTÚDIO**
Equipment Class **TERM**
Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
Floor Area **6.3** m²
Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5.6 K (L/s)	Time of Peak Coil Load	Zone L/(s·m ²)
Zone 1	2.0	1.6	25.9 / 18.7	14.0 / 13.3	-	Dec 1900	17.36

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11.1 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	0.4	20.3 / 23.2	-	109	0.000	0.000	14

Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)
Zone 1	1.4	Dec 1900	0.3	6.3

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s·m ²)
Zone 1							
04 ESTUDIO	1	1.4	Dec 1900	109	0.3	6.3	17.36

Ventilation Sizing Summary for ESTÚDIO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

1. Summary

Ventilation Sizing Method Sum of Space OA Airflows

2. Space Ventilation Analysis

2.1 Zone: Zone 1

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m ²)	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m ²))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
Zone 1									
04 ESTUDIO	1	6.3	2.0	109.4	5.00	0.60	0.0	0.0	13.8
Totals (incl. Space Multipliers)				109.4					13.8

Air System Design Load Summary for ESTÚDIO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1900 COOLING OA DB / WB 34.7 °C / 25.2 °C			HEATING DATA AT DES HTG HEATING OA DB / WB 15.0 °C / 9.7 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	0 m ²	0	-	0 m ²	-	-
Wall Transmission	14 m ²	770	-	14 m ²	209	-
Roof Transmission	6 m ²	265	-	6 m ²	60	-
Window Transmission	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Skylight Transmission	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Door Loads	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Floor Transmission	6 m ²	0	-	6 m ²	12	-
Partitions	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Ceiling	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Overhead Lighting	95 W	85	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	68 W	65	-	0	0	-
People	2	122	120	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 5%	131	6	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	1439	126	-	281	0
Zone Conditioning	-	1414	126	-	285	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Exhaust Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Ventilation Load	14 L/s	166	271	14 L/s	100	0
Ventilation Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	1581	397	-	385	0
Terminal Unit Cooling	-	1581	400	-	0	0
Terminal Unit Heating	-	0	-	-	385	-
>> Total Conditioning	-	1581	400	-	385	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

System Psychrometrics for ESTÚDIO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

December DESIGN COOLING DAY, 1900

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	34.7	0.01631	14	400	166	271
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	24.7	0.00964	109	104	1414	126
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00964	109	104	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Cooling)							
Ventilation Air	-	-	-	14	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	25.9	0.01049	109	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	14.0	0.00925	109	0	1581	400
Heating Coil Inlet	-	14.0	0.00925	109	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	14.0	0.00925	109	0	0	-
Zone Air	-	24.7	0.00964	109	0	1414	-

System Psychrometrics for ESTÚDIO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

WINTER DESIGN HEATING

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	15.0	0.00528	14	400	-100	0
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	21.0	0.00528	109	0	-285	0
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00528	109	0	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Heating)							
Ventilation Air	-	-	-	14	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	20.3	0.00528	109	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	20.3	0.00528	109	0	0	0
Heating Coil Inlet	-	20.3	0.00528	109	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	23.2	0.00528	109	0	385	-
Zone Air	-	21.0	0.00528	109	0	-285	-

Dedicated Outdoor Air System (DOAS) Sizing Summary for INCUBADORA CULTURA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name **INCUBADORA CULTURA**
Equipment Class **TERM**
Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
Floor Area **24.8** m²
Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

NOTE: No other data is applicable for a Terminal Units air system without a Dedicated Outdoor Air System (DOAS).

Zone Sizing Summary for INCUBADORA CULTURA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name **INCUBADORA CULTURA**
Equipment Class **TERM**
Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
Floor Area **24.8** m²
Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5.6 K (L/s)	Time of Peak Coil Load	Zone L/(s·m ²)
Zone 1	9.0	7.5	25.8 / 18.2	13.6 / 12.9	-	Dec 1600	20.75

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11.1 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	1.7	20.5 / 23.3	-	514	0.000	0.000	50

Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)
Zone 1	6.8	Dec 1700	1.4	24.8

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s·m ²)
Zone 1							
13 INCUBADORA CULTURAL	1	6.8	Dec 1700	514	1.4	24.8	20.75

Ventilation Sizing Summary for INCUBADORA CULTURA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

1. Summary

Ventilation Sizing Method Sum of Space OA Airflows

2. Space Ventilation Analysis

2.1 Zone: Zone 1

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m ²)	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m ²))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
Zone 1									
13 INCUBADORA CULTURAL	1	24.8	7.0	514.5	5.00	0.60	0.0	0.0	49.9
Totals (incl. Space Multipliers)				514.5					49.9

Air System Design Load Summary for INCUBADORA CULTURA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 38.0 °C / 26.0 °C			HEATING OA DB / WB 15.0 °C / 9.7 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	18 m²	1646	-	18 m²	-	-
Wall Transmission	21 m²	960	-	21 m²	320	-
Roof Transmission	25 m²	926	-	25 m²	238	-
Window Transmission	18 m²	1561	-	18 m²	768	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	25 m²	0	-	25 m²	41	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	372 W	328	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	267 W	253	-	0	0	-
People	7	409	421	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 5%	608	21	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	6690	442	-	1366	0
Zone Conditioning	-	6731	442	-	1384	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Exhaust Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Ventilation Load	50 L/s	817	1035	50 L/s	364	0
Ventilation Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	7548	1476	-	1748	0
Terminal Unit Cooling	-	7548	1483	-	0	0
Terminal Unit Heating	-	0	-	-	1748	-
>> Total Conditioning	-	7548	1483	-	1748	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

System Psychrometrics for INCUBADORA CULTURA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

December DESIGN COOLING DAY, 1600

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	38.0	0.01631	50	400	817	1035
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	24.4	0.00927	514	77	6731	442
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00927	514	77	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Cooling)							
Ventilation Air	-	-	-	50	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	25.8	0.00996	514	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	13.6	0.00898	514	0	7548	1483
Heating Coil Inlet	-	13.6	0.00898	514	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	13.6	0.00898	514	0	0	-
Zone Air	-	24.4	0.00927	514	0	6731	-

System Psychrometrics for INCUBADORA CULTURA

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

WINTER DESIGN HEATING

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	15.0	0.00528	50	400	-364	0
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	21.0	0.00528	514	0	-1384	0
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00528	514	0	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Heating)							
Ventilation Air	-	-	-	50	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	20.5	0.00528	514	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	20.5	0.00528	514	0	0	0
Heating Coil Inlet	-	20.5	0.00528	514	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	23.3	0.00528	514	0	1748	-
Zone Air	-	21.0	0.00528	514	0	-1384	-

Dedicated Outdoor Air System (DOAS) Sizing Summary for SALA MULTIUSO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name **SALA MULTIUSO**
Equipment Class **TERM**
Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
Floor Area **31.2** m²
Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

NOTE: No other data is applicable for a Terminal Units air system without a Dedicated Outdoor Air System (DOAS).

Zone Sizing Summary for SALA MULTIUSO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name **SALA MULTIUSO**
Equipment Class **TERM**
Air System Type **SPLT-FC**

Number of zones **1**
Floor Area **31.2** m²
Location **Rio de Janeiro, Brazil**

Sizing Calculation Information

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Zone L/s Sizing **Sum of space airflow rates**
Space L/s Sizing **Individual peak space loads**

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5.6 K (L/s)	Time of Peak Coil Load	Zone L/(s·m ²)
Zone 1	10.3	8.7	25.7 / 18.1	13.6 / 12.9	-	Dec 1600	19.09

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11.1 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	2.0	20.6 / 23.4	-	596	0.000	0.000	54

Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)
Zone 1	7.8	Dec 1600	1.6	31.2

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s·m ²)
Zone 1							
14 SALA MULTIUSO	1	7.8	Dec 1600	596	1.6	31.2	19.09

Ventilation Sizing Summary for SALA MULTIUSO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

1. Summary

Ventilation Sizing Method Sum of Space OA Airflows

2. Space Ventilation Analysis

2.1 Zone: Zone 1

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m ²)	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m ²))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
Zone 1									
14 SALA MULTIUSO	1	31.2	7.0	595.6	5.00	0.60	0.0	0.0	53.7
Totals (incl. Space Multipliers)				595.6					53.7

Air System Design Load Summary for SALA MULTIUSO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1600 COOLING OA DB / WB 38.0 °C / 26.0 °C			HEATING DATA AT DES HTG HEATING OA DB / WB 15.0 °C / 9.7 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	20 m²	1940	-	20 m²	-	-
Wall Transmission	26 m²	1156	-	26 m²	401	-
Roof Transmission	31 m²	1165	-	31 m²	299	-
Window Transmission	20 m²	1720	-	20 m²	846	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	31 m²	0	-	31 m²	50	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	468 W	412	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	336 W	318	-	0	0	-
People	7	409	421	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 5%	712	21	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	7832	442	-	1597	0
Zone Conditioning	-	7853	442	-	1643	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Exhaust Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Ventilation Load	54 L/s	875	1123	54 L/s	396	0
Ventilation Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	8728	1565	-	2039	0
Terminal Unit Cooling	-	8728	1568	-	0	0
Terminal Unit Heating	-	0	-	-	2039	-
>> Total Conditioning	-	8728	1568	-	2039	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

System Psychrometrics for SALA MULTIUSO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

December DESIGN COOLING DAY, 1600

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	38.0	0.01631	54	400	875	1123
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	24.5	0.00921	596	67	7853	442
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00921	596	67	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Cooling)							
Ventilation Air	-	-	-	54	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	25.7	0.00986	596	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	13.6	0.00897	596	0	8728	1568
Heating Coil Inlet	-	13.6	0.00897	596	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	13.6	0.00897	596	0	0	-
Zone Air	-	24.5	0.00921	596	0	7853	-

System Psychrometrics for SALA MULTIUSO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

WINTER DESIGN HEATING

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	15.0	0.00528	54	400	-396	0
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	21.1	0.00528	596	0	-1643	0
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00528	596	0	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Deadband)							
Ventilation Air	-	-	-	54	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	20.6	0.00528	596	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	20.6	0.00528	596	0	0	0
Heating Coil Inlet	-	20.6	0.00528	596	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	23.4	0.00528	596	0	2039	-
Zone Air	-	21.1	0.00528	596	0	-1643	-

Dedicated Outdoor Air System (DOAS) Sizing Summary for SECRETARIA/RECEPCAO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name SECRETARIA/RECEPCAO
Equipment Class TERM
Air System Type SPLT-FC

Number of zones 1
Floor Area 10.0 m²
Location Rio de Janeiro, Brazil

Sizing Calculation Information

Calculation Months Jan to Dec
Sizing Data Calculated

Zone L/s Sizing Sum of space airflow rates
Space L/s Sizing Individual peak space loads

NOTE: No other data is applicable for a Terminal Units air system without a Dedicated Outdoor Air System (DOAS).

Zone Sizing Summary for SECRETARIA/RECEPCAO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

Air System Information

Air System Name SECRETARIA/RECEPCAO
Equipment Class TERM
Air System Type SPLT-FC

Number of zones 1
Floor Area 10.0 m²
Location Rio de Janeiro, Brazil

Sizing Calculation Information

Calculation Months Jan to Dec
Sizing Data Calculated

Zone L/s Sizing Sum of space airflow rates
Space L/s Sizing Individual peak space loads

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5.6 K (L/s)	Time of Peak Coil Load	Zone L/(s·m ²)
Zone 1	3.2	2.7	25.6 / 18.1	13.7 / 13.0	-	Dec 1700	19.12

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11.1 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Zone 1	0.6	20.6 / 23.3	-	191	0.000	0.000	16

Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)
Zone 1	2.5	Jan 1700	0.5	10.0

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s·m ²)
Zone 1							
01 SECRETARIA/RECEPCAO	1	2.5	Jan 1700	191	0.5	10.0	19.12

Ventilation Sizing Summary for SECRETARIA/RECEPCAO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

1. Summary

Ventilation Sizing Method Sum of Space OA Airflows

2. Space Ventilation Analysis

2.1 Zone: Zone 1

Zone Name / Space Name	Mult.	Floor Area (m ²)	Maximum Occupants	Maximum Supply Air (L/s)	Required Outdoor Air (L/s/person)	Required Outdoor Air (L/(s·m ²))	Required Outdoor Air (L/s)	Required Outdoor Air (% of supply)	Uncorrected Outdoor Air (L/s)
Zone 1									
01 SECRETARIA/RECEPCAO	1	10.0	2.0	191.2	5.00	0.60	0.0	0.0	16.0
Totals (incl. Space Multipliers)				191.2					16.0

Air System Design Load Summary for SECRETARIA/RECEPCAO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
 Prepared by: Carvalho

07/20/2024
 09:30

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1700			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 37.3 °C / 25.8 °C			HEATING OA DB / WB 15.0 °C / 9.7 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	1 m ²	421	-	1 m ²	-	-
Wall Transmission	22 m ²	992	-	22 m ²	328	-
Roof Transmission	10 m ²	390	-	10 m ²	96	-
Window Transmission	1 m ²	111	-	1 m ²	56	-
Skylight Transmission	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Door Loads	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Floor Transmission	6 m ²	0	-	6 m ²	14	-
Partitions	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Ceiling	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Overhead Lighting	150 W	133	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	108 W	102	-	0	0	-
People	2	119	120	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 5%	227	6	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	2494	126	-	494	0
Zone Conditioning	-	2494	126	-	508	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Exhaust Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Ventilation Load	16 L/s	246	332	16 L/s	118	0
Ventilation Fan Load	0 L/s	0	-	0 L/s	0	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	2741	459	-	625	0
Terminal Unit Cooling	-	2741	461	-	0	0
Terminal Unit Heating	-	0	-	-	625	-
>> Total Conditioning	-	2741	461	-	625	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

System Psychrometrics for SECRETARIA/RECEPCAO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

December DESIGN COOLING DAY, 1700

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	37.3	0.01631	16	400	246	332
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	24.5	0.00926	191	59	2494	126
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00926	191	59	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Cooling)							
Ventilation Air	-	-	-	16	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	25.6	0.00986	191	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	13.7	0.00904	191	0	2741	461
Heating Coil Inlet	-	13.7	0.00904	191	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	13.7	0.00904	191	0	0	-
Zone Air	-	24.5	0.00926	191	0	2494	-

System Psychrometrics for SECRETARIA/RECEPCAO

Project Name: MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Prepared by: Carvalho

07/20/2024
09:30

WINTER DESIGN HEATING

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Ventilation Air	Inlet	15.0	0.00528	16	400	-118	0
Vent - Return Mixing	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	-	-
Ventilation Fan	Outlet	-17.8	0.00000	0	0	0	-
Zone Air	-	21.1	0.00528	191	0	-508	0
Return Plenum	Outlet	-17.8	0.00528	191	0	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.207; At site altitude = 1.206 W/(L/s-K)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 2947.6; At site altitude = 2945.5 W/(L/s)

Site Altitude = 5.8 m

TABLE 2: ZONE DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°C)	Specific Humidity (kg/kg)	Airflow (L/s)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (W)	Latent Heat (W)
Zone 1 (Heating)							
Ventilation Air	-	-	-	16	-	-	-
Cooling Coil Inlet	-	20.6	0.00528	191	0	-	-
Cooling Coil Outlet	-	20.6	0.00528	191	0	0	0
Heating Coil Inlet	-	20.6	0.00528	191	0	-	-
Heating Coil Outlet	-	23.3	0.00528	191	0	625	-
Zone Air	-	21.1	0.00528	191	0	-508	-

Space Input Data

01 SECRETARIA/RECEPÇÃO

1. General Details:

Floor Area 10.0 m²
Avg. Ceiling Height 2.7 m
Building Weight 341.8 kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements:

Space Usage User-Defined
OA Requirement 1 5.0 L/s/person
OA Requirement 2 0.60 L/(s·m²)
Space Usage Defaults ASHRAE Standard 62.1-2016

2. Internals:

2.1. Overhead Lighting:

Fixture Type Recessed (Unvented)
Wattage 15.00 W/m²
Ballast Multiplier 1.00
Schedule 90.1 Escola Luzes/Elec

2.2. Task Lighting:

Wattage 0.00 W/m²
Schedule None

2.3. Electrical Equipment:

Wattage 10.76 W/m²
Schedule 90.1 Escola Luzes/Elec

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window 1 Qty.	Window 2 Qty.	Door 1 Qty.
N	6.9	0	0	0
W	9.2	1	0	0
S	6.9	0	0	0

3.1. Construction Types for Exposure N

Wall Type Parede R05 Interna R01 Externa

3.2. Construction Types for Exposure W

Wall Type Parede R05 Interna R01 Externa
1st Window Type GUARITA

3.3. Construction Types for Exposure S

Wall Type Parede R05 Interna R01 Externa

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	10.0	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type T01 Concreto aparente Teto Verde

5. Infiltration:

Design Cooling 0.00 L/s
Design Heating 0.00 L/s
Energy Analysis 0.00 L/s
Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors:

Type Slab Floor On Grade
Floor Area 6.3 m²
Total Floor U-Value 0.568 W/(m²·K)
Exposed Perimeter 9.6 m
Edge Insulation R-Value 0.00 (m²·K)/W

7. Partitions:

(No partition data).

2.4. People:

Occupancy 2.0 People
Activity Level Office Work
Sensible 71.8 W/person
Latent 60.1 W/person
Schedule 90.1 Auditório Ocupação

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible 0 W
Schedule None
Latent 0 W
Schedule None

Space Input Data

04 ESTUDIO

1. General Details:

Floor Area **6.3** m²
 Avg. Ceiling Height **2.7** m
 Building Weight **341.8** kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements:

Space Usage **User-Defined**
 OA Requirement 1 **5.0** L/s/person
 OA Requirement 2 **0.60** L/(s·m²)
 Space Usage Defaults **ASHRAE Standard 62.1-2016**

2. Internals:

2.1. Overhead Lighting:

Fixture Type **Recessed (Unvented)**
 Wattage **15.00** W/m²
 Ballast Multiplier **1.00**
 Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

2.2. Task Lighting:

Wattage **0.00** W/m²
 Schedule **None**

2.3. Electrical Equipment:

Wattage **10.76** W/m²
 Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window 1 Qty.	Window 2 Qty.	Door 1 Qty.
S	6.9	0	0	0
W	6.8	0	0	0

3.1. Construction Types for Exposure S

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**

3.2. Construction Types for Exposure W

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	6.3	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type **T01 Concreto aparente Teto Verde**

5. Infiltration:

Design Cooling **0.00** L/s
 Design Heating **0.00** L/s
 Energy Analysis **0.00** L/s
 Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors:

Type **Slab Floor On Grade**
 Floor Area **6.3** m²
 Total Floor U-Value **0.568** W/(m²·K)
 Exposed Perimeter **5.6** m
 Edge Insulation R-Value **0.00** (m²·K)/W

7. Partitions:

(No partition data).

2.4. People:

Occupancy **2.0** People
 Activity Level **Office Work**
 Sensible **71.8** W/person
 Latent **60.1** W/person
 Schedule **90.1 Auditório Ocupação**

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible **0** W
 Schedule **None**
 Latent **0** W
 Schedule **None**

Space Input Data

11 BIBLIOTECA

1. General Details:

Floor Area **55.6** m²
Avg. Ceiling Height **2.7** m
Building Weight **341.8** kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements:

Space Usage **User-Defined**
OA Requirement 1 **5.0** L/s/person
OA Requirement 2 **0.60** L/(s·m²)
Space Usage Defaults **ASHRAE Standard 62.1-2016**

2. Internals:

2.1. Overhead Lighting:

Fixture Type **Recessed (Unvented)**
Wattage **15.00** W/m²
Ballast Multiplier **1.00**
Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

2.2. Task Lighting:

Wattage **0.00** W/m²
Schedule **None**

2.3. Electrical Equipment:

Wattage **10.76** W/m²
Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window 1 Qty.	Window 2 Qty.	Door 1 Qty.
N	29.3	0	0	0
E	14.4	1	0	0
W	14.4	1	0	0
S	29.3	1	1	0

3.1. Construction Types for Exposure N

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**

3.2. Construction Types for Exposure E

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
1st Window Type **JA03**

3.3. Construction Types for Exposure W

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
1st Window Type **PA02**
1st Window Shade Type **Sombra Interna**

3.4. Construction Types for Exposure S

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
1st Window Type **PA01**
1st Window Shade Type **Sombra Interna**
2nd Window Type **JA01**
2nd Window Shade Type **Sombra Interna**

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	31.2	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type **T01 Concreto aparente Teto Verde**

5. Infiltration:

Design Cooling **0.00** L/s
Design Heating **0.00** L/s
Energy Analysis **0.00** L/s
Infiltration occurs only when the fan is off.

2.4. People:

Occupancy **15.0** People
Activity Level **Office Work**
Sensible **71.8** W/person
Latent **60.1** W/person
Schedule **90.1 Auditório Ocupação**

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible **0** W
Schedule **None**
Latent **0** W
Schedule **None**

Space Input Data

Ministério da Cultura - MÓDULO OBRIGATÓRIO EDIFICADO
Carvalho

07/20/2024
09:27

6. Floors:

Type	Slab Floor On Grade	
Floor Area	31.2	m ²
Total Floor U-Value	0.568	W/(m ² ·K)
Exposed Perimeter	17.1	m
Edge Insulation R-Value	0.00	(m ² ·K)/W

7. Partitions:

(No partition data).

Space Input Data

13 INCUBADORA CULTURAL

1. General Details:

Floor Area **24.8** m²
Avg. Ceiling Height **2.7** m
Building Weight **341.8** kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements:

Space Usage **User-Defined**
OA Requirement 1 **5.0** L/s/person
OA Requirement 2 **0.60** L/(s·m²)
Space Usage Defaults **ASHRAE Standard 62.1-2016**

2. Internals:

2.1. Overhead Lighting:

Fixture Type **Recessed (Unvented)**
Wattage **15.00** W/m²
Ballast Multiplier **1.00**
Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

2.2. Task Lighting:

Wattage **0.00** W/m²
Schedule **None**

2.3. Electrical Equipment:

Wattage **10.76** W/m²
Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window 1 Qty.	Window 2 Qty.	Door 1 Qty.
N	12.4	1	0	0
W	14.4	0	0	0
S	12.4	1	0	0

3.1. Construction Types for Exposure N

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
1st Window Type **PA03**
1st Window Shade Type **Sombra Interna**

3.2. Construction Types for Exposure W

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**

3.3. Construction Types for Exposure S

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
1st Window Type **PA03**

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	24.8	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type **T01 Concreto aparente Teto Verde**

5. Infiltration:

Design Cooling **0.00** L/s
Design Heating **0.00** L/s
Energy Analysis **0.00** L/s
Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors:

Type **Slab Floor On Grade**
Floor Area **24.8** m²
Total Floor U-Value **0.568** W/(m²·K)
Exposed Perimeter **14.4** m
Edge Insulation R-Value **0.00** (m²·K)/W

7. Partitions:

(No partition data).

2.4. People:

Occupancy **7.0** People
Activity Level **Office Work**
Sensible **71.8** W/person
Latent **60.1** W/person
Schedule **90.1 Auditório Ocupação**

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible **0** W
Schedule **None**
Latent **0** W
Schedule **None**

Space Input Data

14 SALA MULTIUSO

1. General Details:

Floor Area **31.2** m²
 Avg. Ceiling Height **2.7** m
 Building Weight **341.8** kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements:

Space Usage **User-Defined**
 OA Requirement 1 **5.0** L/s/person
 OA Requirement 2 **0.60** L/(s·m²)
 Space Usage Defaults **ASHRAE Standard 62.1-2016**

2. Internals:

2.1. Overhead Lighting:

Fixture Type **Recessed (Unvented)**
 Wattage **15.00** W/m²
 Ballast Multiplier **1.00**
 Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

2.2. Task Lighting:

Wattage **0.00** W/m²
 Schedule **None**

2.3. Electrical Equipment:

Wattage **10.76** W/m²
 Schedule **90.1 Escola Luzes/Elec**

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window 1 Qty.	Window 2 Qty.	Door 1 Qty.
N	16.0	1	0	0
E	14.4	1	0	0
S	16.0	1	0	0

3.1. Construction Types for Exposure N

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
 1st Window Type **PA03**
 1st Window Shade Type **Sombra Interna**

3.2. Construction Types for Exposure E

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
 1st Window Type **JA03**

3.3. Construction Types for Exposure S

Wall Type **Parede R05 Interna R01 Externa**
 1st Window Type **PA03**

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	31.2	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type **T01 Concreto aparente Teto Verde**

5. Infiltration:

Design Cooling **0.00** L/s
 Design Heating **0.00** L/s
 Energy Analysis **0.00** L/s
Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors:

Type **Slab Floor On Grade**
 Floor Area **31.2** m²
 Total Floor U-Value **0.568** W/(m²·K)
 Exposed Perimeter **17.1** m
 Edge Insulation R-Value **0.00** (m²·K)/W

7. Partitions:

(No partition data).

2.4. People:

Occupancy **7.0** People
 Activity Level **Office Work**
 Sensible **71.8** W/person
 Latent **60.1** W/person
 Schedule **90.1 Auditório Ocupação**

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible **0** W
 Schedule **None**
 Latent **0** W
 Schedule **None**