

Memorial Descritivo

Ar Condicionado

Site: UR18 – ADAMANTINA
Local: Rua Josefina Dall’Antonia Tiveron, s/n Adamantina – SP
Data: 18/04/13 – Rev. 1
Objeto: Instalação do Sistema de ar condicionado

Índice

1. Objetivo	3
2. Introdução	3
3. Relação de plantas.....	4
4. Considerações Gerais.....	4
4.1 Projetos	4
4.2 Alterações do Projeto.....	4
4.3 Projeto As Built	4
4.4 Execução dos Serviços.....	4
4.5 Materiais e Componentes.....	4
4.6 Ferramentas e Equipamentos de Montagem	5
4.7 Segurança	5
5. Generalidades.....	6
6. Base de Cálculos	12
6.1 Condições internas.....	13
6.2 Condições externas	13
6.3 Dissipações:.....	13
7. Equipamentos e Materiais	13
7.2 Pintura.....	14
7.3 Instalação Elétrica e Painéis Elétricos de Força e Comando	15
8. Ajustes Testes e Balanceamento dos Sistemas	15
8.1 Balanceamento dos sistemas de distribuição de ar	15
8.2 Sistema de Controles	15
8.3 Relatório de testes e balanceamento	15
9. Manual de Manutenção e Operação.....	16
10. Memorial de Cálculo	17
10.1 Parâmetros de Cálculo	17
10.2 Dados para os dimensionamentos do sistema:	18
10.3 Anexo 1: Estimativa de carga térmica:	19

MEMORIAL DESCRITIVO PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÃO**1. Objetivo**

O presente memorial descritivo tem a finalidade de apresentar as principais características e critérios adotados na elaboração do projeto de Ar Condicionado da UR-18 Adamantina do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo – TCE, localizado na Rua Josefina Dall'Antonia Tiveron s/n - Adamantina – SP.

.

2. Introdução

Este memorial é parte integrante do projeto de Ar Condicionado das dependências da UR-Adamantina, contendo especificações construtivas e descrição das instalações conforme plantas indicadas a seguir.

O projeto foi elaborado segundo as normas da ABNT e demais normas pertinentes. As principais seguem descritas:

NBR 16401-1/08 – Instalações de Ar Condicionado - Sistemas centrais e unitários
Parte 1: Projetos das Instalações;

NBR 16401-2/08 – Instalações de Ar Condicionado - Sistemas centrais e unitários
Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;

NBR 16401-3/08 – Instalações de Ar Condicionado - Sistemas centrais e unitários
Parte 1: Qualidade do ar interior;

ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";

SMACNA - "Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association";

ASTM - "American Society for Testing and Materials"

As instalações do sistema de Ar Condicionado deverão ser executadas conforme indicado em projeto e demais orientações descritas nesse memorial descritivo.

3. Relação de plantas

UR18-EMC-001– Planta do Térreo
UR18-EMC-002 – Planta do 1º pavimento
UR18-EMC-003 – Planta de Cobertura e Fluxograma e PLC Sala de TI
UR18-EMC-004 – Planta de Fluxograma

4. Considerações Gerais

4.1 Projetos

Os projetos das instalações constam nos desenhos relacionados na lista constante neste memorial. Todas as dúvidas ou eventuais omissões dos projetos deverão ser esclarecidas com a fiscalização da obra que por sua vez deverá consultar a empresa projetista a fim de obter esclarecimentos.

4.2 Alterações do Projeto

No caso de erros ou divergências entre os documentos que compõe o Projeto Executivo (Desenhos, Memoriais Descritivos, Quantitativos e de Cálculo), a CONTRATADA deverá comunicar o fato a fiscalização da obra, para que sejam providenciadas as devidas adequações.

4.3 Projeto As Built

Ao término das instalações deverá ser efetuada pela CONTRATADA, o “as built” dos serviços e das instalações de acordo com as Normas.

4.4 Execução dos Serviços

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com as especificações e desenhos constantes no projeto. Utilizando mão-de-obra qualificada adequada ao tipo de serviço, obedecendo as técnicas mais atualizadas.

4.5 Materiais e Componentes

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da CONTRATADA, de acordo com as especificações e indicações do projeto.

Para especificação dos fabricantes vide Anexos das seleções dos equipamentos de referência - Hiitachi.

Quaisquer alterações nas especificações dos materiais ou serviços indicados, por parte da CONTRATADA, ficam sujeitos e condicionados a prévia autorização da fiscalização da obra.

A CONTRATADA tem total responsabilidade pela estocagem do material, sendo esse estocado de acordo com as instruções dos fabricantes e deverá ser completamente protegido das intempéries.

Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações, sendo que nas mudanças de direções serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos.

A CONTRATADA terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicado nos desenhos e memoriais quantitativos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

Os materiais de complementação serão também de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos e memoriais quantitativos referentes a cada um dos serviços. Entendem-se como materiais de complementação: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação e roscas, graxa, etc.

A não ser quando especificado em contrário, os materiais serão todos nacionais, de primeira qualidade.

A expressão de “primeira qualidade” tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio: indica quando existem diferentes gerações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

Não será permitido o emprego de materiais usados e danificados.

É vedado o uso de materiais diferentes dos especificados. Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a contratada, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da Fiscalização, a proposta de substituição, a qual será submetida a aprovação da fiscalização.

4.6 Ferramentas e Equipamentos de Montagem

A CONTRATADA deverá fornecer todas as ferramentas de instalação e montagem, necessárias à boa execução dos serviços. Todas as ferramentas manuais deverão ser de boa qualidade e devem atender as exigências dos serviços, bem como serem em quantidades adequadas. A manutenção, reposição de peças e partes de consumo dos equipamentos relacionados, serão de única e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

Os instrumentos de verificação e testes, tais como: bombas de pressão e fumaça, etc., deverão ser fornecidas pela CONTRATADA.

4.7 Segurança

No intuito de tomarem-se todas as precauções necessárias a evitar a ocorrência de acidentes na obra, informamos que durante a execução dos trabalhos deverá ser rigorosamente observada “Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho”.

Deverão ser obedecidas as normas regulamentadora expedidas pelos órgãos governamentais determinadas na legislação Federal, Estadual, ou Municipal.

5. Generalidades

Será adotado o sistema de expansão direta do gás, com a utilização de equipamentos tipo “inverter driven multi split system”, que possuem a tecnologia de fluxo de refrigerante variável (vrf) e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

A instalação deste sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico durante o ano todo, com controle individual de temperatura.

As condições de operação da unidade interna devem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, de operação amigável e software de gerenciamento.

Em cada sistema, uma única unidade condensadora (unidade externa) suprirá diversas unidades evaporadoras (unidades internas), através de um único par de tubulações frigoríficas, compostas de linha de líquido e de vapor saturado.

Estas unidades condensadoras devem ficar situadas em área externa ou áreas com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação.

As unidades internas ligam-se a essas linhas frigoríficas através de tubulações de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo “multikit” ou “header”, fornecidas e especificadas pelo fabricante do equipamento.

Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas, ocorrerá automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor, comandada pelo inversor de frequência (controle inverter), que irá ajustar a capacidade da unidade condensadora.

No dimensionamento da tubulação, deverá ser levada em conta a perda de carga, causada pela distância entre os evaporadores ao condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento.

O refrigerante utilizado como padrão para todos os equipamentos é o R410a que já é de nova geração sendo ambientalmente correto, ou seja, não agride a camada de ozônio.

Não será permitido o uso de equipamentos que utilizem refrigerantes R22 ou R407c. Esses equipamentos possuem um consumo de energia excessivo, exigem uma grande quantidade de refrigerante para cada sistema e bitolas maiores para as tubulações de cobre. Além disso, o R22 agride a camada de ozônio.

Como sistema complementar foi previsto para a sala de TI duas unidades de 12.000BTU/h, sendo uma reserva do sistema, que deverá ser controlado por um sistema PLC para acionamento das unidades para, rodízio, troca por falha e desligamento em caso de incêndio. O sistema de controle foi previsto um mini PLC da Moeller – EASY e ainda um split systema de 24.000BTU/h para a copa/cozinha independente do sistema com controle remoto sem fio..

Para todas as salas foram previstos renovação do ar considerando as com vazão de ar de 27m³/h / pessoa sendo a mesma feita através de ventiladores com filtragem classe G2.

Todos os sanitários possuem ventilação natural.

Todos os equipamentos deverão em caso de incêndio ser desligados através de sinais do sistema de incêndio.

5.1 - Especificação dos equipamentos - VRF

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas da ABNT, ou na omissão destas, as normas da ASHRAE. Constituído de:

5.1.1 - Unidades internas - evaporadoras

Deverão possuir trocador de calor de tubo de cobre ranhurado e aleta de alumínio, válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade, ventilador interno. Dois termistores na linha frigorífica um para líquido outro para gás. No lado do ar dois termistores um para o ar no retorno e outro no insuflamento. As unidades devem possuir um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que opera com tecnologia p.i.d. que garante que a temperatura programada (set-point). Não será permitido modificar as capacidades especificadas em projeto.

5.1.1.1 - Gabinete

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento. Providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.

5.1.1.2 - Ventilador

Serão do tipo turbo de pás torcidas (tangencial) ou centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas.

5.1.1.3 - Motor de acionamento

Será um motor para cada evaporador.

Não será permitido o uso de transformadores de tensão para a alimentação das unidades evaporadoras. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.

5.1.1.4 - Serpentina do evaporador

Construídas com tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade será especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento atenda esta especificação e seus anexos.

5.1.1.5 - Válvula de expansão termostática

Do tipo eletrônico, permitindo perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador. Movido por motor de passo que permite o controle de 0 a 2000, passos modulando de 1 em 1 passo.

5.1.1.6 - Filtro de ar

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.

Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características:

Possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.

5.1.1.7 - Bandeja

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

5.1.2 - Unidades externas - condensadoras

Deverão ser desenvolvidas para operar no modo aquecimento ou resfriamento, chamado “heat pump”. O sistema irá operar com dois tubos de cobre interligados às unidades internas. Sua construção deverá permitir a operação com temperatura externa, para modo resfriamento, entre -5 °C até 43 °C e em modo aquecimento, abaixo de -20 °C.

O ciclo frigorífico será composto de compressor scroll com inverter (de velocidade variável) e outro(s) com velocidade constante. Deverá possuir trocadores de placas (para capacidades iguais ou acima de 40kw), acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, válvula de expansão eletrônica, válvula de quatro vias e válvulas “on / off”.

Não será permitido modificar as capacidades especificadas em projeto.

5.1.2.1 - Gabinete metálico

Deverá possuir construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, pintura de acabamento e painéis frontais facilmente removíveis para manutenção.

5.1.2.2 - Compressor

O compressor utilizado deverá ser do tipo scroll.

Cada unidade externa será constituída de um compressor scroll inverter com motor de corrente contínua que varia a rotação de acordo com a frequência selecionada.

O compressor do tipo inverter deverá possuir rotor de magneto de neodímio. Esse material possibilita uma redução do nível de ruído do equipamento.

Deverá trabalhar de forma linear, variando a sua frequência entre 30 e 115hz, permitindo um ajuste de velocidade a todo momento, garantindo o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento ou aquecimento.

Quando a capacidade do condensador exigir mais de um compressor, o primeiro será do tipo inverter, com corrente contínua e o restante deverá funcionar com velocidade constante, de forma que, operando combinadamente, proporcionarão uma perfeita variação na capacidade da unidade condensadora. Os compressores com velocidade constante não geram as harmônicas de ordem superior.

Os compressores serão montados em base anti-vibração e serão conectados as linhas de sucção e descarga por meio de porca curta. Serão pré-carregados com óleo, protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

O compressor hermético do tipo scroll deverá possuir termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, pressostato de segurança de alta pressão e sensores de alta e baixa pressão.

5.1.2.3 - Conjunto motor ventilador

Será do tipo axial de 4 pás, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

Esta série utiliza um ventilador com um novo desempenho aerodinâmico das pás e do formato de cone tipo boca de sino. O motor do ventilador será de corrente contínua cc

de grande eficiência, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada

5.1.2.4 - Serpentina do condensador

O trocador de calor deverá ser construído com tubos de cobre e aletas de alumínio. Para a sua proteção, deverá ser coberto com uma película anti-corrosiva, acrílica.

Proteção anti-corrosiva gold coated.

A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre, com aletas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

Deverá possuir um trocador de calor otimizado pelo arranjo de 2 circuitos de gás para 1 circuito de líquido, melhorando o coeficiente de troca.

A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

5.1.2.5 - Trocador de placas

Além do sub-resfriamento do refrigerante, o sistema deverá possuir, para as máquinas com capacidades iguais ou acima de 40kw, um trocador de placas de alta eficiência, que provoca um resfriamento do refrigerante sub-resfriado.

O ciclo frigorífico será otimizado com a adoção deste circuito de super-resfriamento que aumenta a capacidade de refrigeração sem aumentar a energia consumida no compressor.

5.1.2.6 - Ponto de força das condensadoras

Deverá ser utilizado apenas um ponto de alimentação para cada unidade externa.

Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo fabricante, devendo ser previsto, inclusive um ponto de força individual para cada um dos condensadores.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

As unidades condensadoras devem ser alimentadas com 220vac / 3f / 60hz.

Não será permitido o uso de transformadores de tensão para a alimentação das unidades condensadoras. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.

5.1.2.7 - Coeficiente de performance

Este índice é muito importante para avaliarmos o rendimento das unidades condensadoras. Ele relaciona a capacidade de remoção de calor da unidade condensadora (energia útil) à potência requerida (energia elétrica consumida). Quanto maior o cop (índice de eficiência energética), maior será o rendimento do equipamento. O cop é calculado através da expressão:

$$\text{Cop} = \text{energia útil (w)} / \text{energia elétrica consumida (w)}$$

Visando a maior economia de energia durante toda a vida útil dos equipamentos condicionadores de ar, é aconselhável que os equipamentos tenham os maiores coeficientes de eficiência energética.

5.1.3 - Comando dos equipamentos

5.1.3.1 - controles

Como solução geral, deverá ser fornecido:

- ☐ controle sem fio
- ☐ controle central - 2 x PSC-A64S a serem instalados no piso superior.

5.1.3.2 - Automação Central PSC-A64S.

O sistema de automação deverá possibilitar o controle das unidades para:

- liga/desliga remoto;
- Parada de emergência/Controle de Demanda;
- Sinal de operação e alarme;

O sistema de cabeamento deverá possibilitar a conexão entre cada unidade interna a sua respectiva externa através de um par de cabos blindados trançados e assim permitir o perfeito funcionamento da rede.

Esta ligação entre placas eletrônicas será realizada sem polaridade, para facilitar o trabalho em campo e evitar danos ao circuito eletrônico.

Dessa forma pode-se centralizar o gerenciamento de toda a instalação a partir de um ponto.

A interligação do controle deverá ser feita com cabos blindados (shielded cables) de 0,75 ou 1,0 mm², que seguirão, em princípio, o encaminhamento da tubulação frigorígena.

O sistema deverá ser programado em caso da falta de energia comercial o funcionamento apenas das unidades internas, alimentadas por Grupo moto geradores.

5.1.4 - Linha frigorífica do sistema

Deverá ser constituída de tubos de cobre sem costura, em bitolas e paredes conforme especificação do fabricante, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

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.

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

Deverá obedecer, no mínimo, aos seguintes critérios:

O comprimento máximo total da tubulação entre unidade externa e unidade interna mais distante de até 165 m - comprimento real (comprimento equivalente 175m);

Desnível máximo entre a unidade externa instalada acima das Unidades internas de até 50m. Na situação inversa, o desnível será de até 40m;

Distância entre a primeira ramificação e a unidade interna mais distante de até 90m.

Comprimento da tubulação a partir de cada derivação até a unidade interna de até 40m.

Desnível máximo entre as unidades internas de até 15m.

Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda, 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.

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

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 300 micra.

As linhas de refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica, com espessura mínima de 19mm para as linhas de sucção e 13mm para as linhas de líquido.

5.2.0 - Comissionamento e partida dos equipamentos

Todas as operações de pressurização da tubulação, vácuo e carga adicional de refrigerante deverão ser acompanhadas por técnico registrado do fabricante.

A partida do equipamento também deverá ser feita por técnico do fabricante.

5.3.0 – Considerações complementares

5.3.1 - a instalação dos conjuntos é de inteira responsabilidade do cliente final, e devem ser realizadas por empresas credenciadas dos fabricantes;

5.3.2 - lembramos que, para o funcionamento dos equipamentos, é necessário que os mesmos sejam instalados dentro das condições mínimas de funcionamento, obedecendo às normas de ar condicionado no que diz respeito às instalações frigoríficas, elétricas e civis de inteira responsabilidade do cliente, assim como o projeto de carga térmica ou seleção das capacidades dos equipamentos;

5.3.3 - os equipamentos fornecidos nesta proposta são exclusivamente para utilização no mercado nacional;

5.3.4 – o fabricante fornecerá, junto com os equipamentos, o certificado de garantia contra defeitos de fabricação e mau funcionamento dos produtos e serviços fornecidos;

6. Base de Cálculos

6.1 Condições internas

TBS – 23,0 °C ± 1°C

UR - 50,0 % sem controle

6.2 Condições externas

TBS - 33,0 °C

TBU - 25,0 °C

6.3 Dissipações:

		peessoas
Reunião	500 W	10
Diretoria	1.000 W	05
Expediente	4.800 W	32
Arquivo 1	300 W	02
Copa cozinha	500 W	05
Recepção	300 W	05

Iluminação 32 W / m²Coeficiente de transmissão dos vidros : 5,8 W/m²/K

Obs.: para o combate da insolação/transmissão direta deverá ser considera persianas de bloqueio.

7. Equipamentos e Materiais

Todos os equipamentos e materiais para execução do sistema de ar condicionado estão definidos e quantificados nos desenhos de sistema de ar condicionado e elétrica, anexo a este memorial.

7.1.1 Dutos de Ar

Os dutos de ar serão feitos de chapa de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas pela ABNT e obedecendo ao dimensionamento e disposições indicadas no projeto.

Os detalhes construtivos deverão ser de acordo com as recomendações da SMACNA.

A ligação desses dutos com a descarga do ventilador, deverá ser feita com conexão flexível de lona ou plástico.

Todas as dobras, nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva, antes da aplicação da pintura de acabamento.

Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica.

Todas as curvas deverão ter veias defletoras.

Os dispositivos de fixação e sustentação (tirantes e braçadeiras), serão de ferro chato ou ferro cantoneira, com pintura de tinta anti-corrosiva (cromato de zinco).

7.1.2 Bocas de Ar

As quantidades, dimensões e disposição serão conforme indicação no desenho.

Grelha de Insuflação do ar - Será construída em alumínio anodizado, com registro de regulação e captor.

Difusores em alumínio anodizado, com caixa pleno 4 vias.

7.2 Pintura

Todo o serviço de pintura dos componentes da instalação, objeto da presente especificação, será de responsabilidade da instaladora, salvo indicação em contrário.

Compreenderá:

- todos os equipamentos e componentes da instalação;
- todos os trechos de dutos montados aparentes, inclusive braçadeiras ferragens de suporte;
- Os equipamentos e materiais que serão entregues com a pintura de fábrica, serão revisados, devendo sofrer retoque nos pontos onde a pintura original tenha sofrido algum dano;
- As cores, salvo nos casos em que haja indicação manifesta do cliente ou arquiteto, serão as recomendadas pelas normas correntes.

Deverão ser obedecidos os seguintes critérios:

Preparação de superfície

- A superfície a receber a pintura deverá estar completamente seca, livre de qualquer tipo de sujeira, óleo, graxa, respingos de solda, focos de ferrugem, carepas de laminação, escoria, etc.

Tinta de fundo e de acabamento

- Deverão ser de tipo compatível e fornecido pelo mesmo fabricante;

- As quantidades de demãos e espessura são de exclusiva responsabilidade da instaladora; contudo, em nenhuma hipótese, deverão ser aplicadas menos que três demãos, sendo uma de fundo e duas de acabamento.

7.3 Instalação Elétrica e Painéis Elétricos de Força e Comando

Compreenderão todas as interligações entre:

- O ponto de força 220V/3F/60Hz, preparado pela obra e o quadro elétrico, inclusive eletrodutos, terminais, conexões, enfição, etc. (para cada condicionador de ar).
- Os equipamentos serão alimentados diretamente dos quadros de elétrica, para tanto ver projeto de instalações elétricas.

Deverão ser executadas estritamente de acordo com as normas da ABNT e regulamentos da concessionária de energia elétrica.

8. Ajustes Testes e Balanceamento dos Sistemas

Antes do início dos testes a instaladora deverá providenciar a limpeza de todos os equipamentos, e das áreas que possam afetar ou serem afetadas pelo teste (interior dos dutos, bocas, plenos de insuflação, etc.).

Todos os equipamentos deverão ser testados e ter comprovadas suas características, conforme as constantes do projeto. Deverão ser verificados também alinhamentos, balanceamento de rotores, acabamento externo, pintura, proteções etc.

8.1 Balanceamento dos sistemas de distribuição de ar

Toda a rede de dutos deverá ser balanceada e ajustada de forma a padronizar as vazões de ar projetadas para cada boca de insuflação.

Após os ajustes dos divisores de fluxo e registros, os mesmos deverão ter esta posição indicada e preferencialmente serem lacrados.

A instaladora deverá dispor de toda instrumentação necessária para efetuar as medições solicitadas.

8.2 Sistema de Controles

Todos os sensores do sistema de controles deverão ser testados e ajustados, e ter seus pontos de ajuste definidos e marcados.

8.3 Relatório de testes e balanceamento

A CONTRATADA será responsável pela preparação e acompanhamento dos testes de desempenho e aceitação do sistema de Ar Condicionado e deverá apresentar um relatório completo dos testes e balanceamento efetuados contendo:

- Planilhas de testes equipamentos.
- Medições efetuadas de vazões de ar e água e comparação destas às de projeto.
- Pontos de ajuste dos sensores do sistema de controles.
- Leitura esperada dos instrumentos existentes na instalação (manômetros, termômetros, etc.).

Para o teste de carga, CONTRATADA deverá fornecer carga resistiva trifásica, artificial seca, ajustável, com capacidade mínima de 100% da carga nominal para uma máquina operando, e própria para esta finalidade. Também deverá estar previsto o fornecimento e instalação de todos os materiais adicionais a realização dos testes (cabos de força/comando/aterramento, terminais, suportes, instrumentos de medição-testes, etc.);

9. Manual de Manutenção e Operação

A instaladora deverá fornecer os seguintes documentos:

- Relatório de balanceamento;
- Catálogos de todos os equipamentos e materiais aplicados;
- Instruções precisas sobre a atuação do sistema de controles;
- Recomendações gerais sobre manutenção preventiva e corretiva (cronogramas recomendados);
- Relação de materiais sobressalentes necessários;
- Principais defeitos e soluções;
- Projeto completo como realmente implantado (AS BUILT).

10. Memorial de Cálculo**10.1 Parâmetros de Cálculo**

Design Weather Parameters & MSHGs		
TCE-ADAMANTINA		01/08/2013
Construar Engenharia SS Ltda		07:41

Design Parameters:

City Name	Adamantina	
Location	Brazil	
Latitude	-21,4	Deg.
Longitude	51,1	Deg.
Elevation	401,0	m
Summer Design Dry-Bulb	33,0	°C
Summer Coincident Wet-Bulb	25,0	°C
Summer Daily Range	10,0	K
Winter Design Dry-Bulb	10,0	°C
Winter Design Wet-Bulb	7,4	°C
Atmospheric Clearness Number	1,00	
Average Ground Reflectance	0,20	
Soil Conductivity	1,385	W/(m-K)
Local Time Zone (GMT +/- N hours)	3,0	hours
Consider Daylight Savings Time	Não	
Simulation Weather Data	none/N/A	
Current Data is	User Modified	
Design Cooling Months	January to December	

Design Day Maximum Solar Heat Gains

(The MSHG values are expressed in W/m²)

Month	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
January	156,0	212,4	446,8	651,1	761,1	757,6	641,5	426,8	162,6
February	234,1	347,6	582,4	696,5	756,1	701,2	541,7	289,1	136,1
March	393,6	499,4	655,6	729,0	727,0	613,6	404,1	142,8	114,7
April	542,0	610,6	702,9	705,7	643,2	480,7	230,0	94,6	94,6
May	617,6	663,9	712,4	672,6	560,9	376,4	121,1	80,7	80,7
June	640,0	677,8	707,2	657,9	515,7	331,7	88,6	74,1	74,1
July	614,7	660,1	705,1	671,5	542,0	366,9	120,8	77,5	77,5
August	537,8	606,1	697,4	698,0	635,1	472,6	222,0	88,0	88,0
September	375,7	481,7	631,9	732,0	720,4	598,2	391,9	147,9	104,5
October	222,6	342,1	555,1	703,3	746,2	676,6	527,5	293,9	124,2
November	148,6	209,8	451,7	651,3	750,0	737,6	626,1	427,2	156,3
December	151,2	170,3	401,5	625,9	750,7	764,9	665,9	466,2	208,1
Month	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	HOR	Mult
January	420,0	635,6	753,9	761,0	655,3	449,4	211,9	994,3	1,00
February	294,8	531,3	697,7	760,5	708,9	553,3	347,0	959,9	1,00
March	146,4	400,2	612,9	729,2	733,8	654,2	498,0	884,4	1,00
April	94,6	242,6	479,1	629,9	715,9	703,4	612,3	748,8	1,00
May	80,7	134,1	369,4	553,9	683,6	707,4	663,6	636,5	1,00
June	74,1	93,3	327,9	516,7	661,7	703,8	677,3	587,0	1,00
July	77,5	120,2	367,2	543,4	670,9	705,3	660,1	621,3	1,00
August	88,0	228,1	472,9	630,6	703,8	698,0	606,9	727,5	1,00
September	131,6	405,6	607,5	713,8	719,1	642,8	485,0	859,8	1,00
October	287,8	536,5	692,2	742,5	694,1	557,4	341,7	938,5	1,00
November	427,0	638,9	752,6	752,8	639,3	449,5	209,7	982,8	1,00
December	474,8	673,0	770,1	752,2	622,8	394,7	172,1	996,8	1,00

Mult. = User-defined solar multiplier factor.

Dados para os dimensionamentos do sistema:

TAG da Sala	Área (m ²)	Dissipação (W)	Qt de pess.	Ilum(W/m ²)
Diretoria	32	1.000	5	32
Expediente	421,2	4.800	32	32
Reunião	31,5	500	10	32
Arquivo 1	28,00	300	2	32
Copa-cozinha	17,00	500	5	32
Recepção	63,00	300	5	32
Sala Técnica	7,50	2.500	1	32

Foi considerada a carga da Planilha Demandada, com coeficiente de segurança de 10%.

10.2 Anexo 1: Estimativa de carga térmica:

Air System Sizing Summary for 1-Diretoria		01/08/2013 07:45	
Project Name: TCE-ADAMANTINA Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda			
Air System Information			
Air System Name	1-Diretoria	Number of zones	1
Equipment Class	SPLT AHU	Floor Area	32,0 m²
Air System Type	SZCAV	Location	Adamantina, Brazil
Sizing Calculation Information			
Zone and Space Sizing Method:			
Zone L/s	Sum of space airflow rates	Calculation Months	Jan to Dec
Space L/s	Individual peak space loads	Sizing Data	Calculated
Central Cooling Coil Sizing Data			
Total coil load	16,6 kW	Load occurs at	Dec 1700
Sensible coil load	15,5 kW	OA DB / WB	31,4 / 24,8 °C
Coil L/s at Dec 1700	1256 L/s	Entering DB / WB	24,7 / 17,4 °C
Max block L/s	1256 L/s	Leaving DB / WB	14,0 / 13,4 °C
Sum of peak zone L/s	1256 L/s	Coil ADP	12,9 °C
Sensible heat ratio	0,929	Bypass Factor	0,100
m³/kW	1,9	Resulting RH	49 %
W/m²	519,9	Design supply temp.	12,8 °C
Water flow @ 5,6 °K rise	N/A	Zone T-stat Check	1 of 1 OK
		Max zone temperature deviation	0,0 °K
Supply Fan Sizing Data			
Actual max L/s	1256 L/s	Fan motor BHP	1,56 BHP
Standard L/s	1198 L/s	Fan motor kW	1,16 kW
Actual max L/(s-m²)	39,26 L/(s-m²)	Fan static	500 Pa
Outdoor Ventilation Air Data			
Design airflow L/s	38 L/s	L/s/person	7,50 L/s/person
L/(s-m²)	1,17 L/(s-m²)		

Zone Sizing Summary for 1-DiretoriaProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name: 1-Diretoria
Equipment Class: SPLIT AHU
Air System Type: SZCAVNumber of zones: 1
Floor Area: 32,0 m²
Location: Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information**

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s: Sum of space airflow rates
Space L/s: Individual peak space loadsCalculation Months: Jan to Dec
Sizing Data: Calculated**Zone Sizing Data**

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	14,7	1256	1256	Dec 1700	2,5	32,0	39,26

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
1-Diretoria	1	14,7	Dec 1700	1256	2,5	32,0	39,26

Air System Design Load Summary for 1-Diretoria

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1700			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 31,4 °C / 24,8 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	29 m²	6661	-	29 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	3	-	0 m²	2	-
Roof Transmission	32 m²	2175	-	32 m²	775	-
Window Transmission	29 m²	1146	-	29 m²	1772	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	32 m²	361	-	32 m²	0	-
Partitions	20 m²	221	-	20 m²	0	-
Ceiling	10 m²	376	-	10 m²	0	-
Overhead Lighting	1106 W	1106	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	1000 W	1000	-	0	0	-
People	5	359	300	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	1341	30	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	14749	330	-	2549	0
Zone Conditioning	-	13993	330	-	841	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	1256 L/s	0	-	1256 L/s	0	-
Ventilation Load	38 L/s	299	853	38 L/s	263	0
Supply Fan Load	1256 L/s	1163	-	1256 L/s	-1163	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	15455	1183	-	-39	0
Central Cooling Coil	-	15455	1183	-	0	0
>> Total Conditioning	-	15455	1183	-	0	0
Key:	Positive values are ckg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are ckg loads		

Air System Sizing Summary for 1-Expediente

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

Air System Information

Air System Name _____ 1-Expediente
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 421,2 m²
Location _____ Adamantina, Brazil

Sizing Calculation Information**Zone and Space Sizing Method:**

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 137,3 kW
Sensible coil load _____ 129,7 kW
Coil L/s at Jan 1600 _____ 10508 L/s
Max block L/s at Jan 1600 _____ 10508 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 10508 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,945
m³/kW _____ 3,1
W/m² _____ 325,9
Water flow @ 5,6 °K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Jan 1600
OA DB / WB _____ 32,7 / 24,9 °C
Entering DB / WB _____ 24,5 / 17,1 °C
Leaving DB / WB _____ 13,8 / 13,1 °C
Coil ADP _____ 12,6 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 48 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 °K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 1600 _____ 10508 L/s
Standard L/s _____ 10018 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 24,95 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 13,05 BHP
Fan motor kW _____ 9,73 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 240 L/s
L/(s-m²) _____ 0,57 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for 1-ExpedienteProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name: 1-Expediente
Equipment Class: SPLT AHU
Air System Type: SZCAVNumber of zones: 1
Floor Area: 421,2 m²
Location: Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information**

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s: Peak zone sensible load
Space L/s: Individual peak space loadsCalculation Months: Jan to Dec
Sizing Data: Calculated**Zone Sizing Data**

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	123,4	10508	10508	Jan 1600	29,9	421,2	24,95

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
1-Expediente	1	123,4	Jan 1600	10508	29,9	421,2	24,95

Air System Design Load Summary for 1-Expediente

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Jan 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 32,7 °C / 24,9 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	323 m²	43210	-	323 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Roof Transmission	422 m²	26177	-	422 m²	10210	-
Window Transmission	323 m²	14416	-	323 m²	19739	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	421 m²	6198	-	421 m²	0	-
Partitions	43 m²	482	-	43 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	14557 W	14556	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	4800 W	4800	-	0	0	-
People	32	2298	1923	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	11214	192	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	123351	2115	-	29949	0
Zone Conditioning	-	117633	2115	-	8040	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	10508 L/s	0	-	10508 L/s	0	-
Ventilation Load	240 L/s	2324	5449	240 L/s	1442	0
Supply Fan Load	10508 L/s	9730	-	10508 L/s	-9730	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	129687	7564	-	-248	0
Central Cooling Coil	-	129687	7567	-	0	0
>> Total Conditioning	-	129687	7567	-	0	0
Key:	Positive values are ckg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are ckg loads		

Air System Sizing Summary for 1-Reunião

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

Air System Information

Air System Name 1-Reunião
Equipment Class \$PLT AHU
Air System Type \$ZCAV

Number of zones 1
Floor Area 31,5 m²
Location Adamantina, Brazil

Sizing Calculation Information**Zone and Space Sizing Method:**

Zone L/s Peak zone sensible load
Space L/s Individual peak space loads

Calculation Months Jan to Dec
Sizing Data Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load 21,6 kW
Sensible coil load 19,2 kW
Coil L/s at Dec 1600 1520 L/s
Max block L/s at Dec 1700 1520 L/s
Sum of peak zone L/s 1520 L/s
Sensible heat ratio 0,889
m³/kW 1,5
W/m² 687,1
Water flow @ 5,6 °K rise N/A

Load occurs at Dec 1600
OA DB / WB 32,1 / 24,9 °C
Entering DB / WB 24,7 / 17,4 °C
Leaving DB / WB 13,7 / 13,0 °C
Coil ADP 12,5 °C
Bypass Factor 0,100
Resulting RH 49 %
Design supply temp. 12,8 °C
Zone T-stat Check 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation 0,0 °K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Dec 1700 1520 L/s
Standard L/s 1449 L/s
Actual max L/(s-m²) 48,25 L/(s-m²)

Fan motor BHP 1,89 BHP
Fan motor kW 1,41 kW
Fan static 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s 75 L/s
L/(s-m²) 2,38 L/(s-m²)

L/s/person 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for 1-ReuniãoProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name: 1-Reunião
Equipment Class: SPLT AHU
Air System Type: SZCAVNumber of zones: 1
Floor Area: 31,5 m²
Location: Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information**

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s: Peak zone sensible load
Space L/s: Individual peak space loadsCalculation Months: Jan to Dec
Sizing Data: Calculated**Zone Sizing Data**

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	17,8	1520	1520	Dec 1700	4,0	31,5	48,25

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
1-Reuniao	1	17,8	Dec 1700	1520	4,0	31,5	48,25

Air System Design Load Summary for 1-Reunião

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 32,1 °C / 24,9 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	53 m²	9234	-	53 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	12	-	0 m²	8	-
Roof Transmission	32 m²	1976	-	32 m²	763	-
Window Transmission	53 m²	2204	-	53 m²	3239	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	32 m²	461	-	32 m²	0	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	1089 W	1089	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	500 W	500	-	0	0	-
People	10	718	601	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	1619	60	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	17812	661	-	4010	0
Zone Conditioning	-	17154	661	-	1002	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	1520 L/s	0	-	1520 L/s	0	-
Ventilation Load	75 L/s	678	1741	75 L/s	357	0
Supply Fan Load	1520 L/s	1407	-	1520 L/s	-1407	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	19239	2402	-	-48	0
Central Cooling Coil	-	19239	2403	-	0	0
>> Total Conditioning	-	19239	2403	-	0	0
Key:	Positive values are ckg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are ckg loads		

Air System Sizing Summary for T-ArquivoProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name _____ T-Arquivo
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAVNumber of zones _____ 1
Floor Area _____ 28,0 m²
Location _____ Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information****Zone and Space Sizing Method:**Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loadsCalculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated**Central Cooling Coil Sizing Data**Total coil load _____ 2,6 kW
Sensible coil load _____ 2,2 kW
Coil L/s at Jan 1500 _____ 164 L/s
Max block L/s at Jan 1800 _____ 164 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 164 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,823
m³/kW _____ 10,6
W/m² _____ 94,0
Water flow @ 5,6 °K rise _____ N/ALoad occurs at _____ Jan 1500
OA DB / WB _____ 33,0 / 25,0 °C
Entering DB / WB _____ 25,1 / 17,9 °C
Leaving DB / WB _____ 13,6 / 12,9 °C
Coil ADP _____ 12,3 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 49 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 °K**Supply Fan Sizing Data**Actual max L/s at Jan 1800 _____ 164 L/s
Standard L/s _____ 156 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 5,84 L/(s-m²)Fan motor BHP _____ 0,20 BHP
Fan motor kW _____ 0,15 kW
Fan static _____ 500 Pa**Outdoor Ventilation Air Data**Design airflow L/s _____ 15 L/s
L/(s-m²) _____ 0,54 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-ArquivoProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name: T-Arquivo
Equipment Class: SPLT AHU
Air System Type: SZCAVNumber of zones: 1
Floor Area: 28,0 m²
Location: Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information**

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s: Peak zone sensible load
Space L/s: Individual peak space loadsCalculation Months: Jan to Dec
Sizing Data: Calculated**Zone Sizing Data**

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	1,9	164	164	Jan 1800	0,0	28,0	5,84

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Arquivo	1	1,9	Jan 1800	164	0,0	28,0	5,84

Air System Design Load Summary for T-Arquivo

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Jan 1500			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 33,0 °C / 25,0 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	0 m²	0	-	0 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Roof Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Window Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	29 m²	332	-	29 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	968 W	968	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	300 W	300	-	0	0	-
People	2	144	120	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	174	12	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	1917	132	-	0	0
Zone Conditioning	-	1863	132	-	-29	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	164 L/s	0	-	164 L/s	0	-
Ventilation Load	15 L/s	150	334	15 L/s	183	0
Supply Fan Load	164 L/s	152	-	164 L/s	-152	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	2165	467	-	2	0
Central Cooling Coil	-	2165	467	-	0	0
>> Total Conditioning	-	2165	467	-	0	0
Key:	Positive values are ckg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are ckg loads		

Air System Sizing Summary for T-Copa_cozinha

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

Air System Information

Air System Name _____ T-Copa_cozinha
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 17,0 m²
Location _____ Adamantina, Brazil

Sizing Calculation Information**Zone and Space Sizing Method:**

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 9,4 kW
Sensible coil load _____ 6,4 kW
Coil L/s at Dec 1800 _____ 484 L/s
Max block L/s at Jan 1900 _____ 484 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 484 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,682
m³/kW _____ 1,8
W/m² _____ 554,2
Water flow @ 5,6 °K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Dec 1800
OA DB / WB _____ 30,3 / 24,5 °C
Entering DB / WB _____ 25,2 / 18,9 °C
Leaving DB / WB _____ 13,6 / 13,1 °C
Coil ADP _____ 12,3 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 54 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 °K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 1900 _____ 484 L/s
Standard L/s _____ 461 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 28,47 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 0,60 BHP
Fan motor kW _____ 0,45 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 75 L/s
L/(s-m²) _____ 4,41 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-Copa_cozinha

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

Air System InformationAir System Name: T-Copa_cozinha
Equipment Class: SPLT AHU
Air System Type: SZCAVNumber of zones: 1
Floor Area: 17,0 m²
Location: Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information**

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s: Peak zone sensible load
Space L/s: Individual peak space loadsCalculation Months: Jan to Dec
Sizing Data: Calculated**Zone Sizing Data**

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	5,7	484	484	Jan 1900	1,2	17,0	28,47

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Copa Cozinha	1	5,7	Jan 1900	484	1,2	17,0	28,47

Air System Design Load Summary for T-Copa_cozinha

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1800			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 30,3 °C / 24,5 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	0 m²	0	-	0 m²	-	-
Wall Transmission	38 m²	1042	-	38 m²	778	-
Roof Transmission	17 m²	1205	-	17 m²	412	-
Window Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	459 W	459	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	1500 W	1500	-	0	0	-
People	10	865	1333	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	507	133	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	5578	1466	-	1189	0
Zone Conditioning	-	5452	1466	-	239	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	484 L/s	0	-	484 L/s	0	-
Ventilation Load	75 L/s	530	1525	75 L/s	197	0
Supply Fan Load	484 L/s	448	-	484 L/s	-448	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	6430	2991	-	-12	0
Central Cooling Coil	-	6430	2991	-	0	0
>> Total Conditioning	-	6430	2991	-	0	0
Key:	Positive values are ckg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are ckg loads		

Air System Sizing Summary for T-HallProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name _____ T-Hall
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAVNumber of zones _____ 1
Floor Area _____ 63,0 m²
Location _____ Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information****Zone and Space Sizing Method:**Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loadsCalculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated**Central Cooling Coil Sizing Data**Total coil load _____ 39,6 kW
Sensible coil load _____ 38,4 kW
Coil L/s at Feb 1600 _____ 3100 L/s
Max block L/s at Mar 1600 _____ 3100 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 3100 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,969
m³/kW _____ 1,6
W/m² _____ 628,6
Water flow @ 5,6 °K rise _____ N/ALoad occurs at _____ Feb 1600
OA DB / WB _____ 32,7 / 24,9 °C
Entering DB / WB _____ 24,2 / 16,8 °C
Leaving DB / WB _____ 13,4 / 12,7 °C
Coil ADP _____ 12,2 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 48 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 °K**Supply Fan Sizing Data**Actual max L/s at Mar 1600 _____ 3100 L/s
Standard L/s _____ 2955 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 49,21 L/(s-m²)Fan motor BHP _____ 3,85 BHP
Fan motor kW _____ 2,87 kW
Fan static _____ 500 Pa**Outdoor Ventilation Air Data**Design airflow L/s _____ 38 L/s
L/(s-m²) _____ 0,60 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-HallProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name: T-Hall
Equipment Class: SPLT AHU
Air System Type: SZCAVNumber of zones: 1
Floor Area: 63,0 m²
Location: Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information**

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s: Peak zone sensible load
Space L/s: Individual peak space loadsCalculation Months: Jan to Dec
Sizing Data: Calculated**Zone Sizing Data**

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	36,4	3100	3100	Mar 1600	8,5	63,0	49,21

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Hall	1	36,4	Mar 1600	3100	8,5	63,0	49,21

Air System Design Load Summary for T-Hall

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Feb 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 32,7 °C / 24,9 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	114 m²	21172	-	114 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Roof Transmission	63 m²	3659	-	63 m²	1526	-
Window Transmission	114 m²	5088	-	114 m²	6967	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	10 m²	118	-	10 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	2177 W	2177	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	300 W	300	-	0	0	-
People	5	359	300	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	3287	30	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	36160	330	-	8432	0
Zone Conditioning	-	35145	330	-	2640	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	3100 L/s	0	-	3100 L/s	0	-
Ventilation Load	38 L/s	371	877	38 L/s	157	0
Supply Fan Load	3100 L/s	2871	-	3100 L/s	-2871	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	38387	1208	-	-74	0
Central Cooling Coil	-	38387	1213	-	0	0
>> Total Conditioning	-	38387	1213	-	0	0
Key:	Positive values are ckg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are ckg loads		

Air System Sizing Summary for T-Sala Tecnica

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

Air System Information

Air System Name _____ T-Sala Tecnica
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 7,5 m²
Location _____ Adamantina, Brazil

Sizing Calculation Information**Zone and Space Sizing Method:**

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 3,6 kW
Sensible coil load _____ 3,6 kW
Coil L/s at Apr 1600 _____ 287 L/s
Max block L/s at Jan 1800 _____ 287 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 287 L/s
Sensible heat ratio _____ 1,000
m³/kW _____ 2,1
W/m² _____ 478,3
Water flow @ 5,6 °K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Apr 1600
OA DB / WB _____ 30,5 / 23,8 °C
Entering DB / WB _____ 24,2 / 7,5 °C
Leaving DB / WB _____ 13,3 / 2,0 °C
Coil ADP _____ 12,1 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 0 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 °K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 1800 _____ 287 L/s
Standard L/s _____ 274 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 38,30 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 0,36 BHP
Fan motor kW _____ 0,27 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 0 L/s
L/(s-m²) _____ 0,00 L/(s-m²)

L/s/person _____ 0,00 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-Sala TecnicaProject Name: TCE-ADAMANTINA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda01/08/2013
07:45**Air System Information**Air System Name: T-Sala Tecnica
Equipment Class: SPLT AHU
Air System Type: SZCAVNumber of zones: 1
Floor Area: 7,5 m²
Location: Adamantina, Brazil**Sizing Calculation Information**

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s: Peak zone sensible load
Space L/s: Individual peak space loadsCalculation Months: Jan to Dec
Sizing Data: Calculated**Zone Sizing Data**

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	3,4	287	287	Jan 1800	0,0	7,5	38,30

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Sala Tecnica	1	3,4	Jan 1800	287	0,0	7,5	38,30

Air System Design Load Summary for T-Sala Tecnica

Project Name: TCE-ADAMANTINA

01/08/2013

Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

07:45

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Apr 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 30,5 °C / 23,8 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	0 m²	0	-	0 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Roof Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Window Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	27 m²	296	-	27 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	259 W	259	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	2500 W	2500	-	0	0	-
People	0	0	0	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	306	0	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	3361	0	-	0	0
Zone Conditioning	-	3321	0	-	0	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	287 L/s	0	-	287 L/s	0	-
Ventilation Load	0 L/s	0	0	0 L/s	0	0
Supply Fan Load	287 L/s	266	-	287 L/s	-266	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	3587	0	-	-266	0
Central Cooling Coil	-	3587	0	-	-266	0
>> Total Conditioning	-	3587	0	-	-266	0
Key:	Positive values are ckg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are ckg loads		