



		SÍTIO	
		<b>AEROPORTO DE MONTES CLAROS</b>	
		ÁREA DO SÍTIO	
		<b>TERMINAL DE PASSAGEIROS (TPS)</b>	
DATA		ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE	
	JUNHO/2019	<b>MECÂNICA / GERAL</b>	
AUTOR(ES)	CREA/CAU UF	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO	
BRUNO MORENO CAMPOS	17323/D-DF	<b>MEMORIAL DESCRITIVO DAS SOLUÇÕES CONSOLIDADAS (MDSC)</b>	
APROVADOR	RUBRICA	TIPO DE OBRA	CLASSE DO PROJETO
JOSÉ AUGUSTO VASCONCELOS SOUZA		<b>REFORMA/AMPLIAÇÃO</b>	<b>ANTEPROJETO</b>
VALIDADOR	RUBRICA	SUBSTITUI A:	SUBSTITUÍDA POR:
CARLOS VINICIUS LIMA MEIRELLES			
RUBRICA DO AUTOR		CODIFICAÇÃO:	
		<b>MK . 06 / 400.75 / 001048 / 00</b>	

## Sumário

<b>1.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>NORMAS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>PREMISSAS.....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>REQUISITOS DOS SISTEMAS MECÂNICOS.....</b>	<b>6</b>
<b>5.1.</b>	<b>AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA.....</b>	<b>6</b>
	5.1.1. OBJETIVO.....	6
	5.1.2. CONDICIONANTES DO PROJETO.....	6
	5.1.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	7
<b>5.2.</b>	<b>SISTEMA DE TRANSPORTE E MANUSEIO DE BAGAGEM.....</b>	<b>11</b>

## 1. OBJETIVO

Este documento tem a finalidade de apresentar o Memorial Descritivo das Soluções de Sistemas Mecânicos destinados a caracterizar o anteprojeto de engenharia para a contratação de projetos, obras e serviços da reforma e ampliação a ser implantada no Aeroporto de Montes Claros/MG.

A objetivo deste documento é descrever todos parâmetros mínimos de caráter técnico, operacional, de segurança e de manutenção, suficientes para a elaboração dos projetos básico e executivo, bem como para o fornecimento, instalação, testes e comissionamento dos Sistemas Mecânicos.

Os produtos oriundos deste Anteprojeto deverão atender às diretrizes apresentadas nos memoriais de Critérios e Condicionantes e nos Requisitos de Qualidade da Infraero.

As soluções aqui apresentadas deverão ser ratificadas e aprimoradas em função das condições locais durante a elaboração dos projetos de engenharia.

## 2. NORMAS DE REFERÊNCIA

Para elaboração deste Relatório Técnico, foram adotadas as recomendações constantes das seguintes Normas Técnicas e Regulamentadoras:

- NBR 16401 de 04.09.2008 – Parte 1 : Projetos de Instalações;
- NBR 16401 de 04.09.2008 – Parte 2 : Parâmetros de conforto térmico; e
- NBR 16401 de 04.09.2008 – Parte 3 : Qualidade do ar interior.
- ARI - Air Conditioning and refrigeration Institute;
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigeration and Airconditioning Engineers;
- NEC - Nacional Electrical Code;
- NFPA - National Fire Protection Association;
- SMACNA - Sheet Metal and Air conditioning Contractor National Association;
- ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1, “Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings”, 2004;
- LEED, “Leed Core & Shell”, 2005;
- ARI 550/590, “Standard for water chilling packages using the vapour compression cycle”, 1998;
- NBR-6678 - Transportadores Contínuos Transportadores de Correia – Roletes – Dimensões;
- NBR-10392 - Transportadores Contínuos Transportadores de Correia - Anéis para Roletes – Dimensões;
- NBR-8011 - Transportadores Contínuos Transportadores de Correia - Cálculo da Capacidade;
- NBR-6177 - Transportadores Contínuos Transportadores de Correia – Terminologia;

- NBR-6172 - Transportadores Contínuos Transportadores de Correia- Tambores – Dimensões;
- NBR-8205 - Transportadores Contínuos Transportadores de Correia- Cálculo de Força e Potência;
- NBR-6110 - Transportadores de Correia Largura e Tolerâncias de Correias Transportadoras – Padronização;
- NBR-6171 - Transportadores de Correia Folgas das Bordas das Correias Transportadoras – Padronização;
- AISC “American Institute of Steel Construction”;
- A-12.1 - Safety Code for Floor and Wall Openings Railings and toe boards;
- A-53.1 - Safety Color Code;
- B-20.1 - Safety Code for Conveyors, Cableways and Related Equipment;
- B-29.0 - Transmission, Roller Chains and Sprocket Teeth;
- B-105.1 - Specifications for Welding Steel Conveyors Pulleys;
- C-33.1 - Safety standards for Flexible Cord and Fixture Wire;
- CEMA 401 - Roller Conveyors – Non-Powered;
- CEMA 402 - Belt Conveyors;
- CEMA B105 - Specifications for Welded Steel Conveyor Pulleys with Compression Type Hubs;
- AGMA 6009-A00, Standard for Gear Motor and Shaft Mounted Conveyor Drives;
- AGMA 6034-B92, Practice for Enclosed Cylindrical Worm Gear Speed Reducers and Gear Motors;
- AWS “American Welding Society”;
- ATA “Air Transport Association”;

### 3. ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
COA	Centro de Operações Aeroportuárias
ICAO	International Civil Aviation Organization
KF	Casa de Força (Subestação)
NBR	Norma Brasileira
SBMK	Aeroporto de Montes Claros
TPS	Terminal de Passageiros

## 4. PREMISSAS

Os sistemas a serem fornecidos deverão atender no mínimo aos seguintes critérios técnico-econômicos:

- **Nível tecnológico:** analisado em função do estado da arte do sistema, considerando os últimos desenvolvimentos dos componentes e arquitetura do sistema, evitando-se a obsolescência no início da operação;
- **Confiabilidade:** analisado a partir da definição de itens redundantes, quando necessário, a fim de obter os níveis esperados de funcionamento do sistema em diversas circunstâncias;
- **Manutenibilidade:** analisado como maior ou menor facilidade de manter o sistema ou seus componentes, custo e esforço para a execução da manutenção e facilidade de componentes ou partes de reposição. De uma maneira geral esta característica se reflete num MTTR (tempo médio para reparo) menor e maior disponibilidade do sistema;
- **Redundância:** definição de configuração do sistema onde as partes críticas e vitais do sistema são duplicadas e operam uma como reserva da outra e aumentando a disponibilidade do sistema;
- **Desempenho em regime de operação:** capacidade do sistema de executar suas funções de maneira mais eficiente e com melhores características técnicas e operacionais;
- **Velocidade de instalação:** representa o tempo e esforço despendido na instalação, ajustes e configuração dos componentes do sistema;
- **Operabilidade:** representa as características relativas à operação do sistema, facilidade e adequação ao uso das interfaces entre o operador e sistema/equipamentos;
- **Disponibilidade Aeroportuária:** associa a noção de confiabilidade e manutenibilidade. Ela é definida como a probabilidade de um sistema reparável funcione corretamente em um instante qualquer nas condições específicas de operação e de manutenção. O critério tenta estabelecer um valor para que o sistema atinja o grau esperado de disponibilidade;
- **Flexibilidade:** capacidade de expansão do sistema minimizando a necessidade de aquisição de hardware e/ou software;
- **Custo:** desembolso financeiro associado a instalação e manutenção do sistema e de seus equipamentos durante a sua vida útil.

Todas as notas e observações direcionadas ao sistema serão obedecidas às normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), às normas e padrões em vigor da concessionária local e às especificações dos fabricantes dos materiais a serem utilizados na obra.

## **5. REQUISITOS DOS SISTEMAS MECÂNICOS**

### **5.1. AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA**

#### **5.1.1. Objetivo**

O documento visa definir todos os parâmetros mínimos para o desenvolvimento do Projeto Básico, Projeto Executivo do Sistema de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica a ser instalado no Aeroporto de Montes Claros/MG.

A Contratada deverá, além de desenvolver do projeto, deverá fornecer, instalar, testar e comissionar todos os equipamentos, infraestrutura e sensores, como também a prestação de todos os serviços necessários para implementação do sistema.

Os produtos oriundos deste Anteprojeto deverão atender às diretrizes apresentadas nos memoriais de Critérios e Condicionantes e nos Requisitos de Qualidade da Infraero.

As soluções aqui apresentadas deverão ser ratificadas e aprimoradas em função das condições locais durante a elaboração dos projetos de engenharia.

#### **5.1.2. Condicionantes do Projeto**

Na elaboração do projeto deverão ser adotados os princípios de sustentabilidade como fatores para a tomada de decisão sobre as soluções propostas, considerando a utilização de equipamentos eficientes, visando a redução do consumo de recursos naturais, como água e energia, a redução da degradação do meio ambiente, da poluição e desperdício gerado durante a operação de uma edificação.

Os cálculos de cargas térmicas deverão ser realizados utilizando-se o software específico e deverão ser determinadas as cargas térmicas para 24 horas diárias e para os 12 meses do ano.

As premissas básicas de cálculo deverão ser baseadas no Memorial de Critérios e Condicionantes – MCC, especialidade Ar Condicionado, com relação a taxas de ocupação, iluminação, dissipações de calor devido a equipamentos elétricos etc.

O estudo deverá adotar a frequência anual de 0,4% para obtenção das condições climatológicas da localidade.

Para a estimativa de carga térmica, deverão ser utilizados:

- Dados do clima;
- Orientação dos Edifícios;
- Dados da envoltória;
- Dados de ocupação pelos usuários;
- Equipamentos utilizados no edifício;
- Sistema de iluminação;
- Infiltração;
- Partições entre áreas não condicionadas.

### 5.1.3. Descrição do Sistema

A instalação do sistema de ar condicionado visa absorver a dissipação térmica dos equipamentos, 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.

O sistema pré-concebido é do tipo expansão direta com utilização de equipamentos do tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) e Multi-System, conforme descrito nos itens seguintes.

#### Áreas de Ocupação de Passageiro / Áreas Administrativas

Para atendimento às áreas como saguão de embarque, desembarque, inspeção, praça de alimentação, comerciais e outras áreas de ocupação de passageiros, serão utilizados equipamentos de expansão direta do tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável), sendo que as unidades condensadoras serão instaladas na área externa destinada para tal.

Nas áreas administrativas poderão ser instaladas unidades evaporadoras com capacidade compatível com o cálculo de carga térmica.

Shafts apropriados deverão ser utilizados para tráfego das tubulações frigorígenas que interligarão as unidades evaporadoras às unidades condensadoras.

Para o fornecimento de ar exterior para as unidades evaporadoras deverão ser previstas centrais de ar exterior (caixas de ventilação com filtragem F5) que deverão filtrar e insuflar o ar nos processadores de ar externo (recuperadores de energia entálpico), que por sua vez insuflarão o ar por meio de uma rede de dutos que caminhará horizontalmente nos pavimentos até as unidades evaporadoras.

A distribuição do ar exterior nos pavimentos será por rede de dutos em chapa de aço galvanizado isolada que, por meio de dutos flexíveis de alumínio isolados, se conectarão às unidades evaporadoras.

#### Exaustão dos sanitários

Para os WC's será considerada uma taxa de exaustão mínima de 126 m<sup>3</sup>/h por cada vaso sanitário ou mictório ou de 14 renovações de ar por hora, a que for maior.

Não será feita passagem deste ar exaurido dos sanitários por outras áreas e os dutos de exaustão não poderão passar por dentro de shafts quando utilizados como canais de distribuição de ar.

Dutos de chapa de aço galvanizado correrão em shafts apropriados; deverá ser prevista uma rede de dutos que correrá sobre o forro desde os sanitários até os processadores de ar externo (recuperadores de energia entálpico), que por sua vez descarregam numa prumada de exaustão, que deverá terminar numa caixa de ventilação, localizada na cobertura do edifício.

#### Casas de máquinas de ar condicionado

Todas as casas de máquinas deverão ter pontos de dreno para condensado e pontos de água para limpeza e alimentação dos sistemas de umidificação, quando existentes. Deverão ter sua iluminação alimentada através de circuito de emergência (grupo gerador).

As portas das casas de máquinas deverão ter dimensões compatíveis com os equipamentos a serem instalados no seu interior; caso esteja previsto no projeto de arquitetura portas com dimensão inadequada ao acesso dos equipamentos.

Nas casas de máquinas que tiverem “shafts” para passagem de tubulações ou dutos de ar, os espaços não utilizados dos mesmos deverão ser fechados com chapa metálica, tratada contra corrosão, pintada na cor cinza, e adequada a suportar o peso de uma pessoa, evitando que ocorram acidentes e o “curto-circuito” do ar dos sistemas de ar condicionado.

Deverá ser prevista a instalação de isolamento acústico apropriado nas paredes, tetos e portas das casas de máquinas, de forma a atenuar a propagação de ruído para ambientes contíguos. Deverão seguir as instruções da norma ABNT NBR 16401, mais especificamente o que diz respeito às salas de máquinas e equipamentos de tratamento de ar.

#### Painéis de alimentação e comando dos equipamentos

Onde houver quadros para alimentação e comando de equipamentos de ar condicionado e ventilação mecânica deverá haver pontos de força a partir dos quais se alimentarão os painéis de força e comando dos equipamentos de ar condicionado.

A partir dos painéis se fará a alimentação dos equipamentos e a interface com o sistema de controle; para tanto serão deixados em suas borneiras os contatos (numerados) necessários à interface.

Os painéis de alimentação das unidades condensadoras deverão apresentar fator de potência acima de 0,92, devendo a CONTRATADA fornecer e instalar bancos de capacitores para efetuar a correção quando necessário.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

#### Sistema de Supervisão e Controle

Todos os equipamentos do sistema de ar condicionado deverão ser monitorados e controlados pelo Sistema de Supervisão e Controle (SSC).

No interior das casas de máquinas que abrigarão os condicionadores de ar serão instalados Quadros de Supervisão que terão internamente os controladores digitais programáveis.

#### Controle

O sistema de supervisão e controle das unidades deverá ser constituído de um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas de forma individualizada ou em grupos, com função de programação horária semanal e anual. O dispositivo deverá possuir além de conexão para rede (via placa de rede padrão Ethernet interna) para comunicação com computador PC, tela de cristal líquido e teclado para operação manual local.

O controlador central deverá operar como interface com o sistema de supervisão predial e para conexão direta com um microcomputador que exibirá nas telas os parâmetros controlados, permitindo a emissão de relatórios de operação, funcionamento e operação dos equipamentos via Microsoft Internet Explorer e Software de supervisão central com telas gráficas compatível com Sistema Operacional Microsoft Windows. O sistema também deverá ser capaz de exportar dados através de arquivos csv para planilhas Microsoft Excel.

#### Testes de Ajustes e Balanceamento

Os Testes Finais, (“commissioning”), serão executadas em concordância com as disposições da ASHRAE e da NEEB.



O TAB, (Teste, Ajustamento e Balanceamento), das redes de ar e água gelada será executado de acordo com o Manual, "NEEB PROCEDURAL STANDARDS FOR BUILDING SYSTEMS COMMISSIONING".

A Contratada deverá executar testes de estanqueidade nos dutos, em cerca de 20% do seu comprimento total, conforme se descreve no manual da SMACNA e na DW143. Dependendo da capacidade da máquina de teste utilizada, a extensão do duto a ser testado em cada teste individual terá de ser determinada. Normalmente um teste tem de ser feito a cada 40/50 metros de duto. Após os testes se estes exigirem reparações eventuais, os testes serão repetidos. Será feito laudo de cada teste e esta documentação fará parte da documentação final, ( hand-over documents). A Classe de vazamento para os testes é de CL =4 com uma pressão de 250 Pa, de acordo com a Norma ABNT 16401.

Um relatório deste teste assinado pela Fiscalização será inserido na documentação final da instalação.

A vazão de ar será medida com um tubo Pitot e um manômetro de precisão, ou com anemômetro aferido por uma autoridade reconhecida pela Fiscalização, nos últimos 6 meses antes dos testes. O anemômetro será do tipo "fio quente" ou rotativo.

O processo dos testes finais tem o objetivo de prover o Cliente com um edifício operando como previsto na especificação e no projeto submetido à concorrência.

A entidade encarregada do processo de comissionamento seria preferivelmente independente do empreiteiro, uma vez que a sua missão inclui verificar não conformidades com a especificação do projeto.

### Transportes

Todos os materiais a serem fornecidos pela Contratada são considerados postos no canteiro.

A Contratada será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no Canteiro até o local de sua aplicação definitiva.

A Contratada deverá prever e prover em todas as operações de transporte os respectivos seguros, quando aplicáveis.

### Supervisão e Montagem

A Contratada deverá manter na obra, durante o período de montagem da instalação, engenheiro(s) e técnico(s) especializados para acompanhamento dos serviços. Esses profissionais deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade dos serviços.

A Contratada não deverá permitir que os serviços executados e sujeitos a inspeções por parte da Contratante sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou a liberação desta.

### Serviços de Montagem

Os equipamentos e componentes constituintes do Sistema de Ar Condicionado serão montados pela Contratada de acordo com as instruções e especificações contidas neste Memorial.

A Contratada deverá prover também todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico, que possibilitem a perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

Deverá igualmente tomar todas as providências a fim de que os equipamentos e/ou materiais instalados ou em fase de instalação sejam convenientemente protegidos.

Os serviços de montagem abrangem os seguintes requisitos, não se limitando somente a eles:

- Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes;
- Nivelamento dos componentes;
- Fixação dos componentes;
- Execução de retoques de pinturas (caso fornecidos já pintados) ou pintura completa, conforme especificação anteriormente definida;
- Posicionamento de tubos, dutos, conexões e dispositivos de fixação ou sustentação;
- Interligação de linhas de fluidos aos componentes e/ou equipamentos;
- Interligação de pontos de alimentação elétrica aos componentes e/ou equipamentos;
- Isolamento térmico de todas as linhas de fluidos, dutos e equipamentos, onde esse requisito for aplicável;
- Regulagem de todos os subsistemas que compõem o Sistema de Ar Condicionado, incluindo o quadro elétrico e a instalação DDC de automação que são parte deste fornecimento;
- Balanceamento de todas as redes de fluidos do sistema;
- Fornecimento e instalação da rede elétrica de força, comando e controle, de acordo com o projeto;
- Fornecimento e instalação de um ponto de água (e a torneira) com extremidade p/ adaptar mangueira.
- Isolamento acústico das casas de Máquinas e atenuadores de ruído com projetos executivos para inspeção do projetista e da fiscalização.

#### Identificação das Partes do Sistema

Cada equipamento deverá possuir uma placa de plástico gravada, contendo todas as informações necessárias a sua perfeita identificação.

As placas de identificação serão fixadas na parte externa dos equipamentos, em local previamente acertado com a Fiscalização.

Pesos e dimensões serão representados em unidades ISO.

As linhas de fluidos serão identificadas com os dizeres e cores em conformidade com as normas em vigor, no que se refere à identificação do fluido, serviço e direção do movimento.

Os equipamentos de controle e as válvulas principais de serviço e controle serão identificados com discos plásticos com diâmetro de 50 mm presos aos mesmos por cabo de aço com cobertura de náilon.

#### Pré-Operação e Recebimento do Sistema

##### Limpeza das Instalações

Antes da pré-operação, a Contratada deverá deixar a instalação limpa e em condições adequadas, realizando no mínimo os seguintes serviços:

- Limpeza das máquinas e aparelhos.

- Remoção de qualquer vestígio de cimento, reboco ou outros materiais. Graxas e manchas de óleo serão removidas com solventes adequados.
- Limpeza de superfícies metálicas expostas.
- Limpeza com escova metálica de todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas.
- Limpeza da rede de dutos. A limpeza de toda a rede de dutos será feita por meios mecânicos a partir das bocas de acesso, ou com ar comprimido nos locais mais remotos, até que se comprove a não existência de sujeira no interior da mesma.
- A rede de tubulações de água gelada, será limpa com detergente não aniônico, operação das bombas durante 5 minutos, seguida de duas lavagens com água limpa. Esta operação será repetida até que a água no sistema não apresente coloração. A partida do sistema de água gelada será feita com o filtro em posição, e o mesmo será limpo no mínimo três vezes a intervalos de 100 horas, até que não haja resíduos no filtro.

### Pré-operação

A contratada deverá efetuar, na presença do fiscal da Contratante, a pré-operação do Sistema de Ar Condicionado, no sentido de avaliar o seu desempenho e o de seus componentes, como também simular todas as condições de falha. A Contratada deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

Depois de encerrada a pré-operação, a Contratada deverá corrigir todos os defeitos que forem detectados nessa tarefa. Deverá também limpar todos os filtros, substituindo-os, se necessário.

### Recebimento

Após a montagem, testes e pré-operação da instalação e de todos os equipamentos e componentes que integram o sistema, e desde que todas as condições de desempenho dos mesmos sejam satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita.

## **5.2. SISTEMA DE TRANSPORTE E MANUSEIO DE BAGAGEM**

A aquisição e instalação do novo sistema de transporte e manuseio de bagagens no terminal de passageiros do Aeroporto de Montes Claros, deverá estar em conformidade com as especificações do Memorial de Critérios e Condicionantes (MCC) GE.01/436.75/00850/05 e normas mencionadas neste documento.

A CONTRATADA deve considerar como base para desenvolvimento do projeto o layout apresentado pelo documento de Arquitetura.

A CONTRATADA tem liberdade para propor adequações ao layout proposto no decorrer da elaboração do projeto básico, visando otimizar a concepção do sistema e sua futura operação. Entretanto, não deve haver alteração no custo e no prazo da proposta apresentada.

Deverá ser previsto um sistema de monitoramento e controle para todos os equipamentos do sistema de transporte de bagagem.

A disposição dos Carrosséis deverá atender as distâncias mínimas para circulação de acordo com projeto arquitetônico. Necessário utilizar equipamentos de alta eficiência e silenciosos, preferencialmente equipamentos tipo *friction drive* quando possível.

A CONTRATADA será responsável por fornecer todos os demais acessórios e equipamentos necessários para o perfeito funcionamento do sistema, como quadros elétricos, sistema de paragem de emergência, plataformas metálicas, portas de segurança, sistema de operação e gerenciamento, entre outros.

Será escopo da CONTRATADA o transporte dos equipamentos a serem reutilizados, a desinstalação e o correto armazenamento de todos os componentes do sistema de transporte e manuseio de bagagens existentes no Aeroporto e que não serão reaproveitados após a obra.