



Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DA
QUALIDADE AR INTERIOR

LEQAI

2018

INTRODUÇÃO

- **QUALIDADE DO AR DE AMBIENTES INTERIORES**
 - TEMA IMPORTANTE => ALINHADO COM **AR CONDICIONADO FAZ BEM!**
 - FATORES e PARÂMETROS:
 - **FÍSICOS => TBS, UR, Particulados PM10, PM2,5, PM1**
 - **QUÍMICOS => concentração de poluentes, odores, VOC, NOx, SOx...**
 - **MICROBIOLÓGICOS => UFCs, patogênicos**
 - QUAIS OS VALORES PARA OS PARÂMETROS DEVEM SER CONSIDERADOS NA REALIDADE BRASILEIRA ?
 - COMO CONTROLAR OS POLUENTES
 - FONTES INTERNAS E FONTES EXTERNAS AO AMBIENTE
 - DILUIR => QUAL A VAZÃO DE AR EXTERNO?
 - FILTRAR => QUAL CLASSE ? EM QUAL POSIÇÃO ? AE, MISTURA, RETORNO
 - COMO COMBINAR A VAZÃO DE AR EXTERNO COM A FILTRAÇÃO ?

OBJETIVOS

- **IMPLANTAÇÃO DO LEQAI – Laboratório de Estudos da Qualidade do Ar Interior**
- Estudos experimentais utilizando dois sistemas de ar condicionado e ventilação especiais => MEDIR É IMPORTANTE!
- Em duas salas de Laboratórios existentes na Escola Politécnica da USP
 - Laboratório de Túnel de Vento (MT-06);
 - Laboratório de Instrumentação (MT-16);
 - ENSAIOS REAIS
 - EM CONDIÇÕES CONTROLADAS
 - MONITORAÇÃO CONTÍNUA (24 HORAS)

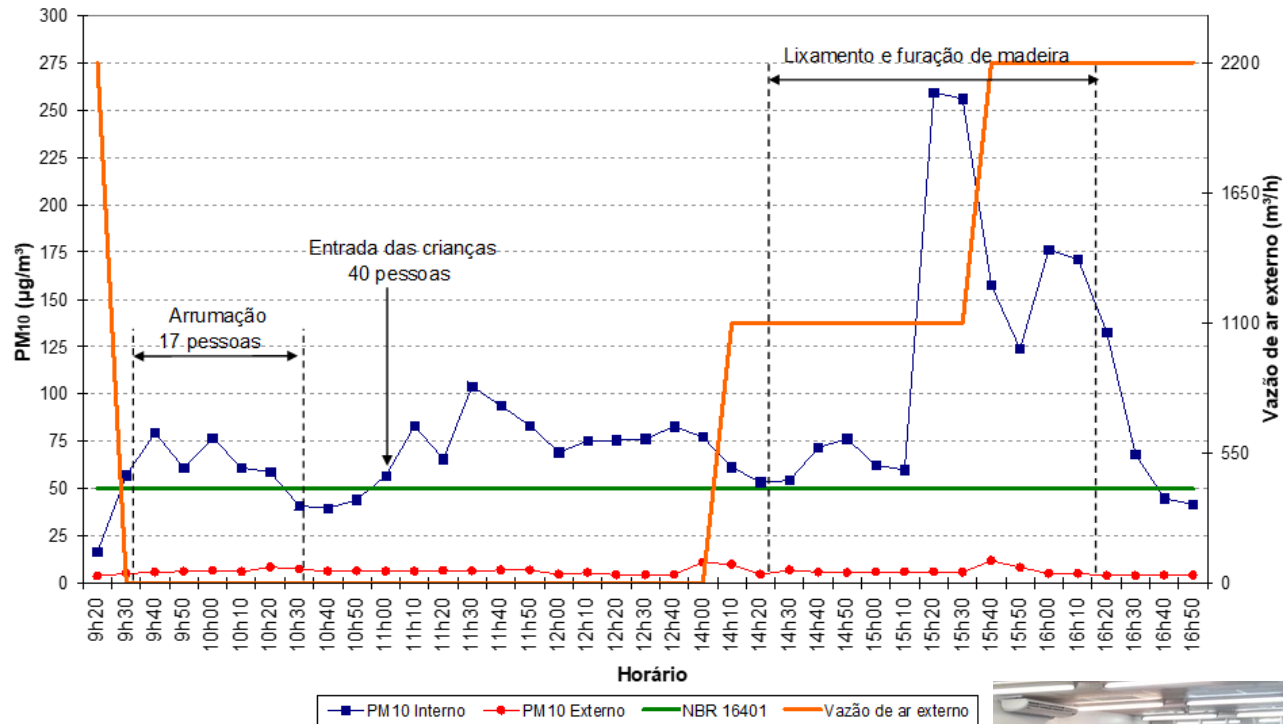
OBJETIVOS

- **MEDIÇÕES EXPERIMENTAIS de Parâmetros de Qualidade do Ar Interior** em ambientes durante a utilização e ocupação normais
- Com os sistemas de ar condicionado e ventilação operando, considerar:
 - Geração e movimentação de calor, de gases, e de particulados internamente
 - Diluição de gases e filtração particulados;
 - Avaliar a Qualidade do Ar Externo;



OBJETIVOS

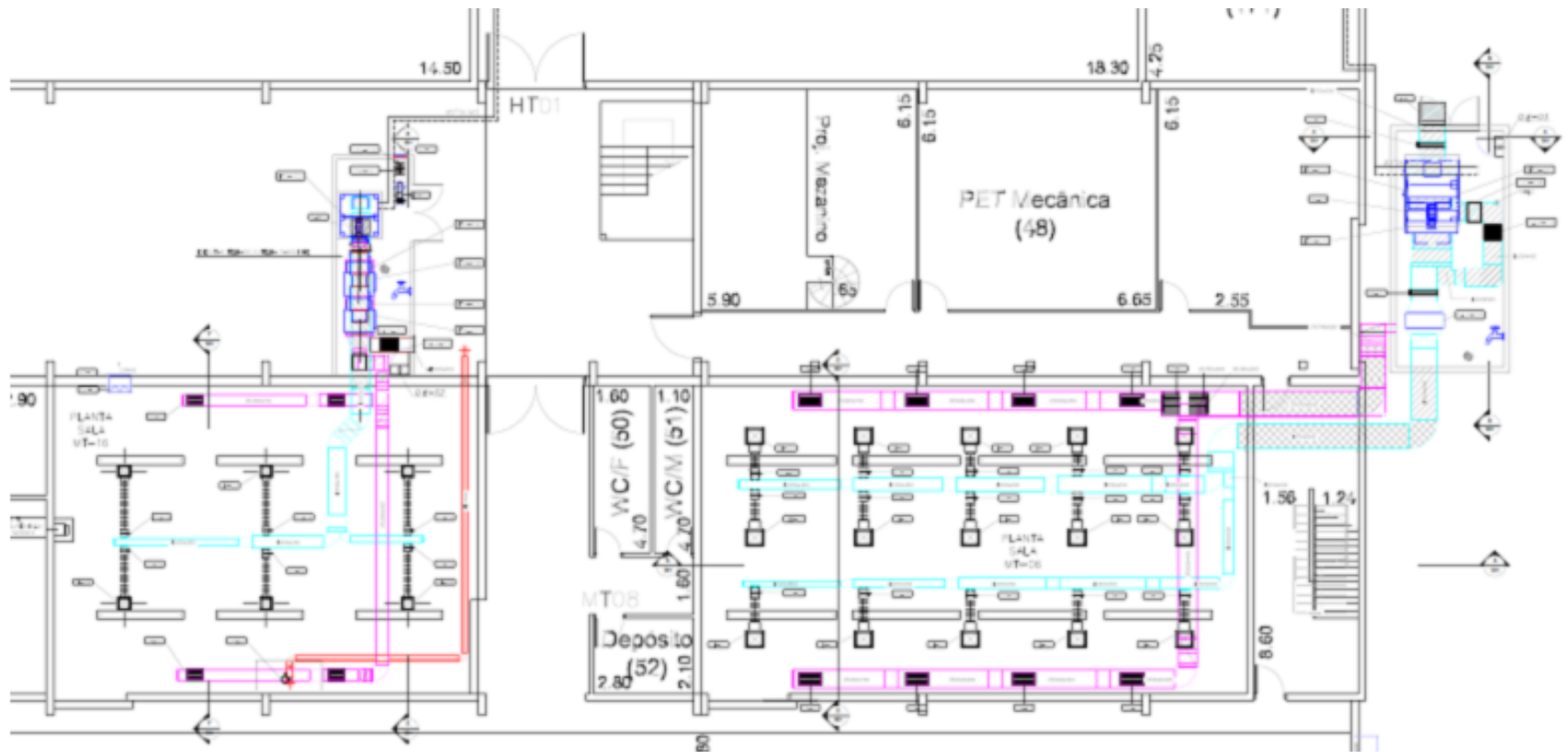
- **MEDIÇÕES EXPERIMENTAIS de Parâmetros de Qualidade do Ar Interior**



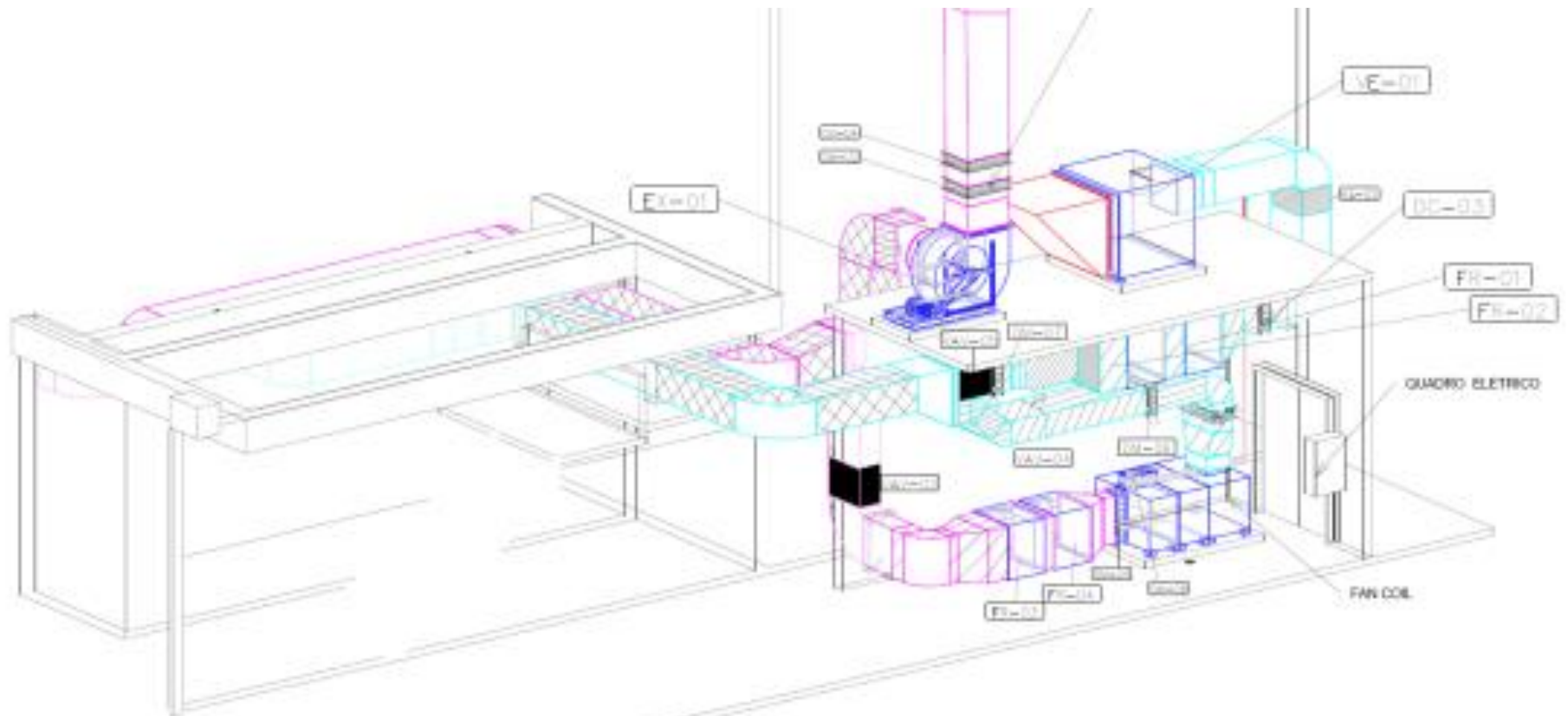
OBJETIVOS

- **CONDIÇÕES ESPECIAIS DE OPERAÇÃO**
 - Variação da vazão de ar externo;
 - Operação com múltiplos filtros de ar:
 - ✓ De diferentes classe de filtragem
 - ✓ Diferentes posições de montagem;
- **MEDIÇÕES DOS SEGUINTE PARÂMETROS DE QUALIDADE DO AR INTERIOR:**
 - Concentração de CO₂;
 - Temperatura de bulbo seco;
 - Umidade relativa;
 - Concentração de particulados, nas classificações PM1, PM2,5 e PM10);
 - Compostos voláteis orgânicos (VOC);
 - Gás sulfídrico (H₂S);
 - Óxidos de nitrogênio (NO_x);
 - Microorganismos (UFC) e patológicos

PLANTA DO LOCAL

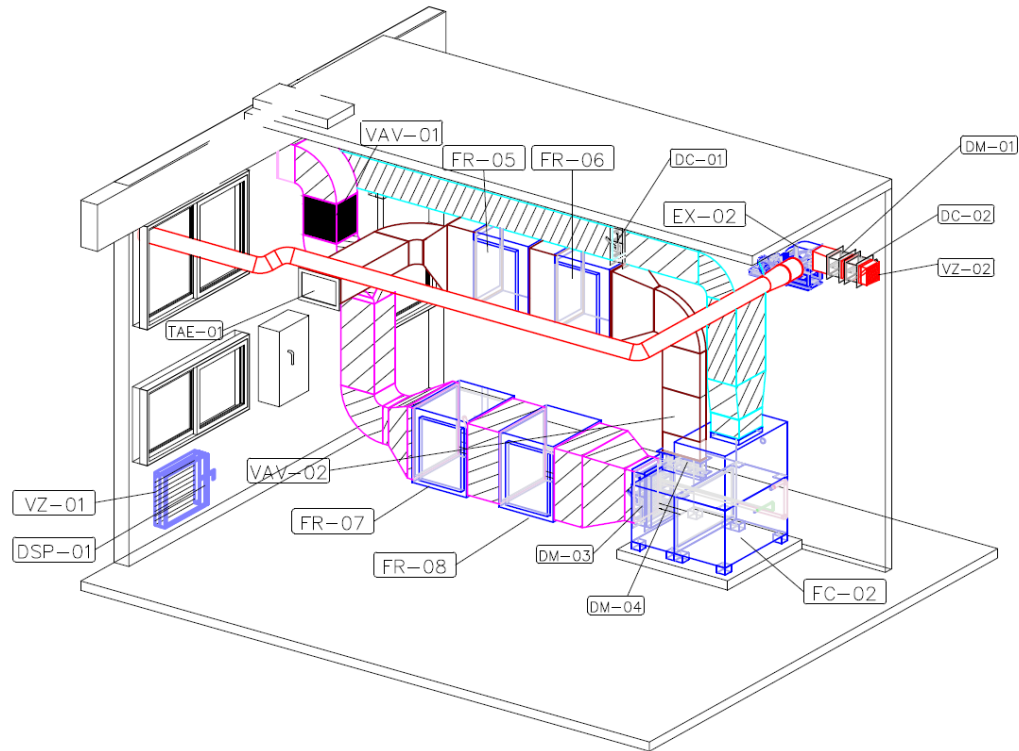


SALAS DE MÁQUINAS



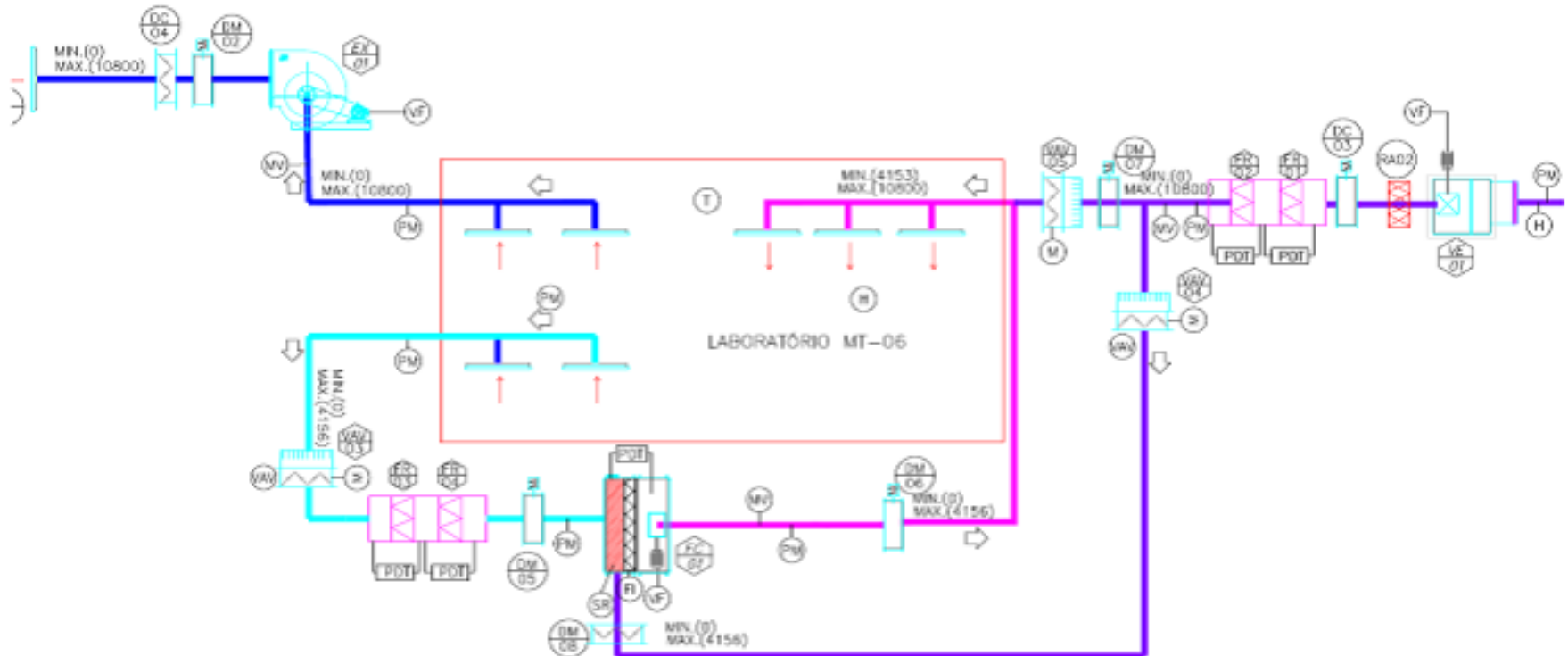
VISTA ISOMÉTRICA MT06

SALAS DE MÁQUINAS

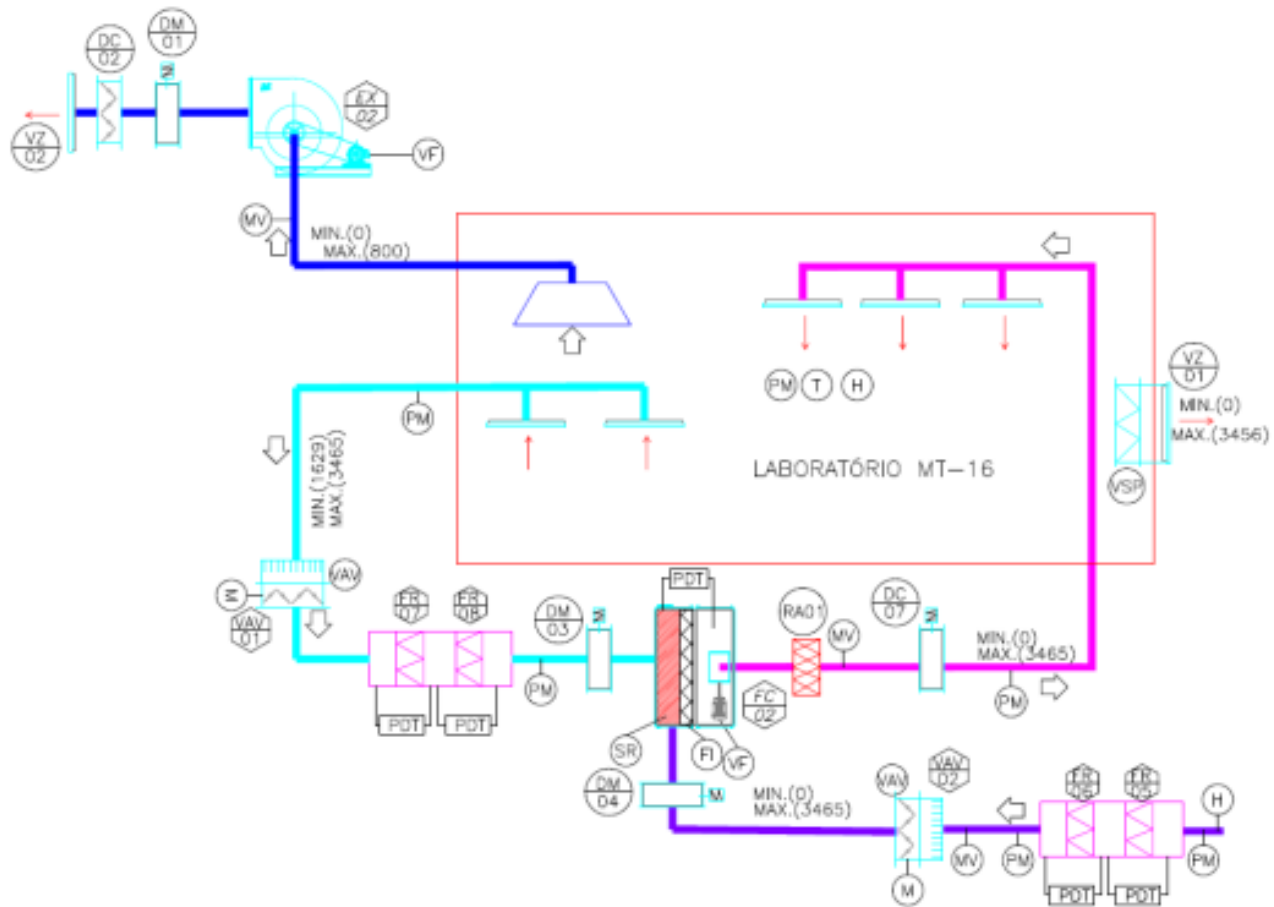


VISTA ISOMÉTRICA MT16

FLUXOGRAMA DE AR – MT06



FLUXOGRAMA DE AR – MT16



CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

1) Laboratório de Túnel de Vento- MT-06

TAG	FUNÇÃO	CAPACIDADE NOM. CLIMAT. REQUERIDA (TR)
FC-01	CLIMATIZAÇÃO	CONDICIONADOR TIPO FAN COIL DUTADO VENT. CENTRÍFUGO CAP. 7,5 TR VENTILADOR LIMIT LOAD ACIONADO POR VARIADOR DE FREQUÊNCIA
EX-01	EXPURGO DE AR EXTERNO/ VENTILAÇÃO	EXAUSTOR LIMIT LOAD
VE-01	CAPTACAO E FILTRAGEM DE AR EXTERNO/ VENTILAÇÃO	GABINETE DE VENTILAÇÃO LIMIT LOAD ACIONADO POR VARIADOR DE FREQUÊNCIA

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

2) Laboratório de Instrumentação - MT-16

TAG	AMBIENTE	FUNÇÃO	CAPACIDADE NOM. CLIMAT. REQUERIDA (TR)
FC-02	LABORATÓRIO MT-16	CLIMATIZAÇÃO	CONDICIONADOR TIPO FAN COIL DUTADO VENT. CENTRÍFUGO CAP. 5,0 TR VENTILADOR LIMIT LOAD
EX-02	LABORATÓRIO MT-16	EXAUSTAO LOCALIZADA DE PARTICULADO	EXAUSTOR LIMIT LOAD

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

3) Central de Água Gelada

TAG	AMBIENTES ATENDIDOS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CAPACIDADE NOMINAL (TR)
UR-01/ UR-02	LABORATÓRIOS MT-16+MT-06	RESFRIADOR DE LÍQUIDO CONDENSAÇÃO À AR COMPRESSOR SCROLL EVAPORADORES TIPO PLACA BRASADO CAPACIDADE NOMINAL 2 X 15 TR
BAG-01 BAG-02 BAG-03	LABORATÓRIOS MT-16+MT-06	ANEL ÚNICO - BOMBA CENTRÍFUGA BACK PULL OUT BASE METÁLICA ÚNICA- SELO MECÂNICO

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

- Sistema de Controle Microprocessado;
- Sistema Supervisório;
- Parâmetros de operação e controle registrados por um longo período em pequenos intervalos de tempo;
- Parâmetros de qualidade do ar interior registrados pelo sistema supervisório;

RESULTADOS

- **RESULTADOS DE EXPERIMENTOS CONTROLADOS**
- **PUBLICAÇÕES E REALIZAÇÃO DE EVENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS**

Apresentação de resultados e conclusões, relacionados aos ensaios realizados em Congressos, Seminários, etc. Por exemplo:

 - Apresentações específicas de artigos e palestras no CONBRAVA / FEBRAVA
 - Seminários de QAI – ASHRAE
 - Publicação de artigos técnicos na mídia especializada, como Revista ABRAVA-Climatização, Revistas Internacionais
 - Integração do LEQAI em atividades de formação técnica de profissionais do setor (por exemplo, cursos ABRAVA – SMACNA)
 - Integração com Pesquisas internacionais: Universidade da Dinamarca e Politécnico de Torino
- **VISITAS TÉCNICAS – DEMONSTRAÇÃO**
 - Realização de visitas monitoradas durante Eventos de Qualidade do Ar Interior, a serem realizados na EPUSP e na sede do patrocinador;
- **DIVULGAÇÃO DA MARCA DAS EMPRESAS PARCEIRAS INVESTIDORAS**

LEQAI

- LABORATÓRIO DE REFERÊNCIA EM QUALIDADE DO AR DE INTERIORES
- AVALIAÇÕES DE SOLUÇÕES DO USO DE ENERGIA COMBINADAS COM QAI
 - Ciclo economizador – *Free cooling*
 - Sistema “*return pass and by pass*”

LEQAI

- PROF. DR. ANTONIO LUIS DE CAMPOS MARIANI - EMAIL: camposmariani@gmail.com
- SÉRGIO LUIS GUILHOTTI - EMAIL: sergioluis.guilhotti@gmail.com
- PROF. DR. MARCOS DE MATTOS PIMENTA
- LUCAS MENEGASSI
- ANDRÉ FANSOLIN ROLLO
- Departamento de Engenharia Mecânica – POLI USP
- TELEFONE: 3091-5476

OBRIGADO !