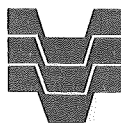


At.



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE NORMAS E PADRÕES AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL E PADRÕES
DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcia
v. Prof. Frederico Hermann Junior, 845 - Finheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO
DE QUALIDADE DO AR

CLASS.	
AUTOR.	
TOMBO	30845



COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

8700
0338m (RCET)
030845

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Antonio Fleury Filho
Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Alaôr Caffé Alves
Secretário

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Walter Lazzarini
Diretor-Presidente

Carlos Pedro Jens

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso

Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Luiz Antonio Ercolin

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Carlos Pedro Jens

Diretor de Normas e Padrões Ambientais

RESPONDENDO INTERINAMENTE

Ricardo Augusto Grecco Teixeira

Diretor Administrativo e Financeiro

Walter Godoy dos Santos

Diretor de Controle da Poluição do Interior

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DO AR

1. INTRODUÇÃO

A Rede Telemétrica adquirida em 1976 teve o início de instalação de equipamentos em 1978 passando a seguir à fase de testes e início de operação em 1981.

O sistema central de processamento utiliza um mini-computador Philips e possui unidades periféricas que atualmente estão fora do mercado. A aquisição de peças de reposição tem se tornado bastante problemática e seus preços proibitivos. A nacionalização de periféricos de sistemas de processamento de médio porte quase sempre é impossível devido a necessidade de atendimento de padrões não mais utilizados nos dias atuais.

Os equipamentos de campo embora estejam atendendo as normas de confiabilidade exigidas demonstram cada vez mais que novas aquisições são necessárias. Um outro fato é que a maioria dos equipamentos não são mais fabricados e portanto reposições do mesmo equipamento são impossíveis.

Com a experiência de operação da Rede Telemétrica adquirida durante estes anos, sente-se hoje que uma maior capacidade de processamento de dados na estação central seria desejável.

Outra característica da rede atual é que ela apresenta uma baixa flexibilidade. Seria desejável ter a capacidade de reformular a configuração da rede possibilitando medir todos parâmetros em todos os locais. Também é desejável ter capacidade de expansão do número de pontos de amostragem sem grandes implicações ao nível do sistema central de processamento.

2. PROJETO DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

Este projeto ^{de controle} visa dotar a rede telemétrica de uma nova central de processamento de dados. Pretende-se que essa central opere com baixos custos de manutenção, mantendo as características de sistema de aquisição de dados em tempo real. O novo sistema deve trazer a flexibilidade desejada, bem como ampliar a atual capacidade de produção de relatórios na central de controle.

O sistema que está sendo previsto terá a capacidade de manejar até 50 estações com até 16 parâmetros cada uma. Essa maior capacidade cria uma flexibilidade muito interessante pois permite configurações periódicas na rede para levantamentos especiais, não havendo necessidade de todos os

parâmetros em todas as estações durante todo o tempo, o que encareceria demasiadamente o sistema.

Além da substituição da central de ^{condensate} processamento de dados haverá a ^{a aquisição de sistemas de aquisição de dados} necessidade de dotar a atual rede de equipamentos necessários a seu acoplamento com o novo sistema central a ser adquirido (sistemas de processamento de dados das estações e comunicação com a central) bem como monitores que já não apresentam condições de funcionamento e também para completar nossa capacidade de medição de parâmetros relacionados principalmente com as emissões de veículos automotores e parâmetros meteorológicos.

O projeto prevê ainda a colocação de 2 terminais em outras áreas da CETESB. Um na Regional de Cubatão, para onde, atualmente os dados são transmitidos por telefone de forma manual e outro para colocação em eventos importantes (exposições, congressos, etc).

3. EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

- 01 unidade central de processamento de dados
- 27 sistemas de aquisição de dados (25 estações remotas e 2 laboratórios volantes)
- 25 modems (transmissão de dados)
- 12 monitores de CO
- 12 monitores de O₃
- 12 monitores de SO₂
- 04 monitores de hidrocarbonetos (incluindo gerador de H₂)
- 12 monitores de NO_x
- 12 monitores de partículas (PM 10)
- 12 sistemas de calibração/Ar zero
- 05 sensores de umidade
- 05 sensores de temperatura
- 06 sensores de pressão atmosférica
- 02 sensores de velocidade do vento
- 02 sensores de direção do vento

O custo estimado dessa aquisição está em torno de US\$ 2.000.000,00.

4. ESPECIFICAÇÕES

REQUISITOS GERAIS

A CETESB opera e mantém uma extensa rede automática de monitoramento da qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo e Cubatão. Essa rede, instalada no final dos anos 70, é composta de 25 estações fixas e 2 laboratórios móveis. Os dados coletados em cada uma das estações fixas são transmitidas via linha telefônica dedicada a um computador central na sede da CETESB. No caso dos laboratórios móveis a transferência de dados é feita através de fita perfurada.

A configuração da rede de monitoramento é mostrada na Tabela 1.

Toda a rede de monitoramento deverá ser modernizada durante os próximos anos. A modernização incluirá a substituição de equipamentos de monitoramento e de aquisição de dados já ultrapassados por novos equipamentos provados no campo e de alta confiabilidade. Também o sistema central de processamento de dados atualmente existente deverá ser substituído.

Com esses objetivos em mente, o processo de modernização deverá constar da aquisição de uma estação central, de equipamentos de reposição para as estações remotas, de equipamentos para conexão das estações existentes com a nova unidade de processamento central, de dois terminais remotos e de peças de reposição/consumíveis. O fornecimento inclui hardware e software (compra e instalação) e treinamento para operação e manutenção da central e das estações remotas.

TABELA 1 - Configuração da Rede Automática

ESTAÇÃO Nº	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES	PARAMETROS												
		PI	SO2	NO	NO2	NOx	CO	CH4	HCMH	O3	UR	TEMP	VU	DV
01	Parque D. Pedro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
02	Santana	X	X										X	X
03	Moóca	X	X	X	X	X	X				X		X	X
04	Cambuci	X	X										X	X
05	Ibirapuera	X	X											
06	N. Senhora do O	X	X										X	X
07	S. Caetano do Sul	X	X											
08	Congonhas	X	X	X	X	X	X				X		X	X
09	Lapa	X	X								X			
10	Cerqueira César	X	X	X	X	X	X							
11	Penha	X	X											
12	Centro		X				X							
13	Guarulhos	X	X										X	X
14	Sto André - Centro	X	X										X	X
15	Diadema	X	X											
16	Santo Amaro	X	X										X	X
17	Osasco	X	X										X	X
18	Sto André - Capuava	X	X										X	X
19	S. Bernardo do Campo	X	X										X	X
20	Taboão da Serra	X	X											
21	São Miguel Paulista	X	X										X	X
22	Mauá	X	X											
23	Cubatao - U. Nova	X	X					X	X	X				
24	Cubatao - Centro	X	X					X	X	X				
25	Cubatao - U. Parisi	X	X										X	X
26	Lab. Volante II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	Lab. Volante I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PI - Partículas Inaláveis
 HCMH - Hidrocarbonetos menos Metano
 VU - Velocidade do Vento
 DV - Direção do Vento
 UR - Umidade Relativa

ESCOPO DO TRABALHO

1. Fornecer, instalar e integrar um sistema central de aquisição, processamento e fornecimento de dados que permitirá além da integração das 25 estações fixas e 2 unidades móveis existentes, a introdução de até 50 estações completas no sistema.

O sistema central deverá incluir, sem se limitar a isso, as seguintes características:

- a. Todas as estações existentes e as futuras serão ligadas a central por linhas telefônicas para a transmissão de dados.
- b. Atualização contínua de dados em tempo real em base horária. Relatório horário a ser produzido impresso.
- c. Capacidade de aceitar dados de estações remotas e das estações remotas e das estações móveis via cartão RAM (Random Access Memory).
- d. Impressora laser e plotter.
- e. Gerar relatórios com análise estatística de dados que incluam:
 - rosa dos ventos
 - rosa de poluição
 - histogramas de frequência
 - máximo/mínimo/segundo maior valor
 - distribuição percentílica
 - média aritmética e desvio padrão
 - gráfico de dados versus tempo
 - regressão linear
 - arquivo compactável com o LOTUS 1.2.3
 - alarmes baseados em valores préestabelecidos
 - geração de PSI (pollutant standart index)
- f. Memória suficiente para armazenamento em disco rígido de 5 semanas de médias horárias para configuração cheia da rede.
- g. Estar equipada com sistema de armazenamento de dados.
- h. Deverá permitir a conexão direta com o "mainframe" da CETESB (IBM 4381)
- "

2. Conectar e integrar as estações existentes (25 estações fixas e 2 laboratórios volantes) a nova unidade central de processamento.

Equipamentos existentes nas estações

Item	Fabricante	Modelo
SO ₂	Philips	PW 9755
Partículas	Philips (Saphymo)	PW 9790
NO _x	Philips	PW 9762
O ₃	Philips	PW 9771
CO	Beckmann	866
Hidrocarbonetos	Byron	301
Gerador de H ₂	Pye Unicam	HG 10
Sistema de aquisição de dados	Philips	PW 9800
Modem	Sematrans	202

Nessa conexão e integração o sistema de aquisição de dados e os modems deverão ser compactíveis com a nova unidade central de processamento. Para tanto poderá ser necessário o fornecimento de 27 sistemas de aquisição de dados (25 estações fixas e 2 laboratórios volantes) e 25 modems.

3. Fornecer, conforme especificações fornecidas na sequência, a lista de equipamentos a seguir:

- 12 monitores de CO
- 12 monitores de NO_x
- 12 monitores de O₃
- 12 monitores de SO₂
- 12 monitores de partículas (PM 10)
- 12 sistemas de calibração/Ar zero
- 04 monitores de hidrocarbonetos (incluindo gerador de H₂)
- 05 sensores de umidade relativa
- 05 sensores de temperatura
- 06 sensores de pressão barométrica
- 02 sensores de velocidade do vento
- 02 sensores de direção do vento

- a. A CETESB fornecerá o abrigo, energia elétrica (110 VAC/60 Hz) e linha telefônica.
- b. Fornecer o sistema de calibração que inclua todos os gases, reguladores, tubos de permeação, solenóides, sistema de ar zero e todos os dispositivos necessários para a realização de checagem automática de zero e span.

- c. Fornecer todos os monitores de qualidade do ar com designação USEPA de método referência ou equivalente.
- d. Dar garantia de 2 anos para os equipamentos fornecidos, a partir da data de aceitação pela CETESB.
- 4. Fornecer peças de reposição/consumíveis para 2 anos de operação de todos os equipamentos fornecidos. A lista das peças de reposição/consumíveis por equipamento, incluindo o código e quantidade, deve ser fornecida também.
- 5. Fornecer, conectar e integrar 2 terminais remotos (1 na sede da CETESB em São Paulo e outro em Cubatão) que tenham acesso direto a unidade central de processamento.
- 6. Fornecer treinamento adequado

O programa de treinamento deverá constar de 2 fases:

- fase 1 treinamento local para 10 técnicos cobrindo todos os aspectos de operação, manutenção e correção de defeitos dos equipamentos a serem fornecidos. Deverá ser fornecido um manual de treinamento onde estejam os Procedimentos Padrões de Operação (SOP's).
- fase 2 treinamento para 5 técnicos em computação nos aspectos relacionados ao sistema central de processamento de dados. Deverá ser fornecido um manual com todas as informações necessárias.

ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

As especificações dos equipamentos deverão obedecer ao seguinte:

A) Monitor Contínuo de Dióxido de Enxofre (SO₂)

Método de detecção	:	fluorescência
Faixa	:	0 - 0.5 ppm
Limite de detecção	:	0.002 ppm
Precisão	:	0.001 ppm
Desvio zero	:	0.002 ppm/dia
Desvio span	:	0.002 ppm.dia
Ruído (zero)	:	0.0005 ppm
Sinal de saída	:	0 - 10 VDC

B) Monitor Contínuo de óxidos de Nitrogênio (NO_x)

Método de detecção	:	quimioluminescência
Faixa	:	0 - 1 ppm
Limite de detecção	:	0.002 ppm
Precisão	:	0.001 ppm
Desvio zero	:	0.002 ppm/dia
Desvio span	:	0.005 ppm/dia
Ruído (zero)	:	0.001 ppm
Sinal de saída	:	0 - 10 VDC

C) Monitor Contínuo de Ozônio (O₃)

Método de detecção	:	fotométrico no ultravioleta (UV)
Faixa	:	0 - 0.5 ppm
Limite de detecção	:	0.002 ppm
Precisão	:	0.002 ppm
Desvio zero	:	0.001 ppm/dia
Desvio span	:	0.004 ppm/dia
Ruído (zero)	:	0.0001 ppm
Sinal de saída	:	0 - 10 VDC

D) Monitor Contínuo de Monóxido de Carbono (CO)

Método de detecção	:	infra-vermelho não dispersivo (NDIR)
Faixa	:	0 - 50 ppm
Limite de detecção	:	0.1 ppm
Precisão	:	0.1 ppm
Desvio zero	:	0.2 ppm/dia
Desvio span	:	0.4 ppm.dia
Ruído (zero)	:	0.05 ppm
Sinal de saída	:	0 - 10 VDC

E) Monitor de Partículas Inaláveis (PM 10)

Método de detecção : atenuação de radiação beta
 Faixa : 0 - 1000 ug/m³
 Limite de detecção : 5 ug/m³
 Tempo de amostragem : 1 hora
 Sinal de saída : 0 - 10 VDC

F) Monitor Contínuo de Hidrocarbonetos (Metano/Não Metano)

Método de detecção : cromatografia com F.I.D.
 Faixa : 0 - 5 ppm
 Limite de detecção : 0.05 ppm
 Desvio zero : 0.05 ppm/dia
 Desvio span : 0.05 ppm/dia
 Ruído (zero) : 0.02 ppm
 Sinal de saída : 0 - 10 VDC
 Gerador de Hidrogênio com pureza de 99.99%

G) Sensores Meteorológicos

Direção do vento

Exatidão : 5°
 Limite : 0.5 m/s
 Distância (delay) : 2m

Velocidade do vento

Exatidão : 0.25 m/s a velocidade menores
 que 5 m/s
 Limite : 0.5 m/s

Temperatura

Exatidão : 0.5 °C

Umidade relativa

Exatidão : 3% (10 - 90 % RH)
 10% (90 - 100% RH)

Pressão barométrica

Faixa : 650 - 800 mmHg

Todos os sensores meteorológicos deverão estar equipados com transdutores adequados que permitam sua integração ao sistema de transmissão de dados.

H) Sistema de Calibração para os Monitores Contínuos

- Controlador de fluxo mássico
 - Exatidão : 1% - fundo de escala
 - Precisão : 0.2% - fundo de escala
- Temperatura do tubo de permeação: 35°C
- Gerador de ozônio: deve atender aos requisitos da USEPA
- Capaz de ativação remota através do sistema de aquisição de dados para a realização de checagem de zero, span e testes de precisão
- Sinal de saída (controlador mássico de fluxo): 0 - 10 VDC

I) Fonte de Ar zero

Impurezas (máximas)

NO, NO ₂	:	5 ppb
SO ₂ , TRS	:	1 ppb
O ₃	:	1 ppb
CO	:	10 ppb
CH ₄	:	100 ppb

J) Manifold de amostragem

Material	:	vidro barossilicato
Pontos de tomada de amostra	:	8 no mínimo
Vazão do ventilador	:	6 LPM

K) Sistema de Aquisição de dados na estação remota

- Inputs analógicas : 16
- Outputs digitais : 16
- Memória com configuração EEPROM
- Cartão de armazenamento de dados em estado sólido com 128 kbytes
- Interface para computação serial RS - 232
- Modem Hayes compatível : 300/1200 baud

L) Material de suporte

Os tubos de permeação (SO_2) e os gases comprimidos de calibração (NO , CO , Metano/Propano) deverão ser certificados (preferencialmente SRM - Standard Reference Material).

Os reguladores de pressão para os cilindros e todos os filtros necessários deverão ser fornecidos.

20/09/94

Date	7/8/98
Indic	
Proj	
Date Tombe	7/8/98

