

A CENTRAL DE SUPERVISÃO NA EVOLUÇÃO DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA CST ⁽¹⁾

*Adilson Luiz Diesel ⁽²⁾
Antônio Carlos Aguiar Gagno Junior ⁽³⁾
Arnaldo Veronez Junior ⁽³⁾*

Resumo

Com o contínuo aperfeiçoamento do Sistema de Gestão Ambiental da CST, identificou-se a necessidade de implantação de uma Central de Supervisão com um sistema integrado para gerenciamento e tratamento estatístico dos dados do monitoramento ambiental da CST e Grande Vitória. Esta Central recebe automaticamente os dados do monitoramento contínuo de chaminés da CST e também da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Grande Vitória, possibilitando o tratamento estatístico dos dados através de software desenvolvido especificamente para este fim. Através desta Central a CST está capacitada a enviar os dados do monitoramento contínuo de suas chaminés aos órgãos ambientais da Grande Vitória, se necessário, e possibilita também a captura de imagens para monitoração visual da área industrial da CST através de câmeras de vídeo e servidor de imagens integrado ao software de informações ambientais. Destacam-se os resultados e benefícios obtidos no controle e monitoramento ambiental da empresa e a grande influência na redução das emissões atmosféricas e melhor qualidade do ar na região da Grande Vitória.

Palavras-chave: Central de supervisão, Monitoramento ambiental, Tratamento estatístico

(1) Contribuição técnica a ser apresentada no 60º Congresso Anual da ABM - Belo Horizonte - MG - Julho /2005

(2) Especialista em Engenharia Ambiental da CST

(3) Especialista em Automação e Controle de Processo, Departamento de Manutenção de Controle de Processo – CST – Serra – ES

INTRODUÇÃO

Em função da grande evolução da automação aplicada ao controle e monitoramento ambiental, a CST tem investido muito nesta área com o objetivo de aperfeiçoar seu sistema de gestão ambiental e se antecipar às demandas da legislação.

Com a implantação dos monitores contínuos de material particulado e gases nas principais chaminés da empresa e da Rede de Qualidade do Ar da Grande Vitória no final da década de 90, o volume de dados ambientais passa de aproximadamente 100 dados/mês para mais de 80.000 dados/mês, o que torna inviável o gerenciamento e tratamento destas informações sem um software específico para o monitoramento ambiental.

Após a realização de extensas pesquisas e visitas técnicas no Brasil e exterior, a CST se define pelo desenvolvimento de software para o gerenciamento e tratamento dos dados de monitoramento ambiental e, pela implantação de uma sala onde fossem disponibilizados estes dados de forma a se avaliar, permanentemente, os resultados do monitoramento ambiental e a influência das emissões atmosféricas da CST na qualidade do ar da região, e surge, então, a Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental.

OBJETIVO

Com o objetivo de suprir a crescente demanda por informações ambientais e gerenciar de forma adequada o imenso volume de dados no monitoramento contínuo de chaminés e também da Rede Automática de Qualidade do Ar da região da Grande Vitória (RGV), a CST projetou e implantou um sistema moderno e avançado de gerenciamento de dados ambientais - SiGA - Sistema Informatizado de Gestão Ambiental que é o “coração” da Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental.

Esta Central permite a supervisão e monitoramento “on line” das principais fontes de emissão da usina, possibilitando avaliar tendências de resultados e verificar os impactos destas emissões na qualidade do ar da Grande Vitória, bem como atuar preventivamente nos sistemas de controle ambiental e processos de forma a reduzir as emissões.

CENTRAL DE SUPERVISÃO DO MONITORAMENTO AMBIENTAL

Descrição do Sistema

O sistema tem por finalidade monitorar todos os dados coletados no Sistema de Gestão Ambiental da CST, permitindo o contínuo controle de suas emissões atmosféricas, efetuar a validação dos dados e possibilitar o envio de informações para os órgãos Estaduais e Municipais de controle ambiental, além de fazer a integração e tratamento de imagens geradas através de câmeras instaladas em locais estratégicos da usina.

O sistema também permite o recebimento e tratamento dos dados gerados na Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Grande Vitória (RAMQAr), de propriedade da Secretária de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA/IEMA) em mapa geográfico vetorial.

Provê recursos de modelagem da dispersão atmosférica a partir dos dados reais armazenados no banco de dados, e períodos de tempo/estação do ano ou condições

climáticas, incluindo as fontes de emissão da CST, contribuição de fontes de emissão de outras empresas, tráfego de veículos, fontes de emissão naturais, etc...

Para tanto, a Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental possui a seguinte infra-estrutura básica:

- Computadores para recepção, processamento e tratamento dos dados obtidos;
- “Telão de 50” para apresentação dos dados em “tempo real”
- Banco de dados de meio ambiente (ORACLE);
- SiGA - sistema desenvolvido para supervisão, gerenciamento e tratamento dos dados de monitoramento ambiental;
- Sistema de controle de imagens digitalizadas.

Na Figura 1 abaixo se apresenta a Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental da CST.



Figura 1. Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental

Dados ambientais monitorados

O sistema de monitoramento ambiental da CST consiste basicamente do monitoramento contínuo das emissões das principais chaminés da empresa, além do monitoramento visual das operações da usina através de câmeras de vídeo.

Na Região da Grande Vitória foi implantada, em Junho de 2000, a Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar, que se constitui de oito (08) estações que monitoram continuamente os principais poluentes ambientais, e é considerada atualmente, como uma das melhores redes de monitoramento da qualidade do ar do Brasil por sua abrangência e parâmetros monitorados.

Os dados monitorados e avaliados pela Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental da CST, compõem-se de:

Monitoramento Ambiental Atmosférico

Em relação ao monitoramento ambiental atmosférico, a CST instalou em suas principais chaminés, monitores contínuos de material particulado e gases, totalizando, atualmente, 30 fontes de emissão continuamente avaliadas nos seguintes parâmetros:

MP	- Material Particulado:	28 monitores contínuos;
SO ₂	- Dióxido de Enxofre:	08 monitores contínuos;
NO _X	- Óxidos de Nitrogênio:	08 monitores contínuos;

Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Grande Vitória

A Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar (RAMQAr) da Grande Vitória se constitui de oito (08) estações que monitoram continuamente os principais poluentes ambientais e dados meteorológicos, nos seguintes parâmetros:

- ✓ PM-10 - Partículas Inaláveis;
- ✓ PTS - Partículas Totais em Suspensão;
- ✓ SO₂ - Dióxido de Enxofre;
- ✓ NO₂ - Dióxido de Nitrogênio;
- ✓ CO - Monóxido de carbono;
- ✓ O₃ - Ozônio;
- ✓ HC - (Hidrocarbonetos Totais).
- ✓ Direção e velocidade dos ventos;
- ✓ Pressão atmosférica;
- ✓ Precipitação Pluviométrica;
- ✓ Umidade Relativa do ar;
- ✓ Temperatura do Ar;
- ✓ Radiação Solar.

Monitoramento Visual - Câmeras de Vídeo

Para melhor controlar suas atividades foram instaladas 4 câmeras de vídeo que monitoram “on line – real time” as principais unidades operacionais da CST, permitindo uma visualização e gravação de possíveis emissões.

Software de Gerenciamento de Dados

Para gerenciamento e tratamento dos dados do monitoramento ambiental e das imagens das câmeras de vídeo, a CST identificou no mercado uma empresa capixaba especializada no assunto para desenvolver, em sistema de parceria, um software específico para as necessidades da empresa.

A ECOSOFT Consultoria e Softwares Ambientais Ltda. desenvolveu, em conjunto com as equipes de automação, informática e meio ambiente da CST, um software para supervisão, gerenciamento e tratamento estatístico dos dados de monitoramento, denominado SiGA - Sistema Informatizado de Gestão Ambiental, e que possui as seguintes características:

- ✓ Processamento e tratamento dos dados recebidos;
- ✓ Validação automática dos resultados;
- ✓ Análises estatísticas completas;
- ✓ Módulo de Geoprocessamento das informações ambientais;
- ✓ Execução de modelos matemáticos de dispersão atmosférica;
- ✓ Exibição e gravação de imagens digitalizadas das câmeras de vídeo;
- ✓ Emissão de relatórios executivos;
- ✓ Monitoramento do processo de transferência de dados.

Para composição completa do Sistema Informatizado de Gestão Ambiental – SiGA e da operação da Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental da CST, são necessários também os seguintes sistemas:

- ✓ Software de processamento e transferência de dados de monitoramento ambiental (MIGRIS);
- ✓ Software de gerenciamento de banco de dados de meio ambiente – ORACLE;
- ✓ Software Windows NT Workstation.

GERENCIAMENTO DOS DADOS AMBIENTAIS

Fluxo de dados dos monitores contínuos das chaminés

O fluxo de dados do monitoramento contínuo das chaminés da CST para a Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental tem a configuração mostrada na Figura 2 abaixo:

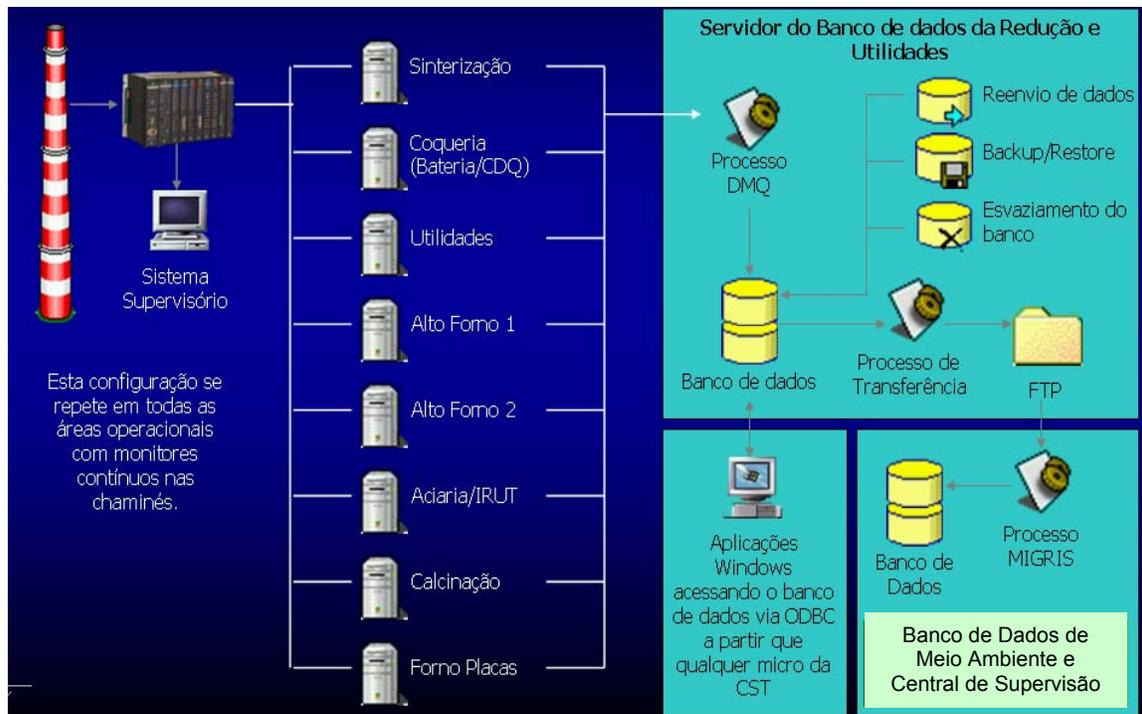


Figura 2. Configuração da rede de monitores contínuos de chaminés da CST

Monitoramento Visual

Para o monitoramento visual existem quatro câmeras instaladas em locais estratégicos da usina, de forma a se verificar possíveis emissões das atividades das áreas operacionais da CST. Estas imagens são gravadas e armazenadas no servidor de imagens, com acesso às imagens gravadas dos últimos 30 dias.

A transmissão das imagens é feita através de rede de dados ethernet IEEE 802.3 e rede ethernet sem fio 802.11b, conforme ilustrado na Figura 3.

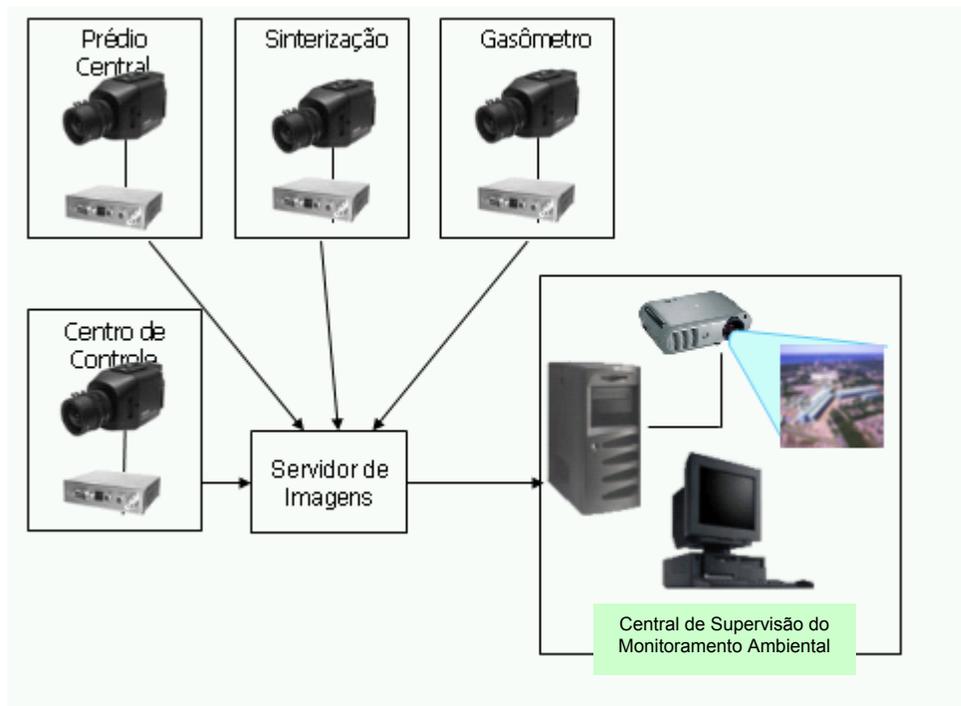


Figura 3. Esquema de Operação das Câmeras de Vídeo

SISTEMA INFORMATIZADO DE GESTÃO AMBIENTAL – SiGA

O SiGA - Sistema Informatizado de Gestão Ambiental da CST é um software desenvolvido para gerenciar o Sistema de Gestão Ambiental da empresa conforme os preceitos da Norma ISO 14.001, e dentre os módulos de que é composto, os Módulos de Monitoramento, Modelagem e Geoprocessamento são os mais utilizados para o gerenciamento e tratamento estatístico dos dados de monitoramento ambiental e imagens de vídeo.

MÓDULO DE MONITORAMENTO

No módulo de monitoramento, um dos mais importantes do SiGA, é possível acessar todos os dados de monitoramento ambiental e imagens gravadas, bem como o gerenciar e realizar o tratamento estatístico destes dados.

A partir deste módulo podem ser criadas telas para supervisão das emissões de material particulado e gases das chaminés e de imagens “on line – real time” da área industrial além dos dados de qualidade do Ar da Grande Vitória.

Entre as diversas funções deste módulo podem ser destacadas as seguintes:

Cadastro e Configuração

Esta função tem a finalidade de cadastrar e configurar as fontes de emissão, os parâmetros monitorados e as faixas de controle das variáveis, as características físicas das fontes, e atualizar o inventário de emissões da CST a partir dos dados de medições contínuas ou manuais.

Nesta função são incluídos os limites legais de emissão e padrões internos para o adequado controle dos resultados dos monitores contínuos de material particulado e gases.

Validação Automática dos Dados

A validação automática dos dados é uma validação primária, que está baseada nas faixas de controle ou “range” de operação dos monitores instalados em cada fonte. A função faz uma marcação nos dados suspeitos para posterior avaliação/tomada de decisão pelo gerente do sistema.

É importante salientar que a validação ou invalidação definitiva de dados gerados no monitoramento ambiental da CST depende de critérios específicos, e que foram submetidos à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (SEAMA) e aprovados.

A CST adota os critérios aprovados para invalidação de dados do monitoramento contínuo de chaminés, quando necessário, e estes são descritos e justificados nos relatórios mensais enviados aos órgãos ambientais.

Monitoramento Visual

Nesta função é possível acessar imagens gravadas das quatro câmeras de vídeo instaladas na usina em diversos formatos e frequência de visualização. Esta função é importante no monitoramento ambiental pois pode registrar e gravar imagens em intervalos configuráveis, inclusive à noite, permitindo um contínuo controle de possíveis emissões da empresa.

Esta sistemática possibilita a melhoria contínua e a prevenção de emissões, uma vez que, na ocorrência de desvios, estes são checados e as causas básicas determinadas pelas gerências responsáveis e um plano de ação estabelecido, fazendo com que este tipo de ocorrência não se repita.

Análises Estatísticas

Esta função permite realizar análises estatísticas completas dos dados de monitoramento ambiental, tais como:

- ✓ Estatística descritiva;
- ✓ Gráfico de Evolução;
- ✓ Gráficos de Controle e Histogramas;
- ✓ Regressão / Regressão Linear Múltipla;
- ✓ Variância (ANOVA);
- ✓ Tendência e Sazonalidade;
- ✓ Radar de poluição.

A análise estatística dos resultados do monitoramento ambiental é extremamente importante no controle de emissões da CST, pois é possível correlacionar estes resultados e tendências com as variações do processo produtivo, os combustíveis ou matérias-primas utilizadas, e a eficiência dos equipamentos de controle ambiental, podendo se estabelecer condições operacionais nas quais as emissões de poluentes

são minimizadas, ou priorizar serviços de manutenção a partir das tendências dos resultados.

A partir deste controle a CST tem aplicado técnicas de manutenção preditiva nos equipamentos de controle ambiental através de sua equipe de manutenção específica destes equipamentos.

Supervisório

Esta função é a mais importante para a Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental da CST, pois nesta são criadas as telas para visualização dos resultados do monitoramento ambiental e das câmeras de vídeo, conforme se deseja apresentar os dados.

Os tipos de telas possíveis de apresentação no Supervisório são de grande variedade e flexibilidade, que podem ser no formato descritivo - árvore, gráficos, imagens “on line - real time” das câmeras de vídeo, ou associando-se imagens gravadas de satélite e resultados de monitoramento ambiental das chaminés (médias de 5 minutos).

Na Figura 4 mostrada abaixo se apresentam dois tipos de telas utilizadas no supervisório.

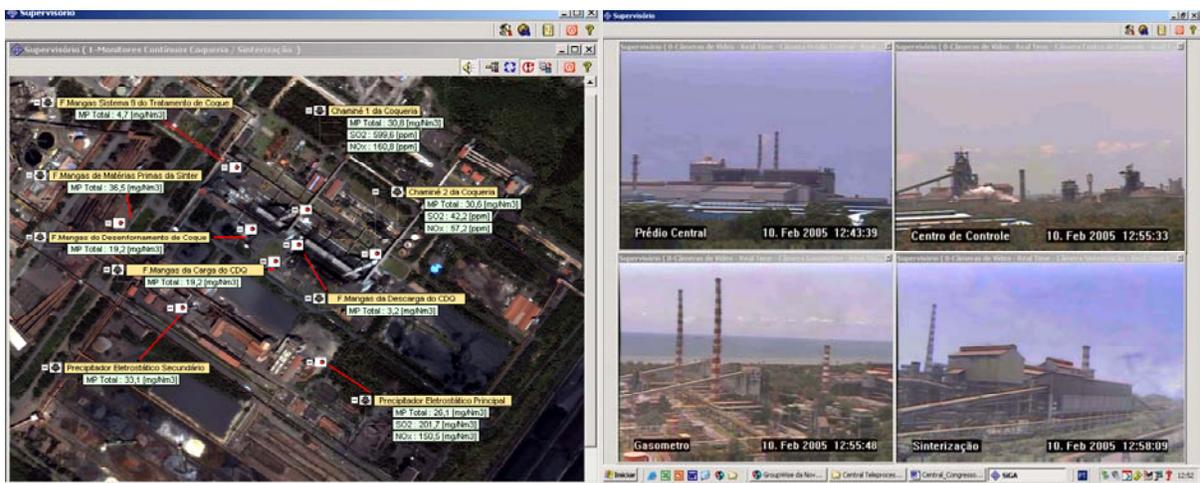


Figura 4. Telas de Supervisão dos Monitores Contínuos e de Imagens “on line – real time”

RESULTADOS E BENEFÍCIOS OBTIDOS

A implantação da Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental e do Sistema Informatizado de Gestão Ambiental – SiGA, aliada ao monitoramento contínuo das chaminés, possibilita à CST ganhos ambientais expressivos, tais como:

- ➔ Aperfeiçoamento do Controle Ambiental da empresa em função da otimização da avaliação dos processos operacionais e sistemas de controle ambiental, permitindo ações imediatas de controle;
- ➔ Integração das equipes de operação, manutenção e meio ambiente nas discussões e avaliações dos resultados do monitoramento contínuo e dos impactos ambientais da empresa;
- ➔ Orientação das ações de manutenção de forma a priorizar as intervenções nos sistemas de controle ambiental e processos produtivos;

- Geração de um banco de dados eficiente para realização de análises estatísticas da influência das variações de processo e matérias primas nas emissões;
- Facilidade de acesso às informações do monitoramento ambiental e possibilidade de maior divulgação das melhorias ambientais da CST;

CONCLUSÕES

A CST cumpre com as Diretrizes de sua Política Ambiental de “buscar a melhoria contínua e a prevenção da poluição” e de se antecipar às demandas da legislação ambiental. Conclui-se ainda que os sistemas implantados têm parcela significativa na:

- Redução das emissões atmosféricas da empresa em função do aprimoramento dos processos e implantação de melhorias nos equipamentos de controle ambiental;
- Contribuição para melhoria da qualidade do ar da Região da Grande Vitória e para o desenvolvimento sustentável da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FLÓRIO, C.; BASUALDO, E.; BINOTTO, L. - Analisadores em Linha: Como aumentar sua Confiabilidade e Disponibilidade. Revista Intech Brasil, número 52, 2003
2. DIESEL, A. L.; SPERANDIO, J. A. - Experiência da CST no Monitoramento Contínuo de Chaminés - Seminário de Monitoramento Contínuo de Emissões Atmosféricas na Indústria - FEAM / FIEMG / Petrobrás - 12 Maio 2004
3. DIESEL, A. L.; OLIVEIRA, C. S. - A Central de Supervisão do Monitoramento Ambiental da CST - Seminário Técnico de Meio Ambiente CST - 16 de Setembro/2004 - Vitória - ES
4. Manuais dos Monitores Contínuos da SICK - 2000
5. Manual de Operação do SiGA - Ecosoft - 2003

THE SUPERVISION CENTRAL IN THE EVOLUTION OF CST'S ENVIRONMENTAL MONITORING ⁽¹⁾

Adilson Luiz Diesel ⁽²⁾
Antônio Carlos Aguiar Gagno Junior ⁽³⁾
Arnaldo Veronez Junior ⁽³⁾

Abstract

With the continuous improvement of CST's Environmental Management System (EMS), it was necessary to implement a Supervision Central with an integrated management system, and statistical treatment of the CST's air emissions and Grande Vitória air quality continuous data. This Central automatically receives the stack's continuous emission data of CST and Grande Vitória Air Quality Monitoring Network, making possible the statistical treatment of these data by software specifically developed for this objective. Through this Central it is possible to send the environment data to the Environmental Agency, if necessary, and also capture images from CST industrial area by video cameras and image server computer integrated to the environmental information software. Distinguished benefits and results are obtained with the environmental control and monitoring system for CST company, especially the great influence in the reduction of the atmospheric emissions and consequently better air quality in the Grande Vitória region.

Key-words: Supervision central, Environmental monitoring, Statistic treatment

(1) Technical contribution to be presented at 60^o Annual Congress of ABM - Belo Horizonte - MG – July/2005

(2) Environment Engineering Specialist of CST

(3) Automation and Process Control Specialist, Maintenance and Process Control Department – CST – Serra/ ES