

SISTEMA DE CONTROLE INTEGRADO DE LINHAS DE FORNOS DE TRATAMENTO TÉRMICO - PROJETO OTIMIZA COMBUSTOL¹

Gustavo Peçanha Lacerda de Lima²
Cleber Veronese³

Resumo

Desenvolvimento de um sistema de gerenciamento e controle de linhas de fornos industriais para desenvolvimento de tratamento térmico, onde se aplica tecnologia de processo de ponta e versatilidade operacional. A metodologia de gerenciamento do projeto foi estruturada sobre um desenho de solução, que visou maximizar o potencial das funcionalidades aplicadas. Em linhas de tratamentos sob atmosfera controlada e com aplicação de vácuo foram estruturados aplicativos que desenvolvem: rastreabilidade completa, segura e digitalizada das operações realizadas; controle de processo garantindo as especificações do sistema de engenharia de processo, com seus detalhes operacionais; manutenção preventiva e preditiva baseada em informações efetivas de operação; Monitoramento de riscos e Qualidade Assegurada com aplicação de lógicas de alarmes e monitoramento de processo; Gerenciamento sobre análise de performance de equipamentos e da linha. Os resultados atingidos atingiram as expectativas com o cumprimento pleno da lógica transacional projetada e a aceitação do sistema pelos usuários e operadores. O sistema por atuar diretamente no negócio principal da operação destaca a necessidade de sobriedade de seu desenvolvimento, atendendo as possibilidades de seus equipamentos, necessidades operacionais e necessidades tecnológicas.

Palavras-chave: Controle de processo; Rastreabilidade; Sistema integrado; Fornos de tratamento térmico

¹ *Contribuição Técnica ao IX Seminário de Automação de Processos; Curitiba, PR, 05 a 07 de outubro de 2005.*

² *Projeto Otimiza Combustol*

³ *Combustol - Divisão Tratamento Térmico*

INTRODUÇÃO

Com a implantação deste sistema a Combustol busca aprimorar o processo da sua unidade de tratamento de térmico, através de uma operação mais eficaz, utilizando interfaces capazes de fornecer um nível adequado de informação, avaliando a influência das variáveis de processo na qualidade da operação e com o monitoramento do processo produtivo, com o efetivo controle de pontos críticos.

Outro objetivo corporativo que permeia esse projeto é o aprimoramento e consolidação das soluções aplicadas em fornos industriais com controle operacional e automação, por décadas. As arquiteturas e ferramentas desenvolvidas possibilita à Combustol a criação de um padrão para aplicações de desenvolvimento de sistemas a serem aplicados nos seus equipamentos desenvolvidos.

Este projeto representa mais uma das iniciativas da Combustol em investir na excelência de seus produtos e processos internos. A adoção de sistemas de informação, bem como sua integração com os sistemas de gestão, é atributo fundamental para um posicionamento estratégico adequado em tempos de economia globalizada. O controle mais apurado dos processos dos produtos, pode determinar a competitividade da empresa que o aplica.

No que se refere a Sistemas de Gestão Industrial, conhecido pelo conceito MES (Manufacturing Execution Systems), este projeto abrange as funcionalidades destacadas no gráfico abaixo:

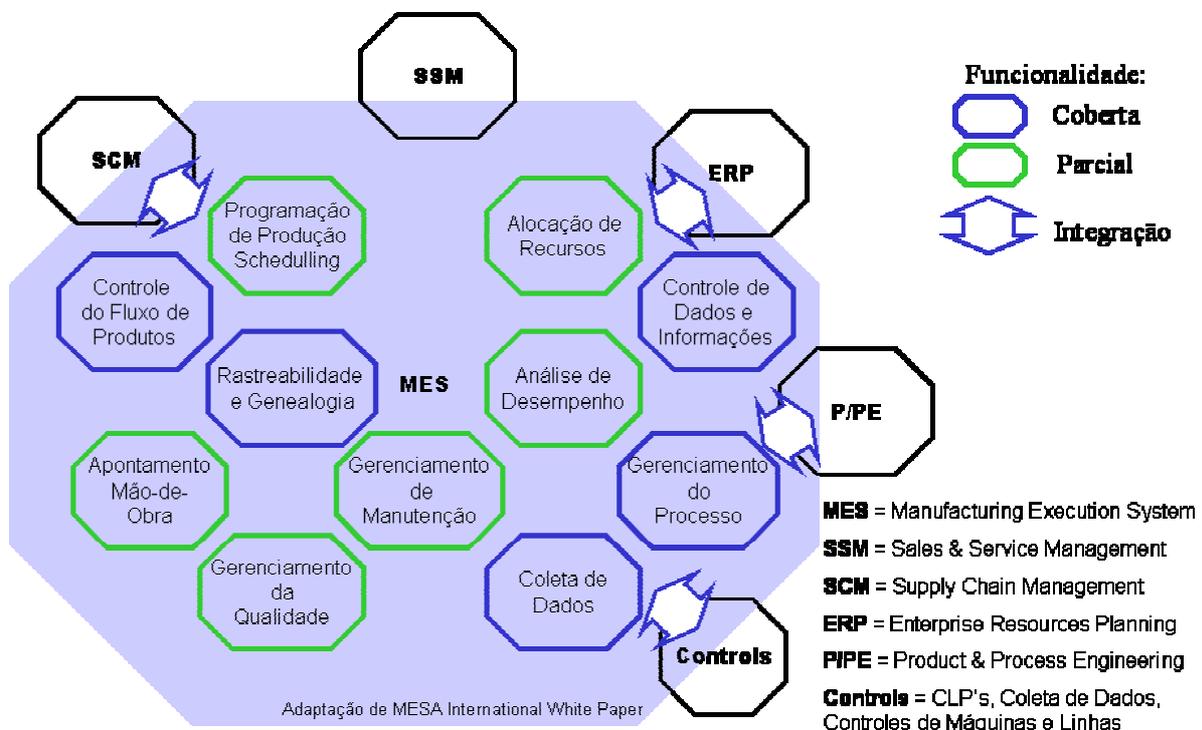


Figura 1. Diagrama de aderência ao conceito MES – Projeto Otimiza

OBJETIVOS

O sistema desenvolvido busca o atendimento ao processo de negócio da empresa, contemplando detalhes de sua operação e suportando-a de forma a aprimorar seu desempenho. Aplicação dos melhores modelos de planejamento industrial sobre uma arquitetura e ferramentas adequadas às práticas de Gestão Industrial para suportar um sistema integrado com os seguintes objetivos críticos:

CRIAÇÃO DE UM SISTEMA COMPLETO DE INFORMAÇÃO INDUSTRIAL

- Estruturando um sistema integrado (ERP – MES – Automação);
- Formando a base de informação e automação integrada dos sistemas industriais da Combustol Tratamento Térmico;
- Implementando a automação necessária para essa operação

VISIBILIDADE SOBRE O PROCESSO PRODUTIVO

- Melhorando os processo de Tratamento Térmico;
- Aumentando produtividade e reduzindo custos;
- Visualização ampla e precisa da operação;

AUMENTAR A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA PLANTA

- Melhora na performance da operação;
- Tornando a divisão de Tratamento Térmico ainda mais competitiva

MATERIAL

Equipamentos a Gerenciar:

- Os fornos tipo T, de câmara simples, de fabricação a Combustol, são compostos de duas câmaras, uma quente, com aquecimento elétrico e admissão de gases pertinentes e outra fria, com câmara de resfriamento e tanque de tempera (óleo) integrado. Neles ocorre a realização dos tratamentos térmicos ou termoquímicos como Tempera, Cementação Carbonitreção e outros. A linha também é composta de fornos de revenimento e pré-aquecimento.
- A Linha de fornos a vácuo, também de fabricação a Combustol, os fornos principais: TURBO TREATER e VFC, são compostos de câmara, com aquecimento elétrico, bombas de vácuo e admissão de nitrogênio para resfriamento e purga. Neles ocorre a realização de tratamentos térmicos como Tempera, Normalização, Solubilização e outros. A linha também é composta de outros fornos de apoio.

Como recurso para o projeto foi utilizada plataforma aberta buscando-se o aumento do ciclo de vida das aplicações, proporcionando-se um maior aproveitamento deste investimento, garantindo a longevidade da solução desenvolvida e para futuros investimentos.

Foi utilizado para a realização deste projeto CLP's (Rockwell) e IHM (PanelView), garantindo o uso de uma plataforma da aplicação aberta de comunicação projetada.

De forma a permitir a integração dos níveis de sistemas, as redes Ethernet industrial (dos PLCs) será interligada com a do nível de informação onde constará o sistema de banco de dados M.E.S (SQL) que também estará interligado sistema ERP.

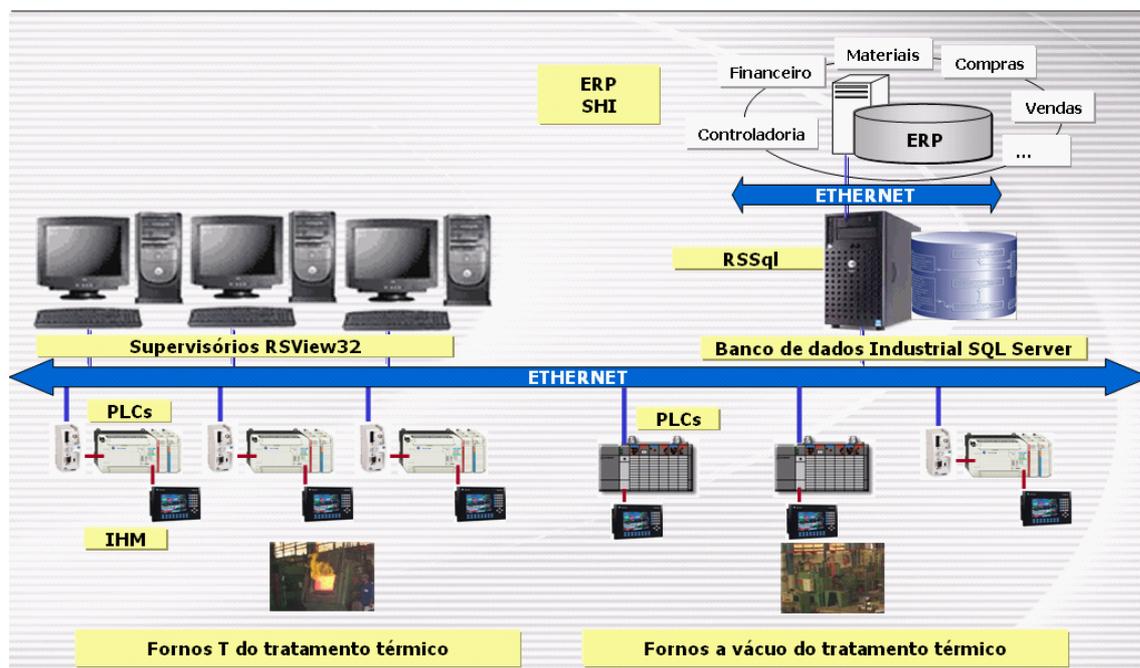


Figura 2. Arquitetura de Automação e Sistemas M.E.S.

METODOLOGIA

A metodologia adotada no projeto para implementação de sistemas de gestão da produção foi a PMI, sendo a mais difundida metodologia de implantação de projetos complexos, facilitando a transferência de conhecimento e o intercâmbio de profissionais, necessárias em um projeto multiplataforma.

Essa metodologia divide-se em cinco fases principais:

- Fase 1 - Preparação do Projeto
- Fase 2 - Desenho Funcional Detalhado – “Business Blueprint”
- Fase 3 - Configuração e Implementação
- Fase 4 - Testes Integrados e Treinamento
- Fase 5 - Partida e Operação Assistida

RESULTADOS ESPERADOS E ALCANÇADOS

Para a realização do Projeto Otimiza Combustol um estudo completo de viabilidade foi estruturado, com a composição de cenários contendo valores, funcionalidades desenvolvidas e seus respectivos retornos estimados.

No cenário escolhido foram destacados os primeiros equipamentos a receber o sistema, mesmo provendo o desenvolvimento do sistema de controle operacional com rastreabilidade para toda a linha, a baixa de receita de processo, o controle histórico entre outras funcionalidades.

Os principais resultados esperados são:

- Ganhos de produtividade;
- Redução de custos - originados da melhoria de qualidade de produto;
- Redução de Retrabalhos;
- Processo com redução de perdas;
- Redução de custos operacionais;
- Ganhos no atendimento aos clientes.

Os Resultados já verificados:

- Redução de Retrabalhos;
- Estabilidade e confiabilidade de Processo;
- Registro histórico com amplos dados de processo;
- Ganhos Operacionais – menor tempo de dedicação do operador
- Melhoria em qualidade
- Melhor rastreabilidade,
- Melhor operação do equipamento (gastos com energia e gás).

Deixamos de apresentar a comparação dos ganhos efetivos com os previstos por estarmos aguardando um período mais longo para sua correta validação.

DISCUSSÃO

Funcionalidades desenvolvidas pelo sistema:

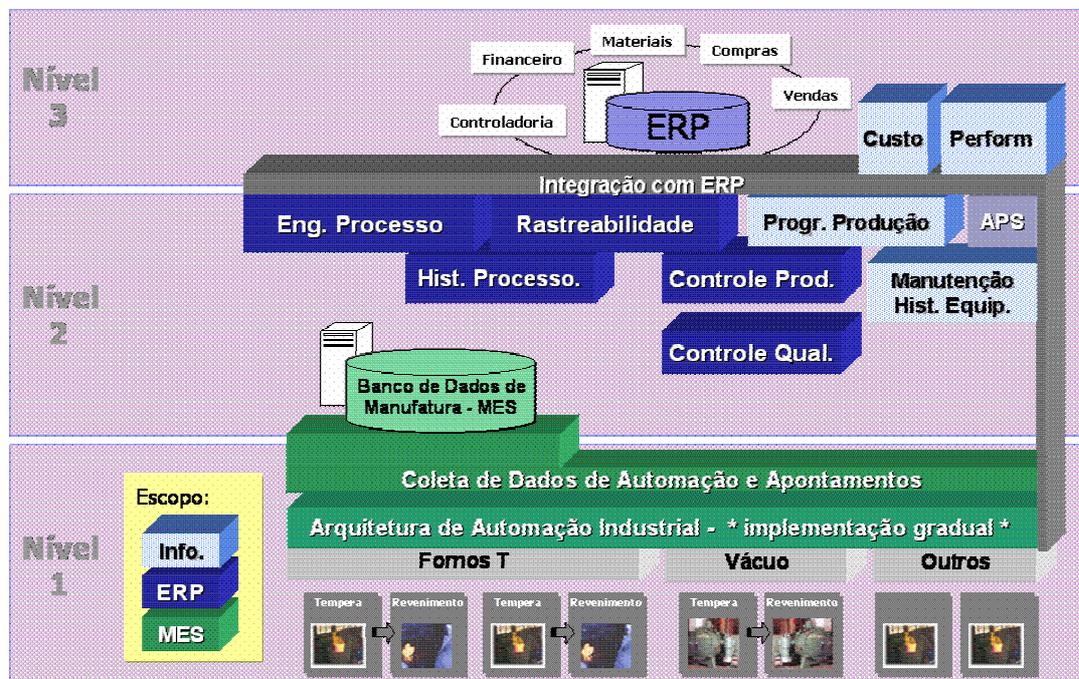


Figura 4. Funcionalidades do conceito MES – Projeto Otimiza.

- Apontamentos automáticos e em tempo real de dados de produção - para controle operacional;
- Sistema de apontamentos dos dados de qualidade - para controle operacional e encerramento de Ordens de Produção;

- Sistema de rastreabilidade; controle integrado de fatores críticos de processo e qualidade de produto;
- Controle automatizado de processo – segurança da execução do plano de processo e controles de qualidade em processo. Criando a base de automação e digitalização dos equipamentos (PLC e supervisório em comunicação aberta)

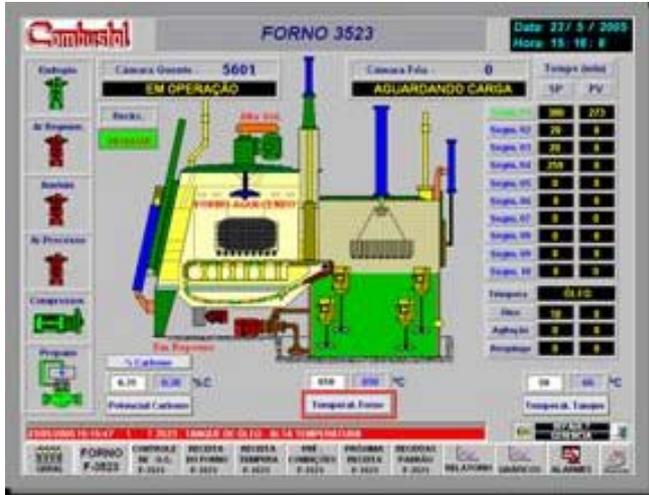


Figura 5. Tela de Sinótico de Controle.

- Sistema de interface para Equipamentos receberem Ordem de Produção e respectiva Receita de Processo – automatismo e garantia contra falhas.
- Sistema aplicativo de Gerenciamento de Informações de Processo – possibilitando análise sobre dados de histórico de processo; atuando sobre a base de dados industriais do projeto.



Figura 6. Gráfico do Sistema



Figura 7. Operação com código de barras

- Aplicação de código de barras nas aplicações de supervisório e automação, garantindo a operação da Ordem de Serviço específica. As aplicações de código de barra ocorreram em outras fases da operação (Recebimento, Pesagem de Cargas, Montagem, Qualidade e Expedição).

Dentro do Projeto se destacou a importância do Sistema de Operação e Coleta de Dados dos Fornos de Tratamento Térmico sempre com o objetivo de fornecer uma integração que possibilita prover a Combustol um conjunto de informações necessárias para a elaboração da rastreabilidade do processo e a gestão da operação com visibilidade e desempenho. Para tal o desenho de integração permitiu com eficácia utilizar as informações significativas, nos aplicativos específico.

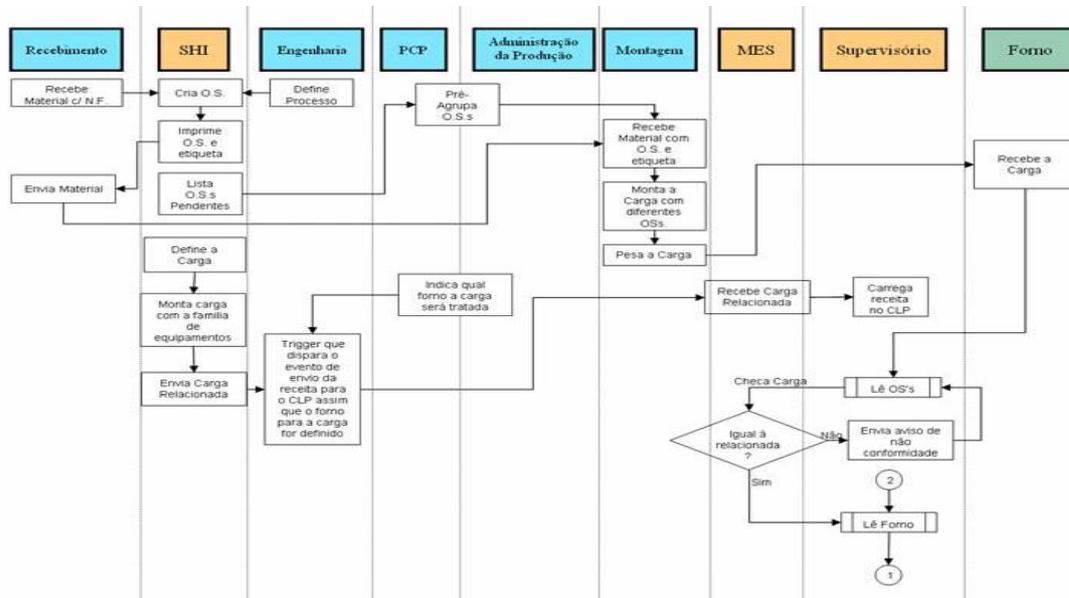


Figura 8. Diagrama Seqüência com macro fluxo do sistema.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de um trabalho de vanguarda sempre traz possibilidades maiores, porém com alternativas desconhecidas. Dentro desse cenário, destaca-se a competência dos profissionais envolvidos e a visão empreendedora de uma organização. Para a realização desse sistema, importante para a operação da Combustol, a palavra chave foi conhecimento; todo profissional participante, aplicou seus conhecimentos diferenciados no projeto e como uma equipe, colheram os frutos desse trabalho, também pela atuação com uma equipe multidisciplinar.

Assim como qualquer sistema, o entendimento pleno das necessidades operacionais traz demandas atípicas e com maior grau de dificuldade; porém para sua efetividade, esse entendimento completo e minucioso é que traz o sucesso de um sistema que se molda à sistemática de trabalho e tem uma excelente aceitação pelos usuários.

O resultado operacional esperado do sistema atingiu os objetivos iniciais do projeto. Detalhes operacionais da Combustol Tratamento Térmico e particularidades dos processos produtivos foram abordados e se mostraram adequadas à realidade, gerando valor agregado ao negócio com a aplicação aderente do sistema descrito.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido na Combustol Ind. e Com. Ltda. Em São Paulo, com a participação das suas Divisões de Tratamento Térmico e de Equipamentos.

Em especial agradecemos o apoio incondicional, atuante e permanente do Sr. Thales Lobo Peçanha, Diretor- Presidente da Combustol. Agradecemos a participação ativa do Sr. Nelson Delduque, Diretor de Operações das duas unidades envolvidas, a participação e confiança do Sr. Sidney Contó, Gerente da Divisão Tratamento Térmico da Combustol.

Agradecemos a atuação técnica e experiência da equipe de metalurgia da Divisão Equipamentos.

Agradecemos a participação significativa do time operacional, da Divisão de Tratamento Térmico, que sempre nos apoiou e nos suportou nas atuações em sua área. Com eles aprendemos humildemente, que o conhecimento de quem opera um equipamento é crucial para o desenvolvimento de um sistema efetivo e de ponta.

Destacamos o empenho e agradecemos o esforço pessoal da equipe interna Projeto Otimiza Combustol, na busca do sucesso no desenvolvimento desse sistema e principalmente na busca de direcioná-los para aplicações no conhecimento e na confecção dos novos produtos da combustol.

INTEGRATED CONTROL SYSTEM OF HEAT TREATMENT FURNACES LINES - PROJETO OTIMIZA COMBUSTOL¹

*Gustavo Peçanha Lacerda de Lima²
Cleber Veronese³*

Abstract

A system development covering the management and control of industrial lines of heat treatment furnaces, where applies top process technology and operational versatility. The management methodology was structuralized on a "Business Blue Print" solution, which was builder to maximize the potential of applied functionalities. In lines of Heat Treatments under controlled atmosphere and with vacuum application, had been structuralized developing: complete insurance and electronic traceability, carried through operations; process control guaranteeing the specifications of the process engineering, with its operational details; preventive and predictive maintenance, based in effective operation information; Risks Monitoring and Quality Assured, with application of logics alarms and Process Monitoring; Management on analysis of equipment performance and of the line. The results had reached the expectations with the transactional logic and the acceptance of the system for the users and operators. The system, for acting directly in the main business of the operation, detaches the necessity of sobriety of this development, caring on functional possibilities of its equipment, technological and operational necessities.

Key words: Process control; Traceability; System integration; Heat treatment furnaces.

¹ *Technical Contribution to the VIII Processes Automation Seminar by ABM (Brazilian Society for Metallurgy and Materials), Belo Horizonte, MG, Brazil, 2004, October 6-8.*

² *Projeto Otimiza Combustol*

³ *Heat Treatment Division*