

UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES INDUSTRIAIS PARA MANUTENÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS¹

Luiz Guilherme Menezes Barata²
Edson Lúcio Teixeira³
Vitor Afonso Pinto⁴

Resumo

É apresentada a implantação e utilização de um sistema de gerenciamento de informações industriais para suporte à manutenção de processos industriais, com base em dados históricos de processo, índices de desempenho e relatórios on-line. O foco será no detalhamento das informações para o sistema de manutenção, permitindo maior controle de paradas e equipamentos do processo, minimizando custos de produção e aumentando a competitividade da empresa. Através de exemplos de telas sinóticas e relatórios em tempo real, são apresentados os benefícios da utilização do histórico de dados do processo, componente principal de um sistema de gerenciamento de informações industriais, para o fornecimento de informações consistentes para os níveis de operação e gerência.

Palavras-chave: PIMS; Manutenção, TPM: Operação

USING PLANT INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS TO MAINTAIN METALLURGIST PROCESSES

Abstract

This article presents the maintenance of industrial processes by implementing a plant information management system. This system supports maintenance by providing historical data, KPIs and on-line reports. The focus is on detailed information for the maintenance system, to improve downtime and equipment control, cut down production costs and improve enterprise competitiveness. Benefits of the plant information management system approach are presented through process graphics and real time reports examples, providing consistent information for operations and management teams.

Key words: PIMS; Maintenance; TPM; Operations

¹ Trabalho apresentado ao XXXVII Seminário de Aciaria - Internacional, 21 a 24 de maio de 2006, Porto Alegre, RS

² ATAN Sistemas de Automação, luiz.barata@atan.com.br

³ ATAN Sistemas de Automação, edson.teixeira@atan.com.br

⁴ ATAN Sistemas de Automação, vitor.pinto@atan.com.br

1 INTRODUÇÃO

A partir do momento em que começa a ocorrer o envelhecimento dos equipamentos e instalações, surge a necessidade de uma racionalização das técnicas e dos procedimentos adotados na manutenção dos mesmos. A busca pela excelência operacional faz com que os processos de manutenção sejam cada vez mais eficazes, objetivando a otimização dos métodos e a redução e racionalização dos custos para com a realização de todo processo de manutenção. O conhecimento do processo por parte do pessoal envolvido na manutenção traz para os mesmos grandes ganhos pois possibilitam o aprimoramento dos métodos e práticas utilizados na manutenção. Neste contexto os sistemas PIMS (*Plant Information Management System*) são ferramentas fundamentais no processo de manutenção, fornecendo aos técnicos e engenheiros fácil acesso aos dados de processo, através de ferramentas bastante eficientes, possibilitando com isso amplo conhecimento do processo produtivo.

A maioria dos processos de manufatura em larga escala depende de equipamentos eletro-mecânicos para suporte a grande parte de suas operações industriais. A manutenção de tais equipamentos veio à tona como uma preocupação para excelência operacional da planta, de modo a atingir as melhores práticas em um dado processo de fabricação. O avanço tecnológico das diversas ferramentas informatizadas tornou-se a peça chave para a análise de operação e falhas de equipamentos, além da melhoria dos processos, contribuindo para a melhoria contínua na manutenção de equipamentos, permitindo, também, um alto grau de integração entre o nível operacional e gerencial da fábrica.

O avanço da Tecnologia da Informação, fez com que outros recursos fossem disponibilizados, e muitas das lacunas antes identificadas nos sistemas em operação tornaram-se possíveis de serem preenchidas com a utilização de softwares que tem o seu funcionamento baseado na capacidade de distribuir as informações do processo de forma democrática e eficaz. A correta utilização das informações de processo, pode otimizar os processos de manutenção minimizando os recursos e gastos necessários para a sua realização.

A utilização do sistema PIMS como ferramenta de conhecimento de processo, traz grandes benefícios para a manutenção, uma vez que o mesmo dispõe de grande numero de ferramentas, que possibilitam total flexibilidade na análise e manuseio dos dados e informações de processo.

1.1 Plant Information Management System

PIMS (Plant Information Management Systems) são sistemas de aquisição de dados que, basicamente, recuperam os dados do processo residentes em fontes distintas, os armazenam num banco de dados único e os disponibilizam através de diversas ferramentas. A partir de uma estação de trabalho, pode-se visualizar tanto os dados de tempo real como históricos da produção de uma planta industrial. Podem-se apresentar tabelas, gráficos de tendência, telas sinópticas e

relatórios dinâmicos, concentrando a informação e possibilitando uma visão unificada e distribuída de todo o processo produtivo.

Sua capacidade de gerar outros dados através de cálculos e de armazená-los por longo período de tempo, sem ter que enviá-los a um mainframe, constitui um grande ganho para a análise do processo a medida que não existe mais a preocupação quanto à origem dos dados, seja ela um CLP, um sistema SCADA ou SDCD.

Nos dias de hoje o sistema PIMS é uma aplicação essencial para a manutenção dos processos industriais, nas organizações onde está implantado, atuando como fonte de dados do processo para equipes de manutenção, contribuindo para a otimização dos procedimentos, análises e processos envolvidos.

2 BENEFÍCIOS

A seguir são apresentados os principais benefícios identificados quando o sistema PIMS é utilizado para suportar a manutenção de processos industriais:

- **Democratização da informação:** todos usuários do sistema PIMS podem acessar os dados de processo centralizados em único servidor. Isso elimina ilhas de informações, onde um pequeno grupo de usuários tem acesso aos dados e informações de processo;
- Acompanhamento e identificação de situações anormais no processo, evitando paradas não programadas indesejáveis;
- **Investigação de problemas e análise de falhas:** com as ferramentas disponibilizadas, é possível analisar todo o histórico de operação dos equipamentos;
- **Gerenciamento de paradas:** o sistema PIMS aumenta a precisão dos horímetros apresentados às equipes de manutenção. Portanto, o cálculo de índices MTBF e MTTR dos equipamentos se torna mais preciso, aumentando a eficiência do processo;
- **Acompanhamento das condições mecânicas dos equipamentos:** permite melhor programação de manutenções preditivas e o cálculo do rendimento operacional dos equipamentos;
- **Otimização dos serviços de inspeção:** melhorias nos procedimentos de manutenção dos equipamentos são facilmente implementadas, visto que o sistema PIMS aumenta a visibilidade das informações de campo para os usuários.

No planejamento de manutenção, um acompanhamento do número de horas efetivamente operadas de um determinado equipamento é imprescindível. Muitas vezes, o planejamento é baseado simplesmente em datas, não levando em conta se o equipamento funcionou ou não dentro daquele período. Usando-se o PIMS para acompanhamento do horímetro de cada equipamento, intervenções desnecessárias podem ser evitadas e até mesmo uma parada de produção pode ser postergada, o que pode ser determinante para o cumprimento das metas de produção.

Todos esses benefícios, em conjunto, diminuem os custos com a manutenção do processo, devido ao aperfeiçoamento do tempo de análise e resposta a falhas dos equipamentos e às melhorias quanto ao planejamento de paradas para manutenção.

3 CASOS PRÁTICOS

Os casos apresentados nesta seção demonstram a utilização das ferramentas fornecidas pelos sistemas PIMS. Serão descritas as situações, os resultados e os benefícios que cada solução trouxe ao processo.

3.1 Vida de Compressores

Através de consultas no MS Excel, pode-se monitorar todas as manutenções previstas para cada equipamento e o horímetro desses equipamentos após as últimas manutenções realizadas. Dessa forma pode-se prever futuras manutenções preventivas otimizadas, pois o controle é realizado com informações consolidadas do processo.

No relatório é realizada a comparação entre o horímetro na data da última manutenção, as horas previstas para a próxima manutenção e o horímetro atual. Caso a contagem atual seja maior que a previsão para a próxima manutenção, o relatório indica que o equipamento necessita da manutenção e informa o tempo passado desde a última manutenção realizada. Assim, foram programadas várias manutenções, de 500h, 1.000h, 5.000h, 10.000h, etc, e cada célula monitora se o equipamento já operou o seu respectivo número de horas desde a última manutenção.

COMPONENTE	HORÍMETRO	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	12000	15000	20000
COMPRESSOR BURTON 1	-														
COMPRESSOR BURTON 2	-					40.000,0		50.000,0				52.074,0			59.076,0
COMPRESSOR 180A	-	30.000,0	30.025,0		30.000,0		30.000,0								
COMPRESSOR 1802	-	34.000,0	34.001,0		34.001,0		34.001,0								
COMPRESSOR 362 (ZOTE)	-	10.000,0	10.000,0		10.000,0		10.000,0								
COMPRESSOR 364 (MCO)	-														
COMPRESSOR 367 (ZSE)	-				6000,0		7021,0			7021,0					
COMPRESSOR 133 FILTRO FORNO	-		9000,0				9000,0								
SUPRESSOR 1 BALANÇAS	-														
SUPRESSOR 2 BALANÇAS	-														
SUPRESSOR 3 BALANÇAS	-														
COMPRESSOR 2 (140)	-						40.000,0								47.260,0
COMPRESSOR 3 (140)	-		3000,0				30.000,0								30.000,0

Figura 1. Relatório de vida útil dos compressores.

3.2 Vida Útil de Placas

O cálculo da vida útil das placas do resfriador é de grande importância para a logística e controle da manutenção do equipamento. Os dados consolidados provenientes do sistema PIMS garantem maior confiabilidade no planejamento das paradas programadas para manutenção, além de otimizar a logística de compra de peças para o equipamento em questão.

O relatório desenvolvido baseia-se no horímetro do resfriador e nos parâmetros de entrada do relatório. A tabela superior apresenta a vida útil, em horas, das placas e a tabela seguinte a última data em que cada placa foi substituída. A partir dos dados das tabelas mencionadas, a terceira tabela apresenta de forma automática o cálculo da data para a próxima troca das placas do resfriador, baseado nas informações do horímetro do equipamento. Com uma interface simples, o relatório demonstrando a situação de cada placa, facilitando a identificação de um cenário para futuras manutenções, agilizando a tomada de decisões.

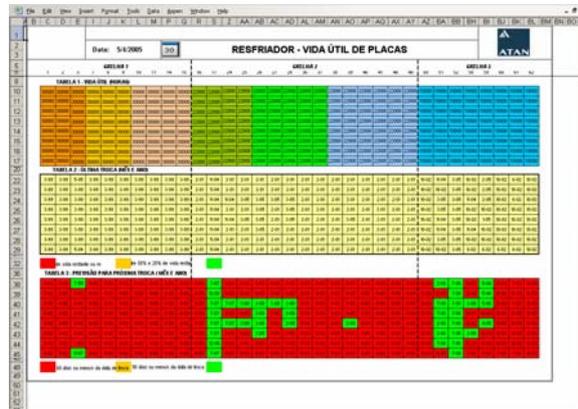


Figura 2. Relatório de vida útil de placas de resfriador.

3.3 Desgaste de Mangas de Filtro

O desgaste das mangas em um filtro de mangas pode ser monitorado pelo tempo de batimento (ou sopragem) desse filtro. O seu funcionamento é simples: o ar que entra nele contém partículas de poeira. Ao passar pelas mangas, que funcionam semelhantes a coadores de café, o pó fica retido e o ar praticamente puro passa e sai do filtro. Quando há muito pó retido nas mangas, isso dificulta a passagem do ar e a pressão diferencial medida entre a entrada e a saída do filtro fica alta. Para diminuí-la, sopradores são ativados no sentido contrário ao fluxo de ar, fazendo com que o pó se solte das mangas e o ar passe com mais facilidade. Em mangas novas, como o pó se desprende facilmente, o tempo de sopragem é bem curto; porém, quando as mangas já estão velhas, o pó tem mais dificuldade para se desprender e o tempo de batimento tende a aumentar. Através do monitoramento do tempo de sopragem pode-se então determinar se as mangas do filtro estão boas ou necessitam de troca.

No relatório em questão, determina-se um tempo máximo de batimento considerado normal. A cada ciclo de batimento o PIMS monitora o seu tempo e o compara ao setpoint. Caso esse tempo seja maior que o setpoint, um contador é incrementado. O relatório traz, então, quantas vezes essa situação ocorreu dentro do tempo desejado. Caso o número de vezes esteja aumentando, significa que as mangas devem ser trocadas.

RELATÓRIO DESGASTE DAS MANGAS DO FILTRO MC4				
		Data Inicial: 2/14/2005 9:39		
		Data Final: 2/16/2005 9:39		
Número de Vezes	Pressão NOK	X		0
Setpoint Pressão Dif. Máxima		mmca		-100.00
Setpoint Pressão Dif. Mínima		mmca		-80.00
Setpoint de Tempo		m/n		1.00

Figura 3. Relatório de desgaste de mangas.

A utilização de informações consolidadas do processo evita inconsistências causadas por informações coletadas de forma aleatória e esporádicas utilizadas anteriormente para o controle da troca de mangas do filtro. As trocas de mangas foram otimizadas, dado que o número de trocas foi minimizado, e os custos da logística que envolve a manutenção desse equipamento foram minimizados.

3.4 Análise de Falhas

As ilhas de informação, resultantes de diferentes sistemas (supervisórios, PLCs, entradas manuais), têm impacto direto sobre o tempo gasto para identificação de problemas e falhas em equipamentos. Muitas vezes, quando ocorre uma falha, o operador deve buscar informações em diferentes sistemas, onde o período de consulta é limitado pelas condições dos sistema de chão de fábrica, dificultando a análise da situação que pode ter causado tal falha.

O acompanhamento e estudo dos dados históricos armazenados pelo sistema PIMS agilizam a identificação de problemas e investigação das causas das falhas ocorridas, permitindo ações corretivas mais rápidas e mais eficientes, permitindo o restabelecimento da condição normal de operação em um menor tempo.

A Figura 4 apresenta um estudo do comportamento das temperaturas do mancal de um equipamento. A correlação dos dados históricos de todas as variáveis em uma mesma janela gráfica facilitou a análise da situação, que resultou na identificação de um cenário em que o equipamento sofria paradas por atingir limite operacional. A partir desse gráfico, pode-se prever a ocorrência do cenário, identificando a causa da ocorrência da anomalia. Permitindo ao técnico de manutenção atuar diretamente na causa do problema.

O sistema PIMS pode ainda enviar mensagens padronizadas de correio eletrônico automaticamente para os técnicos quando o cenário em questão for identificado.

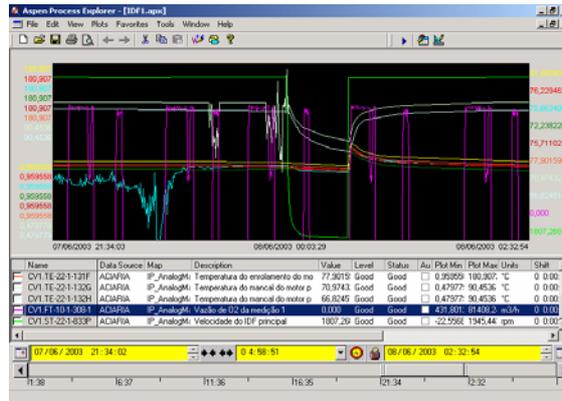


Figura 4, Gráficos de tendência para análise de falhas.

3.5 Rotina de Inspeção

As inspeções de manutenção realizadas pelos técnicos abrangem uma grande quantidade de itens a ser verificados. Através da criação de telas sinóticas e gráficos de tendência com atualização em tempo real é possível reduzir o tempo gasto com as inspeções de rotina.

Isto se torna possível com a utilização das informações de processo disponíveis no sistema. Em consequência deste tipo de análise, otimiza-se o tempo gasto e aumenta-se a eficiência das rotinas de inspeção, uma vez que pode-se direcionar a atenção desta para os pontos críticos já previamente identificados através das ferramentas do sistema PIMS.

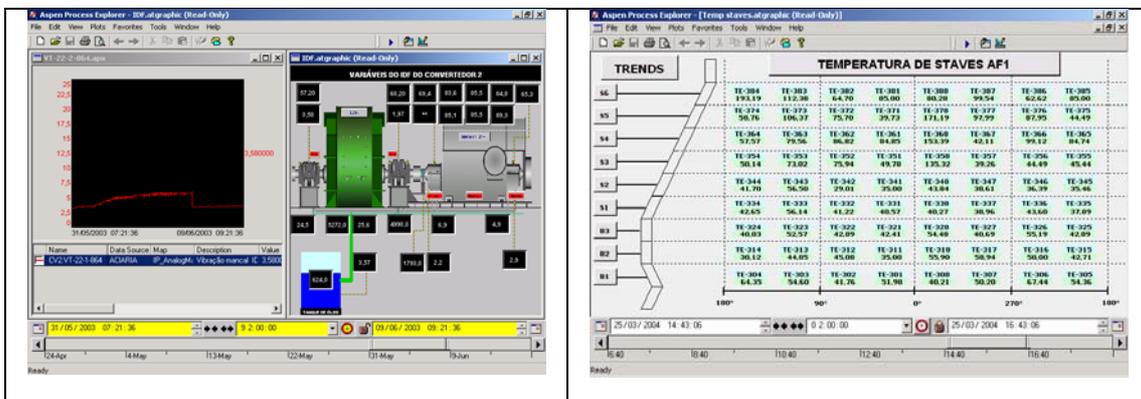


Figura 5. Tela sinótica para inspeção de convertedor.

4 CONCLUSÃO

Os sistemas PIMS estão se tornando cada vez mais indispensáveis para as organizações que os utilizam, trazendo vários benefícios. Uma das grandes contribuições que os sistemas PIMS podem proporcionar, é o envio automático de informações para diferentes sistemas, por exemplo, informações de

inspeções e histórico dos equipamentos do processo. A integração entre os sistemas de manutenção e os sistema PIMS diminui a carga de trabalho do pessoal envolvido na manutenção de processos, permitindo a eles uma maior dedicação ao tratamento das anormalidades, além de trabalhar mais intensamente na manutenção preditiva.

A utilização das ferramentas de sistemas PIMS contribui grandemente para o alcance da Total Productive Maintenance (TPM). A aderência do PIMS, no que diz respeito à manutenção, pode ser evidenciada pelos exemplos apresentados neste artigo, os quais englobam os seguintes tipos de manutenção:

- **Corretiva:** eventuais ocorrências de falhas em equipamentos devem disparar uma ordem de manutenção e o PIMS, através das ferramentas de análise e relatórios, é uma poderosa aplicação para identificar e mapear as condições que ocasionaram tais falhas;
- **Preventiva:** o PIMS deve ser utilizado para a otimização de tempo e recurso de equipes de manutenção. Através de mecanismos nativos, o PIMS é capaz de identificar com precisão os momentos exatos de cada intervenção;
- **Preditiva:** toda análise que envolva o bom funcionamento dos equipamentos pode ser parametrizada no PIMS de modo que este seja capaz de auxiliar na sinalização de possíveis falhas, minimizando as chances de ocorrências de paradas não programadas. O PIMS pode informar, através do envio de mensagens, situações operacionais de desgaste de equipamentos, por exemplo.

Além disso, o PIMS elimina a duplicidade de informações, possibilitando a construção de índices confiáveis e consolidados (Ex.: MTBF, MTTR, Disponibilidade, etc) para acompanhamento das equipes de manutenção. Considerando sua base de dados unificada, a integração com sistemas externos, específicos de manutenção, torna-se uma tarefa simples, proporcionando o fornecimento de dados para programação de paradas, planejamento de manutenção e etc.

Por fim, com a utilização do PIMS, toda a organização ganha mais visibilidade dos processos de manutenção, o que contribui para a colaboração entre gestores de diversas áreas, facilitando a gestão do conhecimento através do acesso ao histórico de melhores praticas operacionais. Assim, o PIMS é fundamental para que as empresas alcancem a Excelência Operacional.

BIBLIOGRAFIA

- 1 CORREA, E. J. M., REZENDE, C. F., HERMESMEYER JR., S., CORTES, R. F., LOPES, R. F., GONÇALVES, F. M. “**Aplicações PIMS para Manutenção Preditiva na CST**”, ABRAMAN, 2004.
- 2 ALMEIDA, M. T. “**Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade**”, Disponível em: <http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf>. Acesso em 8 de Junho de 2005.

- 3 CARVALHO, F. B. “**Sistemas PIMS – Conceituação, Usos e Benefícios**”, VII Seminário de Automação de Processos, Associação Brasileira de Metalurgia, Santos, Outubro, 2003.
- 4 ATAN Sistemas de Automação, ***Plant Information Management System***. Disponível em: <http://www.pims.com.br>. Acesso em 7 de Junho de 2005.

REFERÊNCIAS DE APLICAÇÕES PRÁTICAS

PIMS da CST – Companhia Siderúrgica de Tubarão – ES

Aplicação utilizando o software InfoPlus.21 para a aquisição de dados de CLPs, sistemas de supervisão Intouch e Bases de Dados Relacionais, além da disponibilização de ferramentas de extração, análise e visualização de dados de processo e gerenciais através das ferramentas clientes e também em ambiente WEB, auxiliando no processo de investigação e solução de problemas operacionais. Este sistema PIMS possui quatro servidores coletando dados de diferentes áreas totalizando 30.000 pontos.

PIMS da Lafarge Cimentos – Arcos, MG

Aplicação utilizando o software InfoPlus.21 para realizar a integração de dados com os sistemas de supervisão, controle e laboratório da unidade de Arcos da Lafarge Cimentos, incluindo ainda a disponibilização de ferramentas de extração, análise e visualização de dados de processo e gerenciais.

PIMS da Lafarge Cimentos – Cantagalo, RJ

Aplicação utilizando o software InfoPlus.21 para realizar a integração de dados com os sistemas de supervisão, controle e laboratório da unidade de Cantagalo da Lafarge Cimentos, incluindo ainda a disponibilização de ferramentas de extração, análise e visualização de dados de processo e gerenciais.

PIMS da Lafarge Cimentos – Matozinhos, MG

Aplicação utilizando o software InfoPlus.21 para realizar a integração de dados com os sistemas de supervisão, controle e laboratório da unidade de Matozinhos da Lafarge Cimentos, incluindo ainda a disponibilização de ferramentas de extração, análise e visualização de dados de processo e gerenciais.