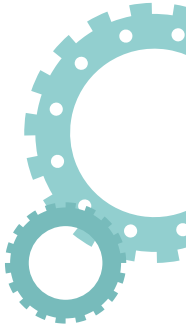


SEMINÁRIO DE AUTOMAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ABTCP



Evento teve apresentações sobre ganhos de produtividade e confiabilidade, com destaque para novas tecnologias de manutenção. Modificações na rotina, aliadas a técnicas preventivas e preditivas, têm reduzido e até eliminado perdas no processo fabril

Por Cristiane Pinheiro
Especial para *O Papel*

Fotos: Cristiane Pinheiro

As melhores práticas e tecnologias inovadoras em manutenção, entre outros fatores essenciais à gestão desta área na indústria de celulose e papel, estão ajudando a elevar a produtividade e a reduzir custos. Essas são as principais conclusões do Seminário de Automação e Manutenção da ABTCP, realizado em 28 de abril último na Suzano Papel e Celulose – Unidade de Limeira (SP). O evento, apoiado pela Suzano e patrocinado pela Wetscon, Metso e Sick, reuniu especialistas no tema de diversas companhias do setor.

Entre as apresentações estiveram as de André Lubke Brigatti (Sick), Edevar Lopes e Wellington Pimentel (Fibra), Flavio Calixto Xavier e Tony Campos (Suzano), Francisco Almeida (Klabin) e Régis Alves (Metso). A organização das palestras do Seminário de Automação e Manutenção da ABTCP contou com a colaboração dos membros da Comissão Técnica de Manutenção, entre os quais Moises Panaro, que destacou pontos positivos do evento.

“Buscamos proporcionar a mais ampla troca de informações possível, com desenvolvimentos gerados nas unidades fabris de celulose e papel, para compartilhar com os participantes e também mostrar novas

tecnologias oferecidas pelo mercado”, frisou Panaro. O executivo acrescentou ainda que é perceptível a existência de conhecimento útil a ser compartilhado entre profissionais e, por meio dessa dinâmica da realização de eventos pela ABTCP, todos crescem a partir do intercâmbio de ideias que geram novas motivações para os participantes melhorarem seus desempenhos nos processos produtivos.

A produtividade em manutenção foi o tema da palestra do profissional da Fibria Wellington Pimentel, atualmente responsável pela coordenação de 60 profissionais das especialidades de Automação, Elétrica e Instrumentação, com foco em disponibilidade de equipamentos, atuando em manutenção preventiva e preditiva.

Para dar alguns referenciais sobre produtividade, Pimentel fez um comparativo do Brasil com os Estados Unidos e demonstrou que, em média, cada trabalhador brasileiro é hoje menos produtivo do que há três décadas. Como consequência, a produtividade nos Estados Unidos é cinco vezes maior do que no Brasil atualmente. Em outras palavras, para fazer a mesma tarefa que um trabalhador americano executa sozinho, precisamos de cinco brasileiros.



Seminário de Automação e Manutenção da ABTCP foi realizado na Suzano – Unidade Limeira (SP)

Além dessa questão, Pimentel chamou a atenção para a burocracia enfrentada no País. “As empresas instaladas no Brasil precisam alocar muito mais funcionários para tratar da burocracia, o que desvia os investimentos que poderiam ser feitos nos processos fim (produção) para os processos meio (fiscais, contábeis, recursos humanos, etc.).” Neste cenário mundial, a produtividade norte-americana gera uma recompensa óbvia para o país, com renda *per capita* cinco vezes maior que a brasileira”, pontuou.

O especialista da Fibria comentou que a empresa volta seu foco a pessoas, gestão, inovação e tecnologia. Para cada um desses pilares, foram indicadas ações, como, por exemplo, criar uma visão da fábrica do futuro; realizar um estudo para adequação das plantas atuais; simplificar a parte operacional; prospectar novas tecnologias e ferramentas de diagnósticos; proporcionar mais capacitação técnica, desenvolvimento e multiplicação/retenção do conhecimento; implantar novos métodos e otimizar o controle de processo.

Seguindo essa linha de trabalho, a relação “hora de manutenção *versus* produtividade” melhorou na Fibria. “Notamos também que existiam outras perdas na empresa: tempo ocioso de 20 minutos entre um diálogo diário de segurança e a ginástica laboral, para citar um exemplo. Mudamos essa rotina, iniciando a ginástica logo após a reunião. Outro exemplo: quando precisávamos de algum equipamento e o funcionário teria de deslocar-se até o almoxarifado para retirá-lo, trouxemos os equipamentos para mais perto – ou seja, atualmente o almoxarifado leva o equipamento até o local onde será executada a manutenção preventiva”, contou Pimentel.

A modificação da rotina de manutenção trouxe mais benefícios: melhoria no atendimento do almoxarifado e também nas rotas de inspeção, aumento da qualidade das listas técnicas, adequação do horário da ginástica laboral, modificação do layout das salas e treinamento de soldas para mantenedores, entre outros. A Fibria, de acordo com Pimentel, também implementou microplanejamentos e programou videoaulas que ajudaram na otimização do tempo e de métodos de trabalho.

Outra importante ação da companhia pelos resultados foi a implementação da Operação de Primeira Linha (OPL). Com o objetivo de reduzir ou eliminar perdas de produção e conferir maior disponibilidade da área para a produção, a OPL manterá o local em boas condições, limpa e organizada, permitirá a detecção e a correção de defeitos ainda

em estágio inicial, proporcionará ao operador maior conhecimento do equipamento, integrará a operação e a manutenção, além de possibilitar maior segurança em todo o processo.

“As operações tiveram como foco uma inspeção sensitiva e pequenas intervenções sem necessidade de apoio extra e execução com ferramentas e instrumentos de manutenção simples – tudo com o objetivo de aumentar e garantir a disponibilidade/confiabilidade, visando à produtividade”, finalizou Pimentel.

Confiabilidade

A confiabilidade na manutenção foi o foco das apresentações de Francisco B. Almeida, coordenador de Engenharia e Planejamento da Klabin, e de Edevar Lopes, profissional da Fibria de Três Lagoas que tratou do aumento da disponibilidade e da confiabilidade das redes Profibus DP na caldeira de recuperação.

“Todo empresário gostaria de ter seus equipamentos, sistemas ou componentes com vida ilimitada e sem falhas. Claro que jamais teremos isso, pois os equipamentos, sistemas e componentes têm limitações físicas. Redução de custos e fatores sociais também acarretam possibilidades de falhas”, comentou Almeida.

Para resolver essa questão e evitar quebras indesejáveis, existem as técnicas tanto preventivas quanto preditivas e, em alguns casos, as melhorias necessárias para renovação da vida útil. A Klabin utiliza técnicas preditivas e preventivas para equipamentos girantes e elétricos, para os online, para inspeção por ultrassom em equipamentos girantes e ar, sistema de monitoramento e proteção de painéis elétricos, análise de espectro de corrente em motores e métodos para evitar fuga de corrente para rolamentos de motores, entre outras.

Um estudo de caso em uma caldeira de recuperação também foi foco da apresentação de Flavio Calixto Xavier e Tony Christian Silva Campos, ambos do Departamento de Manutenção e Engenharia de Confiabilidade da unidade de Mucuri (BA) da Suzano Papel e Celulose. O relato do case teve por objetivo mostrar um levantamento do valor da confiabilidade de todos os subsistemas que compõem uma caldeira de recuperação, estimar o valor da confiabilidade necessária para se ter uma campanha sem paradas emergenciais e descrever um plano de ação para alcançar a confiabilidade desejada.



Andre Brigatti



Edevar Lopes



Fabio Pinheiro

Para tanto, os técnicos utilizaram a matriz SWOT* da caldeira, fizeram levantamento e depuração da base de dados de falhas (livro de ocorrências de turno, CMMS, livro NR-13, entrevistas), modelamento das distribuições estatísticas das falhas de cada ativo ou grupo de ativos, desenho do diagrama de blocos de confiabilidade dos ativos da caldeira, simulações diversas para determinação da confiabilidade e falhas esperadas para cada sistema, bem como plano de ação para atingir a confiabilidade desejada.

“Realizamos o trabalho durante um ano em que analisamos todos os sistemas da caldeira, totalizando cerca de 4 mil equipamentos”, comentou Xavier, lembrando que todos esses itens foram representados por cerca de 500 blocos nos diagramas de confiabilidade, divididos em 19 subsistemas da caldeira. Um engenheiro ficou dedicado 70% do tempo, conforme Xavier, e teve apoio das áreas operacionais e de manutenção em reuniões de análise e execução de ações.

A análise crítica da confiabilidade, utilizando a matriz SWOT*, somada ao trabalho estatístico, permitiu resolver diversos problemas imediatos e, ao mesmo tempo, aprofundar a análise, avaliando o perfil de falha dos equipamentos que mais afetavam a confiabilidade – sendo considerados inclusive os que não falharam. “Dessa forma, construímos rotinas de manutenção mais otimizadas e investimos esforços (tanto humanos quanto financeiros) nos lugares certos”, finalizou Campos.

A unidade da Fibria Três Lagoas dispõe de sistemas de controle distribuídos por todo o seu processo produtivo e utiliza ferramentas gerenciais para monitorar não só produtividade, mas também disponibilidade e confiabilidade (análises de falhas). Essas ferramentas consolidam diversas informações: local de instalação, tipo de perda, quantidade de perda, descrição da causa, descrição do porquê e outras. “Com base no histórico desses eventos os gestores definem as estratégias para aumentar a confiabilidade e a disponibilidade dos equipamentos de produção”, disse Lopes, da Fibria.

No que se refere a redes PROFIBUS, existe um planejamento de manutenção com inspeção mensal e rotina predeterminada de coleta de diagnósticos com um analisador de redes PROFIBUS (estatísticas, mensagens de erro, etc.). Com a rede instalada, a empresa pôde verificar a eficiência quando da parada de uma caldeira de recuperação.

Apesar do procedimento preventivo, não é possível evitar totalmente a ação do ambiente agressivo nos componentes do meio físico das redes. Por vezes, essa degradação se manifesta por meio de falhas inter-

mitentes – justamente o que ocasionou a parada da caldeira de recuperação. As mensagens de erro nos dispositivos da rede PROFIBUS eram uma clara indicação de que o problema poderia ter se originado ali.

Devido à magnitude da perda, ficou evidente a necessidade de implementar-se uma tecnologia capaz de monitorar as ocorrências da rede em tempo real. Com o sistema de monitoramento online instalado, passou-se a coletar diagnósticos em tempo real do meio físico e do protocolo da rede PROFIBUS escolhida para testes. Esse sistema armazena em sua memória os dados de erros, diagnósticos e estatísticas, permitindo analisar a qualidade dos sinais elétricos de comunicação (formas de onda e bargraph) mesmo de eventos passados.

No período de testes do sistema, uma ocorrência chamou a atenção não tanto pelo seu efeito na rede, mas pelo fato de ter sido possível evitar um problema maior. Após manutenção em um dispositivo, um terminador de rede foi acidentalmente ligado, causando atenuação indesejada no nível do sinal. “Toda rede PROFIBUS deve ter obrigatoriamente dois (e apenas dois) terminadores ligados – e sempre nas extremidades. Nesse caso havia um terceiro terminador ligado em algum ponto da rede”, comentou Lopes. Ele afirmou ainda que o sinal em alguns dispositivos da rede caiu para níveis perigosamente baixos. “Nessa situação a rede fica mais suscetível à interferência eletromagnética, podendo parar a qualquer momento”, ressaltou.

Ficou evidenciado que a implementação do sistema de monitoramento online da rede PROFIBUS da caldeira de recuperação da Fibria Três Lagoas trouxe mais confiabilidade ao processo em geral, por tornar disponíveis aos membros da equipe de manutenção informações que outrora eram perdidas. “Ter um equipamento monitorando as redes em tempo real, coletando e armazenando informações durante todo o período de produção, possibilita identificar e prever problemas antes de se tornarem falhas graves”, afirmou Lopes, acrescentando que, com a nova tecnologia de monitoramento online, as falhas ocultas agora deixarão de parecer temíveis “bombas relógio”, passando a ser tratadas dentro de um novo conceito de manutenção preditiva.

Lopes mostrou ainda a ocorrência de uma parada do processo de branqueamento durante o download de um programa para controlador de campo e um terceiro case de um ruído na rede PROFIBUS do branqueamento, com risco de parada dos motores da planta, relatando exemplos de como o uso de redes online de forma preditiva podem ajudar na manutenção. Neste último caso, após as análises, foi realizada uma ação cor-



Flavio Calixto Xavier



Francisco Almeida



Moises Panaro

retiva de erro de montagem que reduziu a possibilidade de falha da rede PROFIBUS do branqueamento devido a momentos de ruído excessivo no sinal, ocasionado principalmente durante descargas elétricas atmosféricas. "Isso só foi possível devido à presença de ferramenta online de monitoramento da rede PROFIBUS do branqueamento", finalizou Lopes.

Válvulas

A manutenção preditiva e ferramentas no suporte à gestão do ativo válvulas, com o objetivo de promover e suportar as atividades em serviços nas organizações de forma sustentável e como fonte geradora de resultados e economia, foi o assunto abordado por Regis Alves, da Metso. "Enxergamos todo este processo com o envolvimento de três áreas: Engenharia, Manutenção e Operação", comentou.

Para cada departamento, a empresa instalou ferramentas de suporte capazes de relacionar materiais com base instalada e ainda mostrar históricos de reparos. "Por meio dessa ferramenta, foi possível evitar custos que poderiam variar entre 30% e 75%", afirmou Alves. "Ferramentas sofisticadas de análise permitem identificar as questões mais importantes e, então, priorizar e desenvolver soluções práticas para melhoria da planta", ressaltou.

Outro assunto abordado pelo especialista referiu-se ao compartilhamento do estoque, formando uma base para atender aos clientes da região sem comprometer o já existente. Para alcançar esse objetivo, foi necessário estudar a similaridade e as sinergias, organizar os estoques de válvulas no sistema de controle e definir utilização do estoque regulador da Metso para, enfim, disponibilizar os itens aos clientes.

Todo esse trabalho tem como objetivo reduzir gradativamente os estoques atuais dos clientes por meio de estudos de intercambiabilidade; atualização da base instalada e de base de estoque local; definição e integração do uso de estoques estratégicos, avançados e reguladores, combinando, dessa forma, as expertises. "A integração e o compartilhamento das informações como base de decisão trazem alguns benefícios: custo da operação, disponibilidade, intercambiabilidade, desempenho e confiabilidade", finalizou Alves.

Equipamentos

O Seminário de Automação e Manutenção também contou com a apresentação do engenheiro André Lubke Brigatti, da Sick. Ele mostrou as vantagens do analisador para fábricas de papel e celulose, capaz de

otimizar custos de manutenção por meio da aplicação da tecnologia *in situ* para medição direta de Total de Enxofre Reduzido (TRS**) e controle de emissões em processos de produção de celulose.

O equipamento apresentado pela empresa faz o controle de emissão de TRS nas chaminés das fábricas de papel e celulose, principalmente na caldeira de recuperação e nos fornos de cal, além da medição de SO₂, NO, NH₃ e outras substâncias. "Essa tecnologia é a única capaz de monitorar as emissões de TRS de forma direta por meio de espectrômetro UV sem extração de amostra. O equipamento tem ainda uma sonda com filtro (de modo que os particulados são mantidos fora do passo de medição ativo), além de fazer avaliação quimiométrica dos dados. Assim, temos certeza de que é a mais precisa forma de medição de TRS", comentou Brigatti.

Outro sistema apresentado, desta vez por Fabio Pinheiro, especialista de produtos da Sick, foi o monitoramento do processo por meio da medição volumétrica online para determinação da densidade da madeira na entrada do digestor.

O scanner a laser utiliza a medição de tempo de voo enviando pulsos de laser que escaneiam o transportador e, por meio da criação de um contorno 2D, calcula o volume de entrada do digestor. Entre as vantagens proporcionadas pelo equipamento durante o processo está a medição de volume sem contato mecânico, totalização de tonelagem, alta precisão, sem contar as facilidades de instalação e baixa necessidade de manutenção, possibilitando o controle do digestor e otimizando o processo químico. ■

Referências de definições citadas no texto:

*Matriz SWOT: ferramenta utilizada para fazer análise de cenário (ou de ambiente) adotada como base para gestão e planejamento estratégico de uma corporação ou empresa, podendo também, devido à sua simplicidade, ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário, desde a criação de um blog até a gestão de uma multinacional.

** TRS: Total Reduced Sulphur ou emissão em processo de celulose, que ocorre na produção de polpa de celulose a partir de fibras de madeira pelo processo de pasta kraft. Existem duas principais fontes de emissões de TRS nas plantas de celulose: caldeira de recuperação e forno de cal



Regis Alves



Tony Campos



Wellington Pimentel