

CENTRALIZAÇÃO DA AUTOMAÇÃO COM DIAGNÓSTICO DE VARIÁVEIS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO ONLINE*

José Hugo de Carvalho Souza¹
Shayene Pinheiro Marques²

Resumo

Buscando melhorar a detecção das causas de falhas em equipamentos pela equipe no setor de trefilados e ampliados, o tempo de reparo de manutenção, diagnóstico de desempenho dos processos e melhoria na segurança operacional, foi criado um sistema de informação integrado de engenharia de manutenção e processos, com plataforma de carta de controle online e off-line integrada, monitorando aproximadamente quatro mil e trezentas variáveis de processos analógicas e digitais, adicionadas câmeras IP nos processos e desenvolvido um sistema de rastreabilidade de volumes produzidos que garante o correto apontamento de produção da área, minimizando dessa forma as divergências de inventário. A criação da rede integrada, permite unificar as comunicações de automação, possibilitando monitoramento e modificações das lógicas nos PLCs na central da automação, agilizando os diagnósticos e padronizando backups. A partir das implementações e projetos, foi possível aumentar no período de 12 meses em 5,5% a produtividade e otimizar em 2,9% o resultado de interrupção de manutenção dos equipamentos.

Palavras-chave: Monitoramento; Manutenção; Otimização; Detecção de falhas.

CENTRALIZATION AUTOMATION WITH DIAGNOSIS OF VARIABLE MAINTENANCE AND OPERATION ONLINE

Abstract

Seeking to improve the detection of causes of failures in equipment drawn by the staff at sector and extended, downtime repair, diagnostic performance of processes and improvement in operational safety, was created a system of integrated information maintenance engineering and processes with online control chart platform and integrated off-line, monitoring approximately four thousand and three hundred variable analog and digital processes, added IP cameras in the process and develop a volumes produced traceability system that ensures the correct area of the production record of, thus minimizing inventory discrepancies. The creation of the integrated network, allows unify the automation communications, enabling monitoring and logic of changes in PLCs in the central automation, streamlining and standardizing diagnostic backups. From implementations and projects, it was possible to increase the period of 12 months, 5.5% productivity and optimize 2.9% the result of equipment maintenance outage.

Keywords: Monitoring; Maintenance; Optimization; Detection of failures.

¹ Engenheiro de Automação, Mestrando em Engenharia de Automação, Engenheiro de Manutenção, Laminação a Frio, Votorantim Siderurgia, Universidade Federal de Itajuba (UNIFEI), Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil.

² Graduanda em Engenharia de Computação, Estagiária de Engenharia de Manutenção, Laminação a Frio, Votorantim Siderurgia, UBM, Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Após o levantamento de dados e análise das necessidades de aumento da produtividade da área de trefilados e ampliados da Votorantim Siderurgia de Barra Mansa viu-se necessário aprofundar os estudos dos processos de otimização dos equipamentos num sistema de captação e centralização dos dados obtidos via automação dos processos, de forma que possibilite suporte aos técnicos e operadores agilizando o diagnóstico de falhas, correto apontamentos de produção, bem como, promovendo a segurança operacional dos profissionais da área. A adição de um sistema para análise de desempenho possibilita integração dos dados da planta e tem como objetivo fornecer dados do processo em tempo real para tomada de decisão. O monitoramento online do desempenho da planta industrial tornou-se uma tarefa essencial para gerentes e demais gestores que necessitam manter o controle de seus equipamentos e buscam a otimização dos mesmos.

O projeto foi desenvolvido baseado no conceito de manutenção industrial que pode ser definida como um conjunto de tratativas e ações técnicas intervencionistas, indispensáveis ao funcionamento regular e permanente das máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Esses cuidados envolvem a conservação, adequação, restauração, substituição e a prevenção. A manutenção industrial é responsável pela garantia da principal característica, que é a funcionalidade (com máximo desempenho e máxima confiabilidade) dos equipamentos que compõem as plantas industriais, ou ainda as instalações que compõem estas plantas.

Para tal implantação, foi-se necessário criar uma topologia de rede em linguagem comum de forma que todos os CLP's dos equipamentos (Laminadores, trefilas, treliças, telas, talhas e endireitadeiras) estejam integrados na mesma plataforma de análise. Para atender a demanda de eficiência de detecção de falha de manutenção, era necessário especificar um software de aquisição de dados para adquirir sinais rápidos "on-line" do processo em até 10 ms. Estas informações são disponibilizadas para o usuário no servidor do sistema e este armazena todas as informações para análises do processo e análise de falhas, além de ser uma poderosa ferramenta para desenvolvimento técnico dos usuários. O sistema possibilitará quebra de paradigmas, análise preditiva e preventiva dos equipamentos, confiabilidade e clareza na exposição dos dados através da criação de alguns layouts de monitoramento. A nível de diagnósticos de manutenção, melhoria de projetos e processo, foram criadas as centrais de automação Siemens e Rockwell que permitem a análise e correção de desvios nos processos através de seus respectivos controladores lógicos programáveis Siemens S7 300, S7 400, S7 1200 e Rockwell MicroLogix 1500

Outra necessidade do setor era a assertividade no apontamento de volume de produção de forma que existisse precisão nas ordens apontadas no sistema SAP manualmente. Para isso, foi necessário o desenvolvimento de um software que calculasse e rastreasse cada produto dentro do setor e imprimisse automaticamente a etiqueta do produto produzido e gerasse um relatório completo de produtividade no final do turno e dia. Com tal desenvolvimento o setor garante o correto apontamento de produção e tende a zerar a divergência nos processos de inventário.

De forma a entender e diagnosticar as causas de acidentes operacional e patrimonial dentro do setor, foi necessário instalar câmeras IPs inseridas na rede implantada, de forma que estrategicamente instaladas na área tenhamos a visão geral de todo processo no acabamento e possamos identificar se os padrões estão sendo respeitados.

Para alcançar o objetivo deste projeto fez-se necessário a implementação de um pacote de aplicativos citados acima que proporcionou ganhos de produção em razão do menor tempo de equipamento parado (MTTR - Mean Time To Repair - Tempo Médio para Reparo) e detecção constante de oportunidades de otimização de processos e diminuição dos erros operacionais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Criação de Rede de Automação

A infraestrutura de rede de automação dos equipamentos foi criada e centralizada em uma nova sala específica para o sistema, possibilitando uma interface em layout gerencial e manutenção, criando rede sem fio com roteadores cisco e topologia cabeada através de fibra óptica e cabeamento ethernet industrial em switches 3COM, além disso, foram instalados monitores de 40" nas salas de reunião, manutenção e gerência. Por ter se tornado um grande aliado na análise do processo, foram instalados terminais de apoio (desktop) nas salas de suporte próximas aos equipamentos possibilitando as equipes de apoio a consulta de dados online e armazenadas.

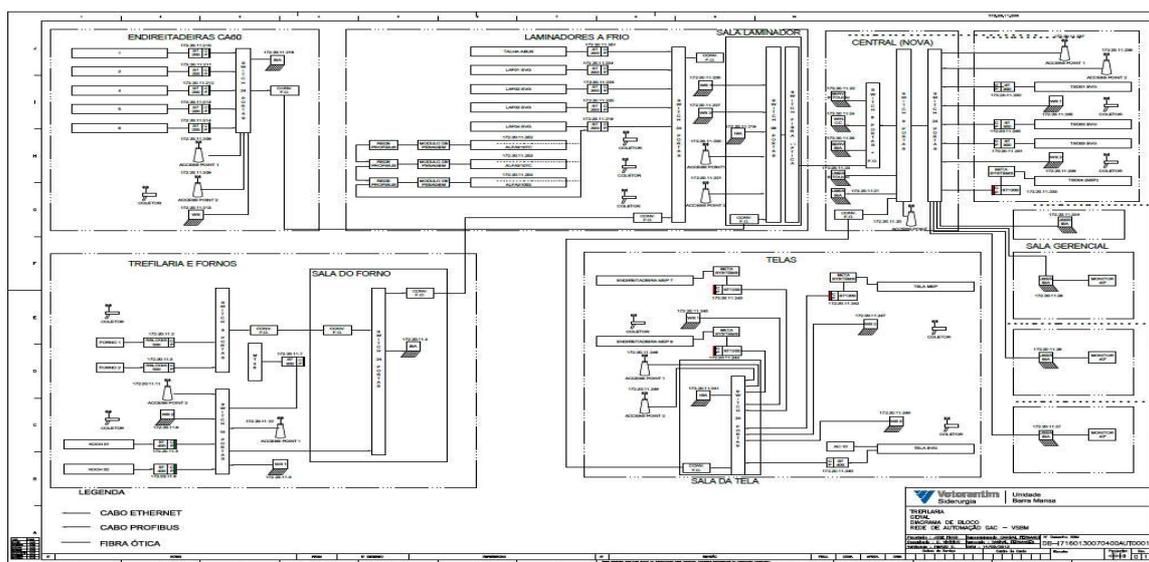


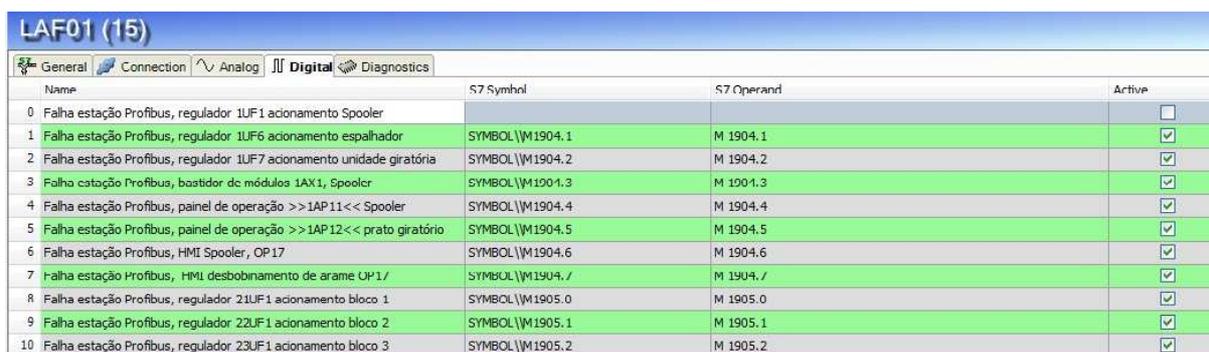
Figura 1 – Elaboração de desenho de toda rede de automação do setor

2.2 Sistema de Detecção de Falhas

Após o levantamento e mapeamento de todas as falhas possíveis nos equipamentos através das lógicas de automação das máquinas de trefila, laminadores a frio, treliças, telas e fornos de recozimento foram analisadas todas as memórias lógicas referente a manutenção e operação nos PLCs Siemens e Rockwell para serem inseridas no novo sistema de carta de controle IBA PDA, onde após implementação seria necessário criar alguns layouts para o monitoramento das mesmas. Ao total foram mapeadas 3385 falhas com sua respectiva memória e 925 outras variáveis de processos como parâmetros operacionais, status, produção, etc.

Tabela 1 – Levantamento de possíveis falhas e seus respectivos endereços de memórias no programa

DESCRIÇÃO DA FALHA	ENDEREÇO
Falha M86.1 - Parada da linha não alcançada	M86.1
Falha M86.2 - Parada 2 pay Offs Abaixados simultaneamente	M86.2
Falha M86.3 - Sobrecarga motor 0M1, bomba da água de resfriamento	M86.3
Falha M86.6 - Excesso de temperatura armário de distribuição	M86.6
Falha M86.7 - Falha no Sistema de Rastreabilidade Factory	M86.7
Falha M87.1 - Sobrecarga 24 VDC Entradas	M87.1



LAF01 (15)			
General Connection Analog Digital Diagnostics			
Name	S7 Symbol	S7 Operand	Active
0 Falha estação Profibus, regulador 1UF1 acionamento Spooler			<input type="checkbox"/>
1 Falha estação Profibus, regulador 1UF6 acionamento espalhador	SYMBOL\M1904.1	M 1904.1	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Falha estação Profibus, regulador 1UF7 acionamento unidade giratória	SYMBOL\M1904.2	M 1904.2	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Falha estação Profibus, bastidor de módulos 1AX1, Spooler	SYMBOL\M1904.3	M 1904.3	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Falha estação Profibus, painel de operação >>1AP11<< Spooler	SYMBOL\M1904.4	M 1904.4	<input checked="" type="checkbox"/>
5 Falha estação Profibus, painel de operação >>1AP12<< prato giratório	SYMBOL\M1904.5	M 1904.5	<input checked="" type="checkbox"/>
6 Falha estação Profibus, HMI Spooler, OP17	SYMBOL\M1904.6	M 1904.6	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Falha estação Profibus, HMI desbobinamento de arame OP17	SYMBOL\M1904.7	M 1904.7	<input checked="" type="checkbox"/>
8 Falha estação Profibus, regulador 21UF1 acionamento bloco 1	SYMBOL\M1905.0	M 1905.0	<input checked="" type="checkbox"/>
9 Falha estação Profibus, regulador 22UF1 acionamento bloco 2	SYMBOL\M1905.1	M 1905.1	<input checked="" type="checkbox"/>
10 Falha estação Profibus, regulador 23UF1 acionamento bloco 3	SYMBOL\M1905.2	M 1905.2	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 2 – I/O ilimitadas

2.3 Sistema de Rastreabilidade de Volumes

Para desenvolver o sistema de rastreabilidade de volumes de produção, definimos como plataforma de supervisão o sistema Intouch com banco de dados SQL, coletores de código de barras de etiqueta Intermec e lógica de automação nos softwares Step7, Rslogix500, e Tia Portal V12 para os PLCs S71200 instalados nas máquinas MEP que possuem lógica fechada (PLC: Beta Systems).

2.4 CFTV – Sistema Fechado de TV IP

Para evoluir na questão de monitoramento de imagens, fez-se necessário instalações de câmeras em pontos estratégicos para monitoramento das áreas de produção e estocagem do setor de forma que zele pela segurança operacional, patrimonial e apoie na eficácia do cumprimento de padrões dentro do setor. O sistema contempla gravador digital e visualização de imagens nas salas de suporte, supervisão e gerencial. A tecnologia escolhida foi câmeras IP full HD Samsung, utilizando a plataforma Net-i ware que é um software de gerenciamento e gravação de alta performance para todos Network / IP inseridas na robusta infraestrutura de rede desenvolvida.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para agilizar a detecção de falhas, foi desenvolvido alguns layouts individuais para monitoramento dos sinais digitais referentes a mensagens de erro. A alternância de nível lógico das variáveis indica a falha intertravando ou alarmando o equipamento, onde, as páginas podem ser alteradas no menu de navegação, para a análise em alta velocidade. A plataforma permite agilidade na detecção de falha e restabelecimento do equipamento para a produção.

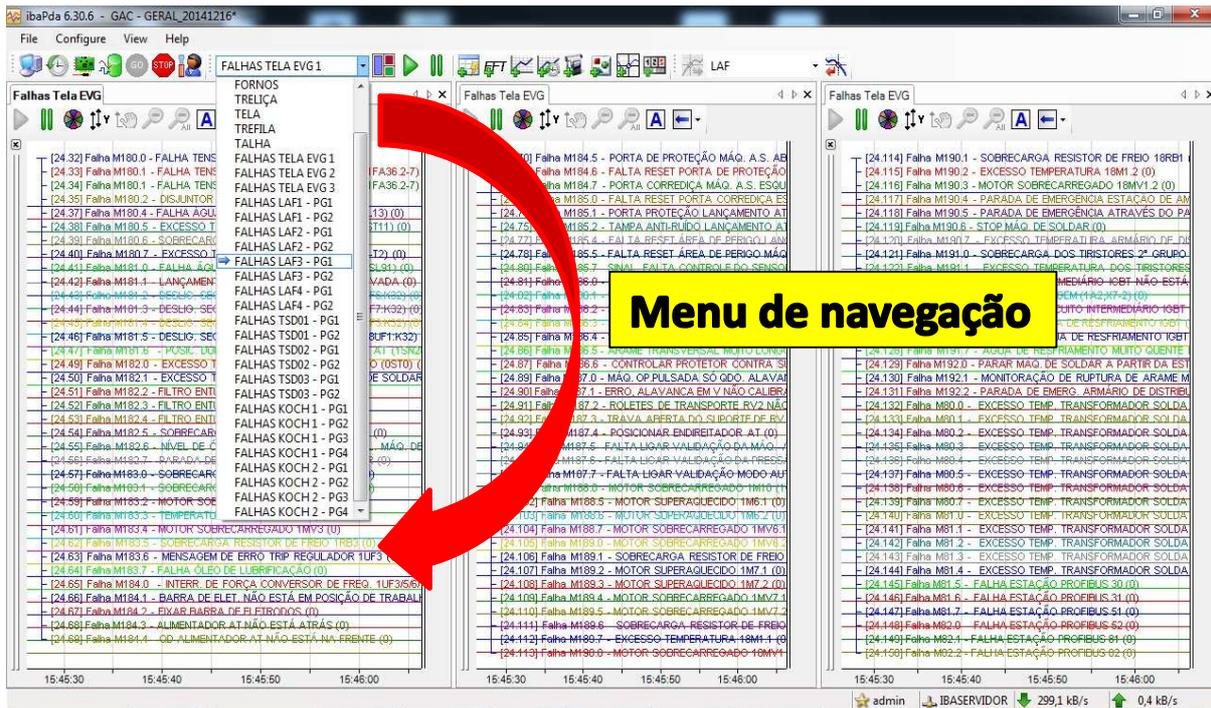


Figura 3 – Sistema de detecção de falhas

Para auxiliar na melhor exploração de performance e configurações dos equipamentos, foram criadas também layouts para acompanhamento dos parâmetros operacionais e status de manutenção com auxílio de instrumentação industrial como corrente e tensão elétrica, velocidade de giro de motores, torque mecânico, temperatura de motores, vazão, pressão, temperatura de água e ar, etc.



Figura 4 – Parâmetros dos laminadores a frio.

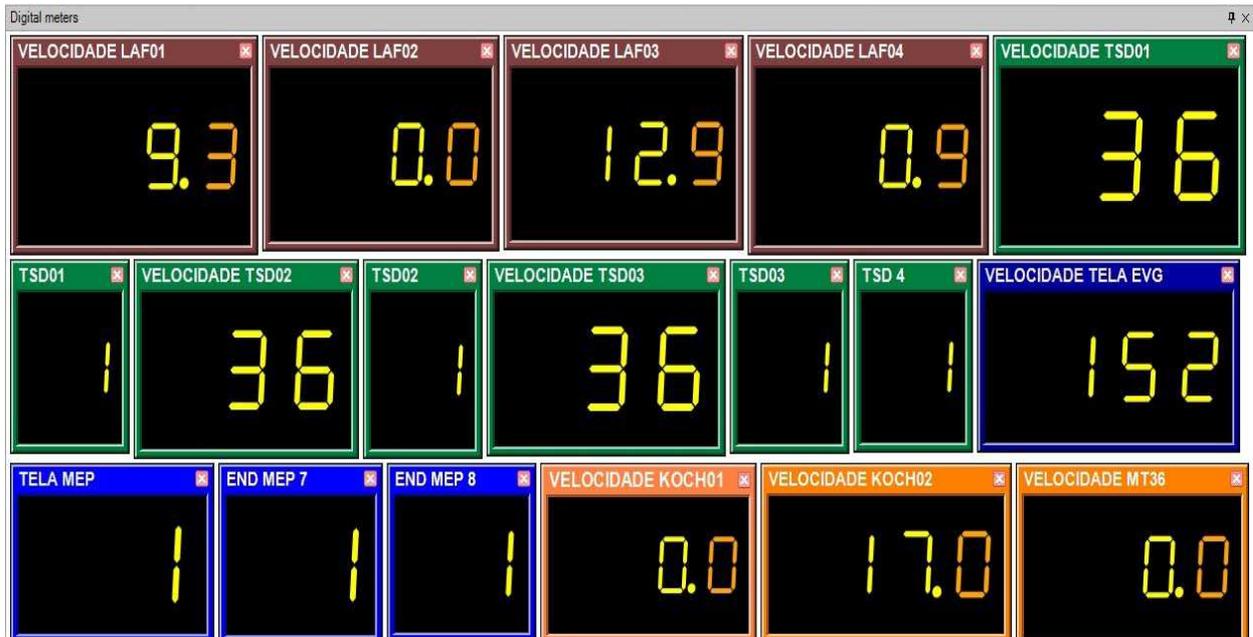


Figura 5 – Tela de status momentâneo de velocidade dos equipamentos.

Para concluir análises iniciadas na plataforma IBA PDA, utilizamos como auxílio imagens de câmeras instaladas por toda área permitindo o monitoramento dos processos industriais e estoque dos produtos acabados.

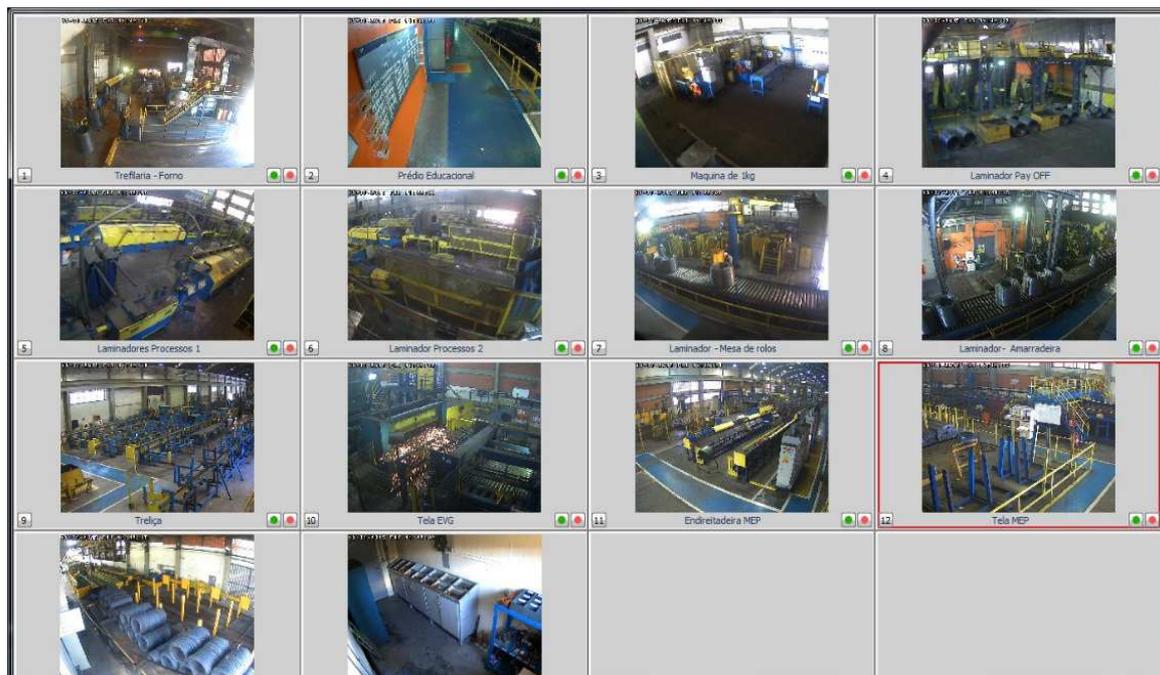


Figura 6 – Amostra do sistema de CFTV implantado.

Após a implantação do sistema de rastreabilidade de volumes, foi possível minimizar as divergências de apontamento correto de produção alcançando um valor abaixo de 0,1% do volume total produzido, sendo que deste valor é fácil detectar e resolver a divergência. Antes da implementação dificilmente a causa do erro era encontrada.

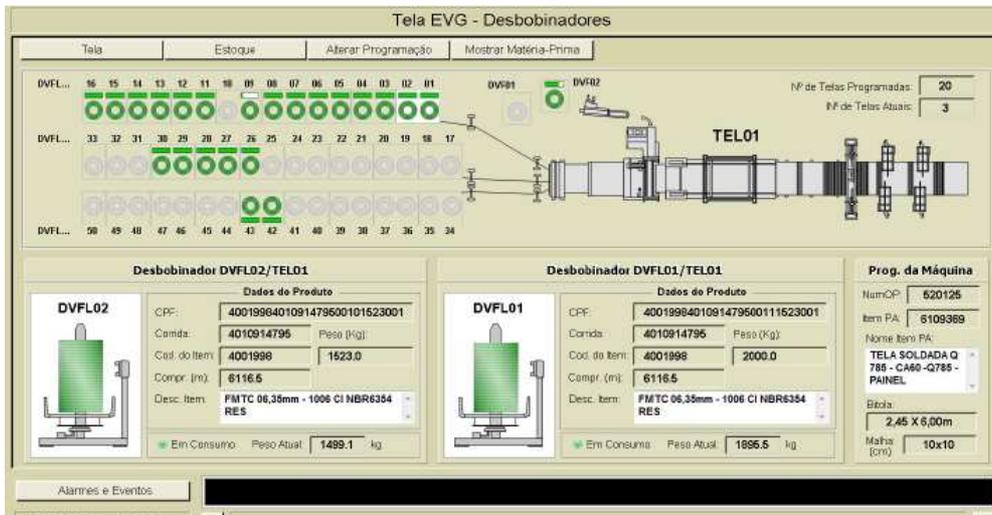


Figura 7 – Sistema de Rastreabilidade de Volumes

4 CONCLUSÃO

Com a implantação do projeto, o diagnóstico de falhas e monitoramento da produção tornou-se mais rápido e eficaz, permitindo que a equipe de suporte e técnicos adquirissem uma visão mais ampla e detalhada do processo além de facilitar o correto apontamento das causas fundamentais dos erros nos equipamentos. Além disso criou-se oportunidades para desenvolvimento de projetos de melhorias fundamentados em observação e análise de dados concretos e confiáveis. Através da captação de vídeos geradas pelo CFTV conseguimos diminuir consideravelmente os desvios de padrão operacional e acidentes patrimoniais.

Após concluído o projeto observamos a diminuição das interrupções de manutenção em 2,9% e o aumento da produtividade em 5,5%.

REFERÊNCIAS

- 1 GACS, Grupo de automação e controle de sistemas. Sistemas Eletromecânicos. Disponível em: <<http://www.feng.pucrs.br/~gacs/new/disciplinas/model/apostilas/Aula5.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2014.
- 2 OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- 3 PINHEIRO, Carlos Alberto Murari; SOUZA, Antonio Carlos de. Introdução à modelagem, análise e simulação de sistemas dinâmicos. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
- 4 NORMAN, S. NISE, Engenharia de Sistemas de controle. 6.ed.. LTC.