

EXPANSÃO DO LAMINADOR DE TIRAS A QUENTE DA ARCELORMITTAL TUBARÃO¹

Luciano Milanez Mazzi²

Rogério Eleotério de Jesus³

Luis Roberto Zorzanelli³

Rotian Sergio F. Barros⁴

Alexander de Oliveira Botelho⁵

Fabio Luiz Vale de Souza⁶

James Willian Laranja Ribeiro⁶

Vitor Borlot Borba⁷

Resumo

O propósito deste trabalho é apresentar os novos sistemas e alterações nos sistemas de automação existentes que foram implantados na ArcelorMittal Tubarão para suportar o aumento do ritmo de produção do Laminador de Tiras a Quente de 2.4 Mt/a para 4 Mt/a. Primeiramente é mostrada uma visão geral do processo de laminação a quente e nos sistemas de automação existentes, e então, são detalhados os estágios do projeto de expansão, começando com os estudos de impacto realizados no Pátio de Placas, capacidade mecânica dos equipamentos da linha principal e dos principais motores. Estes estudos serviram de base para as modificações nos sistemas de Automação existentes e para as novas aquisições que são descritas neste trabalho. Além disso, são apresentadas as estratégias utilizadas para minimizar o impacto das implantações na operação da planta existente.

Palavras-chave: Automação; Laminador de tiras a quente.

EXPANSION OF ARCELORMITTAL TUBARÃO'S HOT STRIP MILL

Abstract

The purpose of this work is to describe the new systems and the modifications in the automations systems that were implemented in ArcelorMittal Tubarão in order to support the increase of its Hot Strip Mill production capacity from 2.4 Mt/y to 4 Mt/y. The paper first overviews hot rolling process and the existing automation systems, since slab yard up to coiler, then, it is detailed some stages of the expansion project, beginning with initial impact studies in the Slab Yard, Main line mechanical equipment capacity and main motors capacity. These studies were used as bases for automation system modifications and acquisition that are reported in this work. It is also shown the strategies used in order to minimize the impact in the operation of the existing plant.

Key words: Automation; Hot strip mill.

¹ Contribuição técnica ao 13º Seminário de Automação de Processos, 7 a 9 de outubro de 2009, São Paulo, SP.

² Especialista de Engenharia de Automação da ArcelorMittal Tubarão. Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal do Espírito Santo (1995). Mestre em Engenharia Elétrica pela UFES (2002). e-mail: luciano.mazzi@arcelormittal.com.

³ Especialista de Engenharia de Automação da ArcelorMittal Tubarão. Engenheiro Eletricista.

⁴ Especialista de Engenharia de Automação da ArcelorMittal Tubarão. Bach.Ciências da Computação.

⁵ Especialista de Engenharia de Automação da ArcelorMittal Tubarão. Engenheiro Mecatronico.

⁶ Especialista de Engenharia Elétrica da ArcelorMittal Tubarão. Engenheiro Eletricista.

⁷ Especialista de Manutenção Elétrica do LTQ da ArcelorMittal Tubarão. Engenheiro Eletricista.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Processo

Em uma visão simplista, o processo suportado pelo LTQ consiste na transformação de uma placa em uma bobina de aço com características físicas e metalúrgicas próprias e adequadas a necessidade de um cliente.

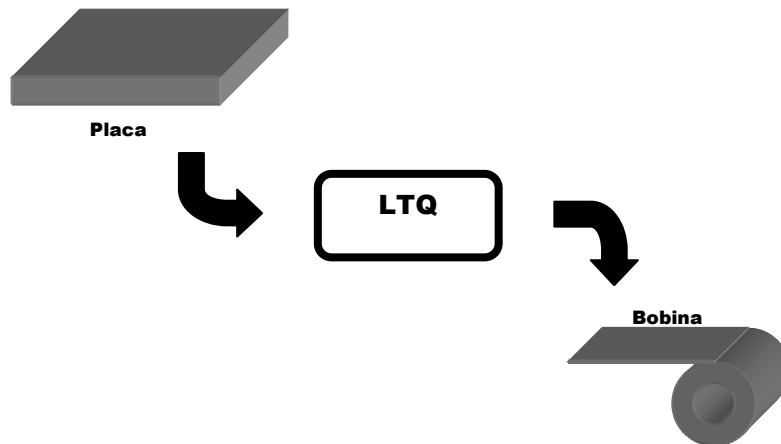


Figura 1. Esquema simplista da produção de bobinas.

Apresenta-se abaixo uma visão dos principais equipamentos que compõem o laminador de tiras a quente da ArcelorMittal Tubarão;

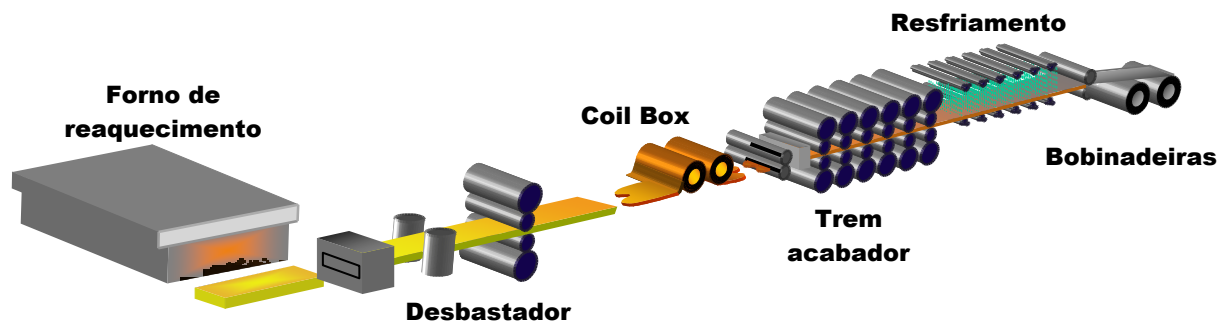


Figura 2: Principais equipamentos do laminador da ArcelorMittal Tubarão.

- i) Inicialmente uma placa de aço é aquecida no Forno de Reaquecimento.
- ii) Após atingir a temperatura desejada a placa é extraída do forno passando pelo descarepador e iniciando o seu processamento num laminador reversível denominado Desbastador. O Desbastador irá realizar uma redução inicial de espessura do material e definir a sua largura. Ao fim deste processamento obtém-se um material denominado esboço
- iii) O esboço segue para um mecanismo denominado Coil Box, onde será enrolado a fim de diminuir a perda térmica e aumentar a sua homogeneidade.
- iv) A medida que o material é desenrolado do Coil Box ele é processado em um laminador de 6 cadeira denominado Trem Acabador. Ao fim deste processamento teremos o material com suas dimensões finais definidas, e agora denominado tira.

- v) Ao sair do Trem Acabador a tira é resfriada de uma forma controlada a fim de garantir propriedades metalúrgicas específicas ao material. Este resfriamento é realizado na mesa de resfriamento por um conjunto de chuveiros controlados.
- vi) Ao final do seu resfriamento a tira é então enrolada em uma das bobinadeiras, gerando assim o produto final, a bobina.

1.2 Níveis hierárquicos dos sistemas de controle

Para controlar este processo adota-se uma filosofia de controle baseada em três níveis distintos. A figura abaixo apresenta tais níveis.

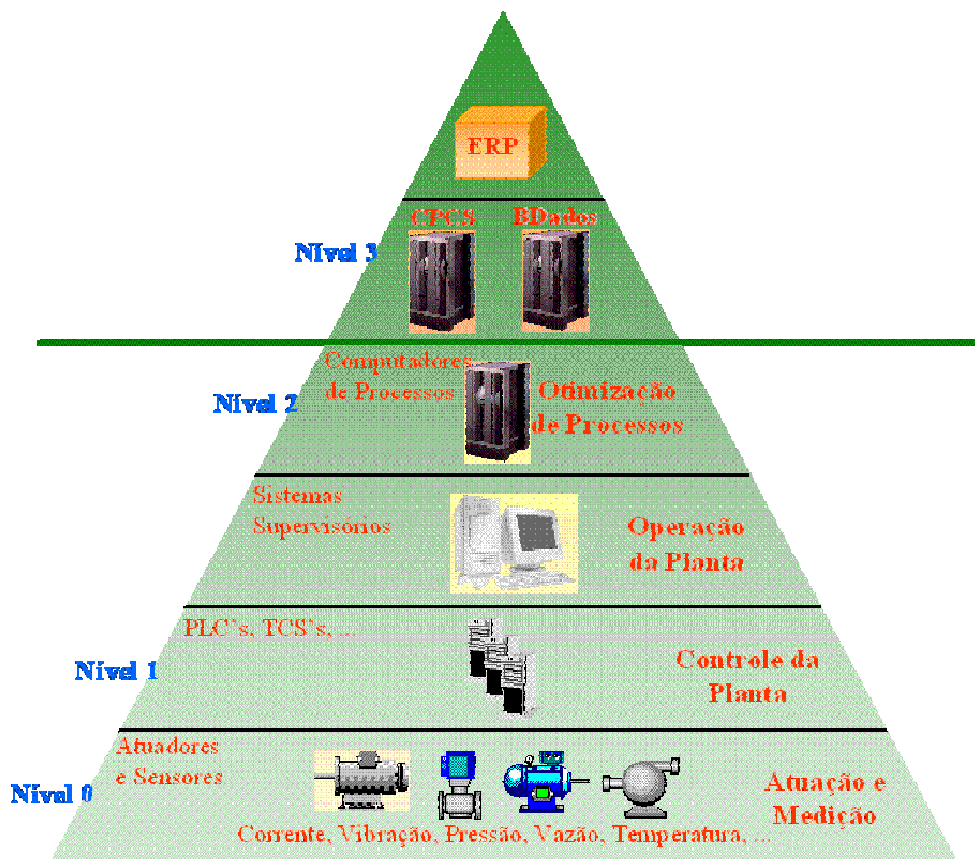


Figura 3: Filosofia dos níveis de controle da ArcelorMittal Tubarão.

O nível 3 consiste basicamente em sistemas de planejamento e controle da produção. O nível 2 contém sistemas de otimização com o objetivo de definir a forma ótima de produzir o material definido pelo nível 3. O nível 1 contém as malhas de controle que executarão de fato o processamento do material, de acordo com os dados fornecidos pelo nível 2.

1.3 Visão Geral dos Sistemas de Nível 2

Apresentam-se abaixo os principais sistemas de nível 2:

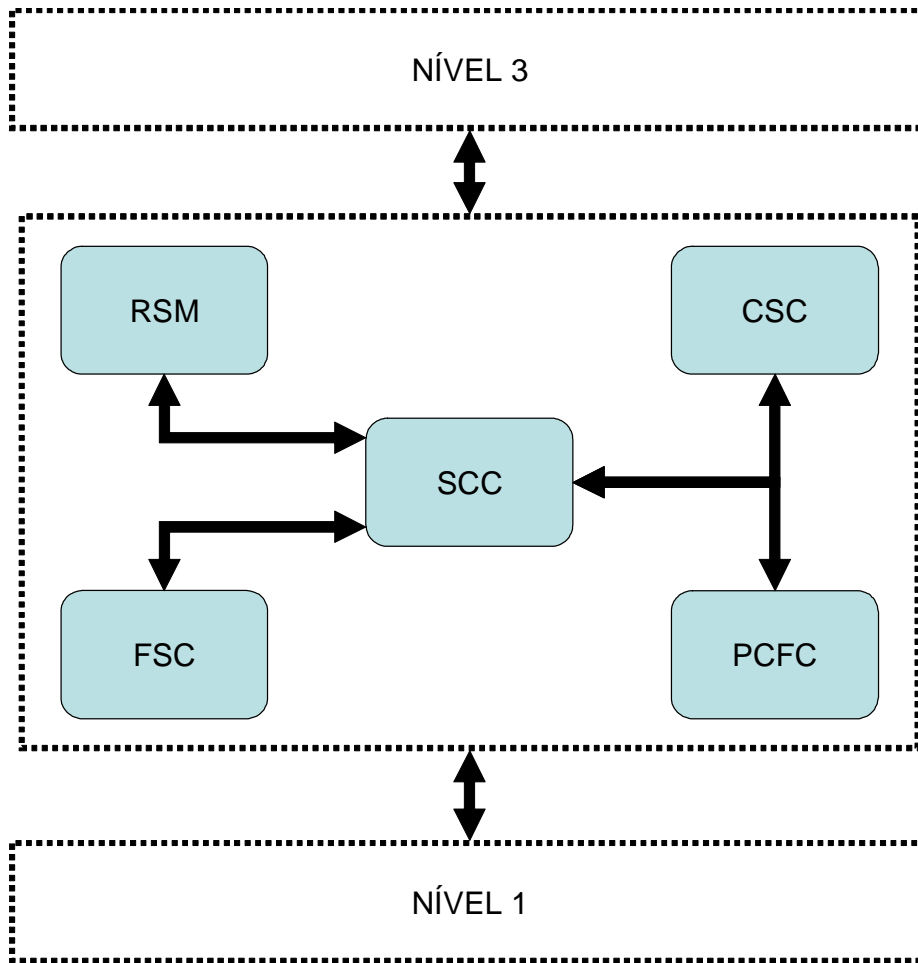


Figura 4: Comunicações entre os sistemas de controle do LTQ da ArcelorMittal Tubarão.

FSC – Sistema de nível 2 do forno de aquecimento

Controla o aquecimento de cada uma das placas que está dentro do forno, garantindo um aquecimento adequado de cada uma delas ao longo de todo seu volume.

SCC – Sistema de nível 2 de controle da linha principal

Controla o rastreamento do material por toda a linha. Além disto ele define os parâmetros de operação do laminador desbastador e do trem acabador para produzir cada uma das bobinas. O SCC captura também uma série de resultados do processo de laminação que serão usados no sistema de eventos de qualidade.

PCFC - Sistema de nível 2 de controle de perfil, contorno e planicidade

Atua diretamente no trem acabador garantindo a obtenção de um formato transversal da bobina adequado a solicitação dos clientes, além de garantir a diminuição do número de ondulações no material produzido pelo trem acabador.

CSC – Sistema de nível 2 de controle do resfriamento

Controla a abertura dos chuveiros do resfriamento a fim de garantir um resfriamento adequado de cada parte das bobinas produzidas.

RSM – Sistema de nível 2 de controle da oficina de cilindros

No laminador desbastador e no trem acabador são utilizados cilindros que regularmente precisam ser retificados em uma oficina. O RSM é o sistema que gerencia a vida dos cilindros, contendo os dados de suas retificações ao longo de sua vida útil.

1.4 Arquitetura dos sistemas existentes

Os sistemas de nível 1 são compostos por Medidores e PLC's de diversos fabricantes apresentados abaixo:

Pátio de Placas – SLC 500 Rockwell

Forno, ETA e Oil Cellar – Linha Control Logix da Rockwell

Trem Acabador – TCS da SMS e PLC Toshiba V Series

Laminador Desbastador – TCS da VAI-UK e PLC Toshiba V Series

Sistema de Otimização de Corte, Medidor de Largura na Saída do RM e na entrada da Bobinadeira – Kelk

Medidor Multi-função na saída do Trem Acabador – Radiometrie RM312

A arquitetura existente dos sistemas envolvidos na expansão é mostrada nas Figuras 5 a 8.

HOT STRIP MILL PLANT - SLAB YARD

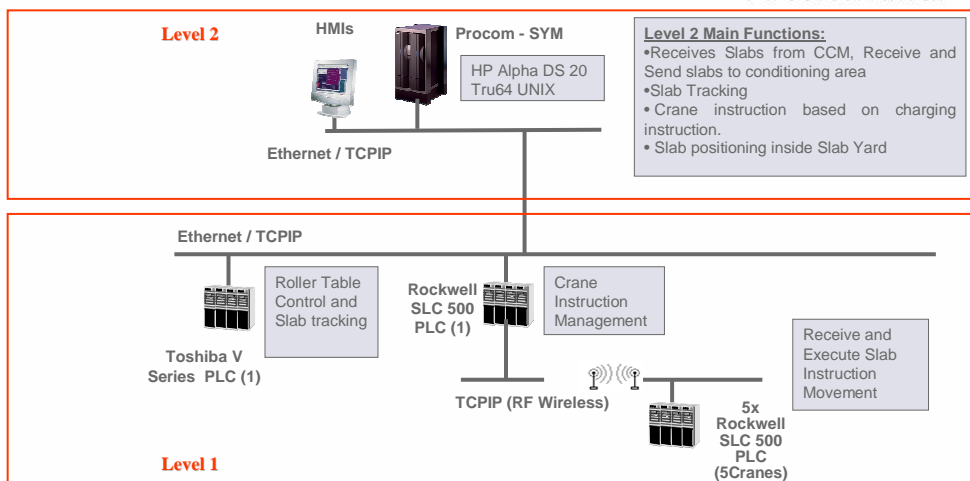


Figura 5: Arquitetura do Sistema de Controle do Pátio de Placas.

HOT STRIP MILL PLANT - REHEATING FURNACE

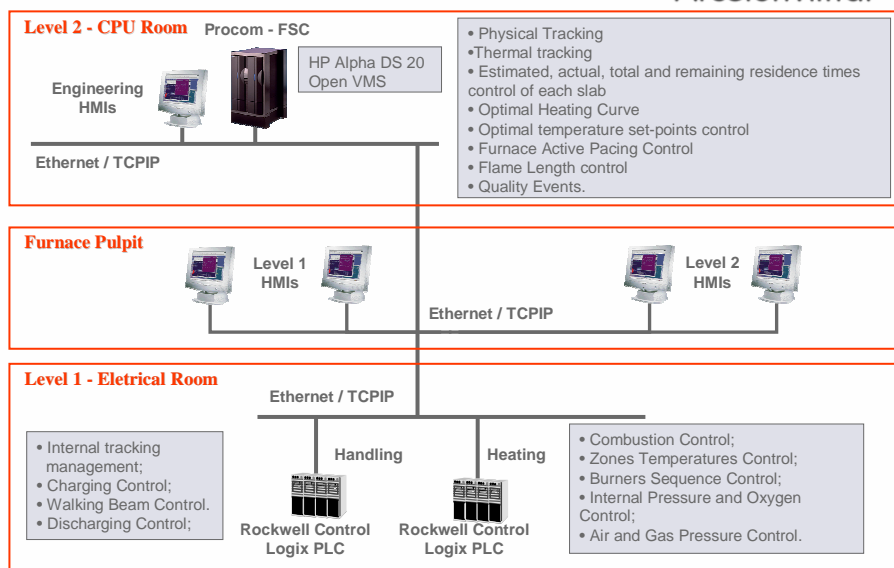


Figura 6: Arquitetura do Sistema de Controle do Forno de Reaquecimento.

HOT STRIP MILL PLANT – MAIN LINE

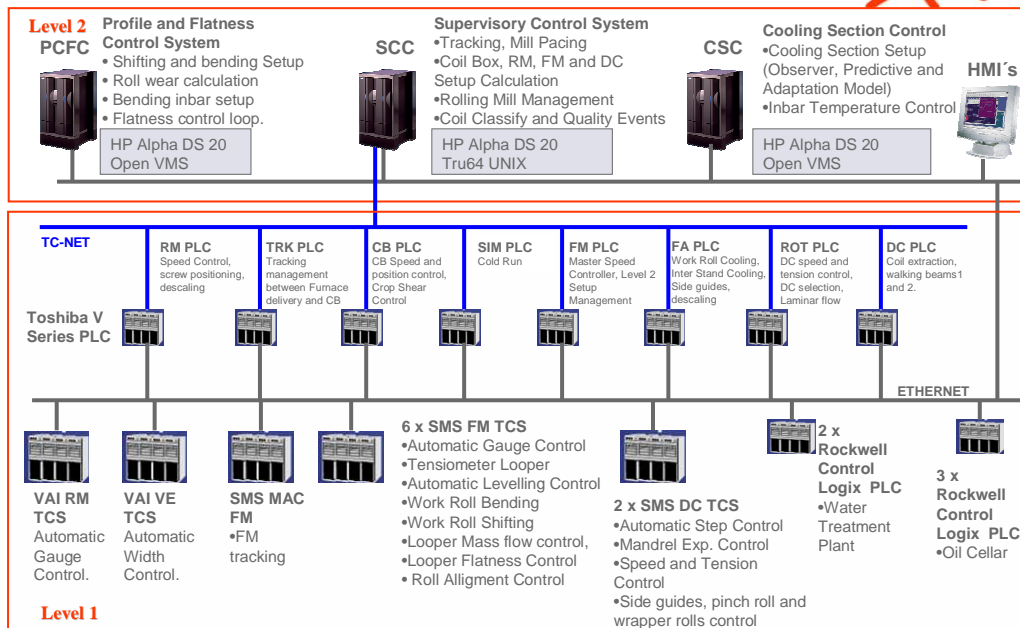


Figura 7: Arquitetura do Sistema de Controle da Linha Principal.

HOT STRIP MILL PLANT - ROLL SHOP ArcelorMittal

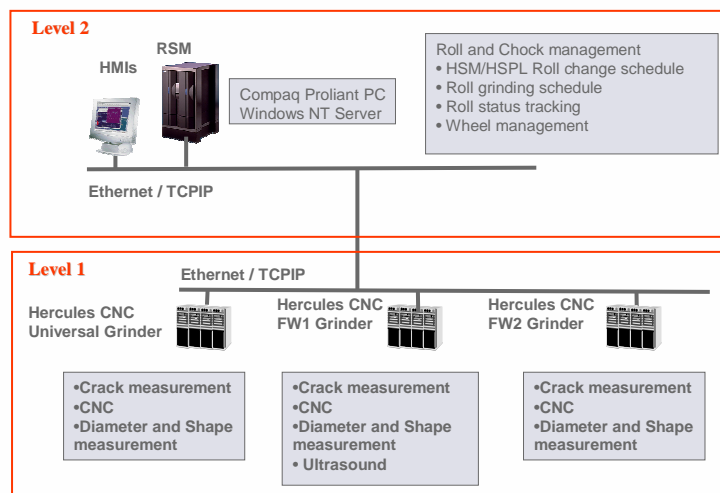


Figura 8: Arquitetura do Sistema de Controle da Linha Principal

2 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

O Laminador de Tiras a Quente da ArcelorMittal Tubarão teve seu start-up operacional em 31/08/2002, com capacidade de produzir 2.4 Mt/a de bobinas. Com pequenas melhorias de processo chegou a produzir cerca de 2.8 Mt/a durante o ano de 2007. Este Laminador foi originalmente concebido para produzir até 4.2 Mt/a sendo para isto necessário 3 etapas:

- Etapa 1 – 2.4 Mt/a
- Etapa 2 – 3.4 Mt/a
- Etapa 3 – 4.2 Mt/a

Em 2006, foram demandados estudos para viabilização da produção de 4 Mt/a em apenas mais uma etapa, ou seja com a implantação de mais um Forno de Reaquecimento. Com isso foram contratados estudos específicos para verificar capacidade do Pátio de Placas e Linha de Laminação (incluindo capacidade dos motores e capacidade mecânica dos principais equipamentos). Os principais resultados dos diversos estudos foram:

Pátio de Placas: Modificação completa na estrutura de funcionamento do pátio, adição de um terceiro carro de transferência e uma sexta ponte rolante, além da extensão da mesa de carregamento do Forno até o pátio A.

Forno de Reaquecimento: Necessidade da adição de um Forno de Reaquecimento e necessidade de mudança na área de transferência de placas rejeitadas entre o Forno e o pátio de placas, substituindo o carro de rejeito de placas por uma mesa de rejeito.

Laminador Desbastador: Alteração das velocidades e das zonas de tracking entre a saída do Forno e o Laminador Desbastador e da velocidade do laminador desbastador. Implementação de um modelo de cálculo de RMS no pacing da linha para materiais críticos.

Oficina de Cilindros: Implantação de mais uma retífica e adequação do sistema de Gerenciamento da Oficina.

2.1 Pátio de Placas

Abaixo é apresentada uma visão do funcionamento atual do Pátio de Placas

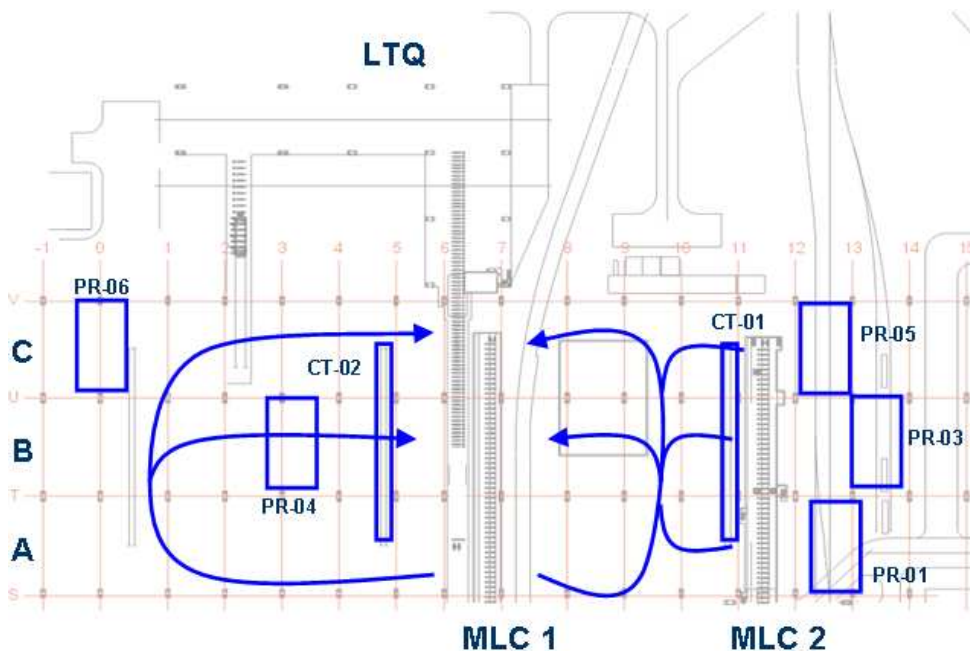


Figura 9: Visão Geral Pátio de Placas.

O carregamento do Forno é feito via pátios B e C, e o pátio recebe placas dos lingotamentos contínuos. As cinco pontes rolantes existentes são responsáveis pela movimentação das placas dentro dos pátios A, B e C. Para a movimentação de placas entre pátios existem dois carros de transferência de placas. Com o estudo realizado para o aumento de produção foi constatada a necessidade de adicionar

equipamentos, bem como alterar a filosofia de gerenciamento e operação do pátio de placas.

2.1.1 Equipamentos

Os seguintes equipamentos foram modificados ou adquiridos:

- Pontes Rolantes do LTQ - 52PR01, 52PR03 a 52PR06: Repotenciação para permitir o aumento de produtividade (através do aumento da capacidade de elevação das pontes de 60 t para 66 t), já que grande parte das placas laminadas tem peso entre 20 e 22 t;
- Nova ponte 52PR02: Comprada com capacidade de 66 t;
- Novo Carro de Transferência (CT#3);
- Expansão da mesa de enformamento até o Pátio A;
- Sistema de Controle de Nível 1 – Interface Sistema de Gerenciamento do Pátio, Posicionamento das Pontes Rolantes, Mesas de Rolos.

Com a aquisição da nova ponte, foi necessária a elaboração do software desta ponte, que foi desenvolvido em uma plataforma de hardware similar a das pontes existentes, ou seja, PLC SLC 500 da Rockwell. A comunicação entre os PLCs das pontes e o PLC Master é através de Ethernet (via rádio). Alterações na lógica do PLC Master para considerar esta nova ponte também foram realizadas.

2.1.2 Nova filosofia de operação

O pátio de placas, na fase 4 Mt/a, passa a ser operado com mais uma ponte rolante no pátio A, mais um carro de transferência, além da extensão da mesa de carregamento até o pátio A. O leiaute do pátio e a forma de enformamento foram alterados. O enformamento todo ele será feito a partir do pátio A, sendo os pátios B e C utilizados agora para recebimento do lingotamento contínuo. A figura abaixo mostra esta nova filosofia de operação.

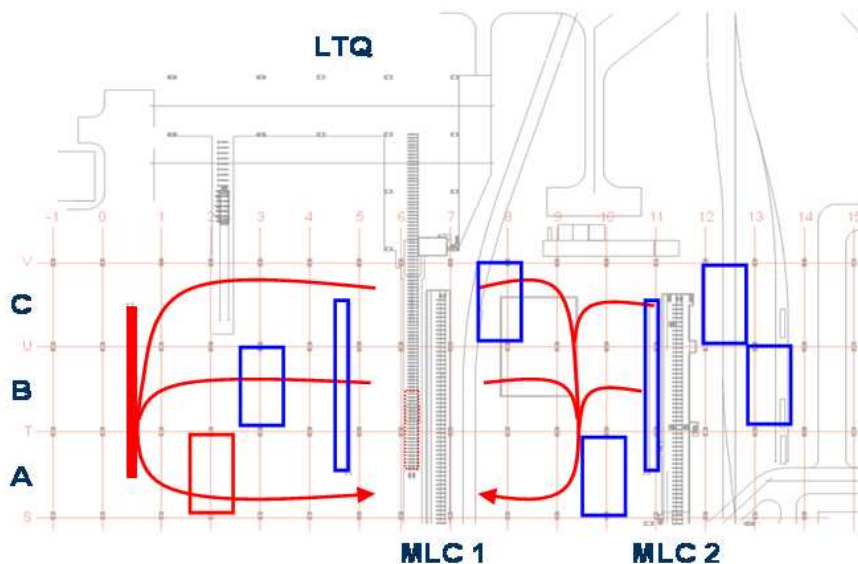


Figura 10: Visão Geral Pátio de Placas (Pós expansão).

2.1.3 Novo sistema de Gerenciamento do Pátio de Placas

Originalmente este sistema foi concebido rodando em uma máquina DS-20 com sistema operacional UNIX Tru64 e a linguagem de programação utilizada foi C. Além disso, por ser de fornecimento da Toshiba, este sistema possuía um middleware proprietário (Tosteel). Com a necessidade de mudança no sistema foram avaliadas algumas hipóteses, dentre elas, a manutenção da plataforma existente ou aquisição de uma plataforma nova baseada em Windows.

Para a manutenção da Plataforma existente as principais vantagens e desvantagens são listadas abaixo:

Vantagens:

- conhecimento por profissionais do LTQ;
- compatibilidade com outras plataformas idênticas dos sistemas LTQ; e
- mais facilidade para gerenciar o desenvolvimento.

Desvantagens:

- necessidade de grande suporte por parte da ArcelorMittal Tubarão para os desenvolvedores do novo sistema;
- maior tempo de desenvolvimento em função do aprendizado do Tosteel;
- sistema novo em cima de plataforma proprietária de difícil suporte; e
- compatibilidade do Tosteel com Sistema Operacional atualizado para as estações de operação (dependência do Windows 2000).

Considerando a plataforma nova baseada em Windows teríamos:

Vantagens:

- o desenvolvedor não teria necessidade de estudar o sistema implantado (desenvolvimento inicia após fase de análise),
- suporte mínimo por parte da ArcelorMittal Tubarão com relação a plataforma;
- maior facilidade de suporte para manutenção após implantação;
- maior domínio após desenvolvimento; e
- maior independência de HW e sistema operacional.

Desvantagens:

- maior tempo de engenharia para a interface entre Servidor e Estações de operação; e
- plataforma diferente dos outros sistemas do LTQ.

Decidido, então, pela utilização de uma plataforma totalmente nova, baseada em Windows 2003 Server, com o software sendo programado em C sharp. Com este novo sistema também foi possível a retirada de uma gateway de comunicação entre o Nível 2 e o PLC das pontes, sendo substituída pelo protocolo OPC.

2.1.4 Implantação

O Projeto foi inicialmente previsto para ser implantado em 2 etapas. Primeira etapa consistia na substituição do sistema antigo pelo novo, mantendo-se no mínimo as funcionalidades existentes e com o pátio operando com a filosofia existente. Além destas funcionalidades, foi colocada em operação, nesta primeira etapa, a funcionalidade de pilling $n \times n$ que consiste em instruir a mesma ponte para pegar n placas em endereços diferentes para agilizar o enformamento bem como distribuir as n placas recebidas (seja do lingotamento contínuo ou do condicionamento de placas) pela mesma ponte em n diferentes endereços do pátio. Além disso foi implantada a funcionalidade de formação automática da área de campanha.

Para minimizar os impactos da implantação e não gerar paradas operacionais foi estabelecido um sistema de contingência que funciona de maneira a possibilitar a troca do sistema novo pelo antigo e vice-versa em aproximadamente 10 minutos. Com isso consegue-se alternar entre sistemas sem causar impactos na produção do LTQ.

Esta contingência consiste em gerar arquivos texto (XML) com o mapa do pátio de placas que são transferidos via FTP de uma máquina para outra. Estes arquivos tem a sua consistência verificada e validada, para evitar possíveis erros, e então são carregados para o sistema novo. Após esta verificação é realizada a desconexão física de um sistema e a conexão do outro.

CONTINGÊNCIA - SYM

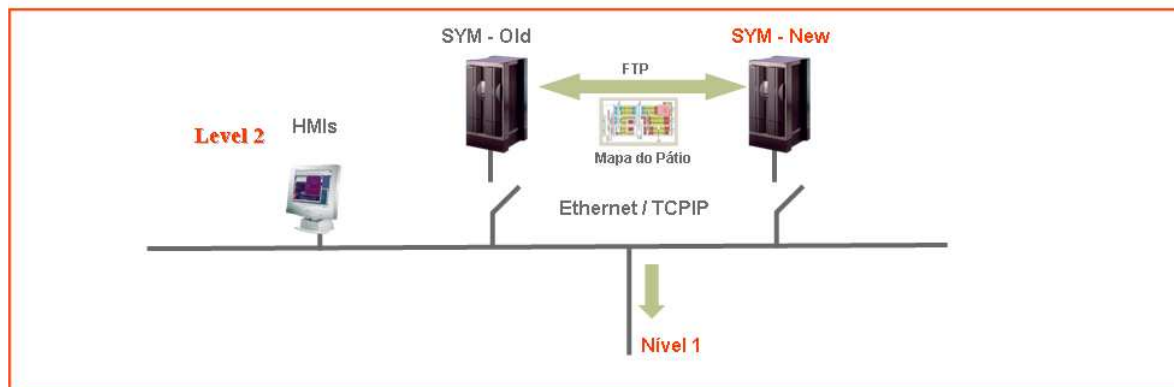


Figura 11: Contingência para Implantação do novo sistema do Pátio de Placas.

Com isso foi possível colocar o sistema em operação em parte do dia e usar outra parte para corrigir eventuais problemas, fazendo com isso uma implantação definitiva com o sistema já operando e com uma estabilidade que não causasse impacto operacional significativo. Este novo sistema foi implantado definitivamente em 05/05/2009.

A segunda etapa consiste em mudar a filosofia de operação do pátio de placas. Para isto faz-se necessário a implantação dos novos equipamentos, o que deve acontecer em meados de 2009.

2.2 Forno de Reaquecimento

Para podermos aumentar a produção do LTQ, foi necessária a aquisição de um novo forno de reaquecimento, com capacidade similar ao primeiro (400 t/h). O sistema de controle de nível 2 do novo forno foi desenvolvido para utilizar a mesma plataforma do Forno existente. Foram necessárias, também, adequações no SCC (computador da linha principal) para inclusão das novas mesas de carregamento, da substituição do carro de rejeito de placas por mesas de rejeição, além de ser este computador responsável por gerenciar o carregamento dos 2 Fornos.

Existem diversos sistemas envolvidos desde o carregamento da placa nos Fornos até a laminação. O sistema responsável pelo tracking e movimentação das placas nas mesas de carregamento está implantado no PLC da Toshiba (Fornecimento TMEIC), enquanto o controle do tracking interno do Forno é feito no PLC da Rockwell (Fornecimento Fives Stein). No nível 2, o gerenciamento do aquecimento é feito pelo computador de nível 2 do Forno (Fornecimento Fives Stein), e o gerenciamento do carregamento do Forno é feito pelo computador de

nível 2 da Linha SCC (Fornecimento TMEIC). Em função desta diversidade, foram acrescentadas informações nos sistemas existentes para que qualquer divergência de informação (a cada placa enforcada e desenforcada é comparado a identificação da mesma entre os sistemas) entre os sistemas possa ser informado ao operador, que diante de todas as informações necessárias, garantir a rastreabilidade das placas enforcadas e laminadas.

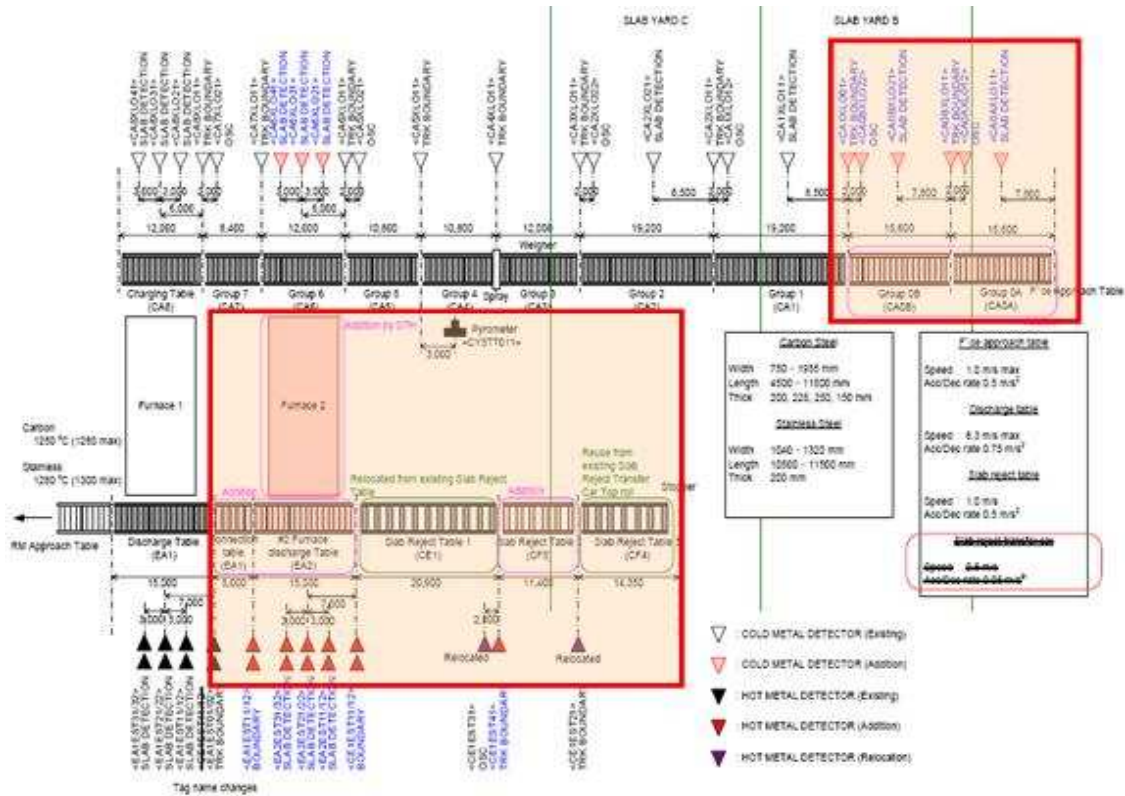


Figura 12: Visão Geral Forno de Reaquecimento (Pós expansão)

2.2.1 Novo sistema de Controle do Forno 2

Para manter a uniformidade com o sistema existente, para o RF#2 foi utilizado a mesma família de PLC (ControlLogix da Rockwell).

O sistema supervisório utilizado foi o InTouch da Wonderware (versão 10), tanto para telas de Nível 1 quanto para telas de Nível 2 (via Interchange). A arquitetura do supervisório de nível 1 também foi alterada. Antes da expansão as estações acessavam diretamente os PLC. Com a entrada do Forno 2, foram instalados dois servidores (um produção e outro back-up) para o sistema supervisório. O Acesso ao PLC passou a ser realizado por estes servidores e as estações acessam somente os servidores. Estes servidores funcionam como servidores de dados e também de aplicativos, ou seja, toda vez que o aplicativo é executado de uma das estações ele busca a versão atualizada do servidor.

Para o nível 2 foi utilizado a mesma máquina (DS-20E), com sistema operacional VMS e programação feita em Fortran. No novo sistema do RF#2 foram adicionadas todas as funcionalidades desenvolvidas pelos especialistas da ArcelorMittal Tubarão para o RF#1.

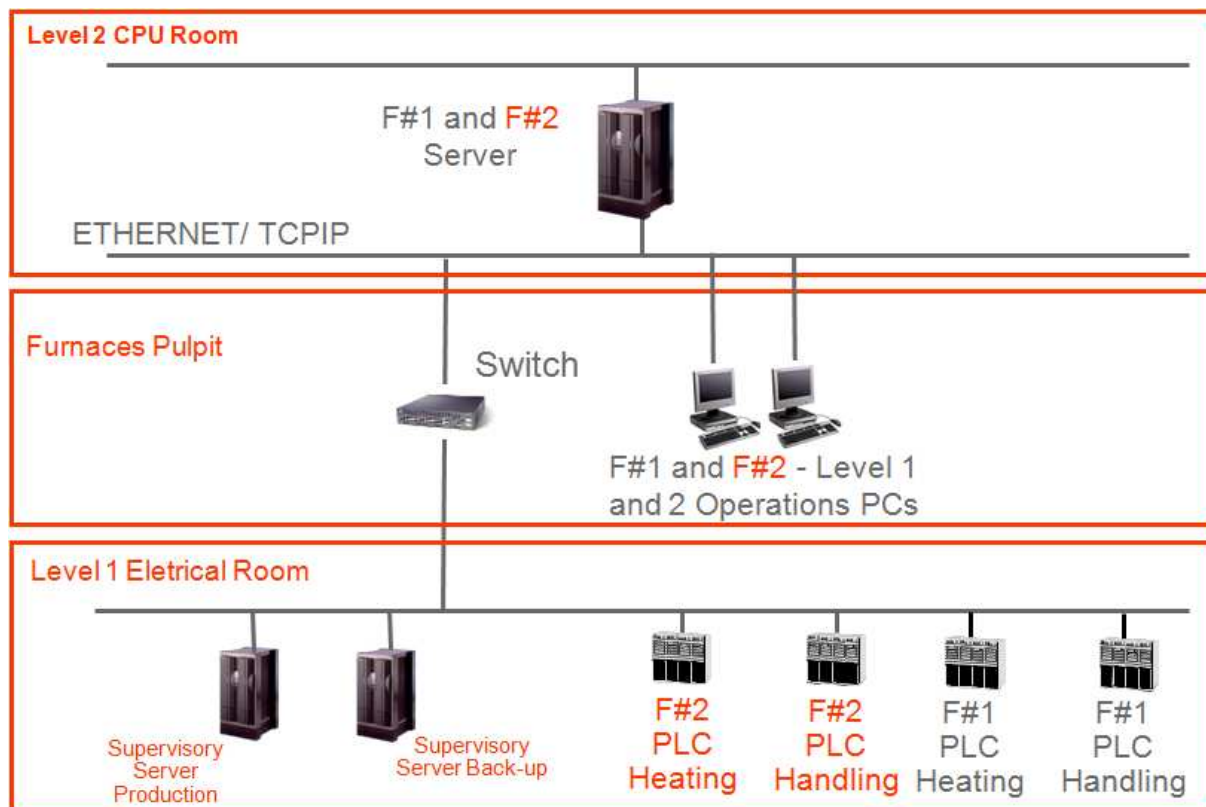


Figura 13: Visão Geral Forno de Reaquecimento (Pós expansão).

2.2.2 Implantação

A implantação do novo sistema foi planejada para ser realizada em 3 etapas. Na primeira etapa o novo sistema entraria em paralelo com o existente para avaliação dos dados gerados. Na segunda etapa o sistema novo entraria em operação controlando o forno existente (RF#1). E finalmente na terceira etapa, com a entrada em operação do RF#2 o sistema controlaria os dois fornos. Para minimizar impactos operacionais da implantação do novo sistema foi planejado um sistema de contingência envolvendo o Nível 1 e Nível 2 que atendesse todas as etapas citadas acima.

Nos PLC foram programadas áreas de memória para troca de comunicação com as 3 máquinas de Nível 2:

- FSC – Máquina original que controla o RF#1 (após operação do RF#2 será disponibilizada para outra área);
- HSMDV2 – Máquina de desenvolvimento (reserva para o RF#1 e 2);
- FSC2 – Máquina usada para o desenvolvimento que será o novo servidor de produção dos RF#1 e 2;

A comunicação entre os PLC's e estas 3 máquinas estão ativa o tempo inteiro, com as 3 máquinas recebendo as informações de nível 1, calculando e enviando os dados para o Nível 1, que selecionará informação de qual dos servidores irá utilizar no processo.

Na Etapa 2 o sistema novo entra controlando o RF#1(existente), tendo o sistema existente como principal backup, especialmente caso o novo sistema não controle adequadamente o RF#1. A máquina de desenvolvimento também poderá ser utilizada como backup em caso de falha de hardware.

Na Etapa 3 o sistema novo controla os 2 fornos, tendo a máquina de desenvolvimento como contingência on-line (sem perda de dados – Ex: Mantém

tracking físico e térmico de todas as placas), minimizando assim o risco de impactos operacionais devido à implantação do RF#2.

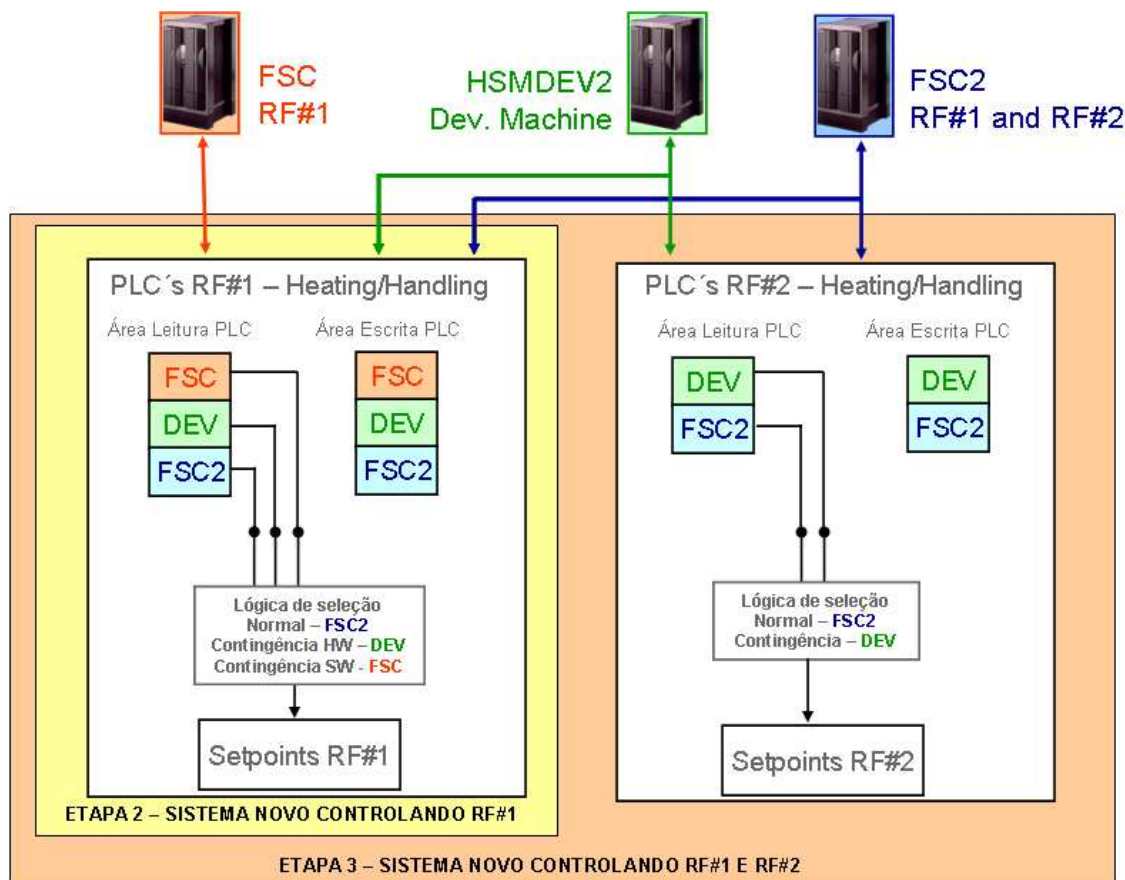


Figura 14: Sistema de Contingência RF's.

NOTA: Originalmente a máquina de desenvolvimento HSMDV2 era contingência de Hardware da máquina original FSC, porém nestes casos ocorria perda de dados (tracking físico e térmico) sendo necessário aproximadamente duas (02) horas para retomar o controle do RF#1 em sua plenitude.

2.3 Laminador Desbastador

2.3.1 RMS dos motores

Com o objetivo de garantir operação do Laminador Desbastador(RM1), dentro dos parâmetros de projeto, foram calculados os valores de RMS dos motores, para 4Mt/a.

Para isto foi contratado um estudo da TMEIC (Toshiba), fabricante dos motores. Foram selecionados 2 grupos de materiais: um representando o mix de produção e outro com os materiais críticos, laminados nos últimos meses. O Estudo da Toshiba (fabricante do motor), mostrou-se conservador e mostrava que o motor do RM atende para material médio e não para material no limite.

Foram refeitos estes cálculos e simulações baseados nos materiais alto RMS e ritmo 4Mt/a. Os resultados foram então enviados para TMEIC (Toshiba) e os mesmos foram validados. Como verificação final, foi medida a temperatura nos enrolamentos dos motores para os casos críticos. Os resultados das medições confirmaram os cálculos, isto é, RMS<100% para os materiais considerados.

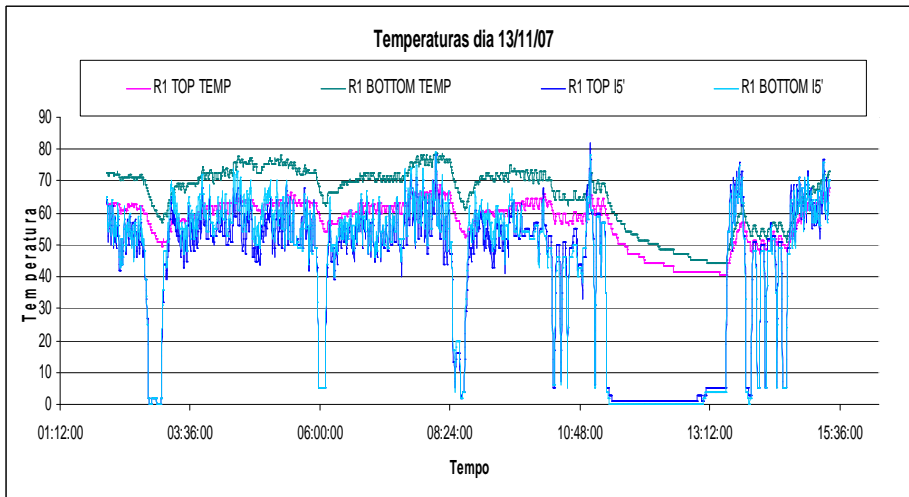


Figura 15: Temperatura dos enrolamentos utilizada no estudo.

Em poucos casos (0,1 % do Mix), teremos RMS próximo de 100%, mas poderão ser adotadas algumas medidas, como exemplo:

- aumentar o tempo do ciclo de laminação no RM;
- diminuir a velocidade de determinados passes; e
- aumentar a temperatura de desenformamento.

Com base nestas informações foi projetado um modelo de Cálculo de RMS dos motores do RM, que funcionará integrado dentro do cálculo de Pacing da linha. Este modelo terá um aprendizado baseado nos dados reais de RMS recebidos do motor e calculará o intervalo de descarregamento para que não ultrapassemos 100% de RMS e nem atinja uma alta temperatura do motor.

2.3.1 Entrada do RM

Estudo Iniciais mostravam também não ser possível, com as condições existentes, atingir intervalo necessário para um ritmo de 4Mt/a na entrada do RM. Ocorreria colisão entre placas em alguns casos. Um exemplo das simulações realizadas neste estudo é mostrado abaixo:

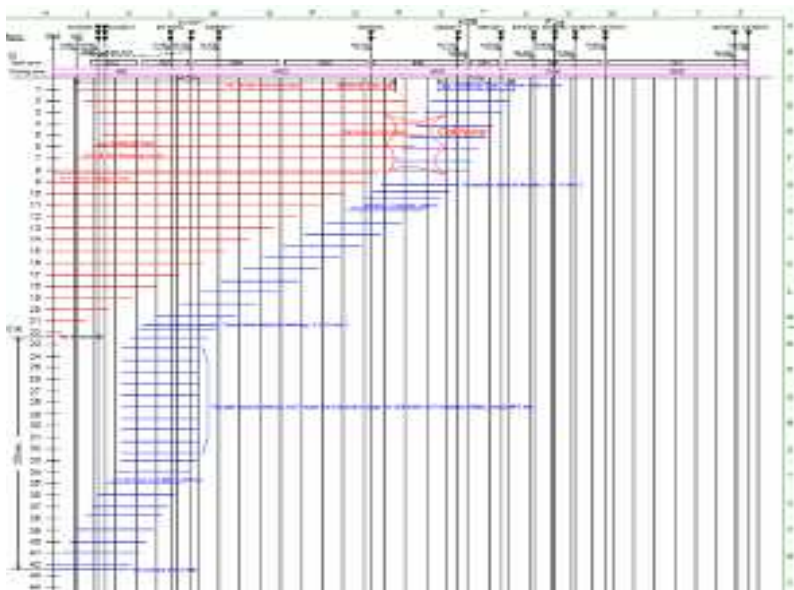


Figura 16: Exemplo de resultado da simulação

Através deste estudo foi verificada a necessidade de adição das seguintes alterações:

1. criação de Nova zona de tracking;
2. centralizar sem parar no passe 1; e
3. nNovo speed pattern.

Foi necessário então adequar às velocidades das mesas de entrada, adição de novos sensores e criação de novas zonas de tracking, além de modificação da lógica existente nesta área. Estas modificações foram feitas nos PLC's Toshiba e o no sistema de Nível 2 da Linha Principal (SCC).

2.4 Oficina de Cilindros

Foram necessárias adequações na oficina de cilindro para possibilitar o aumento do ritmo de produção:

- Novos Sistemas Medição e Eddy Current e Ultra-Som das Retílicas Universal# 1 e de Trabalho#3: melhora eficiência e produtividade inspeção de cilindros;
- Novo Semi-Pórtico 52PR34,
- Repotenciação da Ponte 52PR33: aumento da velocidade içamento (de 4 para 8 m/min) e translação (de 75 para 97,5 m/min), aumento de produtividade.
- Novo Púlpito: novos equipamentos e melhoria ergonômica.
- Nova Retífica de Trabalho #4: Mudança do servidor de Nível 2 RSM e adequação de software para a nova retífica.
- Implantação do RIS: Aplicativo para Monitoramento e análise do processo de retificação e equipamentos.

Devido ao servidor de Nível 2 estar no limite (utilização de disco e processamento), foi substituído para um servidor mais novo, com a atualização de versão do Banco de Dados Oracle (de 8.7.1 para 10g). Além da inclusão da retífica 4, foi revista toda a parte de comunicação com as 3 retílicas existentes para melhorar a confiabilidade das informações recebidas.

Junto com a retífica 4 foi adquirido um sistema de Análise de dados de retificação (RIS – RollShop Information System)

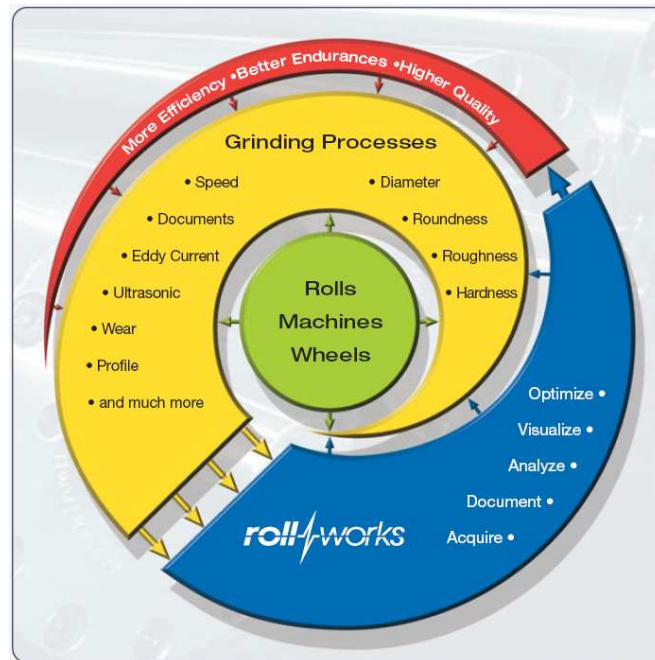


Figura 17: RollShop Information System.

3 CONCLUSÃO

Ao longo de todo projeto uma das preocupações foi sempre a de realizar as modificações nos sistemas de automação de maneira a refletir as proposições, restrições e parâmetros resultantes nos diversos estudo realizados para a expansão do Laminador.

Como a planta passa agora também a ter 2 Fornos, um cuidado com a rastreabilidade das placas foi adotado de maneira que o operador possa perceber e intervir em caso de eventual desvio.

Sempre que possível optou-se pela atualização do hardware envolvido, tendo um ganho em disponibilidade, performance e longevidade do sistema. Também foi levado em conta que as funções novas deveriam agregar flexibilidade operacional, bem como diminuir a necessidade de intervenções operacionais.

Uma das barreiras rompidas com este trabalho foi a desconfiança em relação à aplicação de sistemas operacionais Windows em sistemas 24 x 7. Além disso a análise profunda de cada caso se faz necessária para chegar a uma solução final que atenda os requisitos de confiabilidade, custos e facilidade de manutenção.

Para cada um dos sistemas, atenção especial foi requerida para a parte da implantação, visando o mínimo de distúrbio para a operação da planta. Com isso, para os diversos sistemas forma elaborados planos de contingência e utilização dos sistemas antigos como contingência para os sistemas novos.