

AUMENTO DE CAPACIDADE DE PRODUÇÃO NO LAMINADOR CONTÍNUO V & M BRASIL¹

PROJETO RK 300.000 T/ANO

*Ricardo Batista dos Santos²
Fernando Rabelo Martins Vieira³*

Resumo

O objetivo do projeto em questão foi a implementação de equipamentos e modificação em outros já existentes tendo como objetivo o aumento da capacidade de produção da Laminação Contínua da V&M do Brasil para o total de 300.000 t/ano de tubos sem costura à quente nas bitolas 26,4 mm a 177,8 mm. Este aumento de produção permitiria o atendimento do aumento da demanda de mercado e o retorno de fornecimento destes produtos para toda a América Latina. Desde o início o projeto foi desenvolvido e coordenado, tendo como base as ferramentas de controle incluídas na Metodologia Estruturada de Gerenciamento de Projetos, com principal destaque para o MS-Project (Software Microsoft para gerenciamento de projetos), no controle de prazos, e o SAP (Systems Applications and Products) em conjunto com o Excel, no gerenciamento do orçamento e dos custos. As etapas de implantação de cada subprojeto foram meticulosamente estudadas visando a menor interferência no ritmo de produção da instalação. O planejamento antecipado e baseado em ferramentas eficientes foi fundamental para a execução da principal etapa do projeto, a implantação da nova saída de lupas do Laminador Oblíquo. Como garantia do correto funcionamento foi executada a sua pré montagem, ao lado daquele em operação, onde foram executados todos os testes a frio e a simulação de uma operação normal de produção com uma lupa quente. Desta maneira ficou garantida sua implantação no prazo determinado e obtenção dos resultados esperados.

Palavras-chave: Projeto; Planejamento; Capacidade; Laminação de tubos.

PRODUCTION INCREASE CAPACITY OF THE MANDREL MILL PLANT OF V&M DO BRAZIL

Abstract

The aim of this project was the implementation of new equipments and a revamping of some existing ones to increase the V&M do Brazil Mandrel Mill production capacity to a total of 300.000 t/y of seamless tubes, with diameters between 26,4 and 177,8 mm. This production increase would allow the supply of the market demand increase and the return the supply of those pipes to the South American Market. From the beginning the project was developed and coordinated based on the control working tools included on the PMI Method, with special emphasis to the MS-Project, for the time control, and the SAP with the MS-Excel for the budget control. The erection phases of each sub project were meticulously studied to reduce as possible the interference with the installation production rhythm. The anticipated and based on specific working tools erection plan was fundamental for the main phase of the project, the erection of the New Exit Installation of the Mandrel Mill. To guarantee its correct operation a pre erection was made, at the side of the working installation, and then all complete cold and even hot test performed. This preparation has guaranteed in the time scheduled and with the expected results.

Key words: Project; Plan; Capacity; Mandrel mill tubes.

¹ *Contribuição técnica ao 44º Seminário de Laminação - Processos e Produtos Laminados e Revestidos, 16 a 19 de outubro de 2007, Campos do Jordão – SP, Brasil.*

² *Engenheiro Mecânico, Gerente de Produção da Laminação Contínua – V & M do Brasil*

³ *Engenheiro Eletricista, Gerente de Projetos Corporativos – V & M do Brasil*

1 OBJETIVOS, METAS E FUNDAMENTAÇÃO

O projeto contribuiu no aumento da capacidade de produção da empresa para 582.000 t/ano de tubos de aço sem costura. Foi implementado no período de 2004 a 2005.

A produção de tubos de aço sem costura, na laminação automática, com diâmetro maior que 7” deverá atingir a capacidade de produção de 245.000 toneladas.

A produção de tubos de aço sem costura, na laminação contínua (RK) com diâmetro igual ou menor que 7” deveria atingir a capacidade de produção de 337.000 toneladas.

Para tanto seriam necessárias implantações de novas instalações, potencializações e alterações de instalações existentes, não só nas áreas da laminação e seu acabamento como também em áreas a ela interligadas, tais como a Aciaria e a área de Tubos Petrolíferos.

2 JUSTIFICATIVAS E FUNDAMENTAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DO PROJETO

Um estudo de mercado mostrou, numa perspectiva conservadora, uma demanda crescente de aproximadamente 5% ao ano, para o período de 2000 a 2005, no consumo de tubos com diâmetro até 7”.

Em virtude da complexidade da implantação e de interferências com a operação da existente instalação (até então), o presente projeto foi implementado em duas etapas e ao longo de um período de 2 anos, a partir de 2004.

Na primeira etapa foi executada a implantação/modificação das seguintes instalações: o Novo Forno Rotativo completo, seus acessórios, equipamentos auxiliares e complementos, a adequação da instalação de corte para um novo comprimento de 31m, preparação para implantação da 4ª serra, parte da adaptação da instalação ao novo ritmo de produção de 210pç/h, melhoria da produtividade do Teste não Destrutivo (NDT), reforma e transferência de ponte rolante existente para o galpão RL-2, melhoria no sistema de corte da peça ”C”, melhoria de produtividade da saída 2 de tubos, novo sistema de pesagem, marcação, e medição de tubos, nova saída de “tubings” e melhorias e ampliações na Fábrica de Tubos Petrolíferos adequando-a ao novo ritmo de produção.

Na segunda etapa foram executados: o novo sistema de saída completo para o Laminador Oblíquo, a relocação do Laminador Redutor de Lupas e de sua linha de alimentação, a implantação da 4ª serra da instalação de corte, a segunda etapa da adaptação da instalação ao novo ritmo de produção de 210pç/h.

3 PRINCIPAIS GANHOS DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE ALCANÇADOS COM A REALIZAÇÃO DO PROJETO

Como conseqüência do aumento de produção e implantação de novos equipamentos, foram necessárias algumas intervenções nas instalações produtivas da área siderúrgica, na fábrica de Tubos Petrolíferos e em alguns prédios próximos à Laminação Contínua.

Principais melhorias realizadas:

3.1 Novo Forno Rotativo

Dados do Forno:

- Tipo de soleira: Rotativa
- Diâmetro da soleira:
Médio: 28.000mm, Interno: 22.200mm e Externo: 33.800mm
- Número de posições: 288
- Número de blocos: 278
- Largura da soleira: 5.800mm
- Zonas de aquecimento: 7
- Temperatura máx: 1320°C
- Paredes divisórias refrigeradas a água: 1
- Paredes divisórias sem refrigeração: 2
- Capacidade: 120t/hora
- Diâmetro do bloco: 180
- Fator de aquecimento: 4,6 min/cm
- Combustível: Gás de alto forno misturado com gás natural
- PCI gás natural: 9.272kcal/Nm³ - PCI gás de Alto Forno: 898kcal/Nm³
- PCI da mistura: 2.000kcal/Nm³
- Temperaturas ar combustão: máx. 500°C
- Temperatura gás: máx. 270°C

3.1.1 Acionamento do forno, enforadeira e desenforadeira

Forno com soleira rotativa acionada por 3 moto-redutores elétricos dispostos a 120°C.

Enforadeira e desenforadeira com acionamento hidráulico para elevação e fechamento das pinças e servomotor para translação. As portas de entrada e saída com acionamento via moto-redutores elétricos (cilindros hidráulicos). Ciclo mínimo: 17,1segundos.

3.1.2 Condições de operação

Regime de trabalho: contínuo, parada aos Domingos para manutenção.

Foram utilizados queimadores convencionais, para zonas de aquecimento e queimadores de teto para zonas de encharcamento. Foram instalados dois recuperadores, um para aquecimento do ar de combustão e o outro para o gás misto. Foram utilizados dois ventiladores de ar de combustão, dois de diluição, para proteção dos recuperadores de calor, e um ventilador para tiragem forçada dos fumos, que foram expelidos pela chaminé metálica.

Fazem parte do conjunto do forno rotativo basicamente os seguintes equipamentos/componentes a seguir relacionados:

- Pátio de matérias primas para armazenamento de blocos, 02 (duas) pontes rolantes equipadas com eletroímãs, com capacidade para 20 t cada;
- 02 (duas) mesas de carregamento, alimentadas pelas pontes rolantes, com removedores, batentes e linha de rolos para alinhamento dos blocos;
- 01 (uma) balança para pesagem individual dos blocos com 01 (uma) mesa de rejeitos com removedores e linha de rolos para remoção de blocos;
- 01 (uma) mesa de transporte, com removedores, para transferência de blocos entre a balança e a linha de carregamento;

- 01 (uma) máquina enforadeira completa para alimentação do forno;
- 01 (uma) máquina desenforadeira completa;
- 01 (uma) mesa de transferência dos blocos aquecidos para a linha de rolos, que os levaram ao Laminador Oblíquo;
- Modificações na mesa de entrada do laminador para recepção de blocos aquecidos com comprimento de 5.000mm;
- 01 (um) galpão coberto fabricado com estruturas metálicas e fechamentos laterais;
- Instalações hidráulicas e pneumáticas completas para acionamento e instrumentação de todo o forno e uma central de lubrificação a óleo e/ou graxa, seus acessórios e equipamentos auxiliares.
- Sistema eletro-eletrônico de comando, automação e instrumentação para operação e controle do forno;
- Circuitos de utilidades, como: gases, águas, ar comprimido industrial e de instrumentação, etc.;
- Infra-estrutura básica, como: escritório, cabines, sanitários, etc.;
- Sistemas e equipamentos de elevação de carga para operação e manutenção dos diversos equipamentos.

A primeira etapa do projeto RK300.000 t/ano foi construção do forno rotativo Danieli, após a término desta etapa foi aquecido e laminado o 1º bloco no forno. Durante um período, os dois fornos funcionaram em paralelo possibilitando assim todos os testes e ajustes na nova instalação. Em mar/05, iniciou-se a desmontagem do forno antigo Brasimet. Na seqüência, algumas fotos ilustrativas da execução do projeto.



Figura 1 - Desmontagem do forno antigo



Figura 2 - Novo forno rotativo



Figura 3 - 1º bloco laminado à quente no novo forno

3.2 Novo Sistema de Saída Completo para o Laminador Oblíquo e Relocação do Laminador Redutor de Lupas

A instalação antiga utilizava um contramancal que, ao recuar até seu ponto máximo posterior, removia a biela/ponta da lupa laminada, permitindo transferência desta última para o laminador Redutor de Lupas. Após liberação da linha de rolos do Laminador Oblíquo o contramancal reintroduzia a biela com uma nova ponta resfriada e o processo de laminação era iniciado.

Visando uma redução de aproximadamente 50% nos intervalos de laminação, provocados pelos deslocamentos do antigo sistema, optaram pela substituição do conjunto por um outro de troca de mandris e bielas sem recuo total do contramancal.

A instalação atual é composta basicamente pelos seguintes equipamentos/instalações:

- 01 (uma) mesa de entrada de bielas/pontas que recebe o jogo com a quantidade necessária para a laminação de cada bitola de tubo.
- 01 (um) conjunto de mesas entrada/saída, compostas de removedores e batentes para transferência das lupas com bielas/pontas à linha de rolos do Laminador Redutor de Lupas e remoção da biela/ponta da lupa laminada;
- 01 (um) tanque de resfriamento de bielas/pontas com 01 (um) sistema de rodas dentadas para movimentação das bielas/pontas em seu interior;
- Reposicionamento do laminador Redutor de Lupas;
- Adequação dos circuitos hidráulicos, pneumáticos e de lubrificação;
- Sistema eletro-eletrônico de comando e instrumentação para operação e controle das instalações, seus acessórios e equipamentos auxiliares;
- Todos os circuitos de utilidades, como: gases, água, ar comprimido, etc.;
- Um depósito para armazenamento dos jogos de bielas para as outras bitolas e de peças reserva para as que estiverem em operação.

O planejamento, baseado em ferramentas eficientes foi fundamental para a execução da principal etapa do projeto, a implantação da nova saída de lupas do Laminador Oblíquo. Como garantia do correto funcionamento foi executada a sua pré-montagem, ao lado daquele em operação, onde foram executados todos os testes a frio e a simulação de uma operação normal de produção com uma lupa quente. As Figuras 4 e 5, ilustram este momento.



Figura 4 -Montagem do novo Laminador em paralelo ao antigo



Figura 5–Teste à quente pré-montagem

3.3 Adequação da Instalação ao Novo Ritmo de Produção de 210 pç/h

Todas as demais instalações da Laminação Contínua foram verificadas quanto a adequação de seus componentes e equipamentos ao novo ritmo de produção de 210 pç/h. Os pontos fracos ou em desacordo com a capacidade foram repotencializados.

Os pontos abaixo discriminados necessitaram de estudos detalhados para sua alteração:

- Entrada do Laminador Oblíquo: Alteração na largura da mesa, da calha, do removedor e do funil, na entrada do laminador, para permitir a passagem do bloco com 5 m de comprimento.
- Acionamento principal do Laminador Oblíquo: Melhoria no sistema de refrigeração do motor principal.
- Transporte Transversal II: Modificação na rampa de entrada do transporte e redimensionamento dos elementos de transmissão de esforços como: redutor, eixos, mancais de rolamentos e acoplamentos.
- Linha de Rolos para Posicionamento do Extrator de Mandris: Foi necessário o redimensionamento da capacidade do cilindro pneumático dos dosadores, aumento da potência dos motores elétricos dos rolos de transporte de 0,55 kW para 0,80 kW e melhoria nos sistemas de refrigeração e lubrificação da linha de rolos;
- Transferidores Múltiplos: Foram realizados o aumento da potência de acionamento e o redimensionamento das caixas redutoras, em função do aumento de carga. Foram alterados: o acionamento, todos os eixos principais e engrenagens dos redutores. Foi reforçado o sistema de travessas e implantadas melhorias nos sistema de refrigeração dos motos redutores;
- Removedores na entrada e saída do Leito de resfriamento I: Foi necessária a instalação de mais um acionamento na outra extremidade destes eixos para evitar desalinhamento da lupa durante o transporte.
- Hidráulica Geral e utilidades: Todos sistemas hidráulicos, pneumáticos, lubrificação da laminação foram verificados e modificados visando acompanhar o aumento de cargas e o número de acionamentos por unidade de tempo, de cada um dos atuadores.
- Ventilação forçada do Leito de Resfriamento II: Visando melhorar o resfriamento dos tubos no leito II, foram instalados diversos ventiladores, ao longo de seu comprimento, que forçaram o ar na região de saída.

3.4 Aumento do Comprimento de corte da Serra 1 de 22m para 31m

Para melhor atendimento das normas API, 5L e 5CT, no que diz respeito ao fornecimento de tubos com comprimento de 14,5m, tornou-se necessário o aumento do comprimento de corte de feixes de tubos após o leito de resfriamento, realizado pela serra de nº 1, de 22 para 31m. Dos feixes com 31m as demais serras da instalação removeram as pontas e dividiram o restante em duas ou mais partes iguais (max. 15,0m cada).

Para implantação destas alterações foi necessário modificar grande parte da instalação existente de corte de tubos afetando basicamente os seguintes equipamentos/instalações:

- Prolongamento da linha de rolos na saída da serra nº 1, o curso de seu batente móvel, o comprimento de seu transporte transversal, do carro de translação, e da mesa intermediária;
- Prolongamento da linha de rolos de entrada das serras de nº 2 e 3;
- Aumento do vão do transportador rápido do galpão RT-5 de 22,64 para 32,00m, incluindo todas as adaptações, reforços e modificações necessárias em suas vigas de rolamento, estruturas de sustentação e nas estruturas do galpão RT-5;
- Alteração da extremidade do transportador de sucata de maneira a permitir a passagem sobre ele do transporte rápido com sua nova extensão;
- Edificação de um novo fosso, em concreto armado, para as caçambas de sucata.
- Alteração nos fechamentos dos galpões, nas instalações hidráulica, pneumática e de utilidades;
- Modernização de todo o sistema eletroeletrônico de comando, automação e instrumentação.
- Adaptação o sistema de rastreamento às novas realidades da instalação.

3.5 Implantação da 4ª Serra na Instalação de Corte de Tubos

Com o aumento do comprimento de corte dos tubos na serra nº 1 para até 31m o número de cortes adicionais, originado pelo aumento na capacidade produtiva do laminador, executados pelas outras serras aumentaram consideravelmente, superando sua capacidade nominal. Tornou-se necessário, portanto a implantação de uma 4ª serra para que a linha de corte acompanhasse o novo ritmo de produção da instalação.

A nova instalação é composta basicamente pelos seguintes equipamentos/instalações:

- Uma serra circular para corte de feixe de tubos com largura máxima de 720mm, lâminas com diâmetro entre 1.020 e 1.300mm, velocidade de corte até 200 m/min, velocidade de avanço da lâmina até 1.200mm/min, qualidade das lâminas HM (metal duro), em construção robusta com carro porta lâmina com redutor especial de distribuição de carga, acionada por servo motor, com mordentes horizontais duplos, sistema de fixação adicional, remoção de pontas, rolos de elevação e medição na entrada e saída acionados hidráulicamente, sistema de refrigeração da lâmina, transportador de cavacos, dispositivo para troca de lâminas e depósito de lâminas. A sua instalação elétrica foi composta por: painel de alimentação e comando, sistema de controle numérico, software do usuário, acoplamento com sistemas hierarquicamente superiores, supervisor de passos de programas e diagnóstico. E, também as instalações hidráulica e pneumática completas para todos os componentes;
- Um novo transportador de sucata com esteira de transporte com 915mm de largura (880mm útil), comprimento aproximado de 38m e velocidade de transporte de 6m/min. Em sua extremidade final foi adaptada uma rampa inclinada com o objetivo de conduzir a sucata à caçamba, reduzindo o ruído provocado por sua queda;
- Novas linhas de rolos na entrada e saída da serra com batentes basculantes na saída, permitindo o corte de tubos com comprimento entre 6 e 15m;

- Prolongamento das vigas de rolamento do transporte rápido nº 2 no galpão RL-2, com implantação de bases civis, estruturas de sustentação e alteração na instalação eletroeletrônica de comando e instrumentação;
- Ampliação das instalações hidráulica e pneumática, aumento da plataforma das serras existentes, modificação da cabine de comando e seu acesso e do sistema eletro/eletrônico de comando e instrumentação de toda instalação.

3.6 Nova Linha de Saída de Tubings

Para atender o aumento de demanda do mercado na área da Indústria Petrolífera foi necessária a implantação de uma nova linha de saída de tubos para desempenho, ajustagem, inspeção, marcação e preparação de amarrados de “tubings”.

A nova instalação é composta basicamente pelos seguintes equipamentos/instalações:

- Modificação e atualização do hardware e software de um equipamento de inspeção de defeitos longitudinais, do tipo “Rotomat”, com sua posterior transferência para o Galpão RL-1;
- Montagem do novo sistema de correias para transporte de tubos na entrada e saída do teste;
- Montagem da desempenadeira;
- Instalação do equipamento de marcação de tubos;
- Conjunto de mesas de rolos, bancas, transportadores, removedores, dosadores, bolsas, bolsas para preparação de amarrados sextavados, batentes e demais equipamentos para transporte e manuseio de tubos;
- Transferência da serra de tubos;
- Transferência do filtro eletrostático e da bateria de CO₂ para combate a incêndio;
- Remoção da coluna do galpão, com reforço da base de outra e troca da viga de rolamento da ponte rolante;

3.7 Transferência de Serra (Tipo Ohler K – 630) no Galpão RL – 1

A transferência de local de instalação da Serra Ohler K-630 teve como principal objetivo a redução do manuseio desnecessário de tubos com pontes rolantes. Em seu novo local de instalação ela ficou em linha com o transportador de correias proveniente do MPB, liberando tubos para a chanfradeira e laqueamento. Para esta transferência foram necessárias fundações para a serra, seus equipamentos auxiliares e acessórios. Foram transferidas e ampliadas todas as instalações hidráulica, pneumática e eletroeletrônica de comando e instrumentação pertencentes a serra. Foram também criados dois leitos, de entrada e saída de tubos, com seus batentes e removedores.

A serra foi utilizada principalmente para recorte de defeitos, aproximadamente 5% dos tubos testados pelo MPB II e corte da peça “C” em 20% dos tubos saídos do MPB.

Foram a ela acrescentados mais 01 (uma) bolsa anti-ruído na saída da serra e um batente móvel para permitir o corte dos tubos com comprimentos entre 6 e 12m.

3.8 Transferência de uma Ponte Rolante existente para o Galpão RL – 2

As pontes rolantes do galpão RL-2 tiveram como função principal a movimentação de tubos entre as bolsas da saída das serras e a entrada da ajustagem. São responsáveis pela remoção dos feixes cortados das bolsas da linha de rolos de saída da serra nº 2, sua transferência para os boxes de armazenamento ou para a entrada da ajustagem, feita pelo carro de transporte.

A reforma e transferência da ponte rolante tornou-se necessária para adequação desta movimentação ao novo ritmo de produção da Laminação Contínua.

3.9 Aumento de Produção na Área Siderúrgica e de Tubos Petrolíferos

Foram executados projetos complementares para adequar outras partes da usina, direta ou indiretamente ligadas à Laminação Contínua, e que foram influenciadas pelo seu aumento de ritmo de produção.

As alterações para a área Siderúrgica (Lingotamento Contínuo) foram compostas basicamente pelos seguintes itens abaixo relacionados:

- Aumento na capacidade de corte da ajustagem do Lingotamento Contínuo;
- Completa modernização dos circuitos de água de refrigeração ;
- Aquisição de duas novas painéis de aço com capacidade para transporte de 85 t de aço líquido;
- 03 (três) novas barras falsas do tipo semi-rígido;
- Substituição do acionamento das máquinas endireitadeiras;
- Aquisição e montagem de osciladores ressonantes para as lingoteiras;
- Novo sistema de automação para o Lingotamento Contínuo e suas máquinas de corte oxi acetileno;
- Melhorias nos distribuidores, sendo metade em cada fase de implantação da reforma da Laminação Contínua;
- Novo sistema de silos, com 06 (seis) unidades para o Forno Painel;
- Reforma na instalação de Rinsagem.

As alterações para a área de Tubos Petrolíferos foram compostas basicamente pelos seguintes itens abaixo relacionados:

- Implantação de um novo forno de tratamento térmico de tubos;
- Implementação de um galpão para teste de pontas dos tubos com inspeção Magnaflux;
- Melhoria na instalação de rosqueamento de tubos TTM. Para esta etapa foram realizados: alteração no layout, instalação de uma nova máquina de aperto de luvas com seus leitos de entrada e saída, uma instalação automática de preparação de amarrados sextavados de tubos e ampliação do galpão SL-3 para facilitar o carregamento de carretas;
- Aquisição de duas novas rosqueadeiras de luvas, para atendimento da nova demanda;
- Instalação de um novo Teste não Destrutivo (Statomat) para testes em tubings com corrente parasita;
- Instalação de uma nova unidade para teste hidrostático de tubos.

4 GERENCIAMENTO DO PROJETO

Desde o início o projeto foi desenvolvido e coordenado, tendo como base as ferramentas de controle incluídas na Metodologia Estruturada de Gerenciamento de Projetos, com principal destaque para o MS-Project, no controle de prazos, e o SAP em conjunto com o Excel, no gerenciamento do orçamento e dos custos. As etapas de implantação de cada subprojeto foram meticulosamente estudadas visando a menor interferência no ritmo de produção da instalação. Todo projeto RK 300.000 t/ano, foi executado no prazo e de acordo com orçamento aprovado.

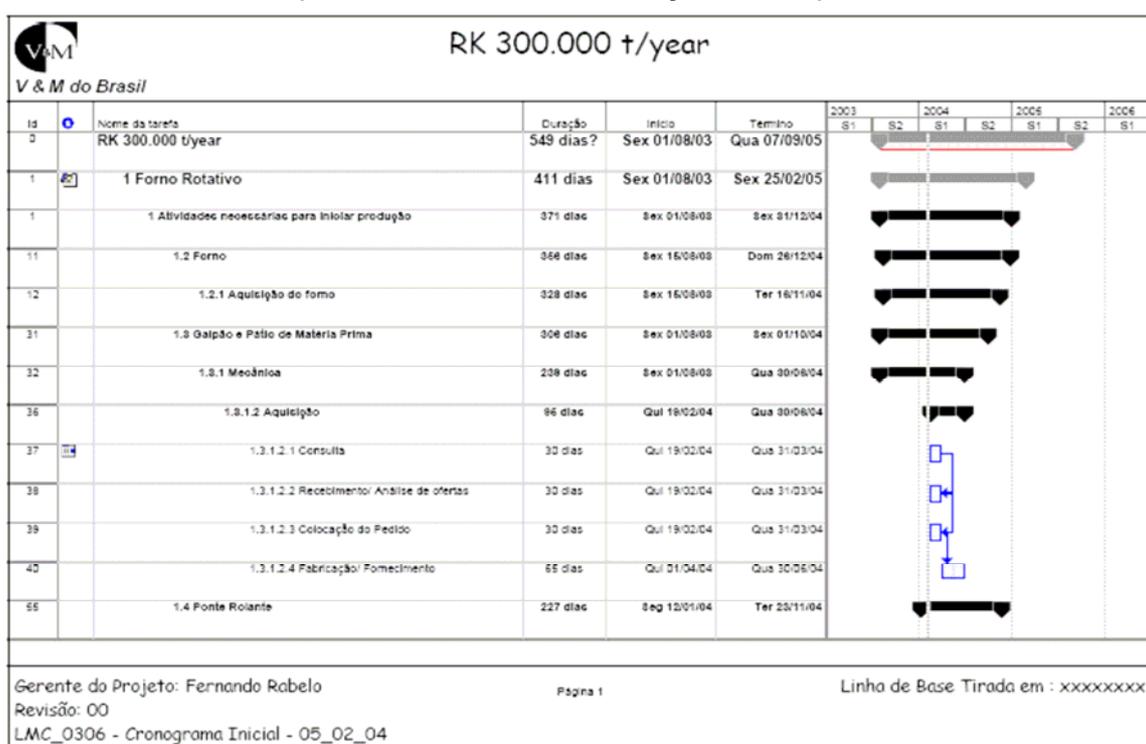


Figura 6 – Cronograma inicial – Ferramenta utilizada MS-Project

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS E CONCLUSÕES

Para avaliarmos o desempenho do projeto RK 300.000 t/ano após a conclusão do mesmo, foi necessário estabelecer alguns indicadores. Os resultados obtidos foram representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores do projeto RK 300.000 t/ano

Indicadores	Antes do projeto	Após o projeto	Situação 2006
- Capacidade instalada de produção [ton/ano]: [16,5 turnos semanais]: [18,0 turnos semanais]:	190.680 219.635	292.680 337.124	301.039
- Rendimento (VZ na 1ª fase – Produção) [-]:	1.142	1.140	1.141
- Fator de operação [%]:	77	78	72
- Produtividade instalada: [pç/h. operação]: [pç/h. trabalho]:	106,0 82,0	158,0 123	146,7 115,0
- Capacidade de produção (Despacho): [t/h. operação]: [t/h. trabalho]:	42,0 32,0	60,6 47,2	59,6 43,2
- Produtividade [t. ano / Horista]:	398,0	519,0	532,8

A capacidade e os fatores de produtividade da instalação são calculados a partir do modelamento matemático dos parâmetros de influência em cada etapa/agregado do processo, ou seja, desde o pátio da matéria prima (mix de produção a ser produzido), forno de aquecimento, laminadores até a linha de corte.

Desta forma, temos, na tabela acima, os indicadores “antes do projeto” e, a partir dos novos dados previstos, calculamos o novo nível de capacidade na coluna “após o projeto”. A coluna “situação 2006” são os valores reais apurados no ano 2006.

Observação: O regime de trabalho, em parte do ano, foi inferior à 18,0 turnos semanais. Se fizermos a equalização da produção alcançada para 18 turnos semanais, a produção teria sido de 322.390t no ano de 2006.

Concluimos que o Projeto RK 300.000 t/ano foi pleno de êxito em todas as etapas, tanto no que se refere a prazos quanto ao orçamento. Atribuímos o seu grande sucesso, ao comprometimento e envolvimento de todas as equipes da V&M do Brasil e contratadas.

Em todas as reuniões de trabalho conjuntas do projeto, e nas discussões pontuais, o clima era de muita colaboração, cada envolvido respeitava as particularidades e a competência do outro. Este estado harmônico, só foi alcançado graças as diretrizes do programa de Dialogia adotado na V&M do Brasil desde 2002. Durante a execução do projeto, pode perceber-se a norma “FAZER SER O POSSÍVEL” um dos ensinamentos mais importantes do programa supra citado.

Agradecimentos

Agradecemos todas as equipes da V&M: Projetos, Fiscalização de montagem, Grandes paradas, Produção, Qualidade e a PGI – Controle de Investimento.

Agradecemos as equipes contratadas: Metalvale, Danieli, Irmãos Aeres, Techniaço, Interfor, Rexroth, Mayerverke, Safram, Siemens, TBM entre outras.

E a instituição financeira, BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

BIBLIOGRAFIA

- 1 PRADO, D.S. Planejamento e Controle de Projetos Vol.2 - Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- 2 PRADO, D.S. Usando o MS Project 2000 em Gerenciamento de Projetos Vol.3 - Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.