

RECONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO DA LINHA DE INSPEÇÃO DE TARUGOS GERDAU AÇOMINAS S.A. ¹

Douglas Rodrigues Oliveira ²
Marcus Vinícius Abrantes Abreu ³
Turíbio Tanus Salis ³
Neio Lucio Sa ⁴
Ricardo da Silva Moraes ⁵
Wellington Costa Carvalho ⁶
Felipe Cássio Baeta da Silva ⁷

Resumo

O escopo desse trabalho compreende o levantamento dos problemas existentes no Sistema de Controle e Acompanhamento da Produção da Linha de Inspeção de Tarugos da Gerdau Açominas, bem como a definição da estratégia a ser seguida na sua reconstrução e os resultados obtidos com a sua substituição. O sistema original foi adquirido sob a forma de “pacote”, da mesma empresa fornecedora dos equipamentos da planta, e se mostrou inadequado para atender às necessidades da área, principalmente em relação à produtividade. Com a finalidade de corrigir as inadequações detectadas foi estruturado um projeto para listar os principais problemas que a planta apresentava e traçar planos de ação para sanar tais pendências, de forma a atingir a produtividade esperada da linha. Um dos pontos principais onde se detectou problemas na planta foi no sistema de acompanhamento e controle da produção.

Palavras chave: Rastreabilidade; Controle da produção; Inspeção de tarugos.

RECONSTRUCTION OF GERDAU AÇOMINAS S.A.' BILLET INSPECTION LINE CONTROL AND TRACKING SYSTEM

Abstract

The scope of this work regards the study of problems observed in Control and Tracking System of Gerdau Açominas Billet Inspection Line. It is also part of this paper, the strategy used to develop a new Control and Tracking System and the results reached with the substitution. The original system was bought in the same “packing” where were supplied the plant equipment. This system was not able to supply all the necessities presented by operation workers and was not supplied with source code, what became impossible to develop these new functions. Moreover there were problems related to tracking of billets inside the line, caused by sensors faults or due to limitation of logic used. Therefore it was structured a project to study all the faults in the system and prepared an action plan to solve them, improving the production capability of this plant until the nominal production desired.

Key words: Tracking; Production control; Billet inspection.

¹ *Contribuição técnica ao XI Seminário de Automação de Processos, 3 a 5 de outubro, Porto Alegre-RS*

² *Analista de Sistemas - Msc., Área de Sistemas Industriais, Gerdau Açominas;*

³ *Engenheiro Eletricista, Área de Sistemas Industriais, Gerdau Açominas;*

⁴ *Analista de Sistemas, Área de Sistemas Industriais, Gerdau Açominas;*

⁵ *Técnico em Elétrica, Automaton;*

⁶ *Engenheiro Eletricista, AST Automação;*

⁷ *Analista e Programador, PSV Sistemas.*

INTRODUÇÃO

A Linha de Inspeção de Tarugos da Gerdau Açominas é uma planta que entrou em operação em setembro de 2005, com equipamentos e sistemas de automação e controle fornecidos por uma empresa terceirizada, com a finalidade de inspecionar tarugos de aço de bitolas entre 76 mm a 200 mm, realizando também processos de esmerilhamento, enquadramento de comprimentos e formação de feixes. Sua capacidade projetada era de 37.500 toneladas/mês, porém, desde o seu início de operação, os resultados produtivos não atingiram as metas desejadas.

Havia problemas relacionados com perda de rastreabilidade das peças em determinados pontos ao longo do processo, impossibilidade de haver peças de diferentes ordens de produção em uma mesma zona de processamento, sistema de controle de paradas que não atendia a todas as necessidades da área, além do código fonte do sistema não ter sido incluído no acordo de fornecimento, inviabilizando acréscimos futuros de novas funcionalidades, equipamentos e lógicas de processo.

Em razão das dificuldades existentes foi iniciado um trabalho para verificar quais eram as opções de solução disponíveis, qual delas era a mais viável, quais pontos deveriam ser atacados primeiro, o que realmente era problema referente ao sistema e o que estava relacionado ao fator humano (curva de aprendizagem operacional, treinamento, entre outros). No próximo tópico, metodologia, serão apresentados mais detalhes.

METODOLOGIA

Com o intuito de verificar quais eram os reais motivos que impediam a planta de atingir o seu valor projetado de produção, elaborou-se um plano, dividido em duas etapas, para identificar os principais falhas existentes, tanto as de origem humana quanto as de origem sistêmica, definindo posteriormente os planos de ação para corrigir tais distorções.

A primeira etapa realizada foi um acompanhamento de todo o processo produtivo instalado, feito por uma engenheira de processos durante o período de 30 dias, onde todos os pontos que acarretavam queda de produtividade ou paradas da planta eram rigorosamente registrados, formando ao final um relatório com os problemas observados.

Os principais problemas relatados foram estratificados em classes, como se segue:

- Problemas ligados a equipamentos da linha;
- Problemas relacionados à qualidade do material inspecionado na linha;
- Problemas de ordem operacional;
- Problemas de Automação e Elétrica;

Dentro da estratificação realizada, os problemas relacionados aos operadores da linha, foram prontamente repassados aos responsáveis. Tais problemas foram mitigados com treinamento sobre o funcionamento / operação dos equipamentos e minimizando a rotatividade de pessoal de operação da linha de inspeção de tarugos com outras áreas de processo da empresa, além de outras medidas administrativas de rotina.

Em relação à qualidade do material para a inspeção, reforçou-se a necessidade de respeitar o que fora especificado originalmente para a planta, limitando a entrada de materiais fora da especificação.

Os pontos observados em relação à elétrica, que em sua grande maioria eram relacionados ao posicionamento dos sensores na linha, foram corrigidos, evitando quebras durante a passagem do material e reduzindo as perdas de rastreabilidade do material causadas por sensores danificados. Outro ponto que pôde ser resolvido com a participação da Elétrica foi o aumento da velocidade das mesas de rolos.

Após todos esses esforços foi possível verificar um pequeno aumento de produtividade na linha. Porém os problemas relacionados ao rastreo das peças e parametrização dos equipamentos teriam de ser resolvidos intervindo-se no Sistema de Controle e Acompanhamento da Produção.

Para a intervenção no sistema de controle da linha foram cogitadas 2 opções:

Opção 1:

Criar um novo Sistema de Rastreamento em paralelo com o existente, fazendo-se as alterações necessárias no Nível 1 (PLC) e Nível 2 (sistema de rastreamento). O Sistema MES (Manufacturing Execution System) existente, aqui chamado de Nível 3, não sofreria impacto.

Vantagens:

- Controle total sobre a lógica de automação;
- Documentação detalhada sobre a implementação;
- Códigos fonte possibilitando novas ampliações e melhorias;
- Padronização, através da filosofia de rastreo usada em outras áreas da usina.

Desvantagens:

- Custo maior, pois haveria necessidade de desenvolver todo o Nível 2 e fazer grandes modificações no Nível 1;
- Tempo de desenvolvimento de aproximadamente 10 meses;
- Possibilidade de gerar distúrbios no processo produtivo, uma vez que não existia a previsão de paradas na linha para testes;
- A nova estrutura poderia gerar algum desconforto operacional, podendo ser mitigado com um plano de comunicação eficiente;
- Com uma nova plataforma em funcionamento, novas habilidades de manutenção seriam necessárias, devendo ser preparado um plano de treinamento para esta equipe;

Opção 2:

Manter o sistema atual, modificando somente os intertravamentos existentes no Nível 1, de forma a otimizar a utilização da linha. Não haveria alterações no sistema Nível 2, visto que não foram disponibilizados os seus códigos fonte.

Vantagens:

- Os intertravamentos que atrasam a produção serão retirados;
- Menor custo, pois somente haveria alterações no Nível 1;
- Menor tempo de desenvolvimento – de 1 a 2 meses;
- Impacto pequeno na operação;
- Não existe necessidade de treinamentos.

Desvantagens:

- Permaneceria o pouco domínio sobre a lógica de automação;
- Permaneceria a pouca ou nenhuma documentação sobre a implementação das funções da linha;
- Ausência de códigos fonte impossibilitando novas ampliações e melhorias;

- Falta de padronização da filosofia de rastreo usada em outras áreas da usina.

A solução adotada foi a Opção 1, que mesmo sendo mais trabalhosa em um primeiro instante, é a mais adequada no longo prazo para a empresa.

As etapas para o desenvolvimento da primeira solução foram as seguintes:

- Estudar detalhadamente como foram desenvolvidos os programas de Nível 1, com atenção especial aos intertravamentos gerados pelo rastreamento;
- Levantar o posicionamento dos sensores atualmente existentes na linha, de forma a propor a necessidade ou não de novas zonas de rastreamento, levando em consideração as distâncias entre os equipamentos da planta;
- Definir “telegramas” com as informações de produção a ser trocada entre o Nível 1 e Nível 2 .

Filosofia

Desenvolveu-se em paralelo à aplicação existente, um novo Sistema de Rastreamento, de forma a impactar minimamente a operação da linha.

1ª Etapa

Atividades :

- Levantamento detalhado do funcionamento do software dos PLC's, com seus os intertravamentos, interfaces com as máquinas existentes na linha e necessidades de modificações;
- Levantamento detalhado das funcionalidades existentes no sistema de rastreamento ;
- Estudo das funcionalidades dos softwares de controle da produção fornecidos;
- Funcionamento das interfaces com as máquinas existentes ;
- Detalhamento das mensagens entre o Nível 2 e Sistema MES.

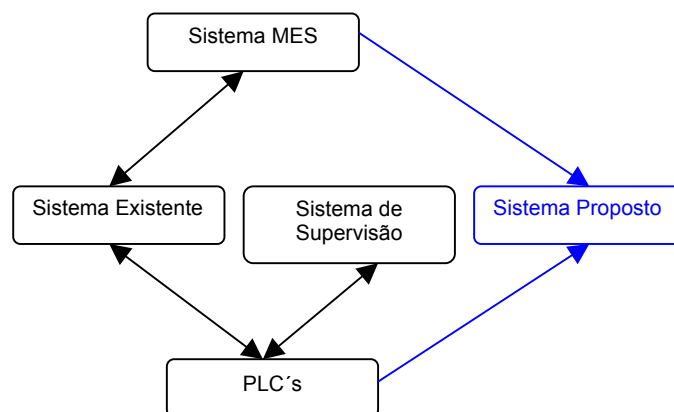


Figura 1: Desenvolvimento do novo sistema recebendo informações do processo em paralelo

O Sistema MES nesta fase envia simultaneamente as Ordens de Produção tanto para o Sistema Existente quanto para o Novo Sistema Proposto.

Nesta etapa os PLC's enviarão eventos de movimentação de material ao Sistema Proposto, o qual fará a lógica de movimentação, seguindo a filosofia atualmente utilizada na Laminação Primária da Gerdau Açominas – a montagem e análise dos mapas de rastreio de materiais da linha é realizado pelo Nível 2.

Não há nesta etapa, nenhuma comunicação no sentido Nível 2 → Nível 1, nem no sentido Nível 2 → Sistema MES.

Todas as informações geradas pelo processo serão validadas.

2ª Etapa

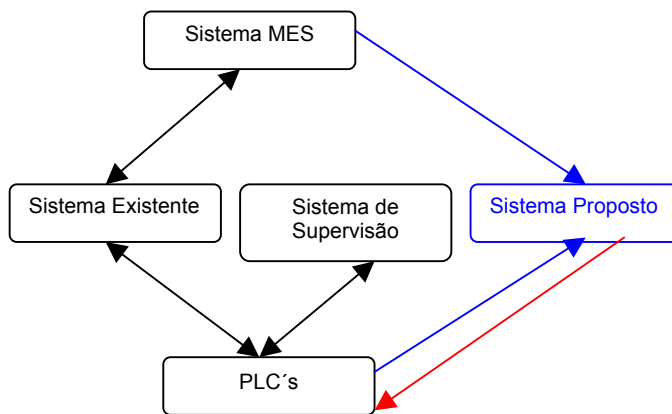


Figura 2: Sistema proposto começa a enviar parâmetros para Nível 1, para conferência em relação ao sistema antigo.

Foram feitos os testes de envio de parâmetros para a linha, de forma manual, em substituição ao envio realizado pelo Sistema Existente. Os parâmetros são referentes aos seguintes equipamentos:

- Ultra-Som;
- Jato de Granalha;
- Esmerilhadeira;
- Defeito de Superfícies;
- Serra;
- Estampadeira;
- Empacotadeira.

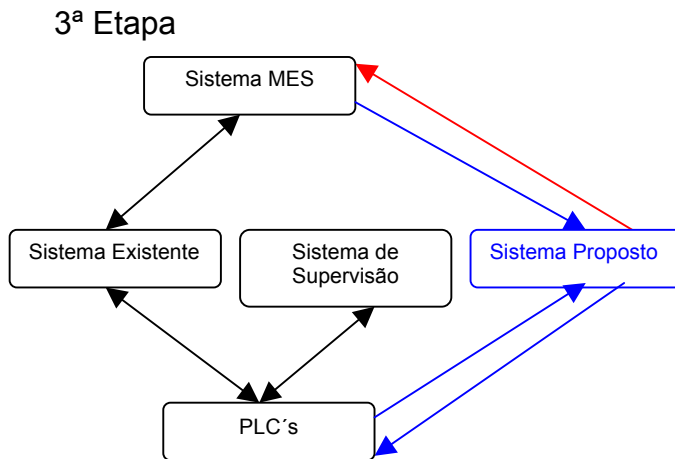


Figura 3: Novo Sistema começa a enviar dados de acompanhamento da linha para o sistema MES em paralelo com sistema existente

Foram feitos os testes de envio de mensagens ao Sistema MES. Não houve nenhuma mudança neste último Sistema.

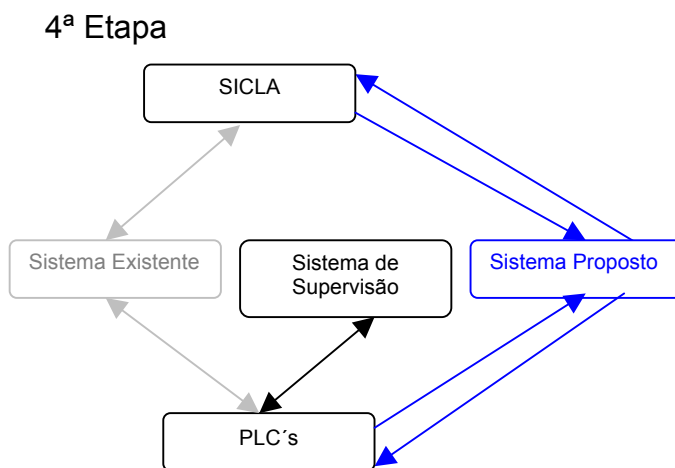


Figura 4: Sistema Antigo é desligado, ficando todo o controle com o Novo Sistema, já validado.

Os intertravamentos utilizados nos PLC's foram desabilitados, podendo ser habilitados ou desabilitados via sistema de supervisão. Nesta fase foi necessária a criação de telas específicas para estas funções.

5ª Etapa

Esta última etapa consistiu da realização da operação assistida da planta, funcionando com o novo sistema de controle e acompanhamento da produção.

Durante toda a etapa de desenvolvimento foi observado o padrão de telas usado no sistema original, buscando sempre manter as informações já existentes na mesma forma no novo sistema e facilitando assim, a adaptação dos operadores.

As figuras abaixo mostram um exemplo de uma mesma tela do sistema que foi retirado e do seu substituto:

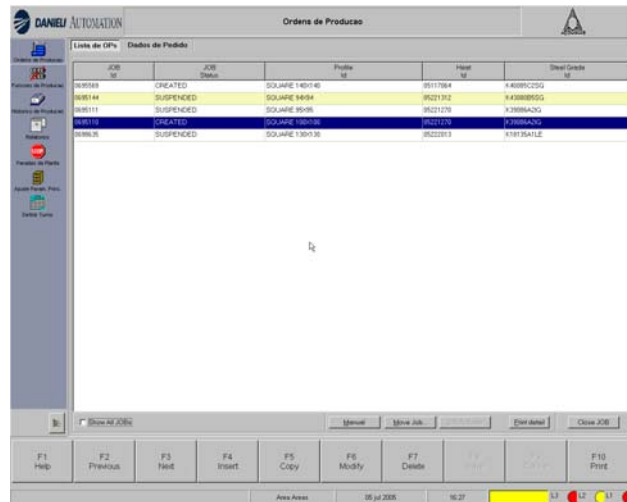


Figura 5: Tela do Sistema Original

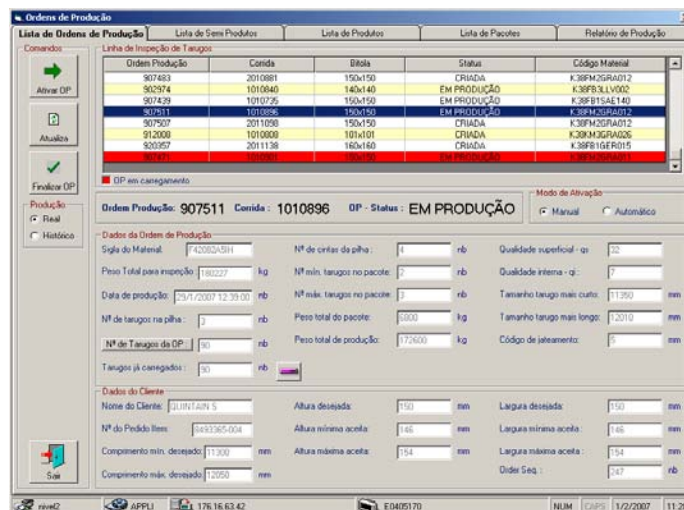


Figura 6: Tela do Novo Sistema

Além de manter as informações úteis existentes, o novo sistema buscou prover o operador com maiores detalhes, como pode ser visto na figura 06.

RESULTADOS OBTIDOS

As atividades executadas para aumentar a capacidade produtiva da Linha de Inspeção de Tarugos, fazendo com que a planta caminhasse para a sua capacidade planejada, tiveram o reforço da Tecnologia da Informação em meados de fevereiro de 2006, com o início dos levantamentos dos problemas existentes na planta. A apresentação do levantamento sobre os pontos falhos aos coordenadores da área produtiva e o início das atividades de planejamento e desenvolvimento do novo sistema de controle e acompanhamento da produção aconteceram em abril de 2006.

Os resultados podem ser comprovados através dos gráficos de acompanhamento realizados pela área produtiva, mostrados abaixo:

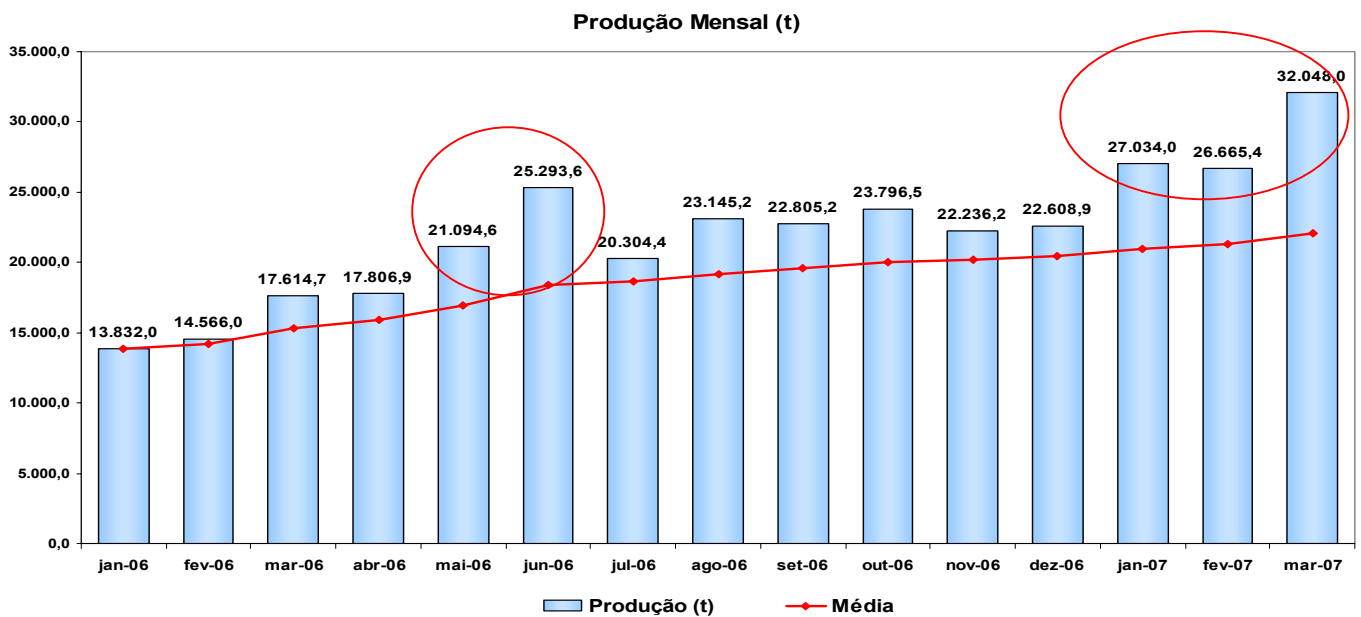


Figura 7. Produção mês a mês da Linha de Inspeção de Tarugos.

Pode-se perceber claramente a tendência de crescimento no gráfico de Produção Mensal, mostrado acima, durante todo o período avaliado e ainda saltos nítidos entre abril e maio de 2006, com a divulgação do relatório de pontos falhos com suas recomendações. As primeiras ações administrativas e correções realizadas pela elétrica também tiveram início nesta época. Outro salto facilmente observado acontece entre janeiro e março de 2007, com a entrada em operação do novo sistema de acompanhamento e controle da produção.

O gráfico que representa o número de peças inspecionadas por mês, mostrado abaixo, reflete a mesma dinâmica.

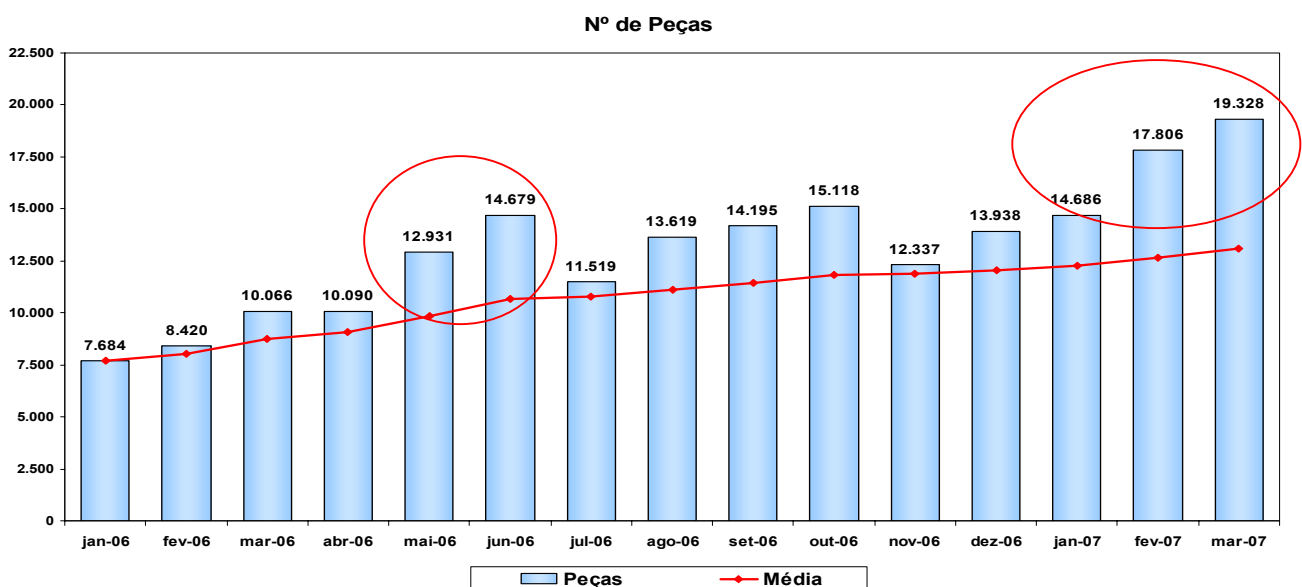


Figura 8. Nº de peças inspecionadas por mês na Linha de Inspeção de Tarugos.

O mesmo acontece com o gráfico de acompanhamento do Índice Operacional da planta, mostrado a seguir, principalmente a partir da implantação do novo sistema de acompanhamento e controle da produção:

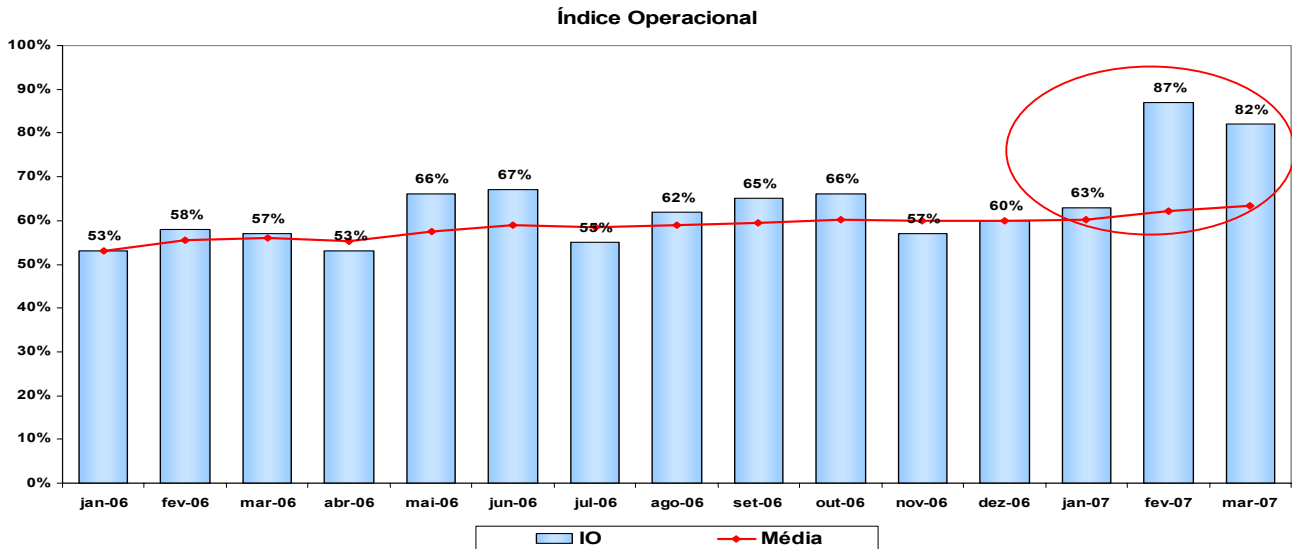


Figura 9. Índice Operacional mês a mês da Linha de Inspeção de Tarugos.

CONCLUSÃO

A estratégia de migração utilizada se mostrou bastante eficaz, não ocorrendo perdas na produção em nenhum momento.

No período em que os dois sistemas trabalhavam em paralelo foi possível solucionar “bugs”, o que minimizou problemas quando do desligamento do sistema antigo.

Outro ponto importante é o período de adaptação dos operadores ao novo sistema. Este período foi bastante curto, 1 semana, uma vez que as interfaces seguiram o mesmo padrão das existentes anteriormente, facilitando o uso imediato do novo sistema.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Abreu, Marcus Vinícius Abrantes. Análise de Requerimento - Sistema Rastreamento LIT, Ouro Branco – MG, 2006.
- 2 Abreu, Marcus Vinícius Abrantes. Especificação de Programas – Nível2 GA, Ouro Branco – MG 2006.
- 3 Automation, Danieli. Level2 Charging Area Operating Procedures, Ouro Branco, 2004.
- 4 Automation, Danielli. Level2 - Procedimentos operacionais, Ouro Branco – MG, 2004.
- 5 Moraes, Ricardo da Silva. Manual de Operação - Linha de Inspeção de Tarugos, Ouro Branco – MG, 2007.