

MODELO DE SUSPENSÃO E LIBERAÇÃO DE PLACAS COM BASE NO SUCESSO DE LAMINAÇÃO*

Marcos Fernando Campioto Junior¹

José Fagundes Junior²

Marco Túlio Costa³

Wellington Bermudes Meirelles⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho é criar um modelo automático de suspensão e liberação de suspensão de placas, com base no sucesso de laminação de padrões de aço e outros critérios. Este modelo visa reduzir a instabilidade operacional no Laminador de Tiras a Quente (LTQ) da ArcelorMittal Tubarão, através da redução do risco potencial de geração de sucata na linha. Além da redução potencial do risco, espera-se gerar um ganho de produtividade das áreas responsáveis pela solicitação e liberação da suspensão de placas. Através da automatização destas liberações e das suspensões, espera-se aumentar a disponibilidade de estoque diária para programação de chances de laminação e evitar intervenções manuais de maneira padronizada. Este modelo será utilizado nas etapas de criação de placa e aproveitamento de placas no pedido. Além disso, o modelo será rodado automaticamente todos os dias visando avaliar todo o estoque.

Palavras-chave: Otimização; Estoque de placas; Laminador de tiras a quente; Estabilidade operacional.

SUSPENSION MODEL AND SLABS RELEASE BASED ON ROLLING OF SUCCESS

Abstract

The objective of this work is to create an automatic model suspension and release of slabs suspension, based on the success of rolling steel standards and other criteria. This model aims to reduce operating instability in the Hot Strip Mill (HSM) of ArcelorMittal Tubarão, by reducing the potential scrap generation in line. In addition to the potential risk reduction, expected to generate a gain of productivity of the areas responsible for the request and release of plate suspension. By automating these releases and suspensions, is expected to increase the availability of daily stock for programming rolling chances and avoid manual intervention in a standardized way. This model will be used in the steps of slab creation and use of slabs on request. In addition, the model will automatically run every day to evaluate the entire stock.

Keywords: Optimization; Slab stock; Hot strip mill; Operational stability.

¹ *Bacharelado em Sistemas de Informação, Pós-Graduado em Engenharia de Produção, Especialista em Desenho Integrado de Processos, Gerência de Área de Desenho Integrado de Processos, ArcelorMittal Tubarão, Vitória, ES, Brasil.*

² *Engenheiro Metalurgista, M.Sc., Especialista de Desenvolvimento de Processo e Modelamento, Gerência de Área de Confiabilidade de Produção de Bobinas, ArcelorMittal Tubarão, Vitória, ES, Brasil.*

³ *Bacharelado em Sistemas de Informação, Especialista em Gerenciamento de Pedidos, Gerência de Área de Programação e Controle Industrial, ArcelorMittal Tubarão, Vitória, ES, Brasil.*

⁴ *Bacharelado em Administração, Pós-Graduado em Análise de Sistemas, Arquiteto de Sistemas, Gerência de Área de Sistemas de informação, ArcelorMittal Tubarão, Vitória, ES, Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

Atualmente grandes corporações têm se desdobrado para se manterem competitivas no mercado. Para isto é necessário a adoção de novas estratégias de crescimento e estratégias operacionais para manter a estabilidade operacional de seus equipamentos e unidades produtivas. De acordo com Slack e Lewis (2009, p. 27) “as empresas acreditam que a forma como elas gerenciam suas operações é que as distingue e as coloca acima de seus concorrentes”.

O aprimoramento dos processos produtivos é fundamental para aumentar a produtividade do homem, das unidades produtivas e para manutenção da estabilidade operacional. Para Gaither e Frazier (2001) a essência das estratégias de operações é a formação de estratégias de posicionamento (produtos personalizados ou padronizados, produção focalizada no produto ou no processo, e estoques baseados na produção para estoque ou produção sob encomenda).

Estas estratégias têm impulsionado estudos de viabilidade para atualização e modernização dos equipamentos, unidades produtivas, sistemas corporativos e de planejamento, programação e controle da produção (PPCP) através de projetos pequenos ou de expansões. O PPCP envolve desde o planejamento até o gerenciamento e controle dos suprimentos de materiais e atividades de processo de uma organização para que os produtos e serviços sejam produzidos para atender a demanda dos consumidores (Martins, 2005). Slack et al. (2002, p. 314) afirma que “o objetivo do planejamento, programação e controle da produção é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores”.

Estas estratégias, por sua vez demandam novas soluções de Sistemas de Gestão e de Controle da Produção modernos, com portabilidade, aderentes às necessidades atuais e facilmente moldáveis às novas demandas. Uma empresa moderna com alta competitividade no mercado possui um sistema flexível de produção, com rapidez no projeto e implementação de novos produtos, com baixo tempo de provisionamento e estoques reduzidos que atendam a necessidades dos clientes (Tubino, 2000). Desta forma o planejamento, programação e controle da produção têm papel fundamental no sucesso organizacional.

O objetivo deste trabalho é criar um modelo automático de tomada de decisão, onde o todo material produzido e aproveitado no pedido deverá ser submetido a uma tabela de critério padronizada e um contador automático para definir se o material será suspenso ou liberado para o próximo processo produtivo. O contador será alimentado pelo resultado de laminação do material produzido com sucesso e pelo material sucitado no Laminador de Tiras a Quente (LTQ).

Quando é criado um novo padrão de aço, há risco de sucateamento das placas laminadas deste novo padrão caso o modelo matemático do LTQ desconheça este padrão de aço. Este trabalho visa eliminar o risco de geração de sucata no LTQ, através da automatização destas liberações e suspensões, espera-se reduzir o risco operacional, evitando a laminação de novos aços sem acompanhamento da unidade técnica e aumentar a disponibilidade de estoque diária para programação de chances de laminação. Conforme Arnold, 1999, “O sequenciamento é uma técnica de planejamento a curto prazo de trabalhos reais a serem operados em cada centro de trabalho com base na capacidade e nas prioridades. Prioridades, neste caso é a sequência em que os trabalhos devem ser operados num centro de trabalho.”

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Placas de acompanhamento

Atualmente as qualidades que requerem laminação com acompanhamento da unidade técnica ganham suspensão para laminação no pedido automaticamente. Esta suspensão não garante que as placas serão sempre laminadas com acompanhamento da unidade técnica, pois após a retirada da suspensão de laminação da placa pela unidade técnica, a área de programação da produção do LTQ não sabe quais as placas tem que ser programadas e laminadas com acompanhamento, já que a suspensão foi retirada.

Esse *gap* gera necessidade de controle manual por parte da equipe de programação da produção e tem grande potencial de risco a programação deste material, podendo gerar sucata e instabilidade no LTQ. Além do risco potencial para o LTQ, o material fica suspenso até que seja solicitado pela programação da produção a liberação do material. Diminuindo a disponibilidade de estoque de material para criar chances de laminação.

A primeira etapa deste projeto foi criar uma nova sistemática para identificar quais as placas que ao serem liberadas pela unidade técnica serão alvo de laminação com acompanhamento. Com a implantação da primeira etapa a unidade técnica passará a liberar a suspensão de placas, podendo definir se as placas serão de acompanhamento da laminação ou sem acompanhamento conforme Figura 1. A programação da produção passará a ter a informação das placas com necessidade de acompanhamento para formação das sequências de laminação e a unidade técnica, decidirá o momento de laminação destas placas.

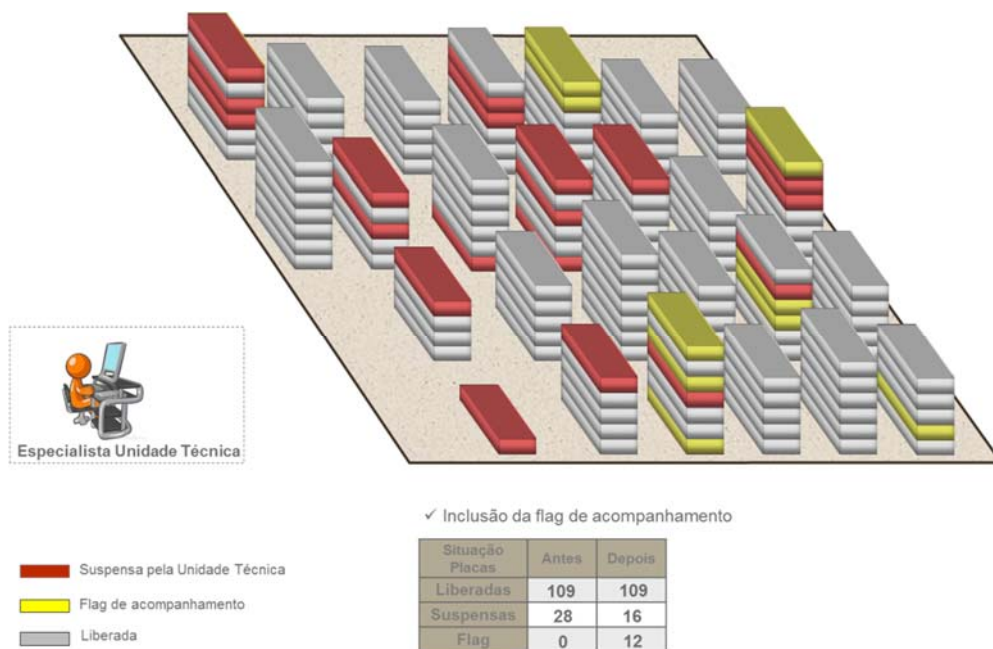


Figura 1. Placas de Acompanhamento

Após a implantação desta etapa do projeto, foi possível evidenciar as placas de acompanhamento no estoque, destacando-as das placas sem necessidade de acompanhamento. As placas nas duas situações permanecerão liberadas para formação de sequência de laminação. Todo material alvo de acompanhamento passou a ser liberado ou manteve-se suspenso com inclusão de um *flag* de

acompanhamento. Este *flag*, de acompanhamento não impedirá a programação das placas em sequências de laminação, sendo apenas informativo para área de programação.

Com a criação de novos padrões de aço, o risco de laminação de novos padrões desconhecidos pelo LTQ permaneceu. Sendo então necessária a continuidade das análises e liberações dos materiais que apresentam riscos ao LTQ. Além do risco de laminação de novos padrões, o volume de material suspenso também permaneceu sendo liberado manualmente. Além disso, o risco de laminar padrões de aço antigos diminuiu, mas não foi completamente eliminado.

Desta forma, foi necessário o desenho de um novo processo de liberação e suspensão de materiais baseado no sucesso de laminação.

2.2 Modelo de liberação e suspensão baseado no sucesso de laminação

Após a implantação da primeira etapa do projeto, alguns riscos permaneceram. Dentre eles, o mais preocupante é a instabilidade operacional do LTQ. Além disso, o controle da laminação das placas de acompanhamento continuará sendo feito de forma manual pela unidade técnica, onde irá controlar as placas de acompanhamento com sucesso de laminação para liberar a suspensão das demais placas. Quando é criado um novo padrão de aço, há risco de sucateamento de material padrão, já sendo materializado no passado paradas no laminador por este motivo. Este projeto também visa eliminar o risco de geração de sucata no LTQ.

Esse controle manual, segundo a área de programação da produção, atrasa a liberação da suspensão das demais placas com a mesma característica das placas de acompanhamento, causando um *gap* e atraso (Ex. *lead time*). Constantemente há necessidade de controles manuais com solicitações de intervenção e pedidos de prioridades entre as áreas de negócio.

Desta forma, foi estudado pelas áreas uma forma de reduzir os riscos operacionais, aumentar a produtividade do homem e otimizar os processos de liberação e suspensão de placas automaticamente.

2.2.1 Critérios

Propomos a criação de uma tabela de critério e um contador para decidir sobre a inclusão da suspensão na placa no processo de criação da placa (vazamento) e no processo de aproveitamento da placa (a cada placa julgada/aproveitada), conforme Figura 2.

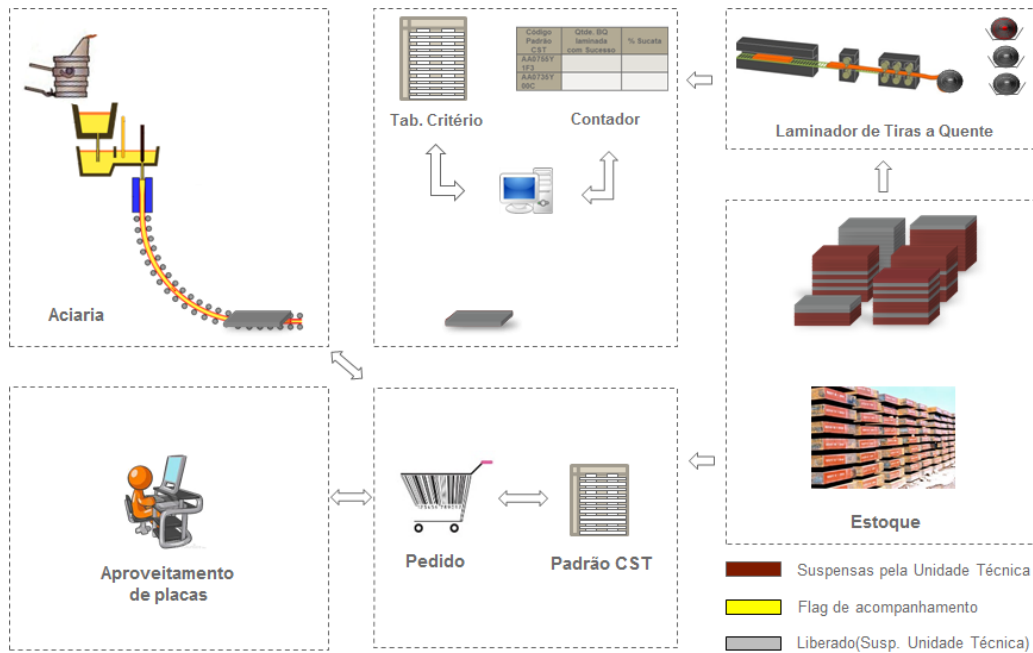


Figura 2. Produção e Aproveitamento de Placas

Além disso, o sistema deverá rodar diariamente para localizar placas da carteira que atendam aos critérios para inserir suspensão, manter suspensão ou retirar a suspensão, conforme Figura 3.

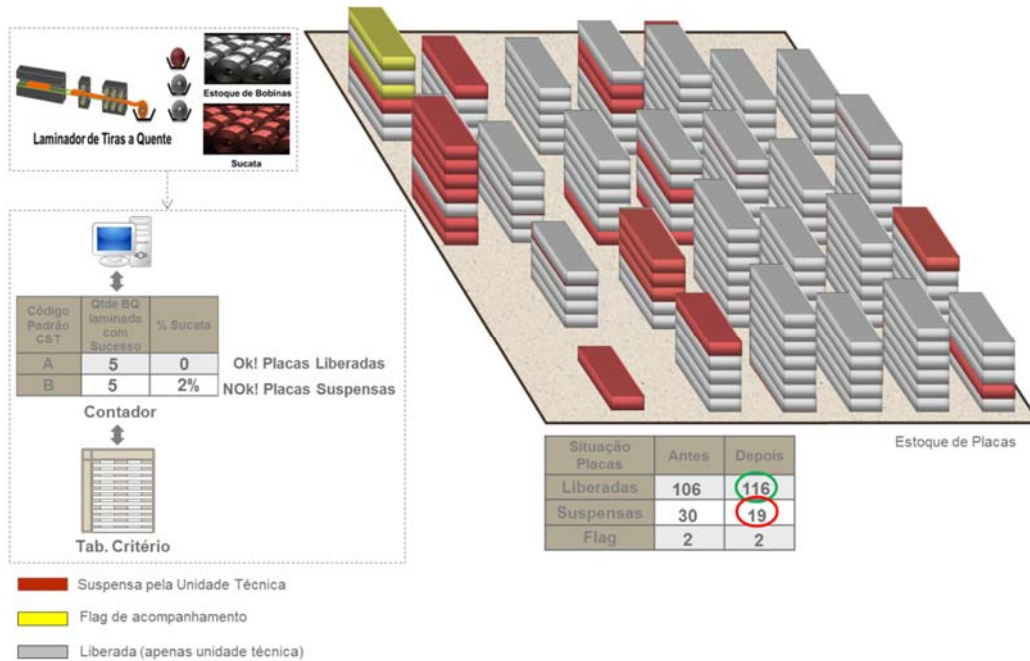


Figura 3. Modelo Automático de Suspensão e Liberação

Esta tabela de critério deverá ser padronizada e consensada pelas áreas de negócio relacionadas ao processo, com objetivo de garantia da qualidade dos processos e sistemas. A tabela poderá ser alterada de acordo com a necessidade da área de negócio e ajustes nos modelos de liberação e suspensão de material, baseado no sucesso de laminação.

2.2.2 Contador Automático

Para que o modelo saiba quais placas devem ser liberadas ou suspensas, há a necessidade de se criar um contador automático. Este contador será alimentado pelo resultado da produção de bobinas e com as sucata geradas no LTQ, conforme apresentado na Figura 4. É importante destacar que o contador está vinculado a critérios definidos e apresentados no item 2.2.1.

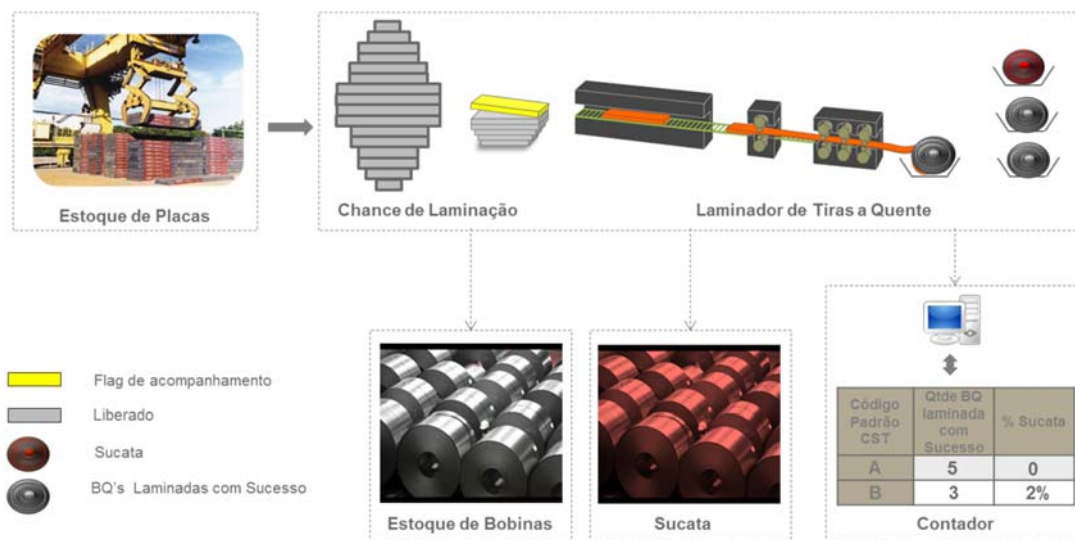


Figura 4. Contador Sucesso Laminação

Para controle e visualização do contador, propomos a criação de um relatório automático nos sistemas corporativos, para acompanhamento por padrão de aço, placas com sucesso de laminação e placas sucata.

O modelo de liberação e suspensão de material será utilizado a todo o momento no processo de produção e de aproveitamento de material, conforme apresentado na Figura 2 e diariamente ou manualmente acionado conforme apresentado na Figura 3.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os motivadores deste projeto foram: a) redução de risco potencial de instabilidade operacional do LTQ; b) aumento de produtividade das áreas de negócio correlatas. Após análise do *modus-operandi* do processo e simulações com dados reais de produção, foi identificado um novo motivador para este projeto: aumento da disponibilidade de material liberado para laminação.

Foram realizadas oito simulações com dados reais do estoque no mês de Março de 2016 do estoque liberado, suspenso e suspenso candidato a liberação. Desta forma, aplicando o modelo proposto no projeto, foi possível obter um volume médio de liberação de 903 toneladas e suspensão de um volume de médio de 150 toneladas. O percentual de liberação médio foi de 3,72% nas simulações, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Aumento da Disponibilidade de Estoque para Laminação

| Caso | **Estoque Liberado Simulação Modelo (t) | *Estoque Suspenso Simulação Modelo (t) | Aumento Estoque Liberado (%)* |
|-------|---|--|-------------------------------|
| 11/03 | 1.469 | 80 | 6,27 |
| 14/03 | 1.237 | 54 | 9,18 |
| 16/03 | 168 | 687 | -2,86 |
| 17/03 | 168 | 91 | 0,45 |
| 18/03 | 452 | 87 | 1,50 |
| 21/03 | 1.872 | 15 | 7,13 |
| 22/03 | 822 | 51 | 3,26 |
| 24/03 | 1036 | 136 | 4,94 |

* Placas suspensas pela unidade técnica do LTQ

** Estoque de placas liberadas para laminação do LTQ

O cálculo do percentual do aumento do estoque liberado considera: estoque liberado na simulação, estoque suspenso na simulação e o estoque liberado total.

Aumento Estoque Liberado (%) = (Estoque Liberado Simulação Modelo - Estoque Suspenso Simulação Modelo) / [Estoque Liberado Total + (Estoque Liberado Simulação Modelo - Estoque Suspenso Simulação Modelo)]

4 CONCLUSÃO

Após realizar simulações com os dados reais de produção, estima-se um aumento de disponibilidade médio de estoque liberado de 3,72%, que equivale em média a 903 toneladas para a formação da chance de laminação do LTQ. Percebemos também que um volume médio de 150 toneladas seria suspenso, reduzindo o risco potencial de instabilidade no LTQ, além, do aumento de produtividade médio de 30 horas mensais.

REFERÊNCIAS

- 1 SLACK, N.; LEWIS, M. Estratégia de Operações. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- 2 GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da produção e operações. São Paulo: Cengage Learning, 2001.
- 3 MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005
- 4 SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; CORRÊA, Henrique Luiz. Administração da Produção. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- 5 TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- 6 Arnold, J. R. Tony. Administração de Materiais: uma introdução. São Paulo, Atlas, 1999.