

MODELO DE SIMULAÇÃO PARA O INÍCIO DE OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS DA ACIARIA DA SIDERÚRGICA MARABÁ

Fernando Souza Cândido ¹
Milton Carlos de Almeida Lima ²
Michel d'Audenhove ³

Resumo

O desafio de implementar uma Aciaria Elétrica da Siderúrgica Marabá – Simara, localizada em Marabá – PA, utilizando de forma racional e estratégica os recursos financeiros e de engenharia, viabilizou o desenvolvimento de um modelo de simulação com interface amigável de entrada de dados e análise de resultados, que permite fazer o sincronismo do processo da Aciaria. A utilização deste modelo possibilita apontar eventuais gargalos, ociosidades e apresentar o resultado de produção objetivado, alterando-se os parâmetros e equipamentos do processo de produção. Esse trabalho apresenta uma ferramenta que auxilia na análise das principais interferências da Aciaria, criando condições para tomada de decisão de investimentos em diferentes equipamentos, em função das condições de contorno pré-estabelecidas e das alternativas que tornem o processo viável.

Palavras-chave: Aciaria; Processos; Simulação; Modelos.

SIMULATION MODEL FOR START-UP OF THE EQUIPMENTS AND PROCESSES OPTIMIZATION OF SIMARA STEEL PLANT

Abstract

The challenge to implement a Meltshop at Simara Steel Plant, located in Marabá - PA, using financial and engineering resources in a strategic and rational base, became possible the development of a simulation model, with a friendly interface of the data entries and analysis results. The model allows carrying out the synchronism of melt shop processes. Its use becomes possible to point out eventual bottleneck, dead time and presentation of the production targets, changing equipment and production process parameters. This work presents a tool that assists in the analysis of the main interference of the melt shop, creating conditions to take decision in function of the preset contour conditions and the alternatives that make possible profitable processes.

Key words: Melt shop; Processes; Simulation; Models.

I INTRODUÇÃO

A indústria siderúrgica, em contínua evolução, evidencia que a capacidade de redução de custo na cadeia produtiva definirá a competitividade das Siderúrgicas nos cenários nacional e internacional.

Portanto, implementar uma Aciaria moderna com baixos custos e alta produtividade é o desafio dos engenheiros e parceiros do projeto da Siderúrgica Marabá - Simara.

O presente trabalho foi desenvolvido por uma equipe mista de engenheiros da Simara e da Belge Engenharia e Simulação.

O desafio principal foi desenvolver um modelo de simulação da nova Aciaria da Simara, para obter uma ferramenta que permitisse apontar eventuais gargalos, ociosidades e apresentar o resultado de produção objetivado, alterando-se os parâmetros e os equipamentos do processo de produção.

Além disso, esta ferramenta deve analisar as principais interferências na Aciaria, criando condições para tomada de decisão em função de alternativas que tornem o sistema viável, caso seja detectado algum gargalo.⁽¹⁾

¹Eng.º Mecânico, M.Sc., Gerente da Aciaria de Aços Longos da Siderúrgica Nacional - CSN, Rod. BR 393, Lúcio Meira, km 5.001, Vila Santa Cecília, CEP 27260-390, Volta Redonda, RJ. fernando.candido@csn.com.br.

²Eng.º Mecânico, Gerente Geral da Siderúrgica Marabá – Simara, Rod. PA 150, Distrito Industrial, km 425, CEP 68508-970, Marabá, PA. miltonlima@sinobras.com.br.

³Diretor da Belge Engenharia e Simulação, Rio de Janeiro - RJ. Rua Bernardino de Campos, 318 – 10º andar, São Paulo – SP - tel.: (11) 5561-5353. email: michel@belge.com.br.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O escopo do modelo compreende todo o sincronismo utilizado na Aciaria.

As condições de contorno pré-estabelecidas começaram desde a retirada do ferro-gusa líquido dos Altos-Fornos, passando pela sucata metálica do pátio interno, até a saída dos tarugos lingotados provenientes do lingotamento contínuo.

Desenvolveu-se uma planilha de entrada de dados que permite ao usuário alterar os parâmetros em cada rodada de simulação, construindo um leque de cenários para avaliar as situações atuais e futuras do comportamento do sistema.

O modelo foi desenvolvido no software de simulação ProModel, da empresa americana Promodel.

3 RESULTADOS

Os processos submetidos à simulação e suas informações correspondentes foram inseridas por meio de um arquivo com planilhas, instalada junto com o modelo na pasta especificada. Nestas planilhas todos os campos estão devidamente identificados para orientar o usuário e tornar o modelo mais amigável. A Figura 1 apresenta um exemplo de planilha utilizada para entrada de dados.

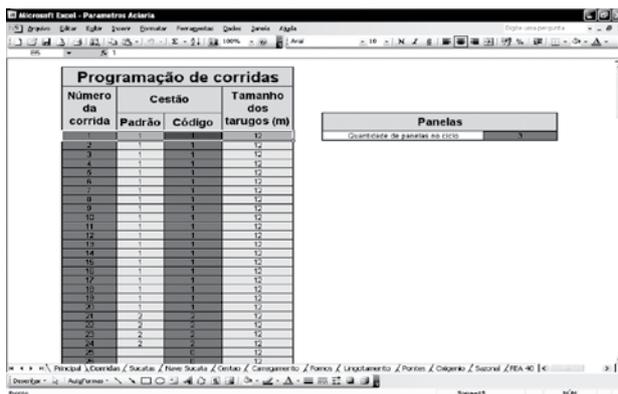


Figura 1. Exemplos de parâmetros utilizados.⁽²⁾

Após a simulação, o modelo apresenta uma saída de resultados que são analisados e permitem o gerenciador obter informações de custo, produtividade, sincronismo da Aciaria e outros dados que são relevantes para a otimização do processo. Na Figura 2 é possível visualizar alguns gráficos de saída de resultados do modelo.

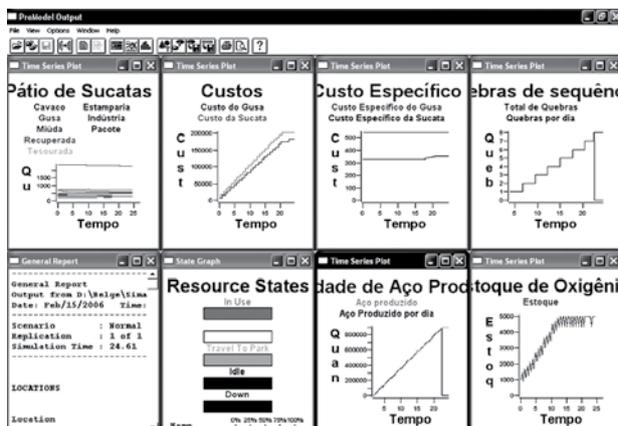
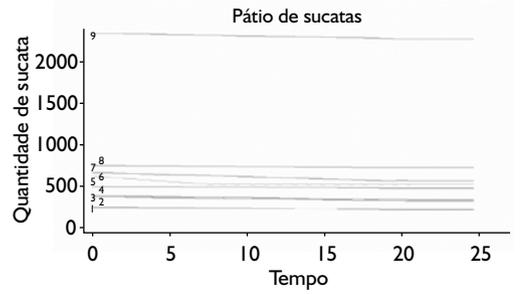


Figura 2. Saídas de resultados.⁽²⁾

Destacam-se (Figura 3), alguns gráficos obtidos a partir de um determinado cenário, correspondente a um conjunto de parâmetros informados nas devidas planilhas de entrada de dados.



1 Cavaco	3 Estamparia	5 Indústria	7 Miúda	9 Gusa
2 Retorno	4 Pacote	6 Tesourada	8 Recuperada	

Figura 3. Resultados de saídas dos diferentes tipos de sucata.⁽²⁾

Observando esse gráfico encontram-se a quantidade inicial e o comportamento ao longo da simulação para cada tipo de sucata. Permite-se analisar, por exemplo, consumo de cada tipo de sucata e verificar os *inputs* necessários para a alimentação do pátio.

Na Figura 4 podem-se observar a quantidade de aço produzido para uma determinada simulação considerando um período pré-estabelecido de hora sazonal.



Figura 4. Resultados de saídas dos diferentes tipos de sucata.⁽²⁾

O Gráfico de Custos pode ser visto na Figura 5, onde se simulam os custos de ferro gusa e de sucata metálica, permitindo comparar custos de diferentes tipos de sucata e suas correlações com diversas variáveis que impactam o custo final do aço.

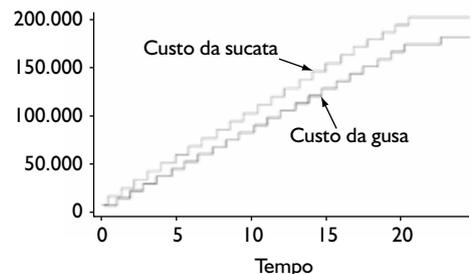


Figura 5. Resultados de saídas de custos.⁽²⁾

Este modelo permitirá fazer o sincronismo da Aciaria, pois foi desenvolvido utilizando os parâmetros de tempo e movimentação para cada atividade do processo. Sua abrangência vai desde a preparação e o carregamento dos cestões na área de preparação

de sucatas, até as áreas do Forno Elétrico a Arco, Forno Panela, Lingotamento Contínuo e dos processos de apoio, como: preparação de painéis e movimentação das pontes rolantes.

REFERÊNCIAS

- 1 HARREL, C.R.; MOTT, J.R.A.; BATEMAN, R.E.; BOWDEN, R.G.; GOGG, T.J. Simulação: Otimizando os sistemas. São Paulo: Belge Simulação e IMAM, 2005.
- 2 CANDIDO, F.S.; LIMA, M.C.A.; D'AUDENHOVE, M. Utilização da ferramenta de simulação para otimização da implantação dos equipamentos da aciaria da Siderúrgica Marabá. In: SEMINÁRIO DE ACIARIA – INTERNACIONAL, 38. 2007, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: ABM, 2007. p. 217-24.

Recebido em: 18/12/07

Aceito em: 15/08/08

Proveniente de: SEMINÁRIO DE ACIARIA - INTERNACIONAL, 38., 2007, Belo Horizonte, MG. São Paulo: ABM, 2007.