

Análise do Método de Logística usado pela ArcelorMittal para Otimização do Pátio de Placas

Leandro C. Resendo¹, Gabriela P. Breder¹, Michelle B. Botelho¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
Rodovia ES-010 - Km 6,5 - 29173 - 087 - Serra-ES – Brasil

leandro@ifes.edu.br, {gabrielapontesbreder, mbbotelho23}@gmail.com

Abstract. *This paper shows the ArcelorMittal's plate yard and the chosen method used to allocate, deallocate and move plates, aiming at optimize the effectiveness of devices and yard's layout, on a dynamic scenario.*

Resumo. *Este artigo apresenta o pátio de placas da ArcelorMittal e o método de escolhas utilizado para alocar, desalocar e movimentar placas, objetivando otimizar a eficiência dos equipamentos e layout do pátio, em um ambiente dinâmico.*

1. Introdução: Descrição do problema

O processo de movimentação, alocação e retirada de placas no pátio da ArcelorMittal envolve milhares de variáveis.

O pátio de placas é dividido em três subpátios (A, B e C), contendo endereços em que as placas serão alocadas. Duas mesas de lingotamento contínuo (MLC) são responsáveis pela entrada e uma mesa de enformamento é responsável pela saída das placas [Lima 2010] [Nascimento 2010]. A movimentação do pátio é feita por seis pontes rolantes, que tem a função de alocar, mudar as placas de endereço quando necessário e retirá-las, colocando-as sobre a mesa de enformamento, como representado na Figura 1. O desafio é fazer com que a vazão do pátio seja feita de forma estável, com menor número de movimentações das pontes [Unisoma]. Assim, este artigo apresenta um conjunto regras computacionais usadas pelos operadores para tomar decisões que otimizem a movimentação de equipamentos nesse ambiente dinâmico.

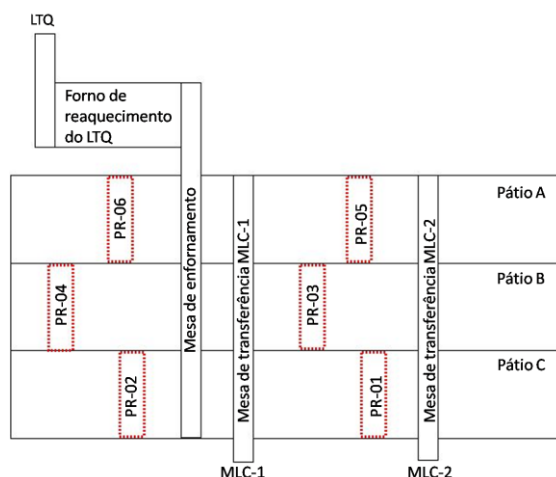


Figura 1. Layout do Pátio de Placas, [Unisoma]

2. Metodologia e Proposta

Para implementação dos métodos, o grupo desenvolveu um sistema de eventos discretos que simula o comportamento do pátio de placas. Os métodos, então, definem diferentes conjuntos de regras a serem executados pelo simulador, visando a melhor tomada de decisão. A Figura 2 ilustra a relação entre os métodos implementados e o simulador. O sistema de simulação recebe como dado de entrada o estado atual do pátio e as previsões de demandas de alocação/retirada de placas. O simulador consultará o método desenvolvido, que retornará os comandos que especificam qual ponte pegará a placa, em qual subpátio ela será alocada, qual endereço, quando realocar um placa e qual placa deve ser retirada.

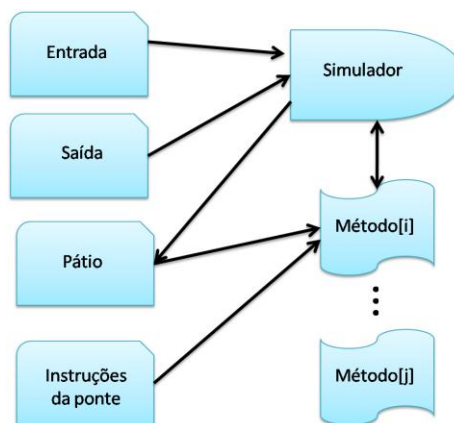


Figura 2. Relação entre os métodos e o simulador

Os métodos computacionais desenvolvidos para a tomada de decisão foram obtidos a partir de entrevistas com gerentes de área e estudos de relatórios técnicos internos da empresa. Cada placa produzida possui atributos como: código, material, espessura, comprimento, peso e largura. Ao alocar ou movimentar uma placa, uma das principais regras do pátio especifica que ela só poderá ser colocada sobre outra placa cuja largura seja maior ou igual a sua.

Cada ponte rolante do pátio possui uma fila de instruções, onde cada instrução contém uma movimentação de placa com sua posição inicial e final. Quando uma placa chega na mesa de lingotamento contínuo, o método define em qual subpátio ela será alocada e qual será a ponte escolhida. O método atual da ArcelorMittal utiliza as seguintes regras:

Definição do subpátio

$$R_p = p_1(T - \sum Instr_1) + p_2(T - \sum Instr_2) + p_3$$

R_p = Ranking do subpátio

p_1, p_2, p_3 = pesos

T = tamanho da fila

$Instr_1, Instr_2$ = Somatório de instruções na fila para pontes ímpares e pares, respectivamente

Definição da ponte

$$P = \max(p_1 i_1 (T_p - \sum Instr_1), p_2 i_2 (T_p - \sum Instr_2))$$

P = ponte

p_1, p_2 = pesos

T_p = instruções na fila do pátio

i = fator de interferência que varia de 0 (se a execução bloqueia outra ponte) a 1 (se não há interferência)

Para otimizar a capacidade de movimentação das pontes rolantes, a empresa utiliza um processo denominado *pillling*, que é responsável por otimizar a retirada das placas da mesa de lingotamento contínuo pelas pontes rolantes. O *pillling* é formado por placas que são empilhadas na própria mesa pelas pontes rolantes para serem alocadas no mesmo endereço. Para esse empilhamento deve ser obedecida as mesmas regras de empilhamento do pátio adicionando-se a restrição de capacidade de carga das pontes rolantes.

Os testes computacionais constataram que o simulador obteve os mesmos resultados obtidos pela empresa, no período estudado. Para trabalhos futuros o grupo busca desenvolver novos métodos, a fim de simular diferentes estratégias de trabalho para o pátio de placas, de modo a comparar resultados e prever políticas de logística para a movimentação do mesmo.

3. Conclusão

Dados os custos e possibilidades de rendimentos envolvidos no problema, é fundamental a criação de diferentes métodos para que a tomada de decisão seja a melhor possível. Otimizar o *layout* do pátio, desde a entrada até a saída de uma placa, pode definir melhorias na vazão, minimizando a interferência humana em seu funcionamento, além de possibilitar a máxima eficiência no uso de seus recursos. Assim, esse trabalho descreve um modelo computacional para o conjunto de regras que definem a logística de movimentação do pátio de placas. Como trabalhos futuros, novas regras serão submetidas a o simulador para o desenvolvimento de novas políticas de logística.

4. Referências

Lima, J. S. (2010) “Estratégica de operação do pátio de placas do LTQ na ArcelorMittal tubarão”, 14º Seminário de Automação de Processos.

Nascimento, F. C. G., Baldam, R. L. and Dubke, A. F. (2010) "Análise de processo para repotenciamento de equipamento: Estudo de caso de uma siderúrgica de grande porte",
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_113_745_15210.pdf

Unisoma “Estudo do Funcionamento do Pátio de Placas do LTQ da AMT”,
<http://www.unisoma.com.br/br/casos-siderurgia-5.php>