

## **ESTUDO DE CASO: REORGANIZAÇÃO DO LAYOUT DA CÉLULA DE CORTE DE CHAPAS DE UMA EMPRESA**

ADELMÁRCIO ANDRÉ NUNES NOGUEIRA<sup>1\*</sup>, GLÁUCIA ELIZA PAIVA DOS SANTOS<sup>2\*</sup>, JANAYNA ROCHA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Mecânica, UFPI, Teresina-PI. [adelmarcio@hotmail.com](mailto:adelmarcio@hotmail.com)

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia de Produção, FSA, Teresina-PI. [glauciaeps@hotmail.com](mailto:glauciaeps@hotmail.com)

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Mecânica, UFPI, Teresina-PI. [janayna.rs@hotmail.com](mailto:janayna.rs@hotmail.com)

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015  
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

**RESUMO:** A criatividade das empresas em desenvolver soluções para problemas inerentes à sua produção torna-se um diferencial em relação às demais. Visando melhorias por meio da reorganização do arranjo físico, característica essa muito presente em empresas de qualquer tamanho, o seguinte estudo de caso teve como objetivo expor problemas e propor soluções a respeito da entrada e estoque de insumos e do fluxo produtivo no setor de corte do galpão metalúrgico em uma empresa de implementos rodoviários. Para isso, fez-se uso de uma metodologia cujo resultado atendeu aos seis princípios da organização de arranjo físico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Princípios do arranjo físico, layout, fluxo produtivo.

### **CASE STUDY: REARRANGEMENT OF A PLATE CUTTING CELL LAYOUT OF A COMPANY**

**ABSTRACT:** The creativity of companies in developing solutions to problems inherent to its production becomes an edge over the others. For improvements by reorganizing the physical arrangement, this very present feature in companies of any size, the following case study aimed to expose problems and propose solutions regarding the entry and inventory of raw materials and the production flow in the cutting industry metallurgical shed of a road implements company. For this, there was use of a methodology whose results met the six principles of the physical arrangement organization.

**KEYWORDS:** Physical arrangement principles, layout, production flow.

### **INTRODUÇÃO**

Em um setor produtivo, quanto maior a produtividade, maiores serão o fluxo de matéria-prima e o número de produtos acabados, porém maior também será a facilidade de se surgirem problemas no mesmo. Por meio de um gerenciamento eficaz da estrutura física (ou layout) de uma empresa, envolvendo movimentação e armazenagem dos recursos envolvidos, é possível reduzir consideravelmente as perdas provenientes de uma má estruturação física. Neste contexto, o estudo do layout de uma ou mais células tem sido um poderoso aliado na busca de melhorias na produção. Segundo Slack *et al.* (2002), arranjo físico de uma operação produtiva é a preocupação com a localização física dos recursos de transformação. Ritzman e Krajewski (2004) consideram que o planejamento do arranjo físico envolve decisões sobre a disposição dos centros de atividade econômica em uma unidade e definem centro de atividade econômica como qualquer coisa que utilize espaço: uma pessoa, um grupo de pessoas, o balcão de um caixa, uma máquina, uma banca de trabalho e assim por diante.

Para que o planejamento do arranjo físico atinja seu objetivo, Muther (1955 *apud* Nomura, 2013) afirma ser necessário seguir seis princípios:

1. Integração total: a integração de operadores, máquinas, equipamentos e atividades de apoio aprimora o arranjo físico;
2. Mínima distância movida: considerando as outras variáveis constantes, a possibilidade de mover os materiais uma distancia mínima entre as atividades melhora o arranjo físico;
3. Fluxo: considerando as outras variáveis constantes, o arranjo físico é otimizado quando se tem uma área de trabalho para cada atividade ou a ordem dos processos alinhada com a do processamento dos materiais;
4. Espaço cúbico: a utilização de todo o espaço físico, tanto na horizontal quanto na vertical, pode gerar economia;
5. Satisfação e segurança: considerando as outras variáveis constantes, o arranjo físico que oferece um ambiente de trabalho satisfatório e seguro é dito melhor;
6. Flexibilidade: considerando as outras variáveis constantes, um arranjo físico que permita um ajuste e rearranjo é dito melhor.

Frente a esta conceituação, o presente trabalho tem como objetivo mostrar os problemas de fluxo produtivo e estoque de insumos em uma célula de corte do setor metalúrgico pertencente a uma pequena empresa de implementos rodoviários, além de propor soluções para os mesmos utilizando-se os conceitos de arranjo físico e mostrar os resultados obtidos com essa mudança.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Das várias células que compõem o galpão destinado ao trabalho com metal na empresa, a célula de corte é uma das mais importantes. Esta célula ocupa no galpão metalúrgico uma área de 26,44 m<sup>2</sup>. Além disso, uma área adjacente de 9,34 m<sup>2</sup> situada 45 cm abaixo do nível do chão do galpão é utilizada para o estoque da matéria-prima. Este material de entrada compreende-se de chapas com 3,0 m x 1,5 m com espessuras variando de 2,0 mm a 5,0 mm. As chapas são utilizadas para a confecção de diversas peças que compõem os diferentes tipos de implementos rodoviários ofertados pela empresa.

Uma análise do processo produtivo realizada a partir do acompanhamento do mesmo encontrou alguns problemas em relação ao fluxo e estoque da matéria-prima. Problemas em uma célula de *input* (entrada) de materiais são muito prejudiciais, uma vez que qualquer restrição no começo do processo atinge as fases subsequentes da produção (BARRATELLA, 2013).

O primeiro problema ocorria em relação ao descarregamento das chapas, inicialmente posicionadas na carroceria do caminhão que realiza a entrega. As chapas eram então colocadas no solo, para depois serem elevadas ao nível do galpão. Isso acontecia devido à impossibilidade do caminhão se aproximar mais do galpão, além da célula sozinha não ter espaço o suficiente para estoque de muitas chapas.

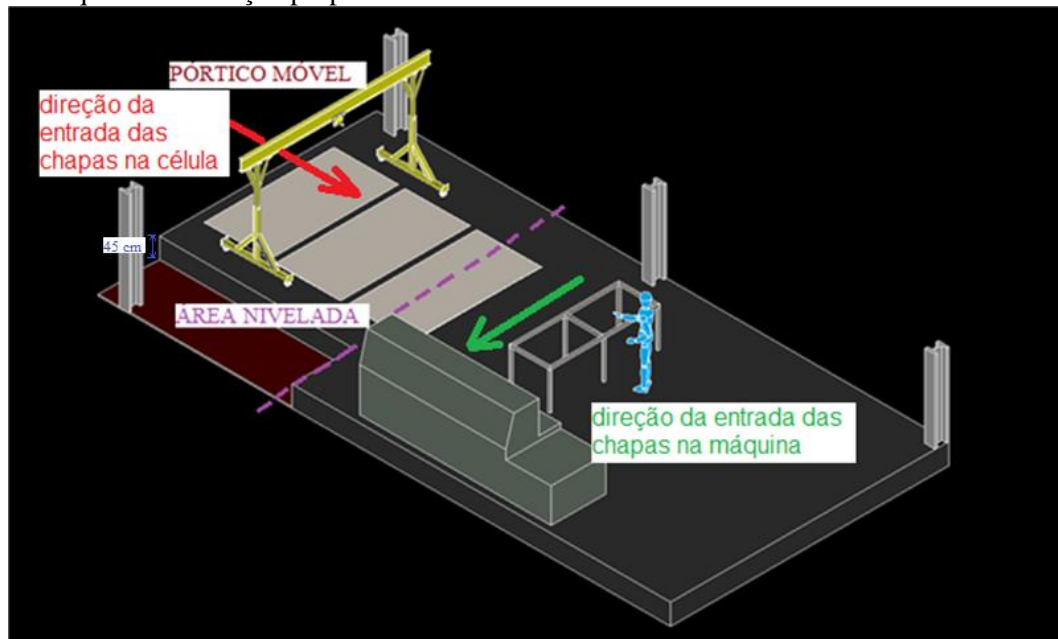
O segundo problema era a realização do transporte das chapas. Se fazia necessária a disponibilidade de quatro ou mais pessoas para o transporte manual das chapas para a mesa de corte.

O terceiro problema encontrado foi a orientação da máquina. Foi observado que a direção de entrada das chapas na mesma é perpendicular à direção de entrada do material, sendo o adequado que ambas fossem paralelas. Isso aconteceu devido à ausência de um estudo prévio de arranjo físico, norteador a posição do equipamento. Uma vez que a máquina está rigorosamente fixada ao chão, sua movimentação torna-se inviável, tanto em tempo quanto em custo. Por causa disso, as soluções propostas devem se adaptar à máquina.

Diagnosticados os problemas, fez-se então o levantamento de soluções para a reorganização do layout desta célula, buscando seguir seus princípios. A primeira medida necessária seria a ampliação da célula por meio do nivelamento da área adjacente à célula. Isso iria resolver o primeiro problema e reforçar a solução do segundo. A segunda ação requisitada seria a utilização de um pórtico móvel para o transporte das chapas para a mesa de corte. Dessa forma, o segundo e terceiros problemas poderiam ser resolvidos.

Após estudado o espaço da célula, foi feito um esquema para a apresentação da proposta de solução, que foi aceita e então colocada em prática.

Figura 1. Esquema da solução proposta



Fonte: Elaboração própria no AutoCad

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução do estudo anteriormente apresentado resultou em um novo layout, presente na Figura 2.

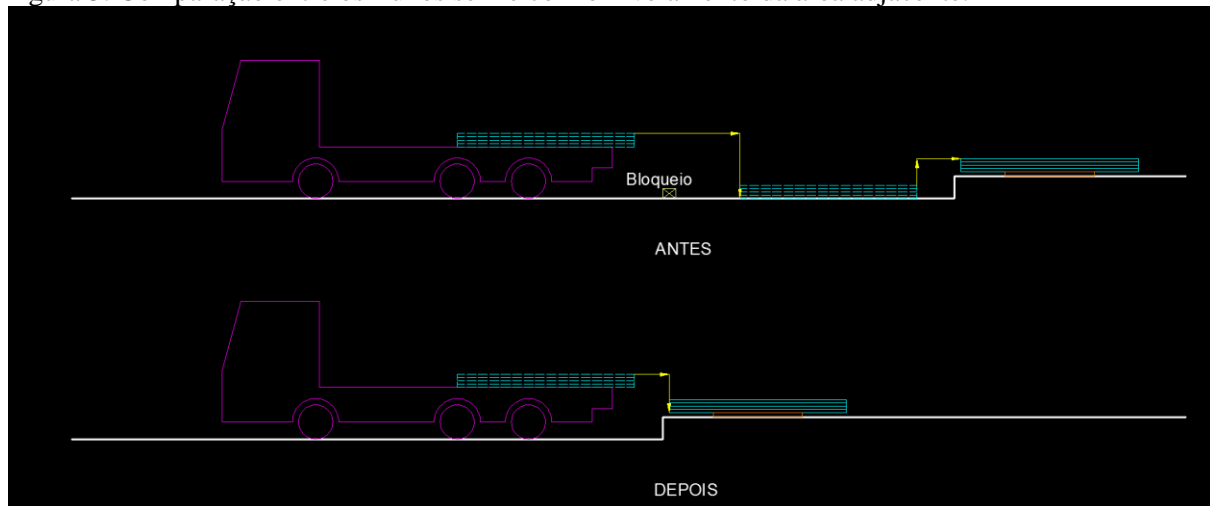
Figura 2. Novo layout para a célula de corte de chapas.



Fonte: Empresa

Essa solução abrange melhorias em todas as etapas do processo produtivo envolvidas nessa célula e satisfaz os seis princípios de arranjo físico. A positiva recepção dos colaboradores para com o novo layout contribuiu para uma maior integração, que é o primeiro princípio. Já os princípios da mínima distância movida e do fluxo foram atendidos, conforme mostra a Figura 3. De acordo com ela, obteve-se uma diminuição dos deslocamentos horizontais e verticais das chapas, beneficiando a integridade física do trabalhador e o abastecimento fornecedor → empresa. Além disso, foi possível organizar as chapas conforme a demanda da célula produtiva, beneficiando a logística do processo.

Figura 3. Comparação entre os fluxos sem e com o nivelamento da área adjacente.



Fonte: Elaboração própria no AutoCad

Embora não se tenha feito uma utilização do espaço vertical, conforme princípio 4, a ampliação do tamanho da célula contribuiu para o mesmo, pois se fez uso de um espaço antes pouco explorado.

A utilização do pórtico móvel trouxe mais agilidade e segurança na produção. O deslocamento das chapas para a mesa de corte pode ser realizado mais rapidamente, e por apenas o operador da máquina. Somado a isso, os trabalhadores que antes colocavam manualmente as chapas na mesa agora tem uma maior disposição para realizar suas tarefas, já que os mesmos não desperdiçam energia realizando tal função. Com isso, o quinto princípio foi atingido.

O novo layout possibilitou que mudanças futuras na mesma célula ou em células adjacentes possam ser realizadas sem grandes complicações. Dessa forma, o layout apresenta uma grande flexibilidade.

## CONCLUSÕES

As modificações concretizadas no arranjo físico da célula estudada cumprem com os seis princípios que norteiam a otimização do layout. Pode-se afirmar que os procedimentos adotados no presente trabalho foram bem sucedidos, e que essa linha de metodologia pode ser usada para mudanças em outras células. De fato, uma pequena reorganização do arranjo físico permite grandes melhorias na produção.

## REFERÊNCIAS

- Barratella, M. Gargalos na administração da produção: um estudo de caso em uma empresa do ramo de peças de borracha localizada no município de Rafard. Trabalho de Conclusão de Curso pela FACECAP/CNEC Capivari, Capivari, 2013.
- Slack, N. *et al.* Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2002
- Ritzman, L.; Krajewski, L. J. Administração da produção e operações. São Paulo. Prentice Hall. 2004
- Muther, R. Practical Plant Layout. New York: McGraw-Hill Book Company, 1955.

Nomura, D. M. Planejamento do Arranjo Físico e das Normas de Segurança e Utilização da Nova Sala de Projetos do Pro. Trabalho de Conclusão de Curso pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.