



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ANÁLISE DOS DESPERDÍCIOS RELACIONADOS AO EXCESSO DE MOVIMENTAÇÃO EM UMA FÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS ¹

ANALYSIS OF WASTE RELATED TO EXCESS MOVEMENT IN A PRECAST FACTORY

Mirian Aline Gräff², Cristina Eliza Pozzobon³

¹ Pesquisa desenvolvida na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Engenharia Civil. Unijuí.

² Acadêmica do curso de Engenharia Civil. Unijuí. miriangraff@gmail.com

³ Orientadora. Professora Mestre do curso de Engenharia Civil. Unijuí. pozzobon@unijui.edu.br

RESUMO

Muitas construtoras buscam pela racionalização de suas obras através do uso de elementos pré-moldados de concreto, no entanto, o mercado exige que estas empresas atendam uma demanda cada vez mais variada, com prazos e preços reduzidos, portanto, a aplicação de conceitos da produção enxuta torna-se cada vez mais necessária. Dentre os setes tipos de desperdícios que a Lean Production busca eliminar, um deles é o excesso de movimentação e uma ferramenta que auxilia na sua identificação é o Diagrama de Espaguete. Através de um estudo de caso, foi possível analisar as movimentações no setor de montagem das armaduras da empresa e dessa maneira pode-se constatar que um arranjo físico não adequado para a atividade à ser realizada, é capaz de gerar desperdícios e conseqüentemente aumentar os custos de fabricação.

Palavras-chave: Mentalidade Enxuta. Layout. Diagrama de Espaguete.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos chaves para a concretização da Lean Production em uma organização, é a eliminação dos desperdícios. Ohno (1997) defende que o desperdício provém de qualquer atividade que não agregue valor ao produto final e aponta sete tipos. O desperdício de excesso de movimento refere-se à movimentação demasiada por parte de operários ou equipamentos e pode ser evitada com organização do espaço, ou layout de produção, e das ferramentas.

O layout de produção, que também pode ser chamado de arranjo físico, é a representação gráfica do chão de fábrica. Seu objetivo é organizar o espaço do chão de fábrica a fim de se obter a forma mais eficiente de trabalho, garantindo a produtividade e segurança dos colaboradores. Figueiredo (2016) cita que é possível fazer uma atualização de instalações obsoletas, diminuir o manuseio excessivo e aumentar a produtividade.

Diante disso, pode-se citar como ferramenta na análise do layout de uma fábrica, o Diagrama de Espaguete, que trata mais especificamente do excesso de movimentações, onde através do seu mapeamento é possível ter um ponto de início para melhorias e contribuir para a



concepção de um layout ideal. Côrtes (2014) afirma que o diagrama consiste basicamente de um desenho em planta baixa do fluxo dos operários, a partir da observação das distâncias percorridas na realização de uma atividade, assim analisando os sistemas de alimentação das linhas de produção e as movimentações necessárias nesses processos.

Rodrigues (2019) cita que na maior parte dos casos o começo das conformações de layout acontecem com a redução de ferramentas, caixas ou itens pouco utilizados durante o processo e preferindo pela aproximação daquilo que se encontra a grandes distâncias.

Já em relação a utilização de elementos pré-fabricados, atualmente é a forma mais comum para a padronização de construções. Nos Estados Unidos, até 2006, apenas 5% das empresas do segmento possuem programas ativos de manufatura enxuta, mesmo com os resultados positivos na produtividade e na redução do retrabalho (RAY; RIPLEY; NEAL, 2006, p. 63, tradução nossa). Portanto, o objetivo desta pesquisa é realizar um estudo de caso em uma indústria de pré-moldados de concreto, afim de elaborar o diagrama de espaguete como uma ferramenta de análise do fluxo produtivo, abordando de forma mais particular o desperdício da Lean Production associado ao excesso de movimentação.

METODOLOGIA

Esta pesquisa classifica-se como aplicada e de caráter exploratório através de um estudo de caso. Como técnica de coleta de informações a respeito do estudo de caso, realizou-se a observação direta e a análise documental. O estudo de caso ocorreu em uma empresa de pré-moldados situada na cidade de Panambi/RS que fornece estruturas de concreto como pilares, vigas, lajes e placas de fechamento.

Durante o mês de maio de 2021, realizaram-se visitas à fábrica para acompanhamento e coleta de dados das atividades de fabricação das peças. Constatou-se grandes distâncias percorridas pelos colaboradores no setores de corte, dobra e montagem das armaduras. Dessa forma, foram acompanhadas as movimentações e elaborado o Diagrama de Espaguete.

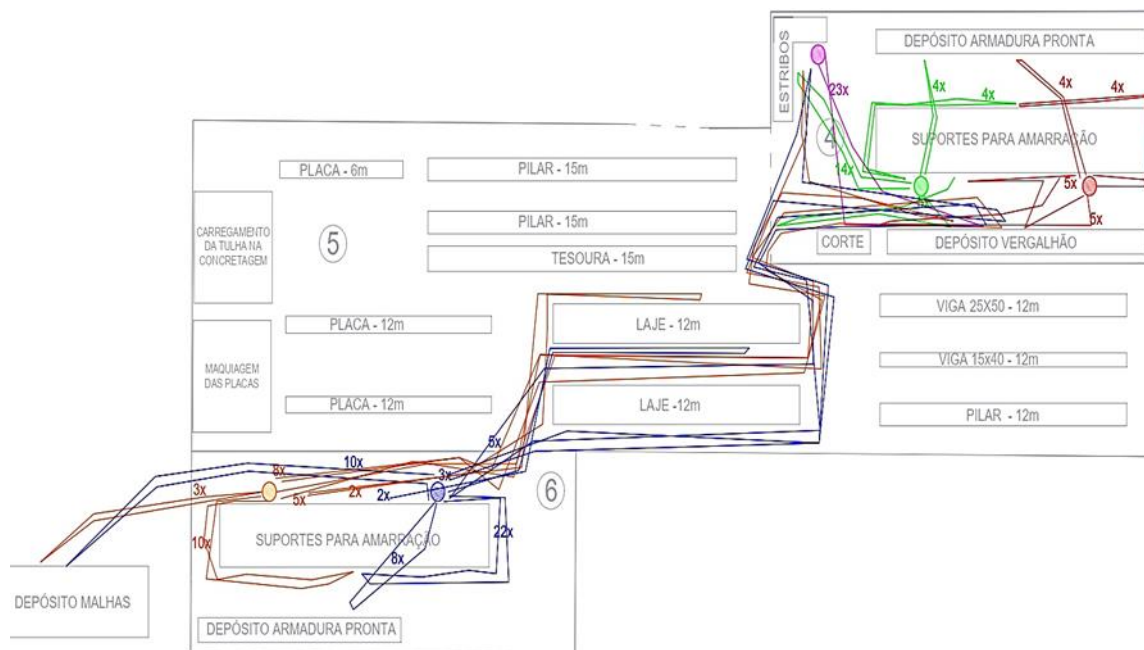
Para tal, utilizou-se de base o esquema da planta baixa do prédio onde a empresa está instalada, com a identificação dos setores. Na observação direta foram anotados em um rascunho os deslocamentos realizados por cada funcionário e a frequência destes durante um turno de trabalho. Já a distância total percorrida foi medida e calculada a partir da planta baixa da edificação no software AutoCAD.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Definido o fluxo de pessoas a ser analisado e a partir da observação do processo produtivo, gerou-se o Diagrama de Espaguete (Figura 01), contendo todos os caminhos percorridos pelas pessoas que atuam nos dois setores (4 e 6) de amarração de ferragem.

Figura 01: Diagrama de espaguete - Armaduras



Fonte: Autoria Própria (2021)

No diagrama estão ilustradas as movimentações exercidas pelos cinco colaboradores (diferenciados por cores) e que são necessárias para cumprir suas funções, além da frequência diária de cada, portanto, não estão representadas movimentações por outros motivos.

Após somar as distâncias percorridas, chegou-se no resultado de 5750 metros percorridos por dia pelos cinco funcionários. Estes trabalham em duplas na montagem das armaduras e um deles é responsável apenas pela dobra dos estribos. Portanto, tem-se uma média de 1150 metros percorridos por colaborador.

Os deslocamentos de maior distância ocorriam por compartilhamento de ferramentas, como por exemplo a policorte e, pela busca de insumos (vergalhões, estribos e olhais de içamento) no estoque. Tais insumos localizavam-se apenas no setor 4, mas eram utilizados nos dois locais e cada vez que o funcionário do setor 6 se deslocava ao outro setor, eram mais de 200 metros percorridos.



Para ilustrar os setores e estoques de ferragem utilizada no processo produtivo, a seguir encontram-se fotografias realizadas durante a coleta de dados. Na Figura 02, têm-se o depósito de vergalhões de aço (A), estoque de estribos dobrados (B) e setor de ferragem auxiliar (setor 6 do diagrama) utilizado para a montagem de armaduras para placas e lajes pré-moldadas (C).

Figura 02: Áreas de armazenagem de ferragem



Fonte: Autoria Própria (2021)

Além do excesso de movimentação causado por essa distância entre setores, percebe-se que não há uma identificação dos insumos, controle visual do estoque e o quadro com as dimensões de estribos utilizados estava desatualizado e incompleto, podendo causar uma despadronização.

Os estribos e olhais de içamento utilizados na montagem de placas e lajes poderiam possuir um local de armazenamento próprio no setor correspondente, diminuindo a movimentação. Em relação aos vergalhões, poderiam se manter no local atual, para facilitar o controle e aproveitamento da policorte.

Ainda é possível que sejam confeccionados quadros de ferramentas para cada setor, onde estas estejam identificadas e de fácil acesso, buscando diminuir o tempo desperdiçado com a procura. Além de treinamentos da ferramenta 5S, que é muito difundida e tem como finalidade trazer uma mentalidade de organização e limpeza.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de fabricação de elementos pré-moldados de concreto muito se assemelha à indústrias de manufatura, atuando com uma produção puxada. E motivada pela redução de custos, a implantação da mentalidade enxuta em empresas desse segmento torna-se interessante, no entanto, é necessário iniciar pela identificação de desperdícios para que as melhorias a serem realizadas gerem resultados positivos. O Diagrama de Espaguete serviu como uma ferramenta auxiliar na visualização de desperdícios relacionados ao excesso de movimentação, mais especificamente no setor de ferragem e trouxe a reflexão de que um layout pouco planejado pode gerar ainda mais perdas.

No diagrama quanto maior o número de linhas maior é a movimentação e consequentemente mais tempo se perde. Através da redução da distância percorrida por um funcionário, tem-se um melhor aproveitamento do tempo gasto entre as diferentes etapas do processo, ou seja, uma redução no tempo de ciclo que a peça possui dentro da fábrica.

Visando uma organização de layout ideal e mais otimizado, é imprescindível primeiramente a aplicação dessa ferramenta para auxiliar na visualização dos desperdícios. Em um processo de implantação da mentalidade enxuta em uma organização, esta ferramenta é usada geralmente em conjunto com outras ferramentas de melhoria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÔRTEZ, Alexandre Morgani de Menezes. **Impactos da metodologia Lean Production em obras de engenharia**. 2014. 77 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

FIGUEIREDO, Luís Henrique Wanderley de. **Aplicação dos tipos de layout: uma análise da produção científica**. 2016. 57 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

RODRIGUES, Letícia. **Implantação de um projeto de montagem de equipamentos de Armazenagem de grãos, com aplicação da metodologia Lean Construction**. 2019. 64 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Unijuí, Panambi, 2019.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Tradução de Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997. 149 p.

RAY Bill; RIPLEY, Raul; NEAL, Doug. **Lean Manufacturing - A Systematic Approach to Improving Productivity in the Precast Concrete Industry**. Precast Concrete Institute (PCI), v. 51, p. 62–71, 2006.