O engenheiro de produção na construção civil: a importância deste profissional em uma indústria de pré-fabricados de concreto

Janyel Trevisol (Sociedade Educacional Três de Maio - Setrem)

janyeltrevisol@yahoo.com.br

Resumo: *A engenharia de produção é aquela que possui conhecimento básico das demais engenharias, mas com ênfase nos melhoramentos de processos e na qualidade com o intuito de sempre maximizar a produtividade com o mínimo de custo e desperdício. Como crescimento da indústria de construção civil, principalmente na fabricação de estruturas de pré-moldados de concreto, viu-se a necessidade de incorporar à sua cadeia produtiva, os conhecimento e habilidades do engenheiro de produção. Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar a importância do engenheiro de produção dentro de uma indústria de pré-moldados de concreto e identificar as atividades que este profissional pode oferecer para reduzir a incidência de desperdícios industriais, melhorar os processos produtivos, assegurar a qualidade dos produtos e aumentar a produtividade. O método utilizado para a elaboração deste trabalho foi a pesquisa-ação, que possibilitou uma análise detalhada dos processos e permitiu-se a implementação de melhorias à empresa. Como resultados do trabalho, pôde-se evidenciar claramente os benefícios que o profissional de engenharia de produção contribuiu à organização como mapeamento de processos, redução de custos, elaboração de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), melhor visibilidade dos setores, organização e limpeza, controle produtivo mais eficiente, análise e redução de desperdícios, melhoria na logística interna, gestão de resíduos, auxílio no planejamento e controle da produção (PCP), otimização de espaço físico, redução de custos, aumento da produtividade e garantia da qualidade.*

Palavras Chave: Engenheiro de Produção, Construção civil, Melhorias. Produtividade.

1. Introdução

A indústria da construção civil vem evoluindo significativamente ao longo dos últimos anos, principalmente através do uso de inovações e tecnologias nos processos de fabricação afim de reduzir desperdícios e assegurar a qualidade da obra. A industrialização na área da construção civil facilitou a incorporação de métodos de trabalhos eficientes como a utilização de pré-fabricados de concreto, o qual proporciona inúmeros benefícios à obra. O desenvolvimento

destes sistemas de pré-fabricados proporciona menos desperdícios, rapidez na montagem da estrutura, agilidade, menos mão de obra no canteiro de obras, menor custo da obra, limpeza e organização do canteiro de obras, redução do *lead time*, maior produtividade. No entanto, devido à elevada complexidade de processamentos e fatores que influenciam na qualidade dos produtos pré-fabricados, o engenheiro de produção é peça imprescindível para assegurar a qualidade dos produtos, bem como gerenciar todos os instrumentos e métodos de fabricação existentes nesta cadeia produtiva.

Sabe-se que na construção civil, cerca de 30% do valor da obra são desperdícios decorrentes de processos mal elaborados, quebras, retrabalhos, demora nos transportes, falta de mão de obra ou matéria prima. Com isso, a crescente demanda por edificações fez com que os engenheiros buscassem alternativas para eliminar as perdas e gerar produtividade nas obras. Desta forma, surgiram as construções pré-fabricadas de concreto.

O presente trabalho foi realizado em uma indústria de construção civil, a qual fabrica pré-moldados de concreto, na qual apresentava elevados desperdícios industriais e perdas nos seus processos de fabricação. Deste modo, este trabalho obteve o seguinte problema de pesquisa: Qual a importância do engenheiro de produção no segmento de construção civil e quais os benefícios que o mesmo pode oferecer afim de melhorar o processo produtivo e aumentar a produtividade da empresa?

O objetivo geral é analisar a importância do engenheiro de produção dentro de uma indústria de pré-moldados de concreto e identificar as atividades que este profissional pode oferecer para reduzir a incidência de desperdícios industriais, melhorar os processos produtivos, assegurar a qualidade dos produtos e aumentar a produtividade. Como objetivos específicos, pode-se citar: identificar os produtos fabricados, analisar os processos produtivos, identificar e analisar oportunidades de melhorias, realizar a implementação das melhorias, analisar os benefícios da mesma e seu impacto na cadeia produtiva.

Justifica-se a realização desta pesquisa, pois pode ser utilizada futuramente como uma referência de estudo para estudantes de engenharia, e também para contribuir junto à empresa para melhorar seu desempenho operacional. Além disso, destaca a necessidade do engenheiro de produção no segmento de construção civil, demonstrando algumas metodologias, técnicas e ferramentas que este profissional utiliza em suas atividades, bem como denotar as vantagens oriundas das melhorias aplicadas nos processos de fabricação.

2. Referencial Bibliográfico

Segundo Peinado e Graeml (2007), o mapeamento de processo é uma ferramenta muito útil, podendo ter as seguintes aplicações: melhorar a compreensão do processo de trabalho, mostrar como o trabalho deve ser feito, criar um padrão de trabalho ou uma norma de procedimento.

Segundo Ceolin (2011), o termo fluxograma designa uma representação gráfica de um determinado processo ou fluxo de trabalho. Através desta representação é possível compreender de forma rápida e fácil a transição de informações ou documentos entre os elementos que participam do processo em causa.

A utilização da técnica de fluxograma apresenta vantagens na sua utilização, segundo Abreu e Trindade (2015) e Villar (2008): possibilita analisar como se conectam e se relacionam os componentes de um sistema, permitindo averiguação de sua eficácia; facilita a localização das deficiências, por meio da visualização dos passos, transportes, operações, formulários, etc; por ser uma técnica de fácil visualização, proporciona um claro entendimento nas alterações que se propõem aos sistemas existentes.

De acordo com Reis; Figueiredo (1995), a ideia de desperdícios como um problema da fábrica tem atravessado os tempos, desde Henry Ford, sem que sua definição tenha sofrido mudanças. Qualquer *input* desnecessário ou qualquer *output* indesejável em um sistema e, especificamente, no processo fabril é desperdício. Conforme o Sistema Toyota de Produção, Slack (2009), o desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agregue valor ao produto final.

Segundo Ohno (2006), existem sete tipos de desperdícios que podem ser encontrados dentro do processo produtivo, como:

- Superprodução: produzir mais do que é imediatamente necessário para o próximo processo na produção é a maior das fontes de desperdício.

- Tempo de espera: eficiência de máquina e eficiência de mão-de-obra são duas medidas comuns, que são largamente utilizadas para avaliar os tempos de espera de máquinas e mão-de-obra, respectivamente. Menos óbvio é o tempo necessário de espera de materiais, disfarçado pelos colaboradores, ocupados em produzir estoque em excesso, que não é necessário no momento.

- Estoque: todo o estoque deve tornar-se um alvo para a eliminação. No entanto, somente podem-se reduzir os estoques pela eliminação de suas causas.

- Transporte: a movimentação de materiais dentro da fábrica, assim como a desnecessária movimentação do estoque em processo, não agrega valor.

- Movimentação: um operador pode parecer ocupado, mas algumas vezes nenhum valor está sendo agregado pelo seu trabalho. A simplificação do trabalho é uma rica fonte de redução do desperdício de movimentação.

- Processo: no próprio processo, pode haver algumas fontes de desperdício. Algumas operações existem apenas em função de um projeto ruim de componentes ou manutenção ruim, podendo, então, ser eliminadas.

- Produtos defeituosos: o desperdício de qualidade é normalmente bastante significativo em operações. Os custos totais da qualidade são muito maiores do que tradicionalmente têm sido considerados, sendo, deste modo, mais importante atacar as causas de tais custos.

3. Metodologia de Pesquisa e Método de Trabalho

A empresa na qual foi realizada o presente estudo está localizada no município de Ijuí, na região Noroeste do Rio Grande do Sul. O estudo foi realizado através do desenvolvimento das atividades diárias desempenhadas pelo engenheiro de produção da empresa, o qual era responsável pela produção dos pré-moldados de concreto. Além de ferramentas de qualidade conhecimentos técnicos e específicos do profissional de engenharia de produção, utilizou-se o software Excel para elaboração de tabelas e fluxogramas de processo, além do Microsoft Word para elaboração de documentos e registros.

Na realização deste trabalho, seguiu-se a abordagem da pesquisa-ação, onde ambos, pesquisador e equipe de trabalho cooperam e participam na resolução do problema, através de coleta de informações, acompanhamento das atividades, pesquisa documental, atividades de observação, reuniões informais e, assim, formular conceitos entre pesquisador e equipe.

Primeiramente, utilizou-se a técnica de acompanhamento das atividades para realizar a coleta de dados para identificar os desperdícios existentes na fábrica e analisar oportunidades de melhorias que possam proporcionar benefícios à empresa. Utilizou-se também registros fotográficos do ambiente fabril para realizar um comparativo entre o ambiente atual e após a implantação das melhorias.

Utilizou-se também a técnica de observação direta no ambiente fabril para acompanhar as atividades e verificar o processo de fabricação dos produtos e realizou-se entrevistas informais com alguns colaboradores para obter informações mais detalhadas e precisas.

Posteriormente, foram implementadas as melhorias conforme um planejamento estratégico pré-elaborado e, em seguida, pôde-se verificar e comparar o antes e o depois das melhorias realizadas, enaltecendo a importância do engenheiro de produção na construção civil.

3.1. Resultados

A estrutura da empresa permite a fabricação de uma gama elevada de produtos, os quais podem ser personalizados de acordo com as necessidades do cliente. Esta flexibilização é possível através de formas e gabaritos que podem ser ajustados, fornecendo variações das dimensões dos produtos, necessidade de recortes e colocação de tubulações. Os produtos são divididos em categorias como painéis, vigas, pilares, lajes e vigotas. Os painéis dividem-se em painéis parede, treliçado, duplo, maciço; já as vigas podem ser de respaldo, de entrepiso, de calha e viga jacaré.

Baseando-se no Sistema Toyota de Produção, pode-se citar os seguintes desperdícios encontrados na empresa:

- Processo: Processo: não há POP (Procedimento Operacional Padrão) que instrua os colaboradores a respeito da maneira como se deve realizar as atividades e processos de fabricação. Deste modo, os produtos não possuem um padrão e podem gerar retrabalhos. Além disso, no processo de lixamento, não há um critério de qualidade que possa ser analisado para saber se um material está corretamente lixado. Por esta razão, muitos produtos acabam sendo retrabalhados ou descartados por erros no processo produtivo.

- Transporte: a empresa não dispõe de corredores para realizar o transporte de materiais e produtos. Além disso, o transporte dos produtos ocorre através de uma monovia e uma talha elétrica que executam este transporte vagarosamente. Por esta razão, qualquer transporte desnecessário é um enorme desperdício. Outro fator importante é a respeito do transporte de algumas pranchas ou peças que são muito pesadas e são erguidas manualmente, pois estão fora do trajeto da talha e da monovia. Assim, estão ergonomicamente incorretas e podem acarretar em acidentes.

- Estoque: existe estoque de materiais prontos e em processo. Este fato ocorre por haver erros nos projetos ou por uma programação da produção errada. Além disso, existe muito estoque

de material obsoleto dentro do ambiente produtivo gerando diversos problemas na cadeia produtiva.

- Movimentação: existe muita movimentação desnecessária na empresa, geralmente para buscar material ou ferramenta, para deslocar-se até o setor de engenharia para sanar dúvidas de determinados projetos, para realizar retrabalhos, para procurar materiais que não estão alocados em seus devidos lugares.

- Produtos defeituosos: este desperdício ocorre devido à erros nos projetos, excesso de materiais, ferramentas, equipamentos e estoque em processo, inexistência de POPs e treinamentos dos colaboradores.

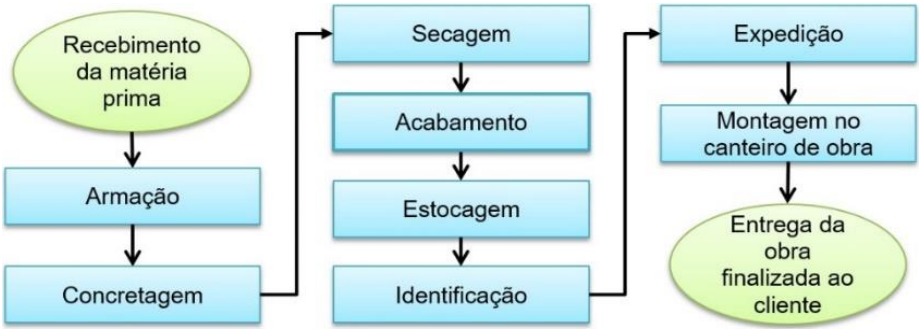
- Tempo de espera: muitas vezes a programação da produção encaminha à fábrica algumas Ordens de Fabricação incorretas, ou seja, algumas vezes são produzidas paredes que seriam as últimas a serem montadas no canteiro de obras, enquanto que as primeiras ainda nem foram produzidas.

As atividades realizadas pelo engenheiro de produção são de fundamental importância à empresa e impactam diretamente sobre os custos e sobre a produtividade da mesma. Tais atividades desempenhadas estão descritas a seguir.

3.1.1 Mapeamento de processos

A empresa possui uma variedade de produtos, porém, os processos de fabricação permanecem os mesmos, somente com algumas diferenciações ao longo das etapas de processamento. Basicamente, todos produtos possuem o seguinte mapeamento de processo:

Figura 1 – Macrofluxograma de fabricação de pré-moldados de concreto



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Conforme o macrofluxograma, o processamento de fabricação envolve oito processos principais, e inicia sua fabricação no recebimento das matérias primas e encerra o ciclo produtivo na entrega da obra finalizada ao cliente.

Para mapear ainda mais as etapas de fabricação, seria importante aprofundar a análise de cada processo de fabricação, elaborando microfluxogramas de cada processo para identificar desperdícios e melhorias que possam ser implementadas.

3.1.2 Limpeza e organização dos setores

A empresa possui duas formas de fabricação de painéis paredes ou lajes, as quais são usadas quase diariamente. Portanto, é neste setor onde se concentra a maior parte dos processos operacionais da concretagem. No entanto, as formas antigas ou restos de materiais e resíduos são alocados debaixo destas formas, gerando acúmulo de materiais, sujeira, maus odores, possibilidade de proliferação de animais e riscos físicos aos colaboradores.

Figura 2 – Restos de materiais ao lado da Metalúrgica



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Foi realizada a limpeza setorial e uma orientação aos colaboradores do setor para realizar a destinação correta dos materiais, ou seja, descartar diretamente no lixo de metais para que seja dada a destinação correta do mesmo.

Figura 3 – Limpeza da área ao lado da Metalúrgica



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A limpeza dos resíduos proporcionou otimização do espaço físico, clareza do setor, melhoria no fluxo interno, melhorou a visibilidade do setor, proporcionou rapidez e facilidade para identificar os materiais e maior segurança aos colaboradores.

Na área de fabricação de pilares e vigas também há acúmulo de peças quebradas, materiais espalhados, ferramentas jogadas, diversos resíduos e sujidades, além de materiais utilizáveis que estão extraviados, conforme abaixo.

Figura 4 – Desorganização no setor de fabricação de vigas e pilares



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

É possível verificar que não há uma organização e limpeza setorial, pois há restos de madeira espalhados pela área, além de um molde de madeira jogado no chão em frente à serra circular obstruindo espaço e dificultando o fluxo gerando riscos físicos aos colaboradores. Outro fator importante é a serra circular está alocada em um setor onde é pouco utilizada, ou seja, os colaboradores precisam se deslocar até a serra para realizar a atividade, gerando desperdício de tempo, movimentação e transporte.

Figura 5 – Limpeza do setor e retirada da serra circular



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A partir destes problemas verificados, fez-se a limpeza e organização do setor pois, para produzir adequadamente e com qualidade, o ambiente de trabalho deve ser organizado e adequado para que os colaboradores desempenhem suas atividades corretamente.

Os moldes obsoletos foram retirados do setor e os moldes de uso diário foram realocados para evitar a possibilidade de danos.

Figura 6 – Serra circular realocada



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A serra circular foi realocada onde ocorre uma maior necessidade de cortes de madeira, diminuindo as distâncias percorridas pelos colaboradores. Para aumentar a segurança do operador, foi colocado um gancho em um pilar próximo da serra para pendurar a fiação da máquina, evitando que o fio ficasse sobre a máquina ou pelo chão. Algumas formas que não são mais utilizadas ainda permanecem no ambiente fabril, ocupando um grande espaço físico e acabam servindo como uma bancada para acúmulo de outros materiais como moldes, ferramentas e equipamentos.

Figura 7 – Acúmulo de materiais sobre a forma de pilar



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Foi feita uma seleção de todos os materiais, moldes e ferramentas que se encontravam sobre a forma para, em seguida, reorganizar os mesmos na prateleira. Após esta seleção, descarte, limpeza e arrumação dos materiais, a forma permaneceu limpa e a prateleira ficou organizada, como pode ser visualizado na Figura 8.

Figura 8 – Limpeza e organização da forma e da prateleira



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A prateleira foi otimizada separando ferramentas e materiais em caixas. Assim, gerou limpeza e organização da área, otimização do espaço, segurança e rapidez para encontrar os materiais.

3.1.3 Organização das pranchas das formas de pilares

As formas de vigas e pilares são flexíveis e a largura das mesmas pode ser alterada através da alteração das pranchas. Porém, estas pranchas são pesadas e necessitam estar alocadas corretamente para facilitar seu manuseio.

Existem diversas pranchas onde diferenciam entre si pela largura de cada uma. Porém, as mesmas estão dispostas no chão, sem organização e gerando riscos de danos às mesmas ou para funcionários que circulam pela área.

Figura 9 – Empilhamento incorreto das planchas das formas



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Além disso, caso seja necessário utilizar a prancha que está abaixo de todas as outras, os funcionários precisarão retirar as de cima até chegar àquela desejada. Com isso, foi elaborada uma prateleira metálica para colocar ordenadamente estas pranchas.

Figura 10 – Suporte para colocação de pranchas



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Este suporte em forma de engavetamento, permitiu separar as pranchas conforme suas larguras, além de permitir fácil identificação das mesmas. Também se otimizou o espaço onde antes as mesmas estavam alocadas, permitindo um melhoramento no fluxo de pessoas e materiais. Além disso, o local onde foi estruturado o suporte permite a utilização de uma talha elétrica para auxiliar no içamento da prancha e facilitar a operação, reduzindo os danos ergonômicos.

3.1.4 Separação e identificação de resíduos

Devido à fabricação de produtos personalizados e com a utilização de muitas matérias primas utilizadas em sua produção, os produtos geram diversos tipos de resíduos como papel, metal, isopor (EPS), plásticos, óleos, vidros e químicos. Os resíduos são separados por *bag* e, assim que o mesmo estiver cheio, deve ser descartado corretamente, deixando outro *bag* vazio em seu lugar.

O descarte incorreto proporciona problemas como obstrução de espaço físico, possibilidade de proliferação de animais, dificuldade de acesso aos *bags*, mistura de resíduos com matérias primas e produtos em processo, provoca danos ao ambiente, dificulta o controle dos resíduos e diminui a segurança dos colaboradores.

Figura 11 – Local de descarte de resíduos limpo e identificado



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Primeiramente foi realizada a separação dos resíduos de cada *bag*. Em seguida os encaminhados ao descarte correto conforme o tipo de resíduo. Após isto, foi feita a limpeza do setor e colocou-se novos *bags* no local. Também foram colocadas placas de identificação acima de cada *bag* para evitar a mistura dos resíduos na empresa.

3.1.5 Auxílio no planejamento e controle da produção (PCP)

A empresa não dispõe de um sistema ERP ou um setor específico para o planejamento e controle da produção. Somente um profissional realiza os projetos e os desenhos dos produtos a serem produzidos e encaminha os mesmos para a fábrica em forma de Ordem de Fabricação (OF). Além dos desenhos, um documento com a programação semanal, escrito manualmente, é encaminhado ao encarregado da produção.

A programação se baseia através do volume de concretagem que cada produto necessita para ser concretado e não no tipo de produto que está sendo produzido, o que acaba muitas vezes comprometendo o cumprimento desta programação.

Isto ocorre pelo fato de que muitos produtos são sob medida, ou seja, são diferenciados entre si e, portanto, requerem diferentes tempos de *setup* na forma. Por exemplo, se for necessário fabricar cinco paredes lisas, sem aberturas e de formato quadrado, a configuração na forma seria simples e rápida, pois os colaboradores somente necessitariam fixar as barras na forma e colocar a armação metálica. No entanto, se for necessário fabricar cinco paredes com as mesmas dimensões, mas com diversos recortes ou rebaixos, ou com colocação de tubulações ou qualquer outro ajuste, o tempo de configuração é maior, além do fato de requerer mais precisão por parte do colaborador.

Para solucionar este problema de programação, primeiramente fez-se uma cronoanálise do processo de preparação e configuração das formas de painéis e lajes. Fez-se a medição dos tempos de preparo de diversos produtos, mensurando separadamente os tempos de fixação das barras às formas, tempos de recortes, tempos para colocação e fixação de tubulações, tempos de colocação de gabaritos de paredes e portas, tempos para colocação da armação metálica.

Através destas medições de tempos e da análise dos dados, pôde-se elaborar a programação da produção mais precisa conforma a real capacidade produtiva da fábrica, diminuindo os riscos de produtos não conformes e a incidência de retrabalhos no canteiro de obras, assegurando a qualidade, além de diminuir custos industriais.

3.1.6 Elaboração de procedimentos operacionais padronizados (POPs)

Para garantir a conformidade dos produtos, bem como padronizar os processos afim de assegurar a qualidade dos processos e produtos, é necessário elaborar um Procedimento Operacional Padronizado (POP). Este documento padroniza a fabricação, dissemina e descentraliza o conhecimento, promove o aprendizado pelos colaboradores, diminui a incidência de erros e retrabalhos.

Para a elaboração do POP, foi feito um acompanhamento detalhado do processo, no qual realizou-se registros fotográficos das etapas de fabricação e buscou-se informações detalhadas dos mesmos. Ao final do processo, fez-se uma revisão deste Procedimento Padronizado para verificar a necessidade de qualquer alteração e, sem seguida, o mesmo foi aprovado pela direção e passou a ser utilizado pela fábrica.

Outro processo no qual foi elaborado um Procedimento Padronizado foi a definição das quantidades de areia, pedra brita, água e cimento para a fabricação do concerto junto ao misturador. Com este POP, o procedimento de fabricação de concreto permanece padronizado e sem a possibilidade de erros nas dosagens.

Assim, estes Procedimentos Operacionais Padronizados passaram a servir como referência para os processos de fabricação dos produtos.

3.1.7 Análise e reestruturação do layout no setor de solda

O setor de solda é muito importante para a elaboração de materiais e peças para serem utilizadas na armação da estrutura metálica dos produtos ou até mesmo para peças utilizadas no canteiro de obras. No entanto, além de dispor uma máquina de solda na sala, possui também uma máquina de furação e um esmeril, jogos de parafusos e ferramentas e outras

ferramentas. Além disso, há muitos outros equipamentos, materiais, peças e ferramentas que estão alocadas no setor, pois as equipes que realizam as atividades nos canteiros de obras acabam deixando todos materiais espalhados no chão no final do turno e, no dia seguinte, as equipes retiram da sala somente o que irão utilizar deixando a sala cheia de outros materiais.

Figura 12 – Desorganização no setor de solda



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Assim, a sala que seria de processo de solda acaba mantendo muitos outros materiais, gerando desorganização, excesso de materiais, ocupação desnecessária do espaço, risco à segurança, dificuldade par encontrar materiais e ferramentas, risco de danos e quebras dos materiais e ferramentas, possibilidade de extravios das ferramentas e máquinas. Através da análise de todos estes problemas existentes no setor, foram elaboradas diversas melhorias para serem implantas.

Figura 13 – Reorganização do setor de solda



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Entre as melhorias realizadas no setor, destacam-se: elaboração de uma linha de processos, alocando a máquina de furação próxima da máquina de solda; o esmeril foi fixado em outra bancada no outro lado da sala para permanecer longe da máquina de solda para evitar possibilidade de acidentes; foi elaborado um quadro sombra para manter as ferramentas organizadas e facilitar o seu controle; o novo arranjo das máquinas permitiu maior iluminação, melhorando os processos operacionais; fez-se uma limpeza da área retirando do setor os materiais, peças, ferramentas e equipamentos que não são utilizados nesta área; maior acessibilidade aos matérias, ferramentas e máquinas; otimização e desobstrução da área gerando mais espaço disponível; foi colocada uma lixeira (bolsa branca no canto inferior direito da imagem) para realizar a destinação correta dos resíduos.

Ainda na sala de solda, outras melhorias que merecem destaque são: descarte de materiais obsoletos; limpeza e reorganização da bancada; foi elaborado uma estrutura na parede para pendurar as cintas de içamento e as fiações de extensão elétrica. Além disso, os colaboradores que realizam as atividades de montagem nos canteiros de obras foram instruídos para manter esta organização setorial, para melhorar a produtividade e reduzir desperdícios.

3.1.8 Possibilidade de trabalhos futuros

Além de todas as atividades realizadas na empresa, deixou-se ainda em aberto algumas atividades futuras que também contribuirão de forma positiva para aumento da produtividade e organização. Entre tais atividades mencionadas aos gestores como planejamento estratégico com foco na engenharia de produção está a implantação de um programa 5S, a utilização de um programa de ideias para instigar o envolvimento e participação de todos colaboradores, utilizar o sistema *kaizen*, realizar uma análise do *layout* fabril e buscar melhores alternativas para agilizar a logística interna, realizar manutenção preventiva das máquinas e equipamentos, verificar a viabilidade de implantar um sistema ERP, criar um almoxarifado de todos materiais e matérias primas com controle eficiente, realizar palestras e treinamentos periódicos sobre temas relevantes à organização.

4. Conclusão

Percebe-se através do presente trabalho que o engenheiro de produção é muito importante para qualquer tipo de indústria, especialmente na área de construção civil, pois através de suas competências e habilidades, permite identificar desperdícios e oportunidades de melhorias onde estavam imperceptíveis aos olhos dos próprios gestores.

Este trabalho alcançou todos os seus objetivos, pois identificou-se as famílias dos produtos, fez-se a análise dos processos produtivos, foram analisadas e implementadas as oportunidades de melhorias, além de verificar e apontar os benefícios das mesmas à organização. Ainda, verificou-se também que o engenheiro de produção é peça chave para o aprimoramento das organizações no que tange à processos e produtos.

O engenheiro de produção possui qualidades diferenciadas, pois compreende os processos de maneira sistêmica e, a partir deste, consegue se aprofundar aos detalhes de cada processo. Assim, estas habilidades deste profissional proporcionam muitos benefícios às empresas e indústrias como redução de desperdícios, redução de custos, melhoramento de processos, garantia da qualidade, aumento da segurança, maior organização e limpeza, aumento da produtividade, otimização de espaço físico, melhoria no controle e gestão de materiais, melhoria nos fluxos produtivos.

O trabalho realizado na empresa foi de grande importância para a mesma, especialmente pelo fato de que foi a primeira vez que foram utilizados os conhecimentos do profissional de engenharia de produção na fábrica e o mesmo contribui-se positivamente de forma significativa para o aumento da produtividade e organização da mesma.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. L.; TRINDADE, E. L. G. **Utilização do fluxograma e da ferramenta DMAIC em uma fábrica de polpas de frutas localizada no vale do São Francisco.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Enegep, n. 35. Fortaleza, 2015;

CEOLIN, E. **Conceito: Fluxograma**. Ciências Sociais. Ed. Trabalhos feitos, 2011;

GÜLLICH, R. I. C.; LOVATO, A; EVANGELISTA, M. L. S. **Metodologia da pesquisa: Normas para Apresentação de Trabalhos: Redação, Formatação e Editoração**. Três de Maio: Ed. SETREM, 2007;

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª Ed. São Paulo: Ed Atlas, 2003;

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2006;

PEINADO, J.; GRAEML, A. **Administração da Produção: Operações industriais e de serviços.** UTFPR. Curitiba: UnicenP, 2007;

PICCOLI, G. S.; CARNEIRO, J. C. D.; BRASIL, P. C. G. **A importância da integração do *layout* ao espaço**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: Ed. Universidade Federal de Santa Catarina, 2003;

REIS, H. L.; FIGUEIREDO, K. F. **A redução de desperdícios na indústria**. São Paulo: Revista de Administração, 1995;

SLACK, N. **Administração da produção**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009;

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2007;

VILLAR, A. M.; SILVA, L. M. F.; NOBREGA, M. M. **Planejamento, programação e controle da produção.** João Pessoa: Editora universitária da UFPB, 2008.