



**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PROPOSTA DE MELHORIA DE LAYOUT EM UMA INDÚSTRIA DE
DOBRADIÇAS**

EDINILSON BARBOSA JÚNIOR

PONTE NOVA, 19 DE DEZEMBRO, DE 2023



**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PROPOSTA DE MELHORIA DE LAYOUT EM UMA INDÚSTRIA DE
DOBRADIÇAS**

EDINILSON BARBOSA JÚNIOR

Monografia a ser apresentada à Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador(a): Raphael Henrique Teixeira da Silva

Aluno: Edinilson Barbosa Júnior

PONTE NOVA, 19 DE DEZEMBRO, DE 2023



FUPAC
PONTE NOVA

**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PROPOSTA DE MELHORIA DE LAYOUT EM UMA INDÚSTRIA DE
DOBRADIÇAS**

Este trabalho foi apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova – FUPAC, obtendo a nota média de ____, atribuída pela Banca Examinadora, constituída pelo Orientador e membros abaixo relacionados.

Autor: Edinilson Barbosa Júnior

Orientador(a): Raphael Henrique Teixeira da Silva

Professor Raphael Henrique Teixeira da Silva, Presidente
Fundação Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova

Professora Daniele Silva
Fundação Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova

Professor Bruno de Freitas Homem de Faria
Fundação Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova

PONTE NOVA, 19 DE DEZEMBRO, DE 2023



FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus por proporcionar esse momento grandioso e sempre cuidar e proteger a todos da minha família. Por me fazer acreditar quando tudo parecia não ir na direção correta e confiar que os planos dele são melhores que os meus.

Aos que estão presentes comigo nesse momento e ao meu avô José Maria. A saudade jamais passará, mas a certeza do orgulho que tem do seu neto é motivo para sempre buscar maiores objetivos.

FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Ana e Edinilson. A minha mãe que lutou comigo desde o início, sonhou comigo esse momento diversas vezes. Ainda que não foi da forma que planejávamos, essa conquista é enorme e todo esforço feito enfim será compensado. Ao meu pai por sempre demonstrar a importância dos valores e me tornar uma pessoa melhor. Aos dois por nunca desistirem de me ajudar, por sempre me apoiarem mesmo quando não merecia, por me tornar uma pessoa melhor a cada dia, por todo carinho e amor que tive em todos anos. Jamais esquecerei do quanto vocês foram essenciais na minha formação como ser humano e profissional. Esse sonho é nosso! A minha eterna gratidão, sem vocês jamais seria possível essa conquista.

Ao meu grande amor da minha vida Graziela Vitória. Por sempre estar ao meu lado até mesmo quando eu não merecia, por fazer das dificuldades um simples obstáculo e sempre demonstrando todo apoio em todas as situações. Por todos os momentos de felicidade e alegria que compartilhamos ao longo deste ano e pelos quais ainda sonhamos em realizar. Você me faz um homem melhor e o mais feliz a cada dia juntos. Por todo carinho, companheirismo e cuidado demonstrado todos os dias. O nosso tão esperado e sonhado momento chegou.

A empresa Solufer pela confiança e oportunidade de realizar esse estudo e desenvolvimento profissional na organização

Ao meu grande professor e orientador Raphael que desde a mudança para a instituição me ajudou a traçar esse objetivo e conceder ensinamentos aos quais sempre levarei comigo.

Aos professores que obtive durante a jornada do curso, certamente foram fundamentais para o meu crescimento profissional.

A minha família que me acompanhou em toda essa trajetória.

Aos meus amigos feitos em Viçosa que me ajudaram muito enquanto estive por lá e agora aos meus antigos e velhos amigos que estão comigo nessa jornada presente aqui na instituição.

FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JUNIOR, Edinilson Barbosa. Proposta de mudança de layout em uma indústria de dobradiças, 2023. (Graduação em Engenharia de Produção). Faculdade Presidente Antônio Carlos – Ponte Nova.

RESUMO

Empresas de grande porte buscam evoluções constantemente, visando crescimento de sua marca, lucratividade e qualidade em seus produtos. Este trabalho foi realizado com base em um estudo de uma empresa de pequeno/médio porte do interior de Minas Gerais, que busca melhorar sua produção e se manter competitiva no mercado de ferragens. O objetivo proposto é uma análise do processo produtivo da fabricação de dobradiças, item de maior venda na empresa e se concluiu com uma proposta para mudança do layout da empresa, visando otimizar o processo estudado. Para efetuar esse caso foi realizado um levantamento bibliográfico de temas importantes tais como layout, fluxograma e plano de ação 5W2H visando melhorar e padronizar a fabricação das dobradiças. Essa análise é importante para manter a empresa competitiva no mercado e com crescimento em seu faturamento. Os dados da produção foram realizados na empresa através de tempo cronometrado de uma amostra realizada do processo além de conversas com colaboradores responsáveis pela produção.

Palavras-chave: Arranjo físico; 5W2H; Melhoria contínua;

ÍNDICE

1. Introdução	1
1.1 Justificativa e relevância	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo Geral	3
1.2.2 Objetivo Específico	3
2. Revisão da literatura	3
2.1 Arranjo físico (Layout)	4
2.2 Tipos de Arranjo Físico	4
2.2.1 Arranjo Físico de Posição Fixa (Posicional)	4
2.2.2 Arranjo Físico Celular	5
2.2.3 Arranjo Físico de Processos (Funcional)	6
2.2.4 Arranjo Físico em Linha ou ‘Por Produto’	7
2.2.5 Arranjo Físico Misto	8
3. Metodologia	8
3.1 A empresa	8
3.2 Processo produtivo de dobradiça para portas e janelas	9
3.3 Mudança de layout da empresa	11
3.4 Aplicação da ferramenta 5W2H	12
3.5 Fluxograma do processo produtivo das dobradiças	13
4. Resultado e Discussão	14
5. Conclusão	19
6. Referências Bibliográficas	20
Anexos	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Símbolos comuns no mapeamento de processo	13
Figura 2 – Máquina de Prensa responsável pela transformação da matéria prima em produto	14
Figura 3 – Espaço no qual será implementado a mesa para montagem das Dobradiças após o banho zinco branco.	17

ANEXOS

Anexo 1 - Layout Antigo	21
Anexo 2 - Layout Novo	24
Anexo 3 - Fluxograma do processo de fabricação e acabamento das dobradiças	27
Anexo 4 - Planilha 5W2H a ser implementada no processo da fabricação das dobradiças	28

1. Introdução

Cada vez mais os processos das empresas necessitam de maior agilidade e flexibilidade, já que no cenário atual a produção empurrada, desenvolvida ainda nos primórdios da Revolução Industrial, é mal vista principalmente por ser uma metodologia na qual se trabalha com altos estoques, gerando grandes custos e deixando um ativo da empresa sem movimentação. Dessa forma, há o risco de perder estoques, causando prejuízos imensuráveis.

Diante deste fato, é importante para as empresas trabalharem com o método de produção puxada, desenvolvida nos anos 70 com o Toyotismo. Ela tem o princípio de produzir sem a necessidade de fazer estoques, trabalhando somente visando a demanda necessária que é solicitada pelos clientes. A ideia central desse mecanismo está voltada para conceito Just in Time, que disserta a importância de se trabalhar produzindo apenas o essencial, assim reduzindo estoques e evitando desperdícios, tornando então uma produção mais eficiente.

Para efetuar uma mudança de metodologia, na qual se engloba uma forma de trabalho ao oposto que já se lida, é primordial que o layout da empresa seja estratégico, a fim de reduzir tempo e custo para a fabricação dos produtos, além de otimizar o processo como um todo. Um arranjo físico bem planejado pode oferecer tanto ganhos mensuráveis como, extensão do fluxo produtivo, utilização de espaços, distâncias percorridas, quanto ganhos qualitativos como segurança, conforto, clareza de fluxo, coordenação, acessibilidade, e flexibilidade operacional (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Para Gaither e Frazier (2002) os layouts das instalações devem ser planejados com o objetivo de produzir os produtos e serviços que atendam às necessidades dos clientes, ou seja, eles devem ser capazes de produzir os produtos de maneira rápida e entrega-los no prazo correto.

Côrrea e Côrrea (2007) afirmam que as decisões sobre o arranjo físico são capazes de afetar os níveis de eficiência e eficácia e eliminar atividades que não agreguem valor, bem como potencializar aquelas que agregam valor.

Para Moreira (2011) planejar o arranjo físico de uma instalação, significa tomar as decisões sobre a forma como serão dispostos na mesma instalação, os centros de trabalho que ela deve possuir.

Dessa forma, é necessário primeiramente saber quais são formatos de arranjos físicos e seus prós e contras. Assim, este trabalho irá abordar uma mudança de layout em uma indústria de ferragens no interior de Minas Gerais, com foco na produção de dobradiças, tendo como

objetivo central tornar seu processo mais ágil e eficiente, além de reduzir custos e obter melhorias quantitativas e qualitativas.

1.1. Justificativa e Relevância

Nesse estudo, serão explorados os quatro tipos mais práticos de arranjos físicos que são: Arranjo físico de posição fixa (as pessoas ficam fixas enquanto os maquinários e instalações se movimentam); Arranjo físico celular (os equipamentos realizam uma grade de produtos mesmo estando posicionados em um local fixo); Arranjo físico funcional (processos de fabricação parecidos são realocados próximos); e Arranjo físico em linha ou ‘por produto’ (o processo é realizado em linha seguindo a sua sequência de fabricação).

Apesar da maioria das empresas serem resistentes quanto a mudança de layout, é importante que esse estudo seja feito a fim de manter a organização de forma competitiva, principalmente sendo necessário a redução de custos desnecessários e fazendo com que a empresa se torne mais sustentável sendo extremamente viável ecologicamente. Dessa forma, a organização acaba-se por ficar em evidência no mercado.

A empresa em questão atua no segmento de ferragens há quase 20 anos, tendo como principal produto a dobradiça para porta. Seu espaço físico nesses anos mudou-se muito, mas desde 2015 está em um local no qual todos os setores estão interligados. Porém se percebe que o principal processo da empresa, na fabricação de dobradiça, acaba por atrasar ou ficar por vários dias até o seu final, sendo então necessário realizar grandes estoques para suprimir a demanda adquirida.

Após essa primeira percepção, se viu necessário a mudança de metodologia de trabalho, além de realizar uma mudança para um layout estratégico, que favoreça a empresa em seus processos, no qual os produtos sejam finalizados com tempos menores e sem a necessidade de realizar grandes estoques, trabalhando assim somente com o que foi vendido, evitando assim que se mantenha um ativo da empresa parado sem movimentação.

Assim, foi passado aos gestores que era necessário realizar essas mudanças para que a empresa consiga reduzir custos, evitando desperdícios e trabalhando de forma eficiente. Dessa forma, se espera aumentar a produção de produtos e, juntamente a isso encurtar o tempo até o final, quando a dobradiça irá se tornar um produto acabado.

O foco primordial é encurtar esse processo para que se possa trabalhar diretamente com a demanda (produção puxada), sem a necessidade de realizar estoques, evitando custos operacionais dessa forma. Em indício, o processo explorado será o da dobradiça para porta, que

é o produto com maior faturamento da empresa. Esse projeto poderá ser implementado em qualquer outra indústria que tenha o mesmo segmento de mercado.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Implementar uma proposta de mudança de layout em uma indústria de dobradiças para porta no interior de Minas Gerais.

1.2.2 Objetivo Geral

- i. Melhoria do layout no setor da produção;
- ii. Padronizar o processo da industrialização das dobradiças;
- iii. Demonstrar pontos para melhoria da organização.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Arranjo Físico (Layout)

De acordo com Slack *et al.* (2002), o layout de um processo produtivo tem como preocupação a forma como os recursos de transformação estão posicionados. Como também, a forma em que os materiais e pessoas fluem em determinado local. Nesse sentido, o objetivo do estudo de layout é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e mão de obra.

Para Gaither e Frazier (2002) elaborar um arranjo físico, significa definir a disposição de máquinas, utilidades, estações de trabalho, áreas de atendimento à clientes, áreas destinadas à estocagem de materiais, corredores, banheiros, refeitórios bebedouros, divisórias, escritórios, salas de informática, além da definição dos padrões de fluxos de pessoas e materiais.

Devido ao aumento da produtividade das máquinas e consequente redução de mão-de-obra operacional, os arranjos físicos produtivos atuais tendem a ser mais compactos, levando a

uma ocupação menor de área física do que em relação aos arranjos físicos antigos (PEINADO; GRAEML, 2007).

Gurgel (2003 citado por Peinado e Graeml 2007), em seu glossário de engenharia de produção, define arranjo físico como sendo a arte e a ciência de se converter os elementos complexos e interrelacionados da organização da manufatura e facilidades físicas em uma estrutura capaz de atingir os objetivos da empresa pela otimização entre a geração de custos e a geração de lucros.

O arranjo físico deve ser estabelecido através de um estudo planejado do sistema de informações relacionado com a distribuição de móveis, equipamentos e pessoas pelo espaço disponível e há uma relação direta entre o layout com a eficiência da gestão dos processos (LERNER, 1996 citado por ARAÚJO, 2011).

Se o arranjo físico não for bem elaborado, as consequências podem ser graves, Padrões de fluxo excessivamente longos e confusos são causadores de grandes prejuízos, podendo inviabilizar o próprio negócio (PEINADO; GRAEML, 2007).

Nesse sentido, percebemos que um layout estratégico traz diversos pontos positivos a empresa, já que é através dessa mudança que se pode atingir a qualidade máxima que é exigida, fazendo com o que a empresa consiga sempre se manter competitiva no mercado.

O estudo de layout estratégico se torna mais complexo na situação de mudança, seja para atualização ou pela empresa não estar em seu nível de excelência. Essa complexidade se dá por necessitar que toda a indústria pare seus processos, só assim será possível a mudança de máquinas e outros equipamentos pesados, além de caso seja necessário a intervenção de serviços de manutenções, garantindo que após o fim da mudança todos materiais estejam disponíveis para a utilização.

2.2 Tipos de Arranjos Físicos

2.2.1 Arranjo Físico de Posição Fixa (Posicional)

Corrêa e Corrêa (2007) e Slack, Chambers e Johnston (2009) entendem por layout funcional como aquele em que os recursos transformadores que constituem o processo dominam na decisão sobre o arranjo físico, e este reuni os processos similares próximos uns aos outros pela conveniência e pela facilidade da proximidade entre os mesmos.

O arranjo físico posicional ou de “posição fixa” é, de certa forma, uma contradição em termos, já que os recursos transformados não se movem entre os recursos de transformação.

Em vez de materiais, informações ou clientes fluírem por uma operação, quem sofre o processamento fica no lugar, enquanto equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário. Isso pode ocorrer porque o produto ou o receptor do serviço é muito grande para ser movido de forma conveniente, pode ser muito delicado para ser movimentado ou, talvez, pode recusar-se a ser movido (PEINADO; GRAEML, 2007).

Para Neumann e Scalice (2015) esse tipo de layout é utilizado para processos produtivos em que se observa uma dificuldade de movimentação dos recursos produtivos como na manufatura de navios e na montagem de maquinários de grande porte e pacientes em cirurgia em hospitais. Neste caso, trabalhadores, máquinas e materiais são colocados no local onde vai ser realizado o trabalho.

O layout posicional é propício para processos que o principal componente não pode ser mudado. É o caso por exemplo de construções de aviões e navios que por conta de seu grande espaço ocupado e enorme peso não pode ser movimentado com facilidade durante seu processo de construção.

Entre as vantagens de se implementar essa forma de arranjo físico, segundo Peinado e Graeml (2007) como não há movimentação do produto, haverá a possibilidade para aplicação de técnicas de programação e controle da produção, tais como PERT (Program Evaluation and Review Technique) e CPM (Critical Path Method). Já suas desvantagens Peinado e Graeml (2007) falam sobre a dificuldade sobre as ferramentas necessárias e sua supervisão durante a operação. Diante desse fato, ainda dissertam que nesse tipo de arranjo existe pouca padronização e menor produção em escala.

2.2.2 Arranjo Físico Celular

Os recursos a serem transformados, e que estão entrando na operação são pré-selecionados para movimentar-se para um local específico da operação (uma célula de produção), onde se encontram todos os recursos transformadores necessários para realizar o processo. A célula pode ser arranjada seguindo um arranjo físico funcional ou por produto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O arranjo físico do tipo celular procura unir as vantagens do arranjo físico por processo, com as vantagens do arranjo físico por produto. A célula de manufatura consiste em arranjar em um só local, conhecido como célula, máquinas diferentes que possam fabricar o produto inteiro. O material se desloca dentro da célula buscando os processos necessários, porém o deslocamento ocorre em linha. (PEINADO; GRAEML, 2007).

Neumann e Scalice (2015) destacam o ponto principal desse arranjo que é a flexibilidade de acordo com tamanho de lotes por produto, fazendo com que diminua o transporte de matérias e conseqüentemente se encolhe o tamanho do estoque. Outro ponto benéfico são as máquinas e equipamentos estarem sequenciados de acordo com os produtos por lotes de fabricação.

Uma desvantagem que de fato incomoda nesse layout, de acordo com Neumann e Scalice (2015) impossibilidades físicas: alguns processos de produção são mais difíceis de serem organizados de forma celular devido ao grande porte dos equipamentos, ou outras limitações de ordem física. Além desse fato, os operadores de máquinas podem criar resistências na empresa, pois se tem a impressão que o trabalho aumentaria e não haveria um reajuste salarial, sendo assim contribuindo para a insatisfação dos colaboradores.

2.2.3 Arranjo Físico de Processos (Funcional)

Corrêa e Corrêa (2007) e Slack, Chambers e Johnston (2009) entendem por layout funcional como aquele em que os recursos transformadores que constituem o processo dominam na decisão sobre o arranjo físico, e este reuni os processos similares próximos uns aos outros pela conveniência e pela facilidade da proximidade entre os mesmos.

O arranjo físico por processo agrupa, em uma mesma área, todos os processos e equipamentos do mesmo tipo e função. Por isso, é conhecido também como arranjo funcional. Este arranjo também pode agrupar em uma mesma área operações ou montagens semelhantes. Os materiais e produtos se deslocam procurando os diferentes processos de cada área necessária. É um arranjo facilmente encontrado em prestadores de serviço e organizações do tipo comercial. (PEINADO; GRAEML, 2007).

“As máquinas normalmente são organizadas de acordo com o processo que é executado. Por exemplo, toda a usinagem seria feita em um departamento, toda a montagem em outro departamento e toda a pintura em outro” (GAITHER; FRAZIER, 2002, p. 200).

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009) na maioria dos exemplos de arranjo físico funcional, o principal objetivo está relacionado à minimização de custos operacionais, que geralmente são associados com o fluxo dos recursos transformados ao longo da operação e isso geralmente significa reduzir distância total percorrida.

Dentre as vantagens oferecidas pelo arranjo físico funcional (por processo), Martins e Laugen (2006) destacam que esse tipo de layout é flexível para reagir à mudanças impostas pelo mercado, pois possibilita produzir produtos diversificados, em quantidades variáveis ao

longo do tempo, e também apresenta um fluxo longo dentro da fábrica, que é adequado para produções em pequenas e médias escalas.

As desvantagens ao se adotar um layout funcional foram elencadas por Peinado e Graeml (2007), e os autores relatam que esse tipo de arranjo físico apresenta longos fluxos dentro da fábrica, dificuldade para balancear a produção, exigência de mão de obra qualificada, e maior necessidade de preparo e setup de máquinas.

2.2.4 Arranjo físico em linha ou ‘por produto’

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), um arranjo físico por produto busca organizar os recursos transformadores seguindo a melhor conveniência do recurso que está sendo transformado. A sequência de atividades coincide com a sequência a qual os recursos transformadores foram arranjados, dessa forma gerando assim um fluxo.

De acordo com Peinado e Graeml (2007) uma das principais vantagens desse arranjo físico é a possibilidade de produção com altos níveis de produtividade, além de proporcionar um balanceamento da linha de produção mais fácil além de obter um controle de produtividade mais simplificado.

Outras vantagens podem ser verificadas no arranjo físico por produto, dentre elas pode-se citar o baixo custo unitário do produto, manuseio simplificado de materiais, baixos custos com treinamentos, baixa quantidade de estoque e de produtos em processamento (MOREIRA, 2011).

Peinado e Graeml (2007) destacam também as principais desvantagens ao implementar esse tipo de layout principalmente por se necessitar de altos investimentos com maquinário e equipamentos, além de requerer treinamento capacitado para os colaboradores. Além disso, por ser um trabalho repetitivo, gera um desgaste físico e mental maior e não apresenta flexibilidade para mudanças e ainda pode ocorrer grandes gargalos nesse processo.

Para o layout por produto, o ideal são produções em massas, principalmente em montadoras de veículos, na qual o arranjo foi proporcionado de acordo com o tipo de produto que se pretende produzir.

2.2.5 Arranjo físico misto

Slack, Chambers e Johnston (2009) explicam que arranjos físicos mistos, misturam elementos de alguns ou até mesmo todos tipos de arranjos físicos. Isso torna um tipo de layout independente na qual seja bem específico em cada operação.

Para Gaither e Frazier (2002), Peinado e Graeml (2007), Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), o layout misto (também chamado de híbrido) combina elementos de outros tipos de arranjos físicos para que se possa obter as vantagens que cada uma delas oferece, trazendo uma flexibilidade maior no layout desejado. Os principais arranjos utilizados nessa combinação são por produto, por processo e celular.

Dessa forma, podemos definir que o arranjo físico misto tem a funcionalidade de implementar dois ou mais tipos de layout em um só, com o objetivo de obter as vantagens proporcionadas de cada um dos arranjos implementados.

3. METODOLOGIA

3.1 A empresa

A empresa Solufer Indústria e Comércio situada em Ponte Nova, interior de Minas Gerais teve seu início no segundo semestre de 2004 com o objetivo de preencher uma lacuna na qual existia no estado, já que as principais indústrias de ferragens se encontravam no eixo Rio/São Paulo e possuíam pouca representatividade na nossa região. Dessa forma foi criada a Solufer (Soluções em Ferragens), e durante esses anos vigentes no mercado ficou marcada por ser especialista na fabricação de dobradiças para portas e janelas e dentre outros artefatos de ferragens. Atualmente, a empresa se destaca por ser a única indústria de Minas Gerais que fabrica dobradiças para portas e janelas.

No seu início, sua localização era definida em três partes na cidade, trazendo diversas dificuldades por dividir seu processo em locais diversos, porém a empresa não deixou de superar seus obstáculos e continuou crescendo em seu segmento. Em 2008 e 2011 a empresa foi atingida pela enchente que houve na cidade, trazendo enormes prejuízos financeiros. Além de todo transtorno provocado pelas chuvas, o estoque de materiais foi gravemente afetado. Após

esse episódio, se viu a necessidade de mudar sua localização e unificar as três partes da empresa em uma só.

Em 2014 a empresa recebeu o prêmio *Top Of Quality Brazil*, como a indústria que mais se destacou no ramo de dobradiças para portas e janelas e artefatos de ferragens em geral.

Com crescimento em ascensão, necessidade de unificar seus setores, preocupação com o meio ambiente e aprimoramento da produção, em 2015 a Solufer passou a ter um novo espaço, no qual todos os processos agora ficaram integrados, melhorando a sua logística interna e adquirindo espaço para crescimento da empresa. Atualmente a empresa conta com mais de 5000 clientes cadastrados e temos como público alvo atacadistas, materiais de construção e etc...

A empresa que conta com cerca de 40 funcionários e com frota própria de caminhões, atende-se 5 estados brasileiros (Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e o Distrito Federal). Sua missão é atuar no segmento de fabricação e distribuição de ferragens de forma responsável, agregando valores para os acionistas e clientes.

3.2 Processo produtivo da dobradiça para portas e janelas.

A fabricação das dobradiças se inicia em uma máquina de prensa grande de porte automático que de acordo com as matrizes inseridas produz os dois lados do produto. O rolo de fita de aço é inserido no equipamento e à medida que a prensa bate no rolo, vai dando forma as dobradiças, sendo cada lado (geralmente lado 2 e lado 3) e após esse processo, cada dobradiça cai na sua respectiva caixa. Cada tipo de rolo produz um tipo de dobradiça diferente, sendo necessário obter diversos rolos para alcançar diversos modelos de dobradiças.

Após esse processo, a dobradiça que foi formada e já separada de acordo com seus lados, é levada para o setor da galvanoplastia onde irá ser banhada por zinco branco, um tipo de banho onde deixa a dobradiça com uma forma mais clara e nítida, ficando prateada. Nesse processo houve muita necessidade de investimento pois se percebeu que para esse banho deixar a dobradiça com qualidade exigia modernizar o setor, além de cursos preparatórios para os funcionários. Depois do investimento, notou – se que a qualidade melhorou em grande escala, sendo elogiada frequentemente por todos clientes.

Feito o processo do banho, a dobradiça retorna para ser colocado o pino, no qual é feito a junção do lado 2 e lado 3, sendo feito o produto semiacabado. A seguir, é realizado uma seleção de dobradiças, parte delas seguirão para o setor encartelado para ser feita a embalagem do produto, de acordo com seu modelo, seja com 2, 3 ou até mesmo 4 dobradiças por cartela, tornando assim ao final do processo, o produto acabado. As dobradiças que não foram

selecionadas para se redirecionar ao encartelado, são levadas novamente para o setor da galvanoplastia. Lá é realizado outro tipo de banho, porém agora com um produto preto para a dobradiça ficar com acabamento preto fosco. Essas dobradiças posteriormente serão lixadas e pintadas em 4 tipos de cores, de acordo com sua demanda necessária (amarela (colonial), cromada, preta e branca). Depois do acabamento, a dobradiça é destinada ao encartelado para ser feita a embalagem no mesmo modo que as dobradiças que já foram anteriormente.

De acordo com Costa, Epprecht e Carpinetti (2012), para um processo ser monitorado, é necessário conhecer ele como um todo, analisando todos os seus pontos positivos e negativos para assim poder aplicar ferramentas de qualidade. Ou seja, antes de realizar uma mudança no processo, é essencial conhecer e aprender sobre o atual processo para que seja aplicado às ferramentas de qualidade de forma correta, afim de poder melhorar de fato o que está comprometendo a produção. ferramentas de qualidade de forma correta, afim de poder melhorar de fato o que está comprometendo a produção.

Realizado esse estudo, foram identificados os principais problemas e objetivos tendo em vista a melhoria do processo.

- Mudança do layout da empresa, tendo o objetivo de otimizar tempo e aproveitar melhor o espaço de trabalho.
- Implementar a metodologia 5W2H como plano de ação para padronizar o processo e definir objetivos, metas e prazos para cada etapa a ser realizada.
- Realizar treinamento dos colaboradores para que todos executem a sua função com a melhor capacidade técnica.

3.3 Mudança do layout da empresa

Através dos arranjos físicos descritos na Seção 2.2 e com a necessidade de se realizar uma mudança, constatou-se que o layout ideal para este processo na empresa será o misto. Isso se dá pelo fato de o processo ser em mais de um setor, com modos de realizações diferentes, cada um com suas peculiaridades. Dessa forma, como terá dois ou mais tipos de arranjo físico neste caso, será implementado o layout misto. No início do processo até o banho de zinco branco na dobradiça será disposto o modelo de arranjo físico funcional, já que as máquinas realizam sempre o mesmo processo e estão fixadas em um determinado local já estabelecido pela empresa. Após esse processo, para a parte da seleção da dobradiça com seu tipo de acabamento determinado até o produto ser embalado no encartelado, será disposto o arranjo

físico em linha, no qual o produto se move seguindo uma sequência definida para finalizar o seu processo.

Para que essa mudança seja possível, foi realizado um estudo do processo no geral, para se obter dados sobre medições em todos os setores envolvidos, maquinários e equipamentos que contêm na área da produção. Esses dados obtidos são cruciais quando realizado o estudo, pois é através deles que se pode definir onde há gargalos e onde se pode otimizar o processo.

Para esse procedimento, o produto até o seu final é conduzido por 3 setores: produção (máquina de prensa que transforma a matéria prima em dobradiça e onde se coloca o pino unindo os dois lados da mesma), galvanoplastia (onde se dá o banho zinco branco e outros acabamentos) e o encartelado (embalagem do produto). Apesar de ser 3 setores distintos, o processo se torna longo principalmente pelo fato da dobradiça ser levada para a galvanoplastia e retornar para a produção e após esse processo voltar para ser dado outro acabamento na galvanoplastia. Além disso, outro problema que se destaca é a falta de espaço para armazenamento de grandes produções de dobradiças, seja após a sua transformação de matéria prima para produto semiacabado ou até mesmo após a dobradiça ter o pino colocado e não haver uma definição sobre qual será seu acabamento, dessa forma atrasando o processo. Trabalhando sobe demanda de produção, esse tempo de indefinição prejudica toda organização, já que esse gargalo torna o processo longo e confuso.

São utilizadas nesse processo como máquinas e outros equipamentos necessários para a realização desse produto: Na produção (Máquina de prensa, mesa para dobradiça, elevador de carga); Na galvanoplastia (5 banheiras para banho, 3 fogos para banho preto, forno industrial próprio para metalúrgica, 3 cabines de pintura, 3 máquinas lixadeiras, uma mesa, 52 ganchos para galvanoplastia); No encartelado (máquina pneumática embaladora, 2 máquina de prensa para embalagem, guilhotina, máquina de furo para embalagem, 2 mesas grandes)

Vislumbrando o novo layout, foi necessário tomar certas precauções. Devido a demandar muito transtorno, as máquinas pesadas tais como as máquinas de prensa e a embaladora foram mantidas em seu local original, assim como as banheiras para o banho, as cabines de pintura para acabamento e o forno mantiveram seus respectivos lugares. Assim, com

suas restrições analisadas, foi realizado outro estudo para modificar o espaço e conseguir otimizar o processo, a fim de reduzir custos e tempo.

3.4 Aplicação da metodologia 5W2H no processo

A ferramenta da qualidade 5W2H é um plano de ação para atividades prefixadas na qual há a necessidade de serem executadas com toda nitidez possível, pois tem uma função de mapear todas as atividades envolvidas no processo.

Esse plano de ação tem a finalidade de planejar todas as atividades que serão executadas de forma objetiva e minuciosa, garantindo que o processo será aplicado de forma correta juntamente com todos os colaboradores presentes nesse cronograma que passará a ser desenvolvido.

De acordo com o SEBRAE (2008), o 5W2H é uma ferramenta prática que tem a finalidade de identificar as rotinas mais importantes de um processo, independentemente de onde esteja atuando, seja em um projeto ou até mesmo em uma indústria. Com esse plano de ação é possível identificar a função de cada pessoa envolvida na realização das atividades. O método é elaborado por 7 perguntas, que são utilizadas para efetuar soluções no processo:

- What? (O que?) – Qual ação será executada?
- Who? (Quem?) – Quem irá executar a ação?
- Where? (Onde?) – Onde será realizada a ação?
- When? (Quando?) – Quando a ação será executada?
- Why? (Por que?) – Porque a ação será realizada?
- How? (Como?) – Como será realizada essa ação?
- How Much? (Quanto custa?) Quanto irá custar para executar essa ação?

Para o estudo de caso, o plano de ação 5W2H tem o objetivo primordial de definir as atividades a serem realizadas, além de determinar prazos e quem será o responsável por executar essa ação. Dessa forma, espera-se ter um novo processo na empresa organizado e simplificado, na qual não gere dúvidas a qualquer pessoa que será responsável na execução da atividade. A princípio, a planilha definida com as funções de cada colaborador está no Anexo.

Para obter esses dados, foi realizada uma simulação de como seria o processo de acordo com a nova mudança de layout que será implementada na empresa.

3.5 Fluxograma do processo produtivo das dobradiças

De acordo com Peinado e Graeml (2007) fluxogramas são uma das formas de representar o mapeamento de uma atividade por meio de símbolos a fim de facilitar a sua análise. No meio produtivo, o fluxograma é muito utilizado principalmente com o intuito de melhorar a eficiência dos processos, além de permitir uma rápida visualização e entendimento do processo aplicado.

Segundo Slack, Jones e Jonhston (2018) os símbolos são utilizados para o mapeamento dos processos de diferentes tipos de atividade. Ainda que não exista um padrão universal de símbolos para qualquer tipo de processo, os mais utilizados ainda são os que derivam dos primórdios da administração ‘científica’ há mais de um século.

Dessa forma, seguiremos o padrão de simbologia exemplificada por Slack, Jones e Jonhston (2018).

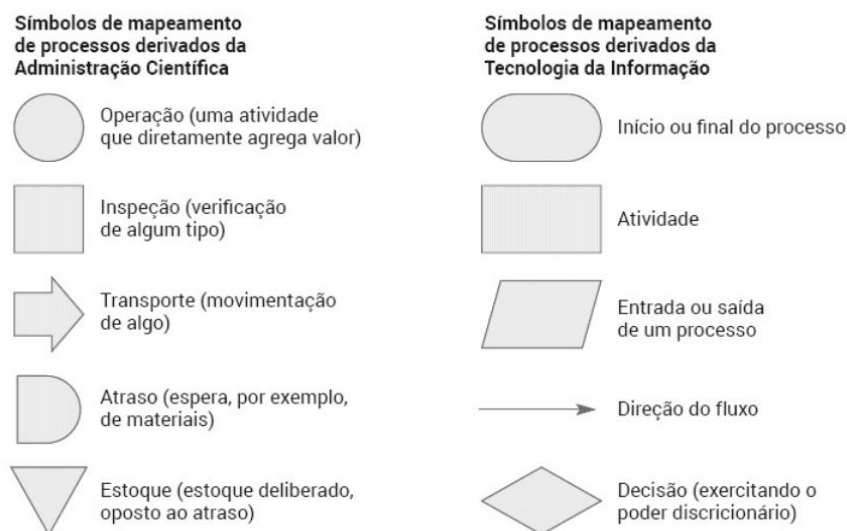


Figura 1. Símbolos comuns no mapeamento de processos.

Fonte: Administração da produção / Nigel Slack, Alistair Brandon-Jones, Robert Johnston; tradução Daniel Vieira. - 8 ed. - São Paulo: Atlas, 2018.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após todos os estudos necessários serem concluídos, observamos que a empresa perde tempo na sua produção. Detectou – se que o setor da produção está com diversos obstáculos devido à falta de espaço que se ocasiona por conta da quantidade de processos que está instalada além das dobradiças na qual estamos tratando neste estudo de caso. Além disso, a máquina de prensa responsável para a transformação da matéria prima (Figura 2) em produto semiacabado é grande e requer um espaço mais amplo para o operador poder realizar sua atividade com segurança e eficiência. A principal reclamação desse operador na realização de sua jornada de trabalho se deu pelo fato de quando havia uma quantidade maior de dobradiças já feitas, não havia espaço para poder fabricar mais, sendo assim deixando de realizar sua atividade e inibindo a possibilidade de haver uma produção maior, visto que as dobradiças são a principal mercadoria da empresa.

Outra reclamação feita foi a necessidade de se saber qual a dobradiça deveria ser produzida, já que por vezes se faz uma dobradiça de um modelo na qual há no estoque disponível a ser entregue pelo cliente, mas outra que há uma urgência maior por não suprir a demanda é deixada para um segundo momento na produção, trazendo um possível gargalo no processo quando for separar um pedido com a demanda que ainda não foi realizado. Como o processo é longo é de suma importância todos setores estarem alinhados para que se evite demais transtornos.



Figura 2. Máquina de prensa responsável pela transformação da matéria prima em produto.

Fonte: Disponibilizado pela empresa.

Outro problema relatado no estudo foi o caminho percorrido da dobradiça após ela sair do setor da produção. O produto é levado para o setor da galvanoplastia para ser realizado o banho de zinco branco, na qual deixa a dobradiça prateada. Realizado o banho, a dobradiça retorna novamente para o setor da produção para ser colocada o pino entre o lado 2 e lado 3. Esse retorno para a produção atrasa o processo, visto que boa parte dessas dobradiças irão retornar para a galvanoplastia para serem colocadas em um banho com composto preto e queimadas para serem lixadas e pintadas nos outros 4 tipos de acabamentos realizado pela empresa: branco, preto, cromada e colonial. Só após esse acabamento que a dobradiça irá ser liberada ao setor encartelado enquanto que a com acabamento prateada já havia sido enviada já que ela não necessita de um novo acabamento.

O Anexo 1 representa o layout atual do processo. Observa-se que há pouco espaço para armazenar as dobradiças e se nota que o produto percorre muitas voltas até chegar ao seu destino final. Com a finalidade otimizar o processo, trazendo mais rapidez para o produto estar disponível nos estoques, foi realizado um estudo para uma mudança de layout.

A princípio, o planejamento inicial do projeto era de ser implementado entre os meses de outubro e novembro, porém devido à alta demanda de pedidos e com o fim do ano se apresentando, na qual a empresa para suas atividades para as festividades. Sendo assim, os dados com o novo layout serão dados como uma proposta que tem o planejamento de ser implementado na empresa no início do próximo ano.

Após todas as pesquisas e conversas na empresa, foi realizado o fluxograma (Anexo 3), junto com o tempo gasto no processo das dobradiças no atual layout. O processo foi contabilizado por rolo de fita de aço, matéria prima principal para a formação da dobradiça. Cada rolo é configurado por 250kg de fita, o que gera em torno de 1800 unidades de dobradiças (lado 2 e lado 3). Este processo foi cronometrado em uma situação normal na qual não houve imprevistos, tais como troca de matriz para outro modelo de dobradiça ou manutenções nas máquinas envolvidas no processo:

- Processo de confecção dos lados 2 e 3 da dobradiça: 2h 40 min
- Tempo de espera e transporte ao setor da galvanoplastia: 6h
- Dobradiça sendo levada ao banho zinco branco: 5h
- Retorno da dobradiça para colocação do pino: 30 min
- Pino sendo adicionado na dobradiça: 2h 30 min
- Transportar dobradiça galvanizada para o encartelado: 30 min

- Dobradiça retornando para a galvanoplastia para banho preto: 30 min
- Dobradiça recebendo banho preto: 35 min
- Lixar dobradiça e pintar com o acabamento colonial; branca; preto; 5h
- Levar a dobradiça ao forno para fixar o acabamento: 45 min
- Transportar dobradiças que receberam acabamento para o encartelado: 30 min
- Encartelagem e disponibilização para o estoque: 3h

Analisando os dados obtidos ao final do processo, pode -se afirmar que o processo é longo e demorado, além de conter um tempo de espera grande para a dobradiça ser levada a galvanoplastia, causando ainda mais transtornos em um processo que é o principal da empresa, visto que na relação de produtos da curva ABC fornecida pela organização, 7 de 10 produtos com maior rentabilidade são dobradiças. Esse tempo de espera é causado diversas vezes por demanda de produtos na qual há maior urgência visando a demanda necessária para a carga.

Como não há um padrão a ser seguido da fabricação, diversas vezes ocorre o estoque da dobradiça estando sem o banho zinco na produção, já que a necessidade é outro modelo, ocupando espaço na produção e desperdiçando tempo em um produto no qual a demanda não é de urgência.

Visando otimizar o processo, a proposta apresentada à empresa consistiu nas seguintes melhorias:

- Redução do caminho percorrido pela dobradiça no processo;
- Transferência da mesa de bater pino da dobradiça para o setor da Galvanoplastia;
- Abertura de parede para acesso do novo local da mesa de dobradiça para o banho no setor da Galvanoplastia;
- Implementar a planilha 5W2H no processo;
- Treinamento para colaboradores e encarregados.



Figura 3. Espaço no qual será implementado a mesa para montagem das dobradiças após o banho zinco.

Fonte: Disponibilizado pela empresa.

A principal proposta de mudança do layout foi a transferência da mesa de montagem para ficar ao lado do setor da Galvanoplastia (Figura 3), dessa forma, após o banho de zinco branco, as dobradiças não necessitam retornar para o mesmo setor onde foi iniciado o processo, otimizando tempo em seu processo de fabricação, sendo visualizado no Anexo 2. Dessa forma, as dobradiças irão ficar mais próximas ao setor da galvanoplastia, reduzindo o tempo de transferência entre setores. Além disso, a área na qual a mesa ficava anteriormente ficará reservado para estocar as dobradiças que acabaram de ser feitas pela máquina, possibilitando até aumentar a produção em caso de aumento da sua demanda, além de se ganhar um espaço livre no setor para melhor organização de dobradiças semiacabadas e ferramentas utilizadas durante a produção de outros produtos.

Será implementada a abertura na parede que dá acesso ao novo local no qual ficara a mesa para dobradiça e armazenamento da mesma. Com isso a trajetória ficará mais curta, otimizando tempo e evitando o trajeto ao longo do setor, diminuindo a possibilidade de encontrar obstáculos no trajeto, tais como caixas de outros produtos que são acabados no setor da galvanoplastia.

Como o banho de zinco é um dos processos que mais demoram, devido ao tempo que a dobradiça necessita ficar mergulhada no banho para que o produto consiga absorver o líquido e ficar na cor prateada, é necessário que todos os banhos estejam da forma correta, a compra e utilização de produtos de boa qualidade e que o colaborador responsável seja bem treinado para poder suprir a demanda necessária e além disso conservar os locais onde são dados os banhos, pois aumentar adicionar mais um banho foi inviabilizado devido ao alto custo que já foi feito

anteriormente para o melhoramento do mesmo, e o espaço físico atual também não permite expansão. É de suma importância que os banhos estejam de forma correta para que não haja retrabalho, pois uma falha química durante a aplicação do banho pode colocar todo lote da produção em perda, trazendo prejuízos em tempo e financeiro para a empresa.

Será proposto a implementação do POP (Procedimento Operacional Padrão) e o plano de ação 5W2H no processo. O POP terá a finalidade de seguir sempre o mesmo processo para que seja padrão, assim irá fluir mais rápido e ainda evitará perdas de material utilizado durante a produção. Já a metodologia do plano de ação 5W2H será responsável por coordenar as análises feitas e principalmente para definir o controle da demanda para a produção, identificando qual modelo de dobradiça será feito primeiro e qual o prazo para o produto ser adicionado ao estoque e assim estar disponível a expedição para a separação dos pedidos em aberto na empresa.

O relatório na qual a planilha (Anexo 3) irá se basear será feito de acordo com a demanda semanal de cada produto, tendo em conta a sua posição na curva ABC, sendo a sua principal referência para que evite casos de produzir um produto no qual não há necessidade, e outro com mais urgência não ser produzido, causando aumento no estoque e gargalo na expedição, pois no momento que precisar do produto, não haverá a quantidade solicitada.

5. CONCLUSÃO

Espera-se que com o trabalho desenvolvido que a empresa continue com um nível exponencial de crescimento. Com as análises destacadas e mudanças implementadas a produção será mais efetiva e irá otimizar seu tempo de produção, visto que a demanda de pedidos da empresa é grande, com variedade de produtos e com um número reduzido de colaboradores.

Aplicando a ferramenta 5W2H e realizando a criação do fluxograma do processo estudado, juntamente com a mudança de layout será possível perceber que o processo irá ser mais fluido e constante, evitando gargalos e hesitar em momentos de decisão tais como saber qual o modelo de dobradiça que necessita ser fabricado com maior urgência. Dessa forma, se atinge o objetivo de trabalhar em um método padronizado.

Com tudo, é de suma importância destacar que por causa de uma alta demanda o projeto não pode ser concluído com os resultados objetivos pelo fato de não poder parar a produção, já que a alta dos pedidos impossibilitou a parada dos setores. Assim, vimos que a empresa necessita de realizar a mudança para evitar que em situações de alta demanda a empresa fique totalmente sobrecarregada, fazendo com o que mudanças que são pertinentes a melhoria fiquem em segundo plano, pois o principal objetivo se torna entregar os produtos com alta qualidade e em menor tempo possível.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Henrique G. Proposta de layout de estoque para uma empresa de peças automotivas usadas, 2018. (Graduação em Engenharia de Produção). Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Governador Valadares.

ARAÚJO, L. C. G. **Organização, Sistemas e Métodos e as Tecnologias de Gestão Organizacional: arquitetura, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia.** vol 1 – 5 ed. – São Paulo: Atlas: 2011.

CORRÊA, H. L., CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** – 2ª. Ed. – 2ª reimp. – São Paulo: Atlas, 2007.

COSTA, A. F. B; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012. 334p.

GAITHER, N., FRAZIER, G. **Administração da produção e operações.** – 8ª ed. – São Paulo: Pioneira, 2002.

KRAJEWSKI, L., RITIZMAN, L., MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações.** – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** – 2ª ed. – São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MARTINS, P. G., LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MELO, N. M. **SEBRAE e empreendedorismo: origem e desenvolvimento.** 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

NEUMANN, C., SCALICE, R. K. **Projeto de Fábrica e Layout.** 1. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PEINADO, J., GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** – Curitiba: UnicenP, 2007.

SILVA, Raphael Henrique Teixeira, **Controle Estatístico Multivariado do Processo Produtivo de uma Panificadora,** São João del-Rei: Coordenadoria do Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São João del-Rei, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 3ª ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

ANEXO 1 – Layout antigo



Legenda - Layout antigo

1. Máquina de Prensa 1
2. Máquina de Prensa 2
3. Local para armazenar dobradiça lado 2 e 3
4. Máquina para fabricação de Varão para cortina
5. Mesa para bater pino nas dobradiças
6. Elevador para carga
7. Armazenamento dobradiças batidas e galvanizadas
8. Máquina para corte de cantoneiras
9. Máquina para corte de cantoneiras
10. Máquina para corte de cantoneiras
11. Máquina para fabricação de calha
12. Máquina para corte de cantoneiras
13. Máquina para corte de cantoneiras
14. Estoque para varão de cortina
15. Estoque para varão de cortina
16. Mesa para embalar cantoneira
17. Cabine para pintura branca
18. Cabine para pintura colonial
19. Cabine para pintura preta
20. Forno Industrial
21. Carrinho para inserir dobradiças/cantoneiras ao forno
22. Lixadeira para dobradiça
23. Lixadeira para dobradiça
24. Lixadeira para dobradiça
25. Mesa para enganchar dobradiça
26. Prateleira para ferramentas
27. Mesa para ferramentas
28. Local para queimar dobradiça com banho preto
29. Local para queimar dobradiça com banho preto
30. Banho Preto
31. Banho Zinco Branco
32. Banho Zinco Branco

33. Banho Zinco Branco
34. Banho Zinco Branco
35. Banho Zinco Branco
36. Armazenamento baldes com produto para banho zinco branco
37. Armazenamento dobradiças retiradas do banho zinco branco lado 2 e 3
38. Mesa para encartelagem
39. Mesa para etiquetagem dos produtos
40. Máquina para furar cartela
41. Seladora
42. Seladora
43. Armazenagem de dobradiças acabadas sem cartela
44. Máquina para encartelar dobradiças

Linha Vermelha – Trajeto inicial da dobradiça sendo fabricada lado 2 e 3 até o banho de zinco branco.

Linha Amarela – Retorno da dobradiça já banhada em zinco para a produção para ser colocada o pino e armazenada no local designado.

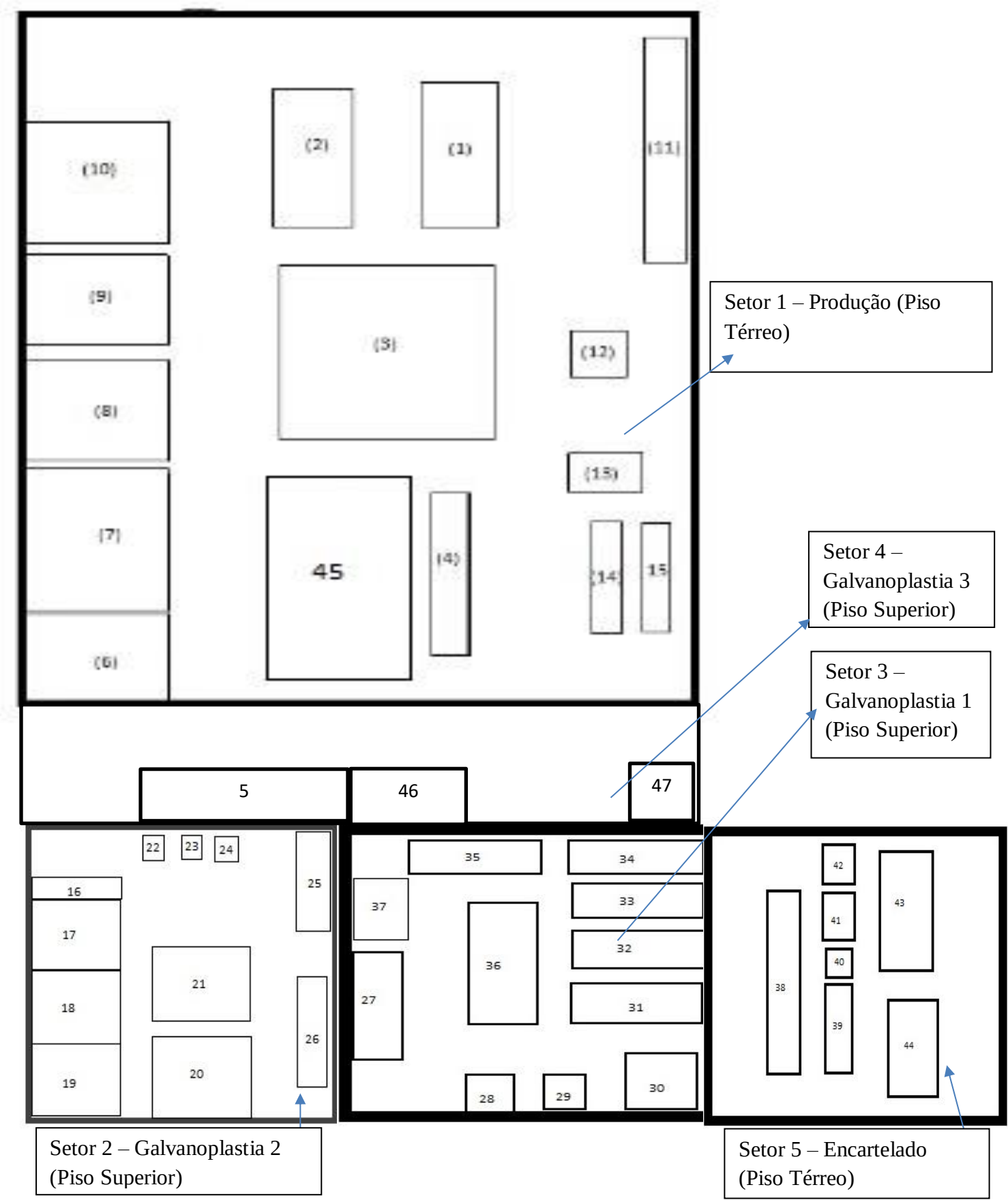
Linha Roxa – Dobradiça Galvanizada (que é acaba em zinco branco) direcionada ao encartelado para ser encartelada na máquina.

Linha Verde – Dobradiça retornando a galvanoplastia para receber banho preto e queimada.

Linha Azul – Dobradiça sendo levada para ser lixada, enganchada, pintada e sendo queimada no acabamento solicitado.

Linha Preta – Dobradiça após retirada do forno sendo levada para o encartelado para ser encartelada na máquina.

ANEXO 2 – Layout novo



Legenda - Layout novo

1. Máquina de Prensa 1
2. Máquina de Prensa 2
3. Local para armazenar dobradiça lado 2 e 3
4. Máquina para fabricação de Varão para cortina
5. Mesa para bater pino nas dobradiças
6. Elevador para carga
7. Armazenamento dobradiças batidas e galvanizadas
8. Máquina para corte de cantoneiras
9. Máquina para corte de cantoneiras
10. Máquina para corte de cantoneiras
11. Máquina para fabricação de calha
12. Máquina para corte de cantoneiras
13. Máquina para corte de cantoneiras
14. Estoque para varão de cortina
15. Estoque para varão de cortina
16. Mesa para embalar cantoneira
17. Cabine para pintura branca
18. Cabine para pintura colonial
19. Cabine para pintura preta
20. Forno Industrial
21. Carrinho para inserir dobradiças/cantoneiras ao forno
22. Lixadeira para dobradiça
23. Lixadeira para dobradiça
24. Lixadeira para dobradiça
25. Mesa para enganchar dobradiça
26. Prateleira para ferramentas
27. Mesa para ferramentas
28. Local para queimar dobradiça com banho preto
29. Local para queimar dobradiça com banho preto
30. Banho Preto
31. Banho Zinco Branco
32. Banho Zinco Branco

33. Banho Zinco Branco
34. Banho Zinco Branco
35. Banho Zinco Branco
36. Armazenamento baldes com produto para banho zinco branco
37. Armazenamento dobradiças retiradas do banho zinco branco lado 2 e 3
38. Mesa para encartelagem
39. Mesa para etiquetagem dos produtos
40. Máquina para furar cartela
41. Seladora
42. Seladora
43. Armazenagem de dobradiças acabadas sem cartela
44. Máquina para encartelar dobradiças
45. Novo armazenamento para dobradiças lado 2 e 3 após fabricação
46. Novo armazenamento para dobradiças galvanizadas já com o pino incluso
47. Novo armazenamento para dobradiças galvanizadas já com o pino incluso

Linha Vermelha – Trajeto inicial da dobradiça sendo fabricada lado 2 e 3 até o banho de zinco branco.

Linha Amarela - Dobradiça já banhada em zinco para a mesa de dobradiça no novo local para ser colocada o pino e armazenada no local designado.

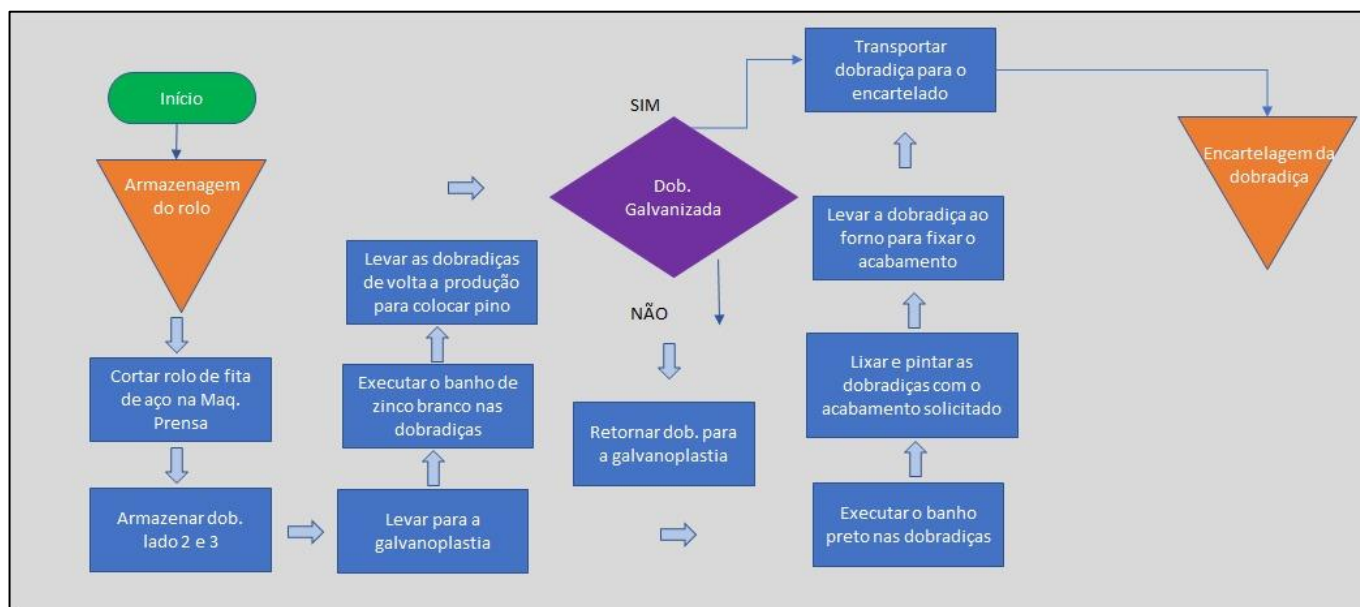
Linha Roxa – Dobradiça Galvanizada (que é acabada em zinco branco) direcionada ao encartelado para ser encartelada na máquina.

Linha Verde – Dobradiça retornando para receber banho preto e ser queimada.

Linha Azul – Dobradiça sendo levada para ser lixada, enganchada, pintada e queimada no acabamento solicitado.

Linha Preta – Dobradiça após retirada do forno sendo levada para o encartelado para ser encartelada na máquina.

ANEXO 3 – Fluxograma do processo de fabricação e acabamento das dobradiças



ANEXO 4 – Planilha 5W2H a ser implementada no processo da fabricação das dobradiças

PLANILHA 5W2H - PROCESSO FABRICAÇÃO DOBRADIÇAS								
AÇÃO:	Inspeccionar atividades do processo de fabricação das dobradiças							
PRAZO PREVISTO:	A definir				DATA REALIZADA:			
RESPONSÁVEL:	Analista / Encarregado de Produção							
OBJETIVO:	Facilitar o registro de dados e extração de relatórios para avaliação de indicadores de desempenho, custo unitário e produção							
5W					2H		Status	
O quê?	Porque?	Onde?	Quem	Quando	Como?	Quanto custa?		
Realizar levantamento de materias primas necessarias para a produção	Necessário otimizar produtividade, facilitar registros e eliminar retrabalhos.	Produção	Encarregado de produção		Diracionando para o setor de compra a quantidade necessaria caso precise ser comprado			
Relatorio semanal com a demanda necessaria para carga	Identificar cada modelo de dobradiça a ser fabricado	Sala Produção	Analista		Aavaliando todos os pedidos com carga prevista para a semana			
Implementação e monitoramento	Avaliar como as melhorias no layout otimizaram o tempo no processo	Produção	Analista / Gestor / Produção		Registrar dados, gerar relatórios, verificar fluxo dos produtos e inspesionar gargalos			