

CENTRO ESTADUAL DE EDUC.TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA DE MONTE MOR
Curso Técnico em Logística

Daniel Katson Pontes Reis
Gabrielly Carvalho de Souza
Graziela Duarte
Júlio César Machado Almeida
Silvana Pereira de Carvalho

**PROPOSTA DE MELHORIAS NA GESTÃO DA PRODUÇÃO DE UMA
FÁBRICA DE COMEDOUROS PARA PETS RR REPUXO**

Monte Mor
2023

Daniel Katson Pontes Reis
Gabrielly Carvalho de Souza
Graziela Duarte
Júlio César Machado Almeida
Silvana Pereira de Carvalho

**PROPOSTA DE MELHORIAS NA GESTÃO DA PRODUÇÃO DE UMA
FÁBRICA DE COMEDOUROS PARA PETS RR RÉPUXO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico em Logística da ETEC de Monte Mor, como requisito para obtenção do título de Técnico em Logística, orientado pelo prof.^a Jackson Wendell da Costa Câmara.

Monte Mor
2023

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar e apresentar uma proposta de reestruturação do layout dos recursos transformadores, com intuito de melhorar a eficiência produtiva da empresa RR REPUXO, buscando o atendimento de um maior número de clientes e aumento os seus ganhos com a mesma capacidade fabril instalada. Para isso, nos utilizaremos das teorias da gestão de produção, mais especificamente, no que diz respeito a adequação do espaço físico ao setor de produção, e as diretrizes do método japonês de sincronização enxuta e melhoramento, que auxiliará na implantação de um set-up enxuto, ou seja, com a máxima eficiência e sem desperdícios. Desta forma, percebemos que o layout anterior estava desestruturado, a partir da implementação da reestruturação, todo o espaço físico foi mais bem aproveitado. O conhecimento adquirido nessa pesquisa permite a orientação e tomada de decisão em relação ao que deve ser feito para obter uma melhor produtividade, e qual deve ser o foco da empresa, também permitiu a empresa ter a capacidade de transformar seu modo de operação e resultados.

Palavras chaves: Layout. Desperdício. Melhoramento.

ABSTRACT

The present work has the objective to elaborate and present a proposal to restructure the transforming resources, with the aim of improving the productive efficiency of the company RR REPUXO, seeking to serve a greater number of customers and increase its earnings with the same manufacturing capacity installed. For this, we will use the theories of production management, more specifically, with regard to the adequacy of the physical space to the production sector, and the guidelines of the Japanese method of lean synchronization and improvement, which will assist in the implementation of a set-up lean, that is, with maximum efficiency and without waste. In this way, it resisted that the previous layout was unstructured, from the implementation of the practice, all the physical space was better used. The knowledge acquired in this research allows guidance and decision-making in relation to what should be done to obtain better productivity, and what should be the company's focus, also allowing the company to have the ability to transform its mode of operation and results.

Keywords: Layout. Waste. Improvement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Layout de produção	24
Figura 2 - Estoque 1	24
Figura 3 - Estoque 2	25
Figura 4 - Estoque 3	25
Figura 5 - Estoque 4	26
Figura 6 - Prensa excêntrica	26
Figura 7 – Torno	27
Figura 8 - Layout final	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Set-up time (antes).....	28
Tabela 2 - Set-up time (depois).....	30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO 1	8
1.1 Problema de pesquisa.....	8
1.1.1 Caracterização do problema	8
1.2 Justificativa.....	8
1.3 Objetivo Geral	9
1.4 Objetivos Específicos	9
1.5 Metodologia.....	9
1.5.1 Conceituação básica	9
1.5.2 Desenvolvimento Metodológico.....	10
CAPÍTULO 2	11
2.1 Gestão da produção	11
2.1.1 Desenvolvimento temporal da gestão da produção	11
2.1.2 Conceito de Gestão da Produção e seus processos.....	12
2.1.3 Layout.....	14
2.1.4 Arranjo físico por posição fixa	14
2.1.5 Arranjo físico funcional	15
2.1.6 Arranjo físico celular	15
2.1.7 Arranjo físico por produtos (ou em linhas de produtos).....	15
2.1.8 Arranjos físicos híbridos	16
2.1.9 Melhoramento	16
2.1.10 Sincronização enxuta	18
2.1.11 Transparência nas operações	19
2.1.12 Desperdício	20
2.1.12 Setup.....	22
CAPÍTULO 3	23
3.1 A empresa	23
3.2 Análise do cenário antes do melhoramento	23
3.3 Análise dos resultados obtidos após a melhoria.....	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXO	33

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresentará uma análise da gestão da produção de uma fábrica de comedouros para pet. Para que se compreenda as soluções resultantes desta análise, pode-se observar a princípio alguns ensinamentos ministrados nos livros de administração.

Para que se entenda o assunto abordado, deve-se primeiramente compreender a conceituação da gestão de produção e seus processos de entrada e de saídas.

Um ponto importante no desenvolvimento deste estudo é a reestruturação do layout fabril, logo, realiza-se uma breve abordagem das características dos tipos de arranjo físico existentes, bem como a sua importância para cada tipo de processo.

Pode-se observar, ainda, a importância do melhoramento da atividade produtiva, o qual eleva a organização no que diz respeito à sua eficiência, através de um grupo de elementos de melhoramento. Além da abordagem de melhoramento idealizados nos preceitos da filosofia japonesa enxuta.

Por fim, realiza-se uma concatenação dos assuntos abordados com os dados coletados na empresa, a fim de projetar uma solução para a questão de melhoria da gestão da produção da empresa RR REPUXO.

CAPÍTULO 1

1.1 Problema de pesquisa

1.1.1 Caracterização do problema

Atualmente, com a facilidade de acesso à internet, juntamente com a informatização de vários setores da indústria e o crescimento na demanda de pedidos, faz-se mister a adequação do setor produtivo, para que possa atender esta necessidade de mercado, que está cada vez mais crescente e com a concorrência mais acirrada.

Diante disso, para que uma empresa consiga participar de forma competitiva no mercado, esperando alcançar essa demanda crescente, deve-se estruturar seu processo produtivo da forma mais eficiente possível, ou seja, conseguir a maior produtividade possível mediante sua capacidade instalada.

A empresa em questão, a RR Repuxo, atuante no segmento industrial de produto PET, atualmente, dispõe de um setor produtivo pouco eficiente, já que os recursos transformadores estão alocados de forma desorganizada, proporcionando desperdícios.

Através da aplicação de conceitos relacionados a Gestão de Produção, apresentará uma proposta de readequação da linha de produção com a finalidade de aumentar a produtividade e melhorar a eficiência do setor, além de ter uma fábrica mais organizada, e com o controle de seus produtos e materiais.

1.2 Justificativa

A partir do contexto mencionado, este estudo se faz importante para a empresa alvo, devido a elaboração e apresentação de uma proposta de readequação da gestão produtiva a partir de uma análise *in loco* não apenas da disposição de maquinários e equipamentos, como também, uma reavaliação do processo em questão. Sendo assim, uma vez elaborada e implantada a proposta, alguns benefícios poderão ser percebidos, como: Aumento na eficiência produtiva, ou seja, maior produtividade; Aumento na velocidade de processamento e desenvolvimento do processo; Melhor

aproveitamento do espaço físico; Possibilidade de atendimento de um maior número de clientes com a mesma capacidade instalada; entre outros.

1.3 Objetivo Geral

Como objetivo principal deste estudo, tem-se a elaboração e apresentação de uma proposta de reestruturação do arranjo físico dos recursos transformadores do setor de produção na empresa alvo deste estudo. Diante deste contexto, alguns objetivos específicos devem ser atingidos como:

1.4 Objetivos Específicos

- Identificar e analisar o processo de fabricação;
- Realizar o levantamento das dimensões do espaço físico existentes, como também, a necessidade mínima para o desenvolvimento do processo;
- Identificar o tempo de fabricação do produto e suas variáveis.

1.5 Metodologia

1.5.1 Conceituação básica

Para a correta explanação da metodologia aplicada a este estudo se faz necessárias a abordagem de alguns conceitos como: Método; pesquisa; e tipos de pesquisa:

Sendo assim segundo (Ruiz ,1979) método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimento validos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões

Para (Ander -Egg,1978), a pesquisa é um “procedimento reflexivo sistemático controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relação ou leis em qualquer campo do conhecimento “

A pesquisa, portanto, é um procedimento formal, com métodos de pensamento reflexiva que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais

Visto isso, se faz necessário também mencionar e explicar os diversos tipos de pesquisa existentes, como exposto e definido por (Marconi e Lakatos, 2010), sendo:

- Pesquisa Documental;
- Pesquisa Bibliográfica;
- Pesquisa de Campo.

1.5.2 Desenvolvimento Metodológico

A Metodologia abordada neste trabalho, tem como finalidade extrair e averiguar de modo fidedigno informações da empresa passadas pelo próprio proprietário.

Fundamentando-se na pesquisa exploratória, na qual visa proporcionar maiores informações sobre o problema investigado e familiarizar-se com o assunto em questão (Leão,2016), em que define as irregularidades e necessidades, utiliza-se de dados para obter um direcionamento mais certo.

Em segundo plano, é realizado uma pesquisa descritiva, com questionamentos realizados in loco direcionados ao gestor a fim de se obter informações pertinentes a problemática explorada neste trabalho, que consiste na defasagem dos processos do layout de produção.

Sendo assim, é possível descrever alguns passos para obtenção das informações necessárias para o desenvolvimento deste estudo, como:

- Visita na empresa;
- Pesquisar atividades, programas de ferramentas de auxílio de produção que possa ajudar no layout fabril e entrada e saída de materiais;
- Apresentação da proposta para o dono, considerando os seguintes processos;
- Construir o design da planta do chão de fábrica;
- Executar o teste da planta do layout de produção / chão de fábrica.

CAPÍTULO 2

2.1 Gestão da produção

2.1.1 Desenvolvimento temporal da gestão da produção

Conforme NIGEL, STUARTE e ROBERTO, Johnston , historicamente, a gestão da produção, vem desde a origem humana, quando da produção de utensílios transformados a partir de material bruto. Tempos depois, percebe-se a produção para comércio ou para troca ou escambo, surgindo, assim, a produção de forma organizada, que era realizada por um artesão.

Com a revolução industrial, a produção artesã caiu em desuso, abrindo espaço para a produção que utilizava a força de máquinas a vapor, não mais a força humana. Nessa mesma época inicia-se a padronização de produtos e processo de fabricação, gerenciamento da produção e controle financeiro, bem como a especialização da mão de obra.

Em meados do século XIX, Frederick W. Taylor, idealiza a sistematização do conceito de produtividade, buscando aplicar na produção os melhores métodos de trabalho e processos produtivos, com intuito da otimização produtiva com baixo custo. Atualmente as empresas continuam na busca pelo êxito produtivo, o que as difere são apenas as técnicas dispostas no processo.

Henry Ford, em 1910, cria um modelo de produção que revolucionou a produção de automóveis. Instituiu a linha de montagem e a padronização da fabricação de produtos, gerando uma alta produtividade, e reduzindo o tempo de produção, resultando num modelo promissor. As técnicas de controle de qualidade, bem como a padronização da produção, geraram produtos que foram produzidos em massa mais uniformes.

Em meados de 1960, surge a denominação de produção enxuta, dando origem à novas técnicas de produção, utilizando-se de princípios como: Just in time; engenharia simultânea; tecnologia de grupo; consórcio modular; células de produção; desdobramento da função qualidade; comakership; sistemas flexíveis de manufatura; manufatura integrada por computador; e benchmarking.

Atualmente o consumidor está se tornando bem exigente em relação aos seus gostos, o que leva ao aumento da procura por novas técnicas e métodos que auxiliem

na produção de produtos que satisfaçam a necessidade do cliente. Com isso, faz necessário uma produção personalizada, o que já é possível, tendo em vista a expansão tecnológica, e o surgimento de empresas especializadas em customização.

2.1.2 Conceito de Gestão da Produção e seus processos

A ação de administrar recursos que geram serviços ou produtos, denomina-se de gestão da produção. A organização quando produz produtos e serviços, está realizando a sua função de produção.

Dentro da organização há diversas funções, entretanto, a função produção é a principal dentre todas, já que, esta é a razão da existência da organização, haja vista a produção de bens e serviços.

Podemos destacar algumas funções da organização como preconiza Slack, Jones, Johnston (2016): A função marketing, que tem como objetivo a comunicação dos produtos e serviços da organização aos seus clientes, a fim de produzir pedidos dos mesmos; a função de desenvolvimento de produto/serviço, nesta desenvolve-se novos produtos e serviços, ou gera modificações naqueles existentes; a função produção, que por meio da produção de produtos e serviços satisfaz os desejos de seus clientes.

Além das funções supracitadas, consideradas funções centrais, existem as funções de apoio, como por exemplo, a função contábil e financeira, a função de recursos humanos e a função de sistemas de informação. Com uma variedade de empresas existentes, as nomenclaturas e o conjunto de função, podem variar de acordo com a cultura organizacional, contudo todas as empresas contarão com as três principais funções, pois que “precisam vender seus serviços, satisfazer a seus clientes e criar os meios para satisfazer a seus clientes no futuro”. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 6)

O processo de produção, ele é gerado por um modelo de transformação de *input* (entradas) em *output* (saídas), ou seja, o produto e serviço gerado no fim do processo é resultado de um conjunto de recursos de input que são transformados, ou usados, para transformar algo. Estes recursos tratados, transformados ou convertidos durante todo o processo podem ser materiais, informação ou cliente.

Materiais – As operações que processam materiais podem transformar suas propriedades físicas (por exemplo, forma ou composição). A maioria das operações de manufatura é dessa forma. Outras operações processam

materiais para mudar sua localização (por exemplo, empresas de entrega de encomendas). Algumas, como as operações de varejo, mudam a posse dos materiais. Finalmente algumas operações estocam materiais, como armazéns.

Informação – As operações que processam a informação podem transformar suas propriedades informativas (que é o propósito ou forma de informação); contadores fazem isso. Alguns mudam a posse da informação; por exemplo, empresas de pesquisa de mercado vendem informação. Algumas estocam a informação; por exemplo, arquivos e bibliotecas. Finalmente, algumas operações, como empresas de telecomunicação, mudam a localização da informação.

Clientes – As operações que processam clientes podem mudar suas propriedades físicas de maneira similar aos processadores de materiais; por exemplo, cortes de cabelo e cirurgias plásticas. Algumas estocam clientes: por exemplo, hotéis. Linhas aéreas, sistemas de transporte rápido de massa empresas de ônibus modificam a localização de seus clientes, enquanto hospitais transformam seu estado fisiológico. Outras estão preocupadas em mudar seu estado psicológico; por exemplo, a maioria dos serviços de entretenimento, como musicais, teatros, televisão, rádio e parques temáticos. Entretanto, os clientes nem sempre são itens ‘passivos’ a serem processados. Eles podem também exercer parte mais criativa em muitas operações e processos. Por exemplo, eles criam a atmosfera em um restaurante; fornecem o ambiente de estímulo em grupos de aprendizagem na educação; fornecem informações para pontos de check in e assim por diante. Quando os clientes exercem esse papel, são, geralmente, referidos como coprodução (ou com a criação de novos serviços) porque o cliente exerce parte vital na provisão da oferta do produto ou serviço. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 13).

Há empresas que operam com mais de um *input*, tendo um como dominante. Além desse conjunto de *Input*, existe outro que se refere aos recursos de transformação, que são aqueles que atuam nos recursos transformados, quais sejam: as instalações prediais e de equipamentos; e os funcionários.

Com relação ao *output*, podem ser classificados em produtos ou serviços, em que aqueles são coisas tangíveis, ou seja, pode-se percebê-los palpavelmente; e estes são elementos de atividades ou processos.

Embora existam desafios a serem ultrapassados, as empresas, estão cada vez mais buscando formas de melhorar a sua gestão produtiva. Este aperfeiçoamento vem através do cumprimento de algumas características como, a organização da produção, que objetiva a redução dos níveis do estoque, o treinamento dos colaboradores para operar em várias funções, o planejamento, a programação e o controle da produção realizados por meio de sistemas automatizados, a aplicação dos ideais do sistema denominado produção enxuta, além de indicadores de desempenho; projeto de produtos e dos processos; layout, em que visa a melhor disposição do arranjo físico para que a produção seja eficiente; a comunicação visual dentro da organização, para que todas informações do processo produtivo sejam disseminados a todos colaboradores e gestores; posto de trabalho que ofereça conforto, bem-estar

e segurança aos colaboradores; o compromisso sustentável da organização com o meio ambiente; e por último, a descentralização do conhecimento dos gestores, que permite a informação ser repassada a todos colaboradores de forma que possam contribuir para o melhoramento do desempenho da empresa.

2.1.3 Layout

O layout de uma operação demonstra-se a forma como seus recursos transformadores estão distribuídos entre si, e como as tarefas produtivas estão alocadas junto a estes recursos transformadores.

A decisão de arranjo físico é importante porque, se o arranjo físico estiver errado, pode levar a padrões de fluxo muito longos ou confusos, filas de clientes, longos tempos de processo, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 182).

As decisões relativas à reformulação do arranjo físico, são, em suma, difíceis e onerosas, tornando-se uma prática não utilizada com frequência, já que isso poderia interromper o funcionamento da operação existente, ou até mesmo gerar uma insatisfação do cliente ou uma perda produtiva.

Um arranjo físico, em seu estado de funcionamento eficiente, tem como objetivos gerais, em todas as suas operações, a segurança de seus funcionários, a redução da extensão do fluxo dentre as operações, a localização dos funcionários de forma a evitar situações desagradáveis por parte da operação ou de equipamentos, além da acessibilidade aos mesmos.

Ao estudar os ensinamentos administrativos, percebe-se que o arranjo físico pode ser dividido em quatro tipos básicos: arranjo físico por posição fixa, arranjo físico funcional, arranjo físico celular, arranjo físico baseado em produto. Além destes quatro tipos básicos, existem as combinações entre eles.

2.1.4 Arranjo físico por posição fixa

Nesse tipo de arranjo físico, os recursos transformados ficam estacionados, ou seja, parados, já os recursos transformadores, que são os equipamentos, o maquinário, as instalações e as pessoas movem-se em torno do material fixo. Para Martins e Laugeni, “o material permanece fixo em uma determinada posição e as máquinas se deslocaram até o local executando as operações necessárias”.

(MARTINS; LAUGENI, 2005, p. 140). Isso ocorre pelo fato do produto ou o receptor do serviço ter dimensões elevadas, que impeçam a sua movimentação, ou por ser muito delicado, ou por recusar a movimentação, como por exemplo a construção de uma rodovia.

2.1.5 Arranjo físico funcional

O arranjo físico funcional é caracterizado pelo fato de as operações correlatas estarem dispostas no mesmo. A intenção disto é agrupar os recursos transformadores, permitindo, aos recursos transformados, percorrerem o processo de acordo com as suas necessidades, já que, tais recursos, são diferentes entre si, “o material se desloca buscando os diferentes processos”. (MARTINS; LAUGENI, 2005, p. 138)

Esse tipo de layout é adequado para processos que depende de um fluxo longo e que tenha a produção diversificada em pequenas e médias quantidades.

2.1.6 Arranjo físico celular

Neste tipo de arranjo físico, os recursos transformados percorrem a célula buscando os processos adequados à sua produção, ou seja, os recursos transformadores, diferentes maquinários, são dispostos em um só local para possibilitar a fabricação do produto inteiro, permitindo, assim, a sua flexibilidade em relação a quantidade produzida.

Um arranjo físico celular é onde os recursos transformados que entram na operação são pré-selecionados para passarem a uma parte da operação em que todos os recursos transformados estão localizados para atender as necessidades de processamento imediato. A própria célula pode ser organizada em um arranjo físico funcional ou por produto. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 182)

2.1.7 Arranjo físico por produtos (ou em linhas de produtos)

No arranjo físico em linha, os recursos transformadores são dispostos de acordo com o curso das operações, mantendo os recursos transformados em um fluxo pré-estabelecido. Este arranjo físico coloca “os recursos produtivos transformadores inteiramente segundo uma melhor conveniência do recurso que está sendo

transformado”, em que este segue um curso já definido que coincide com a mesma sequência dos processos dos recursos transformadores arranjados fisicamente. “Os recursos em transformação seguem um fluxo ao longo da linha de processos. O fluxo é previsível, e, assim, fácil de controlar”. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 188).

2.1.8 Arranjos físicos híbridos

As combinações de arranjos físicos podem ocorrer de duas formas, quando são misturados diferentes tipos de arranjo físico em um processo ou quando se utiliza vários tipos de arranjo físico na sua forma básica em diferentes localidades da operação.

2.1.9 Melhoramento

Toda operação seja ela a mais perfeita necessita de melhoramento com o passar do tempo, inúmeras estratégias de melhoramento de produção são propostas e aplicadas ao processo produtivo onde o desafio é definir a estratégia mais eficiente e eficaz para melhorar a capacidade operacional da produção. Dado que as operações de seus concorrentes também estarão melhorando, quando uma produção produtiva é analisada e suas atividades são identificadas, através deste processo as atividades são planejadas e controladas.

Antes de idealizar sua abordagem o gerente de operações precisa saber o quanto ela necessita de melhoramento, qual a urgência a direção e as prioridades, determinará parcialmente o atual desempenho de uma operação a ser julgado como bom, ruim ou indiferente. Portanto todas as operações produtivas necessitam de alguma forma de medidas de desempenho como um parâmetro para o melhoramento exigindo necessariamente um esquema adequado de planejamento e controle.

“Para produzir e produzir bem, é necessário planejar, organizar, dirigir e controlar. Para atender a requisitos de eficiência e eficácia a produção precisa repousar em um sistema de planejamento e controle confiável. Há muita atividade a ser planejada organizada coordenada para que a produção ocorra da melhor maneira possível. A complexibilidade do sistema produtivo” (CHIAVENATO,2014 p. 135).

Medida de desempenho é um processo de quantificar a ação, no qual medição significa o processo de quantificação, e o desempenho da produção é um plano de ação tomada por sua administração.

Seria impossível exercer qualquer tipo de controle contínuo, sobre as operações sem nenhuma medida de desempenho, um sistema de medição de desempenho que não ajuda o melhoramento contínuo é parcialmente eficaz

Através da medida de desempenho se identifica o grau em que a produção preenche os cinco objetivos de desempenho, medir o desempenho que satisfazem os consumidores e as necessidades do mercado e as reais expectativas quanto a cada objetivo.

Sendo eles Qualidade, Velocidade, Confiabilidade, Flexibilidade e Custo. Através desses objetivos se atinge medidas que analisa a satisfação do consumidor, o nível de serviços ou agilidade da operação, objetivos financeiros, operacionais e estratégicos, todos esses fatores, individualmente, dão uma parcial visão do desempenho de custos da produção.

Integralmente, cada um deles dá uma extensão do desempenho de custos da produção, o que será útil para identificar áreas para melhoramento, seja para monitorar a dimensão dos melhoramentos. Se a produção consegue visualizar o “desempenho em custo” como insatisfatório, desdobrá-lo em eficiência de compras, eficiência de operações, produtividade do pessoal entre outros, pode auxiliar a entender as causas do mau desempenho. A empresa pode também se preocupar em avaliar como desempenhar em comparação aos concorrentes.

Criar uma medida de desempenho significa moderadamente pouco até ser comparada a algum tipo de meta, saber que se um produto em vários enviados ao consumidor conte erro é pouco até podermos comparar se isso de fato é melhor ou pior do que alcançávamos antes, se isso é melhor ou pior do que o desempenho de outras operações similares.

Para Albertin, Heráclito (2016) a fim de se ter maior controle dos desperdícios e o reconhecimento dos desperdícios, é de fundamental importância a utilização da ferramenta de balanceamento da linha de produção por diagrama de processos. Com esse diagrama pode-se identificar quais processos precisam de atenção, fazendo uma melhoria ou juntando processos, a carga de trabalho de cada operador ao takt-time.

Tendo em vista a necessidade de reduzir custos operacionais, e estoques intermediários, a empresa precisa utilizar algumas ferramentas e técnicas do STP como suporte a produção (BONATO et al., 2020).

Um importante elemento dentro do conceito melhoramento contínuo é a ideia de que melhoramento pode ser representado como um processo inteiramente sem fim de questionamentos sem fim e indecisões sobre o trabalho aprofundado de um processo ou atividade. À natureza cíclica e frequente do ciclo de melhoramento contínuo é normalmente sucinta pela ideia de ciclo de melhoramento. Como ciclo de PDCA, isso envolve em coletar e analisar dados de modo a formular um plano de ação.

2.1.10 Sincronização enxuta

Os movimentos japoneses disseminados pelo mundo todo, trouxeram um legado de novas técnicas e metodologias de trabalho na área produtiva e de gestão. Uma das ideias geradas, é o que chamamos de operação enxuta, que teve como referência internacional a montadora de automóveis Toyota.

Esse novo sistema introduzido na montadora, gerou grandes resultados, superiores àqueles obtidos por montadoras norte-americanas e europeias, que tinham imersos no seu escopo produtivo, o sistema de produção em massa.

Na filosofia enxuta são utilizadas variadas ferramentas e técnicas que tendem a abolir o desperdício, tornando a produção extremamente flexível e adaptável.

Para que se possa entender melhor o funcionamento desta filosofia, deve se entender primeiramente em que consiste as ideias da operação enxuta, e por fim, compreender as formas de eliminação do desperdício.

A operação enxuta consiste na redução dos custos com produção, e na fruição rápida e suave de todo processo ou operações relativas aos serviços e produtos, o qual estes devem sempre ser entregues em perfeitas qualidades, em quantidades certas, quando é solicitado e no local exato indicado no pedido.

Inicialmente, as operações enxutas eram formadas por ideologias radicais, que com o tempo, tornaram-se cada vez mais relativizadas, no que diz respeito ao seu fluxo lógico.

As operações enxutas, antigamente, funcionavam de forma a constituírem estoques entre seus processos, o que resultava na separação de tais operações. Um

problema existente neste tipo de sistema, é que se uma das fases do processo tivesse um embaraço, as outras etapas não seriam comunicadas do problema, já que, teriam como dar continuidade no processo adquirindo os itens estocados pela fase problemática.

Atualmente, está sincronização é diferente, pois que, os processos formados no fluxo da operação, não formam estoques, O que resulta na comunicação imediata, as etapas seguintes, de um possível problema no processo, para que, de forma rápida, seja solucionado.

Logo, a vantagem dessa nova forma de sincronização, é que a responsabilidade em solucionar o embaraço é compartilhada com todos envolvidos no fluxo, tornando o processo mais eficaz.

Uma das filosofias importantes para a sincronização enxuta, é a questão da melhoria contínua, ou, como chamada pelos japoneses, Kaizen. Nesse termo, as organizações criam ideais de um processo produtivo em que não exista imperfeições, a filosofia Kaizen, mostra que as empresas podem aproximar-se, desses ideais perfeitos, ao longo do tempo, inserindo no fluxo do processo melhorias contínuas.

É, pois, uma cultura voltada à melhoria contínua com foco na eliminação de perdas em todos os sistemas de uma organização, implica na aplicação de dois elementos, ou seja, na melhoria, entendida como uma mudança para melhor e na continuidade, entendida como ações permanentes de mudança. (MARTINS; LAUGENI, 2005, p. 465).

Segundo Slack, Jones, Johnston (2016), a sincronização enxuta pode ser definida como uma filosofia de gestão de processos, um sistema que planeja e controla as operações e um conglomerado de instrumentos que tornam mais eficaz o processo.

2.1.11 Transparência nas operações

Quanto mais transparente for uma operação, mais fácil será para toda a equipe compartilhar sua gestão e aprimoramento. Problemas são mais visivelmente detectados e as informações tornam-se mais simples, rápidas e visíveis. As medidas de visibilidade incluem detalhes como a exibição de medidas de desempenho no local de trabalho e uma área separada exibindo exemplos de produtos próprios e de concorrentes, juntamente com exemplos de produtos bons e defeituosos. Uma técnica particularmente importante para assegurar visibilidade quanto a problemas de

qualidade é usar sinais para indicar quando um problema ocorre e geralmente interrompe o trabalho. Por exemplo, em uma linha de montagem, se um operador detecta algum tipo de problema de qualidade, ele pode ativar um sinal que acende uma luz acima da estação de trabalho e interrompe a linha. Embora isso possa parecer reduzir a eficiência da linha no curto prazo, o efeito é menor do que as perdas acumuladas ao permitir que defeitos continuem no processo.

2.1.12 Desperdício

Um dos assuntos mais importantes, relacionados a filosofia enxuta, é a questão da eliminação de toda e qualquer forma de desperdício, ou seja, a anulação de qualquer processo ou fluxo, que não agregue valor a operação.

A abordagem enxuta de gerenciamento operacional é fundamentada em fazer bem as atividades simples, em realizá-las cada vez melhor e em eliminar todos os desperdícios em cada etapa do processo. A atitude do Japão em relação ao desperdício (“dê importância a cada grão de arroz”), juntamente com sua posição de país superpovoado e com escassez de recursos, deu origem as condições ideais para o desenvolvimento de uma abordagem que enfatiza baixo desperdício e alto valor agregado.

Três razões-chaves definem a filosofia enxuta, segundo os japoneses: a eliminação de desperdício, o entrosamento dos funcionários na produção e o esforço de aprimoramento contínuo.

A Toyota, dividiu a alegação em sete tipos de desperdícios.

Superprodução. Produzir mais do que foram imediatamente necessários para o processo seguinte da operação é a maior fonte de desperdício.

Tempo de espera. A eficiência do equipamento da mão de obra são duas medidas populares amplamente usadas para mensurar o tempo de espera de equipamento e de pessoas, respectivamente. Menos óbvio, é o tempo de espera por itens, dissimulados pelos operadores, que são mantidos ocupados produzindo peças ou componentes desnecessários naquele momento.

Transporte. Movimentar itens em torno da operação, junto com a manipulação dupla e tripla de componentes, não agregam valor. Mudanças do arranjo físico que aproximam os processos e melhoram os métodos de transporte e a organização do local de trabalho podem reduzir desperdício.

Processo. O próprio processo pode ser uma fonte de desperdício. Algumas operações podem somente existir devido ao mau projeto do componente ou da manutenção e, assim, podem ser eliminadas.

Estoque. Qualquer estoque deve tornar-se alvo de eliminação. Entretanto, é apenas combatendo as causas do estoque que ele pode ser reduzido.

Movimentação. Um operador pode parecer ocupado, mas, às vezes, nenhum valor está sendo agregado ao trabalho. A simplificação do trabalho é uma fonte rica de redução do desperdício da movimentação.

Defeitos. Frequentemente, o desperdício de qualidade é muito significativo nas operações. O custo da qualidade total é muito maior do que tem sido tradicionalmente considerado e, assim, é mais importante atacar as causas de tais custos. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 455 e 456)

Para que possamos contar com todo o amparo das ideias enxutas, devemos primeiramente buscar a origem do desperdício, ou seja, para que possamos entender a causa do problema, temos que primeiramente conhecer a origem do embaraço. “Identificar os problemas é somente o primeiro passo”. (MARTINS; LAUGENI, 2005, p. 462)

Após o conhecimento do local do desperdício devemos analisar outros fatores, que tornam o fluxo mais eficaz. O suavizamento do fluxo é algo importante para o processo de sincronização enxuta, haja vista que, ao longo dos processos podem existir atrasos e formação de estoques, o que atrasa o fluxo e não agrega valor a operação.

O arranjo físico da operação deve ser levado em conta, na hora da análise de suavização da sincronização, já que o layout que é baseado em dispor as etapas próximas, de modo que os materiais processados fluam dentro da operação equilibradamente.

Colocar as estações de trabalho próximas, de modo que o estoque de materiais ao cliente não possa ser formado porque não há espaço para isso, e arranjar as estações de trabalho de tal forma que todos que contribuem para uma atividade comum possam visualizar uns aos outros e possam fornecer auxílio mútuo, por exemplo, fácil de tanta movimentação entre as estações de trabalho para equilibrar a capacidade física. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 456)

A análise do tempo em que o material leva para atravessar toda a operação, é realizada em segundo plano, no que diz respeito ao desperdício de um processo. Entretanto, não é menos importante que outros elementos analisados, pois que, o tempo em que os materiais estão mantidos em estoque ou em movimentação, também agrega valor a toda operação, já que quanto mais tempo demorar, mais desperdício produzirá. Uma ferramenta utilizada para verificar o tempo de atravessamento, é o mapeamento de todo o fluxo, focando nas operações que agregam valor, diferenciando-as das que não agregam.

Para Slack, Jones, Johnston (2016), deve-se, não só otimizar as operações particularizadas, mas sim, melhorar o processo na sua forma geral, e para isso temos que obedecer a quatro requisitos identificadores de desperdícios.

Primeiramente envolve identificar o fluxo de valor a mapear. Segundo, envolve mapear fisicamente um processo, depois, mapear o fluxo de

informações que possibilita a ocorrência do processo. Terceiro, os problemas são diagnosticados, e mudanças, sugeridas, fazendo um mapa da 'situação futura' que representa o processo, a operação ou a rede de suprimentos melhorados. Finalmente, as mudanças são implantadas. (SLACK; JONES, JOHNSTON, 2016, p. 457)

2.1.12 Setup

Setup, é o tempo que compreende ao atravessamento dos recursos transformados, entre as etapas da operação.

Para que se possa alcançar a redução de tempo dentro do setup, alguns requisitos devem ser seguidos como: Medir e analisar o setup, dividir as atividades internas das externas, transferir as atividades do setup interno para o externo e, por fim, praticar as rotinas de setup.

Com um setup bem definido e ajustado, as operações tornam-se mais eficazes, deixando o fluxo compreendido, mais ágil e flexível.

CAPÍTULO 3

3.1 A empresa

A empresa RR Repuxo, está localizada no bairro Campos Elíseos na cidade de Campinas interior de São Paulo, direcionada ao setor metalúrgico, produz comedouro de alumínio para pets.

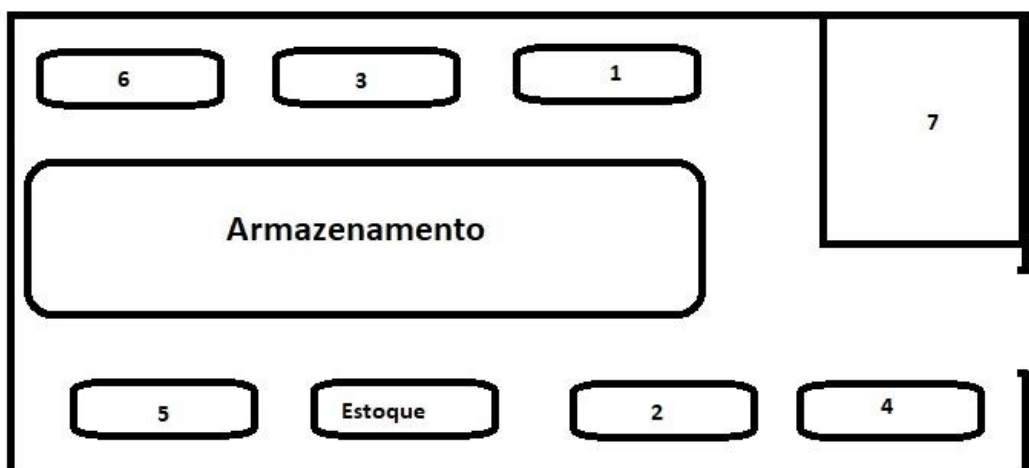
Reginaldo Alves Ramos, aos 16 anos, começou a trabalhar em uma fábrica de comedouros para animais de estimação, no início prestava serviço para uma pessoa física produzindo peças por encomenda.

Com anos de experiência aprendeu a fazer seu próprio molde, visou uma oportunidade e a agarrou. Vendeu sua moto para que conseguisse comprar seu próprio equipamento de produção, é juntamente com seu irmão Reinaldo Alves Ramos, investiram em uma produção independente. E da junção dos nomes de dois irmãos e juntamente com o nome da máquina usada para produzir os comedouros, no qual é intitulada de Repuxo surgiu a RR Repuxo, com o aumento de pedidos, alugaram um terreno, construíram uma estrutura e deram início a produção. A empresa hoje que está no mercado há pouco mais de sete anos, atendendo Pessoas Jurídicas, com uma demanda considerável. Produz em torno de 3 mil peças de comedouros de alumínio para pets por mês, possui cinco funcionários sendo um deles registrados e os demais freelance, contratados de acordo com a demanda da produção.

3.2 Análise do cenário antes do melhoramento

Neste item, iremos dar início a verificação e análise do processo de fabricação de comedouros para pet da empresa em questão. Analisaremos, primeiramente, a disposição dos recursos transformadores no espaço compreendido na empresa, correspondente a um tamanho total de área de 91 m² (noventa e um metros quadrados).

A área onde estão alocados os recursos transformadores, ou seja, todo o maquinário responsável pela transformação da matéria-prima no produto final, está definida pelo que demonstra o layout abaixo descrito.



1. Máquina de Corte
2. Máquina Lixadeira
3. Torno - Máquina de Repuxo
4. Prensa - Logo
5. Máquina de Polir
6. Prensa - preparo do fundo
7. Estufa para pintura

Figura 1 - Layout de produção
Fonte: Autores



Figura 2 - Estoque 1
Fonte: Autores



Figura 3 - Estoque 2
Fonte: Autores



Figura 4 - Estoque 3
Fonte: Autores



Figura 5 - Estoque 4
Fonte: Autores



Figura 6 - Prensa excêntrica
Fonte: Autores



Figura 7 – Torno
Fonte: Autores

Como observado na imagem, todo o processo de fabricação é confuso com o estoque, percebemos, ainda, que no local, além da matéria prima para a fabricação do produto, temos ainda o estoque de materiais de construção. Conforme dita as ideias de melhoramento, o processo deveria ser simplificado e compreendendo um setup bem definido e sem desperdícios.

A empresa RR REPUXO conta com uma gama de maquinários industriais e conta com um processo de fabricação que se inicia com o corte da folha de alumínio, deixando-o em uma forma circular; após é levado para a lixadeira para desbastar as bordas; por conseguinte, a peça é colocada no torno, para dar forma ao produto, através de um procedimento realizado por meio do repuxo do alumínio; em seguida colocada na prensa para inserção da logo da empresa e outros detalhes; em seguida, a peça já formada, é polida e encaminhada para o preparo do fundo do prato, em que se coloca areia na parte inferior do comedouro, e por meio da prensa lacra-se o fundo do produto; e por último, realiza-se a pintura do mesmo.

O processo de fabricação disposto atualmente na empresa está representado na imagem 1, e demonstra a estrutura dos recursos transformadores por etapas, seguindo a sequência numérica representada.

O setup das etapas do processo de fabricação corresponde ao descrito na tabela 1, e foi realizado a partir da análise da fabricação de uma peça, com um operador.

Etapas	Set-up (s)	Tipo de Máquina	Set-up (s)
STK - 1°	13,67	Máquina de Corte	3,83
1° - 2°	17,41	Máquina Lixadeira	6,16
2° - 3°	16,13	Torno - Repuxo	34,5
3° - 4°	14,5	Prensa - Logo	8,96
4° - 5°	16,8	Máquina de Polir	21,43
5° - 6°	8,8	Prensa - Colocação do fundo	17,97
6° - 7°	21,49	Pintura	16,6
Total	108,8	Total	109,45
Total Geral do Set-up (s)		218,25	
Qtd de peças em 8 Hrs de trabalho		132	

Tabela 1 - Set-up time (antes)
Fonte: Autores

Na imagem anterior, percebe-se que o total do tempo percorrido pelo produto em todo o processo é de 218,25 segundos, ocasionando em uma produção diária de 132 peças, em um trabalho diário de 8 horas.

O cenário atual da estrutura do espaço físico da empresa causa, ao operador da fabricação, uma maior mobilidade para transcorrer as etapas de produção, já que, conforme observado na imagem do layout, para que um operador percorra algumas etapas do processo de fabricação deve andar em volta de todo o estoque, deixando um setup ainda maior. Como exemplo, vemos o set-up percorrido entre as etapas 2 e 3, que demonstra um tempo percorrido de 16,13 segundos, por causa da mobilidade em volta do setor de armazenamento. O layout da fábrica acaba deixando o processo mais lento, gastando um tempo desnecessário de movimento de uma máquina para outra.

3.3 Análise dos resultados obtidos após a melhoria

Com a adequação da melhoria, e da observância as teorias da sincronização enxuta e da disposição do layout, foi proposto a empresa RR REPUXO, a seguinte implantação.

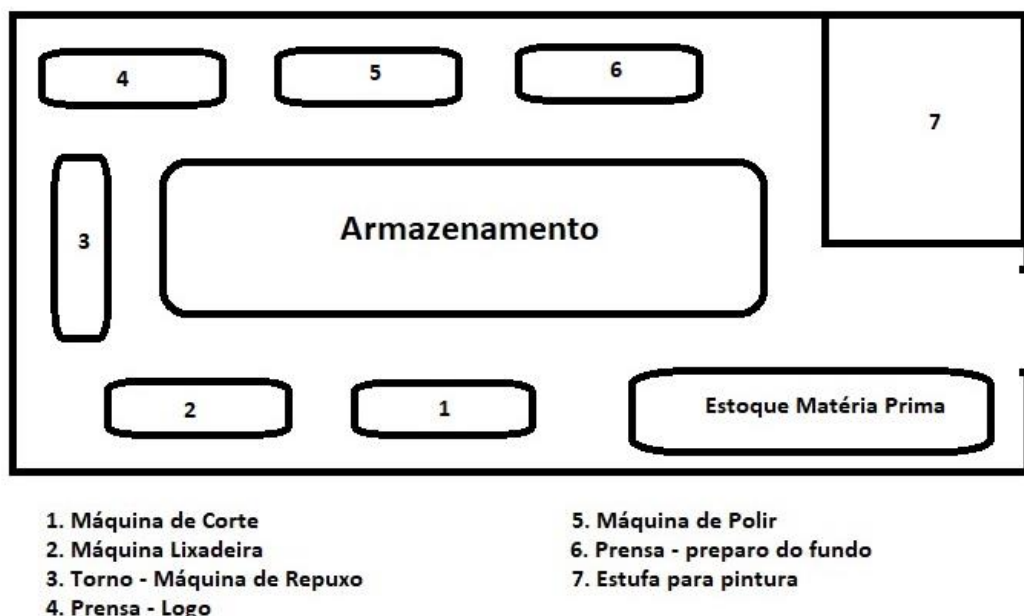


Figura 8 - Layout final
 Fonte: Autores

Nesse novo layout a disposição dos recursos transformadores estão em sequência, o qual o produto deve percorrer as etapas de acordo com suas necessidades, conforme as ideias do layout funcional, e são armazenados no centro do espaço físico. O armazenamento está disposto de forma a tornar mais eficiente o recebimento, a expedição do material e a distribuição da matéria prima nas etapas do processo de fabricação.

Com a nova estrutura em sequência do processo de fabricação, o set-up das etapas foram reduzidos, deixando o processo mais enxuto e sem desperdício de tempo, conforme tabela abaixo.

Etapas	Set-up (s)	Tipo de Máquina	Set-up (s)
STK - 1°	2,41	Máquina de Corte	3,83
1° - 2°	3,73	Máquina Lixadeira	6,16
2° - 3°	4,41	Torno - Repuxo	34,5
3° - 4°	2,95	Prensa - Logo	8,96
4° - 5°	2,71	Máquina de Polir	21,43
5° - 6°	3,89	Prensa - Colocação do fundo	17,97
6° - 7°	4,03	Pintura	16,6
Total	24,13	Total	109,45
Total Geral do Set-up (s)		133,58	
Qtd de peças em 8 Hrs de trabalho		216	

Tabela 2 - Set-up time (depois)
Fonte: Autores

Analisando a tabela anterior, vemos que o total do tempo percorrido pelo produto em todo o processo de fabricação até o produto finalizado, é de 133,58 segundos, o que leva a uma produção diária de 216 peças (considerando o mesmo tempo de trabalho diário de 8 horas), diferente do tempo disposto antes da implantação, o que ocasiona em 84,67 segundos de desperdício no set-up da produção antes da melhoria.

Percebe-se que após a implantação do processo enxuto, a fabricação elevou seu potencial em 64% do que antes produzia, já que produzia por dia uma quantidade de 132 peças, e passará a produzir 216 peças por dia, podendo agora atender mais clientes e ter um melhor retorno financeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo apresentado na pesquisa pode-se concluir então, que a partir da implementação das teorias vigentes, no que diz respeito ao gerenciamento da produção, pode-se aumentar a eficiência produtiva de uma empresa a partir da mesma capacidade instalada. Como vimos na análise da empresa RR REPUXO, que teve um aumento considerável na eficiência da produção; tempo e capacidade produtiva, a partir da implementação de um layout planejado e funcional; um bom layout permite a redução de tempo de transição de um lugar para outro, isso permite que o tempo seja encurtado e a movimentação da empresa fique mais fluente, e da sincronização enxuta do setup, retirando de todo o processo produtivo o desperdício de tempo e matéria entre as etapas produtivas.

O conhecimento adquirido nessa pesquisa permite a orientação e tomada de decisão em relação ao que deve ser feito para obter uma melhor produtividade, e qual deve ser o foco da empresa, também permitiu a empresa ter a capacidade de transformar seu modo de operação e resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDER-EGG, E. **Introdução às Técnicas de Investigação Social para Trabalhadores Sociais**. 7° ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da produção**. 3° ed. São Paulo: editora Manole Ltda, 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5° ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MARTINS, Ernane Rosa. **Engenharia da produção: planejamento e controle da produção em foco**. 2° ed. São Paulo: científica digital 2021.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2° ed. Ver., aum. E atual. – São Paulo: Saraiva, 2005.


NIGEL; STUART, Chambers; ROBERTO, Jonhston. **Administração da produção**. 3° ed. São Paulo: Atlas 2009.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica – Guia para Eficiência nos Estudos**. 6° ed. – São Paulo: Atlas, 2006.

SLACK, Nigel; JONES, Alistair Brandon; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 4° Ed. – São Paulo: Atlas, 2016.

ANEXO

Termo de autorização da empresa RR Repuxo



RR Repuxo

Empresa: Reginaldo Alves Romar Eireli
 CNPJ: 33.037.514/0001-00 Inscrição Estadual: 465063376115
 Endereço completo: Rua Cicra Nº 181 Jd. do Engenho Monte Mor SP
 Representante da empresa: Reginaldo Alves Romar
 Telefone: (19) 992975788

Como representante da empresa acima nomeada, AUTORIZO os alunos citados abaixo do curso de Técnico em Logística da ETEC de Monte Mor a utilizarem dados dos processos da empresa com o objetivo de apresentarem melhorias.

Nome	Daniel Katson Pontes Reis	Júlio Cesar Machado Almeida	Graziela Duarte	Gabrielly Carvalho de Souza	Silvana Pereira de Carvalho
RG	50.355.66	53.060.422-7	32.307.260-4	58.998.816-5	35.116.726-2
RA	22189	22219	489.974.578-88	19134	22137

Declaro que as informações e/ou documentos disponibilizados pela empresa para a realização do projeto podem:

() ser publicados sem restrição.

(X) possuem restrição parcial as seguintes informações e/ou documentos:
Podendo ser usado somente para trabalho citado neste documento ESCOLAR.

() Possuem restrição total para divulgação das seguintes informações:

Monte Mor, 16 de março de 2023.

Reginaldo Alves Romar

assinatura do responsável empresa carimbo com nome, cargo e ato de indicação do cargo