

METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING APLICADA NA PRODUÇÃO DE RAÇÃO DE SUÍNOS E AVES

Thaís Dos Santos Pereira ¹; Carlos Rogério Domingos A. Silveira ²; Carlos Eduardo Moreira Guarido ³

¹ Aluna Graduação, Professor Engenharia de Produção ³ Professor Engenharia de Produção -

^{1,2,3} Grupo de Pesquisa Engenharia de Produção-Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Iguaçu - UNIG, Av. Abílio Augusto Távora, 2134 - Jardim Nova Era, 26275-580, Nova Iguaçu – RJ

209020989@aluno.unig.edu.br, 0144100@professor.unig.edu.br, 0149013@professor.unig.edu.br

Resumo - Com o mercado em constante mudança, as empresas se veem em um cenário de maior competitividade, em que se faz necessária a busca por melhorias em seus métodos de produção. A inserção desses novos métodos produtivos dentro do cenário industrial visa principalmente uma produção com eficiência, rapidez e que mantenha a qualidade de seus produtos. Diante disso, o presente trabalho objetivou a implantação de ferramentas e conceitos que fazem parte da metodologia Lean em um setor produtivo de ração para suínos e aves. A verificação através das metodologias buscou tornar mais fácil a localização dos desperdícios presentes na linha, além de mostrar os tempos que agregam e não agregam valor ao produto. Os cenários avaliados, permitiram a reorganização da área das áreas, bem como a movimentação das máquinas. Assim, reduziu-se de 70 km/dia para 32km/dia, uma redução em mais de 50%. Além deste, conseguiu-se uma redução anual no consumo de GLP nas empilhadeiras de R\$ 22.650,00. Foi elaborado um Diagrama de causa e efeito para análise dos desperdícios, seguido dos Planos de ação para definição das estratégias a serem adotadas pela empresa. Os resultados obtidos com a aplicação das metodologias do 5S e outras técnicas gerenciais que fazem parte da filosofia Lean possibilitaram a sugestão de mudanças aplicadas ao processo produtivo analisado, o que permitiu a criação do mapa de fluxo de valor do estado futuro da linha.

Palavras Chaves: Lean manufacturing; Otimização; Desperdício.

Abstract - With the market in constant change, companies find themselves in a scenario of greater competitiveness, in which it is necessary to search for improvements in their production methods. The insertion of these new production methods within the industrial scenario mainly aims at a production with efficiency, speed and that maintains the quality of its products. In view of this, the present work aimed to implement tools and concepts that are part of the Lean methodology in a productive sector of feed for swine and poultry. The verification through the methodologies sought to make it easier to locate the waste present in the line, in addition to showing the times that add and do not add value to the product. The evaluated scenarios allowed the reorganization of the area of the areas, as well as the movement of the machines. Thus, it was reduced from 70 km/day to 32 km/day, a reduction of more than 50%. In addition to this, an annual reduction in the consumption of LPG in forklifts of R\$ 22,650.00 was achieved. A cause-and-effect diagram was created to analyze the waste, followed by action plans to define the strategies to be adopted by the company. The results obtained with the application of 5S methodologies and other management techniques that are part of the Lean philosophy made it possible to suggest changes applied to the analyzed production process, which allowed the creation of the value stream map of the future state of the line.

Key Words: *Lean manufacturing; Optimization; Waste.*

1 Introdução

Ao fim da Primeira Guerra Mundial a fabricação de alimentos era a segunda maior produção industrial do Brasil, representando mais de 20% do total produzido pelas indústrias, ficando atrás somente das atividades têxteis. Devido a inúmeras transformações econômicas ocorridas no final do século XX e ao início do século XXI, a produção brasileira de alimentos passou para a quarta posição, e representou 13,6% do total produzido no País, evidenciando a necessidade de um sistema de produção eficiente para o abastecimento da população. Nesse contexto, desenvolveu-se um sistema para atender um mercado discreto e de demanda variada, composto por conjunto de ferramentas concebido inicialmente para a indústria de transformação, e posteriormente, alargado para os mais diversos sistemas produtivos: o Lean Manufacturing (BIRCHAL, 2010).

Pode-se definir o *Lean Productions* (Produção Enxuta) como uma filosofia de gerenciamento que procura minimizar os custos produtivos por meio da otimização e da organização dos recursos humanos sobre os recursos materiais. Busca atender as necessidades dos clientes no menor prazo e com qualidade, aliando segurança e satisfação de seus funcionários, integrando todas as partes da organização (SCHULTZ, 2022).

Recentemente, a filosofia *Lean* começou a conquistar a atenção e o interesse de diferentes áreas produtivas (BATTAGLIA, 2022). Depois de extravasar do setor automotivo, atingindo todos os setores da manufatura, e de espalhar-se pelo setor de serviços, está agora alcançando uma nova e promissora fronteira: a área de produção de alimentos.

O desafio da sobrevivência das organizações, aliado a competitividade e a agilidade tecnológica, fez emergir novas técnicas gerenciais, as quais buscam manter as organizações em um cenário constante de mudanças, desenvolvendo sistemas administrativos eficientemente ágeis e suficientemente fortes para os padrões estabelecidos pela nova formação econômica da sociedade (MOUTINHO, 2021). Há diversas metodologias e técnicas de qualidade que permitem identificar os gargalos no processo. Obviamente a satisfação do cliente não é resultante apenas e tão somente do grau de conformidade com as especificações técnicas de um produto ou serviço, mas também de fatores como prazo e pontualidade de entrega, atendimento pré-venda e pós-venda, flexibilidade, condições de pagamento etc. (FULLERTON *et al*, 2013). Estabelecer uma sequência de processos focados na qualidade dentro de uma empresa não é apenas projetar uma coleção de atividades, procedimentos e eventos amarrados, mas sim ter uma política inabalável que requer o cumprimento de acordos com requisitos claros para as transações, educação, treinamentos contínuos, atenção aos relacionamentos e envolvimento da gerência nas operações, seguindo a filosofia da melhoria.

Basicamente, o *Lean Manufacturing* é uma metodologia que busca eliminar os desperdícios. Através da detecção das atividades que agregam valor, o investimento nessas e a exclusão daquelas que não agregam valor (LIKER, 2005). A metodologia propõe que o centro de trabalho esteja organizado, que se faça a criticidade do método escolhido, e que propostas de melhorias sejam implantadas constantemente.

E desempenhar todos esses processos empresariais com qualidade significa criar, intencionalmente, uma cultura organizacional em que todas as transações são perfeitamente entendidas e corretamente realizadas, e onde os relacionamentos entre funcionários, fornecedores e clientes sejam bem-sucedidos. Este trabalho aplicou os conceitos do *Lean Manufacturing* em uma empresa de ração animal situada em Duque de Caxias. Tal abordagem foi necessária tendo em vista a

necessidade de apresentar uma forma de melhorar seus processos com a intenção de reduzir ou eliminar desperdícios.

2 Metodologia

Aplicação do diagrama de espaguete, que consiste em medir a movimentação antes da ação e após a ação, e após mudança na organização do leiaute, comprovando ser eficiente.

De maneira a facilitar a análise foram utilizados a ferramenta da qualidade, diagrama de causa e efeito, com o intuito de identificar as possíveis causas do desperdício e o efeito provocado no processo produtivo. Para cada processo, as causas e os efeitos foram unificados em um diagrama global (Figura 1) representando os potenciais causas do desperdício no setor da produção de ração.



Figura 1 - Diagrama de Causa e Efeito Global

3 Resultados

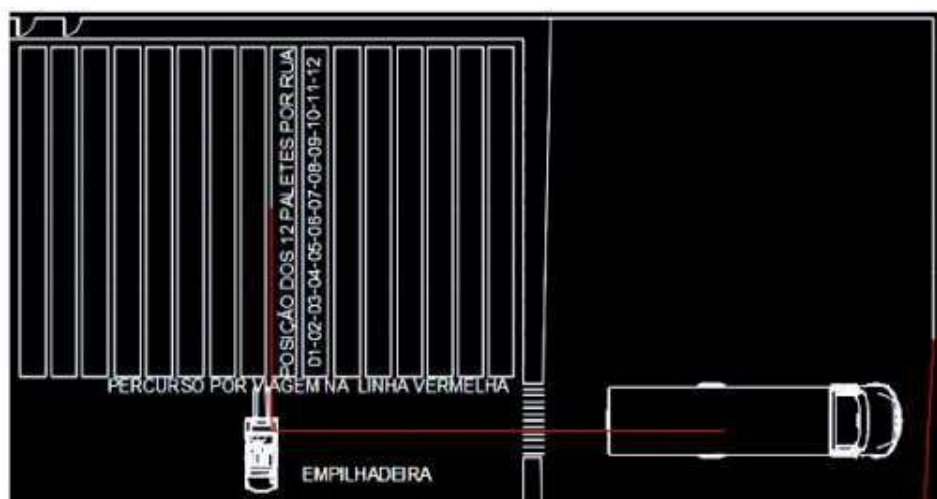
3.1 - Ação Lean na Área transferência

O leiaute antes do projeto ser implantado no setor de envase na área de transferência, apresentava uma capacidade de suportar espaço para 10 ruas. As ruas foram chamadas, ruas de internação, que segue um sequenciamento de 12 paletes determinado pelo sistema logístico.

Na área de transferência o sistema logístico informou qual a rua seria carregada no caminhão. O condutor das empilhadeiras movimentaria 12 paletes da rua até o caminhão, ele pegaria o primeiro paleta no caminhão e retornaria para pegar o próximo, cada paleta ele percorreu 56 metros. Tendo o ponto inicial e final, foi medido com uma trena digital a distância do ponto inicial até o final, e confirmado a medição na planta pelo Autocad. Aplicando o diagrama de espaguete, que consistiu em medir a movimentação antes da ação e após a ação, e após mudança na organização do leiaute, que comprovou ser eficiente.

A reorganização da área de transferência consistiu em mudar o posicionamento dos paletes nas ruas, e o local que o caminhão iria carregar, conforme figura 2.

Figura 2 – Leiaute da área de transferência.



A redução de movimento da empilhadeira para fazer a mesma atividade foi o diferencial da ação, porque o setor carregaria em média 34 caminhões por dia, reduzindo o gasto de combustível, sobrando mais tempo para outras atividades. Esta média foi calculada através da expressão.

(posição anterior) – 34 caminhões x 10 viagens transferência x 207 metros = 70 km/dia

A redução foi de 207 metros para 95, sendo a média calculada de:

(posição posterior) – 34 caminhões x 10 viagens transferência x 95 metros = 32 km/dia

Quanto ao consumo de gás liquefeito de petróleo nas empilhadeiras, a tabela 1 apresenta a comparação dos cenários.

Tabela 1 – Movimentação das empilhadeiras – redução de desperdício

Consumo GLP	km/dia	kg GLP/h	Valor kg GLP	Consumo R\$/dia	Consumo R\$/ano (300 dias)	Economia /ano
Cenário antigo	70	2,5	4	112	33.600,00	
Cenário atual	32	2,5	4	36,5	10.950,00	
Total						22.650,00

3.2 - Identificação e Análise dos Desperdícios

De maneira a facilitar a análise foram utilizados a ferramenta da qualidade, diagrama de causa e efeito, com o intuito de identificar as possíveis causas do desperdício e o efeito provocado no processo produtivo, conforme figura 1.

Através da classificação de desperdícios do *Lean Manufacturing* foi realizada uma análise dos principais desperdícios encontrados. A Tabela 2 apresenta a relação entre os sete desperdícios e quais foram encontrados na empresa Equilibrium.

Tabela 2 – Relação entre os sete desperdícios e os desperdícios mapeados.

Desperdício	Perda	Análise
Superprodução	Não há perdas	As rações são produzidas nas quantidades exatas para os clientes
espera	Não há perdas	Não há espera
porte	Não há perdas	Leilante adequado
Movimentação	Não há perdas	Os centros de trabalho e ferramentaria estão próximos
Processamento	Contaminação ao longo do processo	Balanço de massa errado; incorporação de matéria-prima em ração não adequada
Estoque	Não há perdas	Produzido de acordo com a demanda do cliente
Defeito	Não há perdas	Não há defeito

A proposição de melhorias foi realizada através da elaboração de planos de ação, de acordo com a ferramenta 5W2H. O uso desta ferramenta permite que as ações estabelecidas sejam desenvolvidas com maior clareza possível e funcionam também para o mapeamento dessas atividades, com o objetivo de responder e organizar as questões (GROSELLI, 2014). É uma ferramenta simples, objetiva e orientada à ação. A Figura 3 exemplifica o uso da ferramenta.

Figura 3 – Ferramenta 5W2H

5W2H		
5W	What? (O que)	Que ação será executada?
	Who? (Quem)	Quem irá executar a ação?
	Where? (Onde)	Onde será executada a ação?
	When? (Quando)	Quando a ação será executada?
	Why? (Por que)	Por que a ação será executada?
2H	How? (Como)	Como será executada essa ação?
	How much? (Quanto custa)	Quanto custará para executar a ação?

Fonte: Dias

Para a criação dos Planos de Ação foram utilizadas as seguintes ferramentas do *Lean Manufacturing*:

- SMART: a proposta foi utilizar os objetivos SMART para criar objetivos claros e diretos com foco em diminuir o desperdício.

- Gemba Walk: o objetivo foi propor que o presidente e os gestores andem pelo chão de fábrica, a fim de conversar com os operários sobre o processo, entender como funciona e onde ocorrem os desperdícios, com o objetivo de facilitar a identificação dos processos que geram desperdícios e outros tipos de problemas, buscando uma solução específica para cada problema.

- Análise de Causa Raiz: a proposição foi fazer a análise para encontrar a origem do problema, realizado através do diagrama de causa e efeito apresentado na Figura 1.

- 5S: o objetivo de propor o 5S foi que houvesse mais organização na empresa, melhorando a eficiência através da destinação adequada dos materiais, separando o que foi necessário do que não foi necessário, organizando desde a área de seleção até o estoque refrigerado e os caminhões. Aumentando a produtividade pela redução da perda de tempo procurando por objetos, reduzindo despesas e aproveitando melhor os materiais, melhorando a qualidade dos produtos e do ambiente de trabalho.

- PDCA: a proposta foi utilizar o método englobando todas as ferramentas anteriores na busca da melhoria contínua, fazendo planejamento de todo o processo, identificando, analisando, definindo metas e objetivos, traçando planos de ação para atingir os objetivos, executando os planos de ação, verificando se o que está sendo executado conforme o que foi planejado e se não estiver corrigindo para que seja cumprido como foi planejado. Criando assim um ciclo de melhorias.

Nas Tabelas 3 a 6 são apresentados os Planos de Ação desenvolvidos para a empresa, baseados nos conceitos e ferramentas no *Lean Manufacturing*.

Tabela 3 – Plano de Ação 1 – Mão-de-obra – Falta de motivação e comprometimento

O que	Conscientização da importância do funcionário para a empresa
Por que	Para aumentar a motivação e comprometimento
Quem	Presidente
Quando	Médio prazo
Onde	Em toda empresa
Como	- Identificar motivos de insatisfação - Trabalhar com metas - Bonificação por metas alcançadas
Quanto custa	Custo médio

Tabela 4 - Plano de Ação 2 - Máquinas - Falta de manutenção e regulagem

O que	Plano de manutenção dos equipamentos
Por que	Aumentar a vida útil, diminuir desperdícios provenientes de falhas
Quem	Chefe de manutenção
Quando	Imediato
Onde	Nos equipamentos
Como	- Identificar os equipamentos que não tem plano de manutenção - Priorizar os equipamentos que precisam de manutenção - Manutenção Preventiva e Preditiva
Quanto custa	Custo médio

Tabela 5 - Plano de Ação 3 - Métodos - Manuseio incorreto dos alimentos e das ferramentas

O que	Capacitação dos colaboradores no uso das ferramentas
Por que	Diminuir erros por falta de treinamento e conscientização
Quem	Gerente de produção
Quando	Imediato
Onde	Na produção
Como	- Treinamento para os colaboradores quanto aos procedimentos
Quanto custa	Custo baixo

Tabela 6 - Plano de Ação 4 - Matéria-prima - Desperdício antes e durante o processamento

O que	Reaproveitar o que é desperdiçado
Por que	Evitar que a ração se torne um resíduo
Quem	Gerente de produção
Quando	Imediato
Onde	Na produção
Como	- Treinamento para os colaboradores quantos aos procedimentos
Quanto custa	Custo baixo

3.3 – Melhorias na produção de ração de suínos e aves

Para os problemas como o excesso de produção e espera de matéria-prima, foram propostas melhorias com a aplicação da metodologia do 5S. A produção em excesso estava relacionada a apontamentos errados pelos funcionários, assim em muitos casos o departamento de Planejamento e Controle de Produção, que acabava enviando ordens para que fossem produzidas rações de suínos e aves, etapa de crescimento, por terem maior demanda, mesmo tendo em estoque esses produtos. Assim, como solução, foram orientados os funcionários desse setor para que diariamente verificassem o estoque desses produtos, organizando para que fossem usados os produtos que tivessem mais próximos a data de validade. Também foram orientados para o caso de haver um estoque muito grande destes produtos, que alertassem o supervisor, para que fosse verificado o ocorrido e dadas as procedências corretas. Outra melhoria sobre esse problema, foi a contratação de um sistema digital para apontamentos de ordens que eram feitas no papel. Esse sistema era de responsabilidade de um único funcionário, o mesmo fecha todas as ordens e acompanha de perto cada setor para que não haja discrepância do produto físico e o sistêmico. O sistema supervisorio permitiu a verificação das quantidades em estoque de matéria-prima e produto acabado, por meio de análise de causa de desvio (*picklist*), com preenchimento do fato, causa, ação e prazo.

A segunda melhoria dessa etapa concentra-se na melhoria da entrega de matéria-prima, evitando o desperdício de tempo por espera. A primeira iniciativa tomada pela empresa foi o aumento do quadro de funcionários para setor produtivo e estoque (almoxarifado), que o tempo de entrega do setor de produção, que era de 3 horas, fosse reduzido para 1 hora.

Após estas modificações, a empresa ampliou o espaço de recebimento/condicionamento e consequente aumento de produção. A figura 4 apresenta um setor produtivo da empresa.



Figura 4 – Área de produção da ração de suíno e aves

4 Conclusões

O conceito e ferramentas do Planejamento e Controla de Produção e do *Lean Manufacturing* foram de extrema importância para o procedimento de melhoria do processo, redução dos desperdícios e aumento de competitividade.

Os cenários avaliados, permitiram a reorganização da área das áreas, bem como a movimentação das máquinas. Assim, reduziu-se de 70 km/dia para 32km/dia, uma redução em mais de 50%. Além deste, conseguiu-se uma redução anual no consumo de GLP nas empilhadeiras de R\$ 22.650,00.

Foi elaborado um Diagrama de causa e efeito para análise dos desperdícios, seguido dos Planos de ação para definição das estratégias a serem adotadas pela empresa.

Os Planos de Ação foram elaborados através da utilização do conceito e do uso das ferramentas do Lean Manufacturing. Para este estudo em específico foram utilizadas: objetivos SMART, 5S, Gemba Walk, Análise de Causa Raiz, PDCA. Através do estudo realizado, foi possível perceber que grande parte do desperdício da empresa estava relacionada ao processamento, desde a seleção das matérias-primas até a embalagem.

Com a implementação dos planos de ação sugeridos, espera-se que a empresa consiga diminuir os desperdícios, tendo melhor resultados na sua produção. Os princípios do Lean Manufacturing e as ferramentas da qualidade se complementam, são muito eficientes e tem um impacto positivo quando aplicados corretamente, além da eliminação de desperdícios auxiliam na tomada decisões e no controle dos processos sempre prezando pela qualidade.

De modo geral, apesar das resistências, as ferramentas aplicadas auxiliaram na obtenção de resultados significativos e de grande importância para os coordenadores e gestores da Equilíbrio. Como o processo é uma análise contínua, cabe à empresa, aos colaboradores e ao grupo envolvido a reavaliação constante dos resultados, assim como, buscar expandir as melhorias com foco na

otimização do processo produtivo, seja com as ferramentas tratadas no presente estudo, seja com outras ferramentas já existentes ou que estejam por vir.

5 Referências

BIRCHAL, S. O. Indústria alimentícia no Brasil. *Revista de Administração da FEAD-MG*, set/dez, v.1, n. 2, 2010.

BATTAGLIA, B. Agronegócio: solo fértil para o pensamento lean. *Lean Institute Brasil*. 2013. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/236/agronegocio-solo-fertil-para-opensamentolean.aspx>. Acesso em: 30 de dez. 2022.

DIAS, Josinaldo & Arlindo, Ana & Santos, Higina & Santos, Ana Carla. (2015). FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO: UM ESTUDO NO PROCESSO DE PANIFICAÇÃO EM UMA REDE DE SUPERMERCADOS DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ. SCHULTZ, Franklin. *BPM: O que é e como implantar em sua empresa. Bom controle*, 2018. Disponível em: <https://bomcontrole.com.br/bpm-como-implantar/>. Acesso em: 15 dez. 2022.

MOUTINHO, Patrícia Braga. *Implantação da Metodologia Lean Manufacturing nas soluções em aço Usiminas S.A. Trabalho de conclusão de curso. Pós-graduação em Gestão Estratégica, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte*, p. 1-71, 2021.

FULLERTON, R. R.; KENNEDY, F. A.; WIDENER, S. K. *Management accounting and control practices in a lean manufacturing environment. Accounting, Organizations Society*, v. 38, 2013.