

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

FERNANDO GILIARD DOS SANTOS SOUZA
JERON FELIPE DOS SANTOS SOUZA

**ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA APRIMORAR OS PROCESSOS
DE PCP BASEADOS NA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA
DE FABRICAÇÃO DE BOTAS DE PVC**

LINS/SP
2º SEMESTRE/2025

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

FERNANDO GILIARD DOS SANTOS SOUZA
JERON FELIPE DOS SANTOS SOUZA

**ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA APRIMORAR OS PROCESSOS
DE PCP BASEADOS NA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA
DE FABRICAÇÃO DE BOTAS DE PVC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio
Seabra, para obtenção do Título de Tecnólogos
em Gestão da Produção Industrial.

Orientador: Prof.Dr. João Luís Cardoso de Moraes

LINS/SP
2º SEMESTRE/2025

**FERNANDO GILIARD DOS SANTOS SOUZA
JERON FELIPE DOS SANTOS SOUZA**

**ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA APRIMORAR OS PROCESSOS
DE PCP BASEADOS NA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA
DE FABRICAÇÃO DE BOTAS DE PVC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio
Seabra, como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do título de Tecnólogos em
Gestão da Produção Industrial sob orientação do
Prof. Dr. João Luís Cardoso de Moraes.

Data de aprovação: _02__/_12__/2025__

Prof. Dr. João Luís Cardoso de Moraes

Profª. Egiane Carla Camillo Alexandre

Prof. Dr. Eduardo Teraoka Tofoli

Santos Souza , Jeron Felipe dos

S237e Estratégias utilizadas para aprimorar os processos de pcp baseados na produção enxuta em uma indústria de fabricação de botas de pvc / Jeron Felipe dos Santos Souza , Fernando Giliard dos Santos Souza . — Lins, 2025.

17f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da Produção Industrial) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2025.

Orientador(a): Dr. João Luís Cardoso de Moraes

1. Palavra-chave a. I. Santos Souza , Fernando Giliard dos. II. Moraes , João Luís Cardoso de . III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| RESUMO..... | 4 |
| ABSTRACT..... | 4 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 5 |
| 2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL..... | 6 |
| 2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO..... | 7 |
| 2.3 PRODUÇÃO ENXUTA..... | 8 |
| 3 METODOLOGIA..... | 9 |
| 4 ESTUDO DE CASO..... | 9 |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DIAGNÓSTICO INICIAL..... | 10 |
| 4.2 PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS LEAN..... | 10 |
| 4.3 RESULTADOS ALCANÇADOS..... | 11 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 16 |
| REFERÊNCIAS..... | 17 |

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA APRIMORAR OS PROCESSOS DE PCP BASEADOS NA PRODUÇÃO ENXUTA NUMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE BOTAS DE PVC

Fernando Giliard dos Santos Souza¹, Jeron Felipe dos Santos Souza²
João Luís Cardoso de Moraes³

^{1,2} Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil

³ Docente do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil

RESUMO

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é um componente vital para a eficiência industrial, embora frequentemente comprometido por processos rígidos e altos estoques. Este trabalho teve como objetivo analisar e sugerir estratégias de aprimoramento para os processos de PCP em uma indústria de botas de PVC, utilizando como base os princípios e ferramentas da Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*). A metodologia aplicada envolveu o estudo do PCP existente e a proposição de intervenções focadas na eliminação de desperdícios, através da integração do Plano Mestre de Produção com o sistema Kanban, a reorganização do layout e a implementação do 5S. Os resultados demonstraram a eficácia desta abordagem: a produtividade aumentou de 70% para 95%, o tempo de ciclo foi drasticamente reduzido de 15 para 8 horas, e o índice de retrabalho caiu de 20% para 7%. Conclui-se que a adoção do PCP Enxuto não apenas moderniza a gestão da produção, mas também estabelece um diferencial estratégico, garantindo maior agilidade, eficiência e competitividade no mercado. Os achados fornecem um panorama prático e aplicável para a otimização de processos em ambientes fabris similares.

Palavras-chave: Planejamento e Controle da Produção; Produção Enxuta; Lean Manufacturing; Otimização de Processos; Indústria de Calçados de PVC.

ABSTRACT

Production Planning and Control (PPC) is a vital component of industrial efficiency, although it is often compromised by rigid processes and high inventory levels. This study aimed to analyze and propose improvement strategies for PPC processes in a PVC boot manufacturing industry, based on the principles and tools of Lean Manufacturing. The applied methodology involved the study of the existing PPC and the proposition of interventions focused on waste elimination, through the integration of the Master Production Schedule with the Kanban system, the reorganization of the layout, and the implementation of 5S. The results demonstrated the effectiveness of this approach: productivity increased from 70% to 95%, cycle time was drastically reduced from 15 to 8 hours, and the rework rate dropped from 20% to 7%. It is concluded that the adoption of Lean PPC not only modernizes production management but also establishes a strategic differential, ensuring greater agility,

efficiency, and market competitiveness. The findings provide a practical and applicable overview for process optimization in similar manufacturing environments.

Keywords: Production Planning and Control; Lean Manufacturing; Process Optimization; PVC Footwear Industry.

1 INTRODUÇÃO

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é um pilar essencial para a eficiência e competitividade das indústrias, pois permite a coordenação das operações produtivas, a alocação eficiente de recursos e a redução de desperdícios (Tubino, 2017). No entanto, muitas empresas enfrentam desafios na implementação de um PCP eficaz devido a processos ineficientes, altos estoques e baixa flexibilidade produtiva (Slack, Chambers, Johnston, 2010).

Nesse contexto, a Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*) surge como uma abordagem estratégica para otimizar o PCP, reduzindo desperdícios e aumentando a eficiência dos processos produtivos (Ohno, 1997). Com origem no Sistema Toyota de Produção (Liker, 2005), a Produção Enxuta utiliza ferramentas como Kanban, Heijunka, SMED (*Single Minute Exchange of Die*) e 5S para aprimorar o fluxo produtivo, eliminar desperdícios e melhorar a previsibilidade da produção.

A integração entre PCP e Produção Enxuta permite que as empresas alcancem um modelo de gestão mais ágil e eficaz, garantindo melhor aproveitamento dos recursos e maior capacidade de resposta às demandas do mercado (Rother, Shook, 2012). Dessa forma, a busca por estratégias que aprimorem essa relação torna-se essencial para a modernização da indústria e o aumento da competitividade.

A importância deste estudo reside na necessidade de tornar os processos produtivos mais eficientes e alinhados às demandas do mercado. Com a crescente competitividade industrial, reduzir desperdícios e aprimorar a gestão da produção se torna um diferencial estratégico para as empresas.

Além disso, a pesquisa contribui academicamente ao fornecer um panorama sobre a aplicação do *Lean Manufacturing* no PCP, permitindo uma melhor compreensão dos benefícios dessa integração. Os resultados poderão servir como referência para gestores industriais que buscam otimizar seus processos produtivos.

Embora o PCP desempenhe um papel fundamental na gestão da produção, sua implementação nem sempre ocorre de forma otimizada. Muitas indústrias ainda operam com processos rígidos, elevados tempos de setup e desperdícios ao longo da cadeia produtiva. Dessa forma, o problema de pesquisa deste estudo pode ser formulado da seguinte maneira: Quais estratégias podem ser adotadas para aprimorar os processos de PCP baseados na Produção Enxuta, visando maior eficiência produtiva e redução de desperdícios?

Este trabalho tem como objetivo principal analisar estratégias para aprimorar os processos de PCP com base nos princípios da Produção Enxuta. Para isso, busca-se: compreender o funcionamento do PCP e seus desafios dentro do ambiente produtivo; explorar os conceitos e ferramentas da Produção Enxuta aplicáveis ao PCP; analisar os impactos da adoção de práticas enxutas na eficiência da produção; e identificar oportunidades de melhoria e sugerir recomendações para a implementação de um PCP enxuto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

A gestão da produção industrial é um conjunto de práticas e estratégias voltadas à organização, planejamento, coordenação e controle dos recursos produtivos de uma empresa. Seu objetivo principal é garantir que os bens sejam produzidos com qualidade, no prazo estipulado, ao menor custo possível, e com o máximo aproveitamento dos recursos disponíveis.(Slack; Chambers; Johnston, 2009).

No contexto atual da indústria, a eficiência operacional é um fator decisivo para a competitividade. Isso significa que reduzir perdas, evitar desperdícios e otimizar processos não são apenas boas práticas, mas necessidades para a sobrevivência do negócio. Assim, a gestão da produção vai muito além do controle da linha de montagem — ela envolve decisões estratégicas que impactam diretamente a produtividade, a qualidade e os custos.(Slack; Chambers; Johnston, 2009).

Segundo Brinson, Fraser (1996), todas as atividades que não agregam valor ao produto final devem ser tratadas como desperdícios. Na produção industrial, esses desperdícios podem ocorrer de diversas formas: excesso de movimentação, retrabalho, estoque desnecessário, tempo ocioso, superprodução, entre outros.

De acordo com Brinson, Fraser (1996), a eliminação de atividades que não agregam valor é uma premissa fundamental para tornar os processos produtivos mais enxutos e eficientes. Nesse contexto, a gestão da produção não deve apenas focar em produzir mais, mas sim em produzir melhor, com o menor desperdício possível de tempo, material e esforço.

A produção industrial, sob essa ótica, deve ser compreendida como um sistema interdependente, onde cada etapa afeta diretamente a anterior e a próxima. Portanto, é papel da gestão mapear todo o processo e identificar atividades redundantes, gargalos, retrabalhos e usos ineficientes de recursos. Segundo Brinson, Fraser (1996), qualquer ação que consuma tempo e dinheiro sem agregar valor ao cliente deve ser considerada desperdício e, portanto, eliminada ou minimizada sempre que possível.

A gestão da produção, ainda conforme Brinson, Fraser (1996), deve ser sustentada por uma cultura organizacional voltada à melhoria contínua, onde todos os envolvidos no processo produtivo participem ativamente da busca por eficiência. A redução de desperdícios não é apenas uma ação isolada, mas parte de um processo contínuo que visa tornar a empresa mais competitiva, econômica e sustentável.

A gestão eficiente dos processos produtivos é essencial para o sucesso e competitividade das indústrias em um cenário globalizado e dinâmico. Na gestão das organizações, sejam elas de manufatura ou de serviços, existem diversas funções administrativas, e uma dela, a administração da Produção e Operações é a maneira pela qual os líderes organizam recursos para a produção de produtos e serviços que mantenham a competitividade e sustentabilidade da empresa no mercado (Slack; Chambers; Johnston, 2009).

2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é um conjunto de práticas e técnicas fundamentais para garantir que os recursos produtivos de uma empresa sejam utilizados de forma eficiente, assegurando a entrega dos produtos no prazo, na quantidade e com a qualidade desejada (Tubino, 2017). A atuação do PCP é estratégica, pois envolve o equilíbrio entre oferta e demanda, planejamento de materiais, capacidade produtiva e cumprimento de prazos.

Através dessas fases: planejamento, programação e controle, o PCP visa otimizar o fluxo de trabalho, reduzir estoques, minimizar gargalos e aumentar a produtividade.

Em um mercado cada vez mais competitivo, o PCP torna-se um diferencial estratégico, contribuindo para a melhoria dos processos, a satisfação dos clientes e a rentabilidade dos negócios.(Slack; Chambers; Johnston, 2009).

As atividades do PCP envolvem desde o planejamento da capacidade produtiva até o sequenciamento das ordens de produção, passando pelo cálculo das necessidades de materiais, controle de estoques e acompanhamento do desempenho da produção. A integração dessas tarefas permite otimizar os recursos disponíveis, minimizar desperdícios e melhorar a produtividade da empresa. (Tubino,2009)

- a) O PCP é dividido em três níveis principais: (Tubino, 2009; Slack et al; 2009)

Planejamento da Produção: Determina o que produzir, em que quantidade e quando, com base em previsões de demanda, pedidos em carteira e capacidade produtiva (PPCP).

- b) *Programação da Produção:* Define a alocação de recursos no tempo, determinando a sequência de operações, cronogramas de produção e utilização das máquinas (APICS).
- c) *Controle da Produção:* Monitora a execução do plano, identifica desvios e promove correções para garantir o cumprimento dos objetivos estabelecidos (NBR ISO 9001) (Oliveira, e Jung, 2024)

Entre as principais ferramentas utilizadas no PCP destacam-se:

- a) MPS (*Master Production Schedule*): Traduz o plano de produção em um cronograma detalhado. (Lean Scheduling, 2023)
- b) MRP (*Material Requirements Planning*): Calcula as necessidades de materiais e componentes com base no MPS. (Martins e Laugeni, 2015)
- c) MRP II (*Manufacturing Resource Planning*): Integra o planejamento de materiais com os recursos produtivos da empresa. (Martins e Laugeni, 2015)
- d) ERP (*Enterprise Resource Planning*): Sistema que unifica e integra as informações de todos os setores da empresa, promovendo a sinergia entre produção, vendas, finanças e logística. (Barbosa, 2018)

Segundo Fernandes e Filho (2017), o PCP é um elemento importante para uma gestão e tomada de decisões eficientes porque através dele é possível monitorar as atividades realizadas no departamento de produção. Desde o planejamento de matérias-primas, pedidos, tempos de processamento, capacidade instalada, roteirização e fabricação até o monitoramento da qualidade, produção e níveis de estoque ao longo de todo o processo. Diante deste cenário competitivo, a

aplicação dos conceitos e técnicas do PCP representam um papel decisivo para minimizar os problemas de gerenciamento das atividades produtivas.

Com um sistema de PCP implantado, os processos e atividades passam a ser coordenados, adotando determinados métodos e um planejamento detalhado ao longo de todo o processo produtivo, desde o fechamento do pedido até o faturamento. Assim, com a garantia de que os clientes sejam satisfeitos, a empresa pode ampliar seu mercado, que dada à competitividade e a situação da economia atual, se torna uma conquista importante (Souza, 2011).

As atividades que dizem respeito ao PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos da organização. No nível estratégico ocorrem decisões e ações de longo prazo, no qual o PCP participa da formulação do Planejamento Estratégico da Produção, gerando um plano de produção. No nível tático acontecem os planos de médio prazo, assim o PCP desenvolve o Planejamento Mestre da Produção, obtendo o Plano Mestre da Produção (PMP). Já no nível operacional, onde estão preparados os programas de curto prazo de produção e realizado o acompanhamento dos mesmos, o PCP prepara a programação da produção administrando estoques, sequenciando, emitindo e liberando as ordens de compras, fabricação e montagem, bem como executa o acompanhamento e controle da produção (Molina, 2006).

Apenas a implantação de um setor de PCP não soluciona os problemas e desafios enfrentados pela empresa, o mesmo deve ser devidamente estruturado com as ferramentas necessárias bem como o comprometimento de todos os envolvidos. Tendo um setor de PCP atuando com êxito em suas atividades a qualidade final de um produto pode ser elevada como também possíveis gargalos podem ser encontrados durante o processo e uma solução pode ser mais facilmente encontrada.

Sendo assim, a aplicação adequada das ferramentas do PCP e a utilização eficiente dos recursos disponíveis na organização, promove um aumento da qualidade dos produtos e também a diminuição do tempo de entrega e do retrabalho. O resultado da utilização correta das ferramentas e recursos fará com que haja maior satisfação dos clientes e melhor desempenho da empresa (Muniz Junior et al., 2009).

2.3 PRODUÇÃO ENXUTA

O sistema de Manufatura Enxuta tem como foco principal a redução do lead time – ou seja, o tempo necessário para que uma peça percorra todo o fluxo de produção no chão de fábrica. Para isso, é essencial a eliminação de todo tipo de desperdício nos processos, por meio da maximização da produtividade e da efetividade das operações já existentes. (Womack; Jones, 1998)

Segundo Womack e Jones, a manufatura enxuta busca alinhar o fluxo de valor e a sequência de trabalho (1998), o principal objetivo da Manufatura Enxuta é alinhar a melhor sequência possível de trabalho, de modo a agregar valor de forma eficaz aos produtos solicitados pelo cliente, oferecendo exatamente o que ele deseja. Isso implica em transformar, da melhor maneira possível, desperdício em valor.

Além disso, a Manufatura Enxuta busca tornar o trabalho mais satisfatório, ao oferecer feedback imediato sobre os esforços para eliminar o “muda” (desperdício), o que contribui significativamente para o aumento da motivação da força de trabalho.

Para que o sistema funcione de forma completa, existem princípios fundamentais que devem ser seguidos pelas organizações, respeitando a ordem de aplicação. A interação entre os quatro primeiros princípios forma um ciclo poderoso, capaz de expor desperdícios ocultos na cadeia de valor. (Womack; Jones, 1998).

3 METODOLOGIA

O presente estudo adota uma pesquisa de natureza descritiva, pois visa compreender e analisar um problema real – do Planejamento e Controle da Produção (PCP) – dentro de uma indústria de fabricação de botas de PVC, buscando gerar conhecimento para soluções práticas.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva e explicativa, pois, inicialmente, caracterizou o PCP existente e seus desafios (descritiva) e, posteriormente, analisou a relação de causa e efeito entre a aplicação de estratégias Lean e a melhoria dos indicadores operacionais (explicativa). A pesquisa utiliza uma abordagem mista (qualitativa e quantitativa), empregando técnicas qualitativas para o mapeamento de processos e identificação de desperdícios, e técnicas quantitativas para a coleta e análise estatística dos dados de desempenho (produtividade, tempo de ciclo e retrabalho) em diferentes momentos do estudo.

O delineamento do estudo é baseado no Estudo de Caso Único, concentrado na indústria de botas de PVC. O trabalho foi conduzido em três fases distintas:

Fase 1: Diagnóstico e Análise Preliminar.

Nesta fase, realizou-se uma revisão bibliográfica para fundamentar os conceitos de PCP, produção enxuta e suas ferramentas. Em seguida, foi feito o mapeamento do fluxo Interno e a observação direta dos processos para identificar os principais desperdícios e gargalos no PCP e na produção. A coleta de dados primários permitiu a mensuração dos indicadores iniciais (*baseline*): produtividade (70%), tempo de ciclo (15h) e índice de retrabalho (20%).

Fase 2: Intervenção e Implementação das Estratégias

Com base no diagnóstico, foi sugerido um Plano de Ação focado em princípios Lean. As principais intervenções incluíram: a reestruturação do fluxo de informações do PCP; a implementação do sistema Kanban para migrar de uma produção empurrada para uma puxada; a reorganização do layout em pontos-chave; e a aplicação do programa 5S para padronização e organização do ambiente.

Fase 3: Avaliação e Conclusão.

Após o período de estabilização das novas práticas, foi realizada uma nova rodada de coleta de dados quantitativos e uma análise comparativa entre os resultados iniciais e finais. Os dados (produtividade: 95%, tempo de ciclo: 8h, retrabalho: 7%) foram utilizados para validar a eficácia das estratégias Lean no aprimoramento do PCP e para formalizar as conclusões e as contribuições do trabalho.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DIAGNÓSTICO INICIAL

O estudo foi realizado em uma indústria de botas de PVC localizada no interior do estado de São Paulo, que opera com processos de injeção, moldagem, pintura e acabamento. A empresa enfrentava dificuldades significativas na gestão da produção, impactando sua eficiência e competitividade no mercado.

Os principais problemas identificados no Diagnóstico Preliminar estavam concentrados na ineficiência do Planejamento e Controle da Produção (PCP) e em gargalos nos setores de injeção e acabamento, conforme detalhado:

- Tempo de Ciclo Elevado: observado nas etapas produtivas, gerando acúmulo de materiais em processo e lentidão no fluxo.
- Gestão de Estoques Ineficiente: caracterizada por altos estoques em processo (*Work In Progress - WIP*) e movimentações desnecessárias entre as áreas de moldagem, pintura e embalagem.
- Problemas de Qualidade: evidenciados por um alto índice de retrabalho (20%) devido a falhas e erros no processo.
- Dificuldade no Atendimento ao Prazo: o *lead time* de entrega era superior ao exigido pelo mercado, comprometendo a capacidade competitiva da empresa.

Essa situação exigiu uma intervenção estratégica focada na otimização do fluxo e na eliminação de desperdícios.

4.2 PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS LEAN

Com base no diagnóstico, que identificou a necessidade de maior agilidade e controle do fluxo, o projeto propôs a implementação de um PCP Enxuto. As estratégias aplicadas buscaram integrar os princípios *Lean Manufacturing* ao gerenciamento da produção, conforme a seguinte descrição:

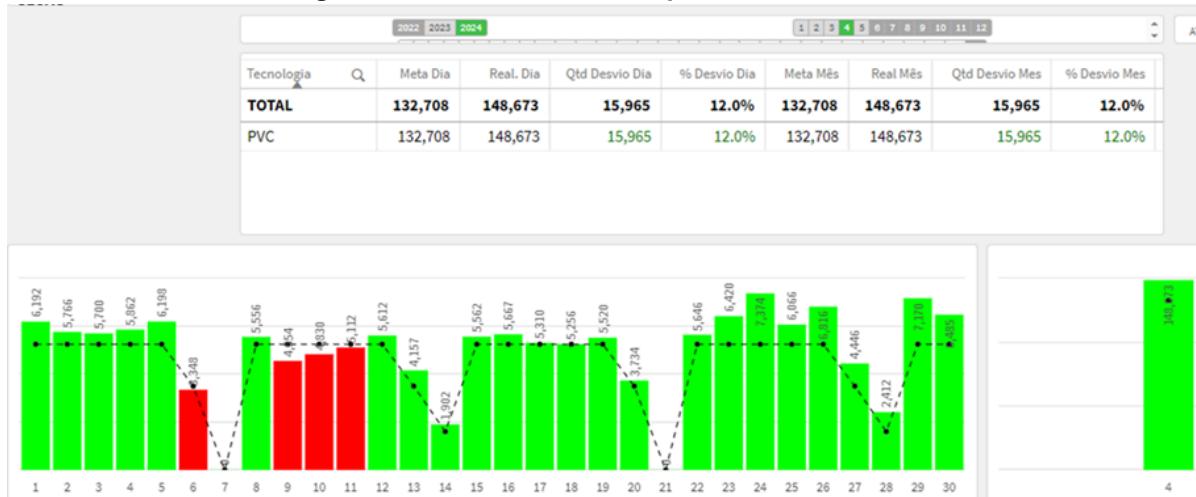
- Kanban para Produção Puxada: substituição parcial do sistema de produção empurrada por um sistema Kanban, sistema que usa cartões para controlar a produção e o estoque. Isso permitiu que a produção fosse disparada apenas pela demanda real do processo subsequente (Cliente Interno), controlando o WIP e reduzindo a superprodução.
- 5S e Padronização: implementação do programa 5S nas áreas de maior gargalo e no PCP, visando a organização, limpeza e padronização dos postos de trabalho. Esta iniciativa fortaleceu a cultura de qualidade e reduziu o retrabalho.
- Reorganização de Fluxo (*Layout*): foram propostas e implementadas alterações pontuais no *layout* para reduzir as movimentações desnecessárias entre os setores (moldagem, pintura e embalagem), otimizando o fluxo de material e o tempo de ciclo.
- Alinhamento do Plano Mestre de Produção (PMP): o PMP foi ajustado para considerar a nova capacidade de fluxo impulsionada pelo Kanban, garantindo que o planejamento de longo prazo estivesse alinhado com a execução Lean de curto prazo.

4.3 RESULTADOS ALCANÇADOS

A aplicação integrada dessas estratégias resultou em melhorias operacionais significativas, que foram mensuradas através da comparação dos indicadores antes e depois da intervenção.

A partir da análise do gráfico da Figura 4.1 é possível identificar que, embora o resultado acumulado tenha superado a meta estabelecida, existem períodos de queda de desempenho (barras vermelhas) que merecem atenção. Esses desvios negativos podem estar associados a fatores como paradas de máquina, falhas no planejamento da produção, indisponibilidade de matéria-prima ou até mesmo questões relacionadas à mão de obra. Por outro lado, os picos de produção observados em determinados dias sugerem que o processo possui capacidade ociosa que pode ser explorada de forma mais equilibrada. Assim, a superação da meta mensal, embora positiva, não deve mascarar a necessidade de ações voltadas à estabilidade operacional e à redução das variações diárias, o que contribuiria para maior previsibilidade e eficiência no processo produtivo.

Figura 4.1 - Gráfico de Desempenho de Produção



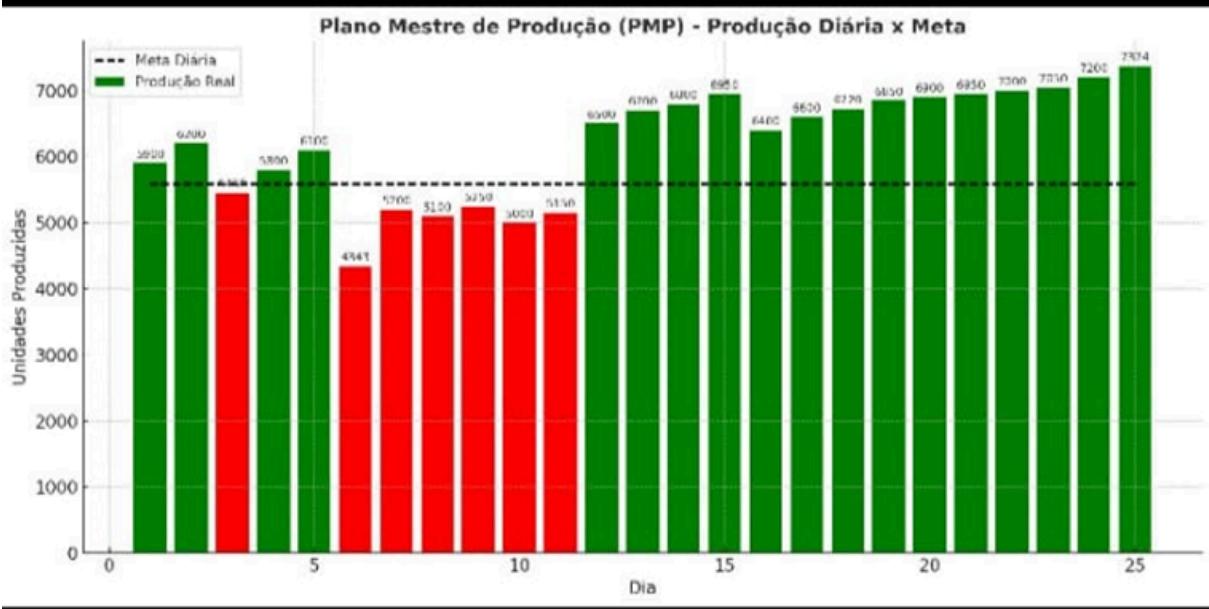
Fonte: Elaborado pelos autores 2025.

Esses fatores resultaram em atrasos constantes, aumento de custos operacionais e baixa eficiência. Com isso, o Plano Mestre de Produção (PMP) foi elaborado para equilibrar a demanda com a capacidade produtiva. Utilizou-se inicialmente uma estrutura simples de planejamento, que considerava histórico de vendas, restrições de máquinas e disponibilidade de mão de obra. Com isso, foi possível reduzir paradas, organizar melhor os lotes de produção e alinhar os prazos de entrega.

A Figura 4.2 abaixo apresenta o Plano Mestre de Produção (PMP), no qual é realizada a comparação entre a meta diária estabelecida e a produção efetivamente alcançada. Observa-se que, embora alguns dias tenham registrado volumes inferiores ao planejado — refletindo desvios negativos — o acumulado mensal demonstrou um desempenho superior, resultando em um desvio positivo de 15.965 unidades, equivalente a 12% acima do valor inicialmente previsto. Esse resultado evidencia a eficiência do processo produtivo, que foi capaz de compensar perdas

pontuais ao longo do período e, consequentemente, superar a meta estabelecida para o mês.

Figura 4.2 - Plano Mestre de Produção



Fonte: Elaborado pelos autores 2025.

Um sistema que foi implementado foi o kanban que inicialmente em formato físico, por meio de cartões e quadros visuais. Cada cartão representava um lote padrão e apenas quando um cartão era liberado, a produção era iniciada. Dessa forma, o fluxo entre setores passou a ser regulado, evitando excesso de estoque intermediário e garantindo maior fluidez no processo.

Figura 4.3 - Sistema Kanban

| Meta atingida | Meta não atingida | Em andamento |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Dia 1 5.592 Realizado | Dia 6 5.198 Realizado | Dia 6 5.198 Realizado |
| Dia 2 5.766 Realizado | Dia 9 5.198 Realizado | Dia 7 5.198 Realizado |
| Dia 3 5.198 Realizado | Dia 10 5.198 Realizado | Dia 8 5.766 Realizado |
| Dia 4 5.592 Realizado | Dia 11 5.592 Realizado | Dia 9 5.398 Realizado |
| Dia 5 5.592 Realizado | Dia 18 5.592 Realizado | Dia 10 5.766 Realizado |
| Dia 6 5.392 | Dia 19 5.533 Realizado | Dia 11 5.567 Realizado |
| | Dia 17 5.567 Realizado | Dia 12 5.567 Realizado |
| | | Dia 20 5.567 Realizado |
| | | Dia 21 5.567 Realizado |
| | | Dia 22 5.592 Realizado |

Fonte: Elaborado pelos autores em 2025.

A Figura 4.3 apresenta um Quadro Kanban adaptado para o acompanhamento diário da produção, no qual cada cartão representa um dia do mês. Em cada cartão são exibidos os valores de meta planejada e de produção realizada, permitindo uma análise clara da performance da linha de produção. Para reforçar a gestão visual, os cartões foram coloridos de acordo com o desempenho diário:

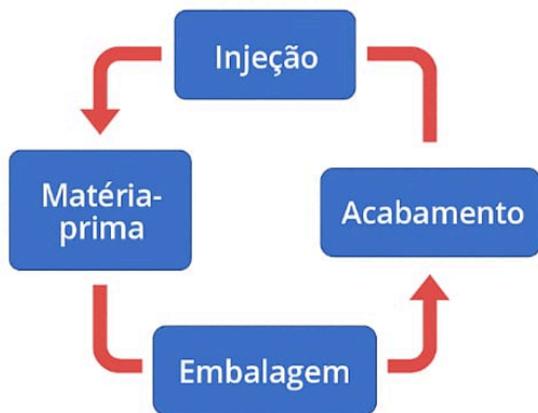
- Verde: meta atingida ou superada, indicando estabilidade no processo produtivo;
- Amarelo: produção próxima da meta, sinalizando a necessidade de atenção e possíveis ações preventivas;
- Vermelho: meta não atingida, caracterizando uma situação crítica que demanda análise de causas e definição de ações corretivas.

Essa representação facilita a identificação rápida de padrões de desempenho, como dias de maior estabilidade e dias críticos, além de auxiliar na comunicação entre as equipes. O uso do Kanban nesse formato contribui para a tomada de decisão ágil, uma vez que evidencia visualmente onde estão os principais desvios em relação ao planejado.

Além da implementação do kanban foi implementado também um *layout* celular no formato em “U”. Onde o *layout* antigo era funcional, com os setores organizados por tipo de processo, o que exigia longos deslocamentos de materiais entre as etapas. Reunindo os processos de injeção, acabamento e embalagem próximos entre si. Essa alteração reduziu as movimentações internas e otimizou o tempo de produção.

Figura 4.4 - Layout Produtivo (formato em “U”)

Reorganização do Layout (células de produção)



Fonte: Elaborado pelos autores 2025.

Junto com a Figura 4.4, na qual é apresentado o layout produtivo, também foi aplicado o 5S e Padronização para observar as práticas de organização e disciplina, que incluíram descarte de materiais obsoletos, organização de ferramentas em locais visíveis, rotinas de limpeza, padronização de procedimentos e criação de auditorias periódicas. Além disso, os colaboradores participaram de treinamentos

práticos e receberam instruções visuais de trabalho, o que contribuiu para a redução de erros e retrabalhos. Com essas ações, foi possível perceber maior fluidez entre as atividades das células e uma rotina operacional mais estável. Pequenos ajustes diários passaram a ser feitos de forma mais rápida, já que os funcionários tinham maior clareza sobre suas responsabilidades e sobre a forma correta de executar cada etapa. Também se observou uma diminuição de desperdícios e um aumento na organização geral do ambiente, reforçando a cultura de melhoria contínua.

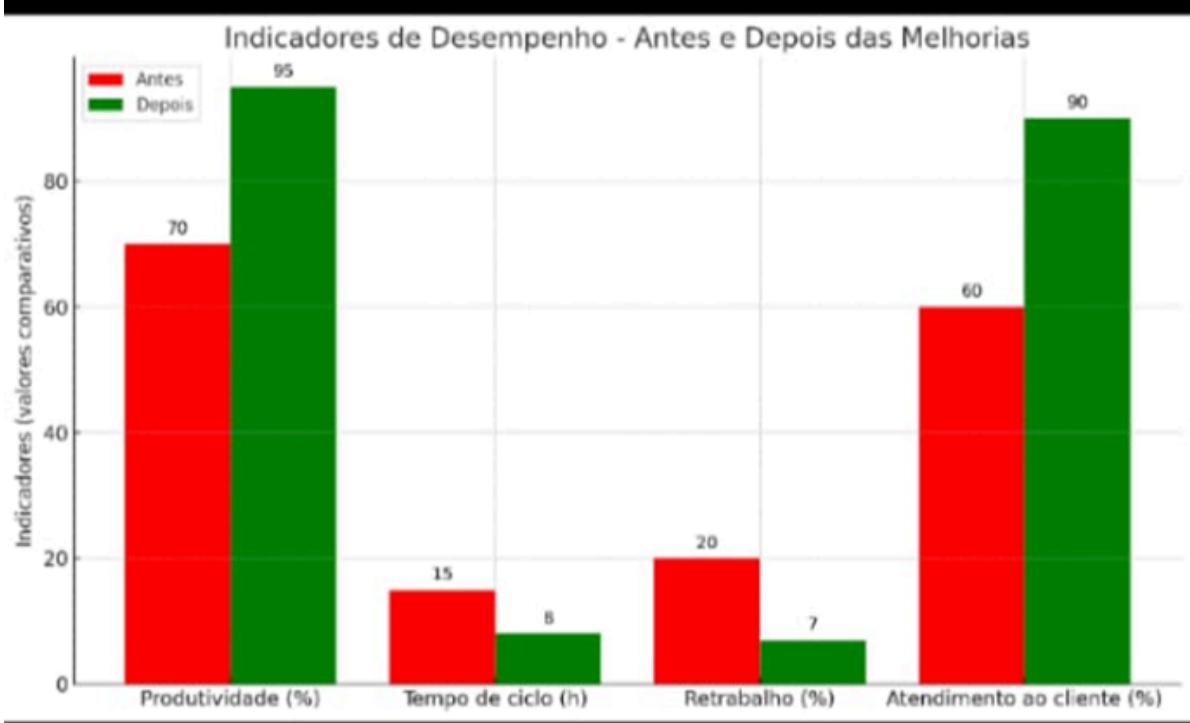
- Seiri (Senso de Utilização) - Havia grande acúmulo de materiais e ferramentas sem uso próximo às máquinas. Caixas antigas, moldes danificados e produtos fora de especificação ocupavam espaço na área de produção. Dificuldade para identificar materiais úteis e inutilizáveis.
- Seiton (Senso de Ordenação) - Itens de uso diário estavam desorganizados, sem identificação visual. Ferramentas e EPIs misturados em prateleiras sem padronização. Dificuldade para localizar peças e insumos, gerando perda de tempo.
- Seiso (Senso de Limpeza) - Áreas com sujeira acumulada, máquinas com resíduos e poeira sobre as superfícies. Havia presença de restos de plástico no chão e falta de rotina estruturada de limpeza.
- Seiketsu (Senso de Padronização) - Ausência de padrões visuais e procedimentos definidos. Não existiam checklists, rotinas, nem regras claras para manter organização e limpeza. Cada operador seguia seu próprio método.
- Shitsuke (Senso de Disciplina) - Falta de disciplina no cumprimento de regras internas. Uso inconsistente de EPIs, pouca participação em práticas de organização e inexistência de treinamentos contínuos.

Situação “Depois” da Aplicação do 5S

- Seiri (Senso de Utilização) - Materiais e equipamentos desnecessários foram removidos. Espaços otimizados e liberados para o fluxo de trabalho. Implantação de etiquetas vermelhas para itens obsoletos.
- Seiton (Senso de Ordenação) - Criação de locais definidos e identificados para cada ferramenta. Implementação de painéis de sombreamento e prateleiras sinalizadas. Redução no tempo de busca por ferramentas em 40%.
- Seiso (Senso de Limpeza) - Áreas com sujeira acumulada, máquinas com resíduos e poeira sobre as superfícies. Havia presença de restos de plástico no chão e falta de rotina estruturada de limpeza.
- Seiketsu (Senso de Padronização) - Ausência de padrões visuais e procedimentos definidos. Não existiam checklists, rotinas, nem regras claras para manter organização e limpeza. Cada operador seguia seu próprio método.
- Shitsuke (Senso de Disciplina) - Falta de disciplina no cumprimento de regras internas. Uso inconsistente de EPIs, pouca participação em práticas de organização e inexistência de treinamentos contínuos.

Depois da aplicação do 5S a empresa passou a monitorar Indicadores de Desempenho (KPI) como produtividade, tempo de ciclo, nível de retrabalho e atendimento ao cliente. Antes das melhorias, a situação era marcada por baixa confiabilidade, prazos longos e altos índices de falhas. Após a implementação das ferramentas, observou-se aumento na produtividade, redução do retrabalho, maior agilidade nos prazos de entrega e melhoria significativa no atendimento ao cliente.

Figura 4.5 - Indicadores de Desempenho



Fonte: Elaborado pelos autores em 2025.

A Figura 4.5 compara os principais indicadores de desempenho antes e depois das melhorias implementadas. Observa-se que a produtividade aumentou de 70% para 95%, o tempo de ciclo reduziu de 15h para 8h, o re-trabalho caiu de 20% para 7% e o atendimento ao cliente evoluiu de 60% para 90%. Esses resultados evidenciam ganhos de eficiência, redução de falhas e maior confiabilidade do processo produtivo, refletindo diretamente na melhoria da performance organizacional.

Depois que as implementações foram feitas e os indicadores de desempenho mostraram um aumento na produtividade e redução de tempo, houve uns ganhos quantitativos e operacionais onde reduziu os custos operacionais e a diminuição dos estoques intermediários e com isso a confiabilidade das entregas melhorou muito.

A Figura 4.6 demonstra ganhos quantitativos e operacionais significativos após a implementação das melhorias. Conforme evidenciado no gráfico, observou-se uma redução dos custos operacionais de 100 para 70 mil e uma diminuição dos estoques intermediários de 80 para 50 mil. Essa redução indica menor capital imobilizado e menos despesas com armazenagem, reflexo direto da implantação do Kanban e do PMP mais alinhado.

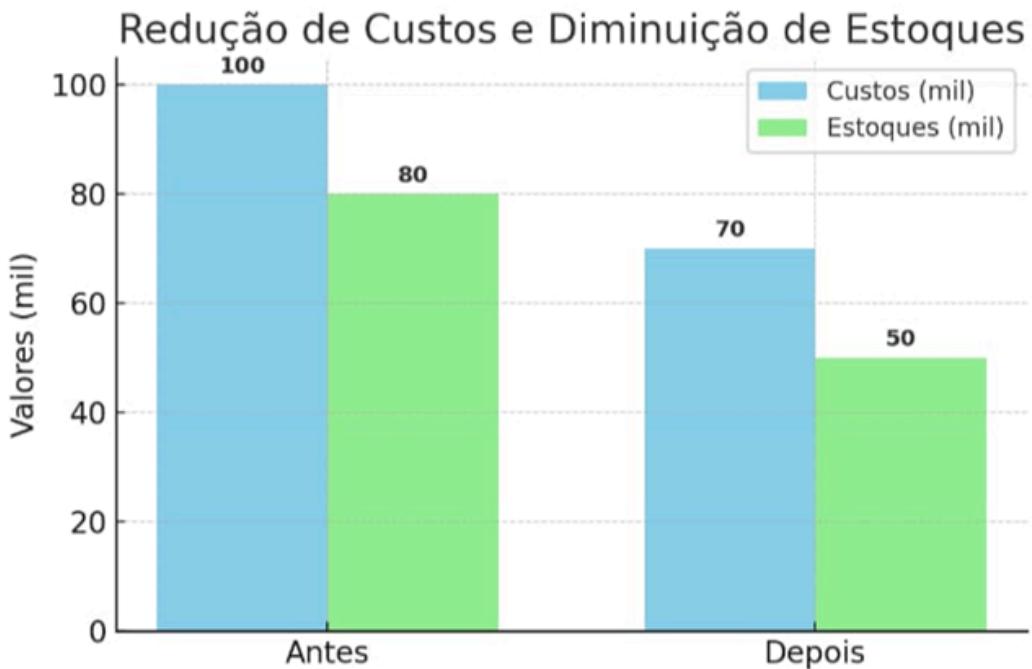
Esses resultados indicam maior eficiência no processo produtivo, com menor necessidade de capital imobilizado em estoque e redução de despesas relacionadas à armazenagem e movimentação.

Além desses benefícios, também se percebe um fluxo produtivo mais estável e previsível, uma vez que a redução de estoques intermediários tende a diminuir gargalos e facilitar a programação das operações. A sincronização entre os setores melhora, reduzindo esperas e retrabalhos, o que contribui para um aumento do nível de serviço e maior confiabilidade na entrega.

Outro ponto relevante é que a padronização dos processos, associada ao Kanban, reforça a disciplina operacional e favorece a detecção rápida de desvios.

Assim, o sistema se torna mais responsivo, permitindo ajustes contínuos e promovendo uma cultura de melhoria contínua dentro da empresa.

Figura 4.6 - Redução e Melhorias



Fonte: Elaborado pelos autores 2025.

- Benefícios qualitativos: os colaboradores demonstraram maior engajamento, o ambiente de trabalho tornou-se mais limpo e organizado, e a cultura de qualidade foi fortalecida, refletindo em maior motivação e comprometimento da equipe.

- Desafios e Aprendizados: durante a implantação, surgiram desafios como resistência inicial dos funcionários, necessidade de investimentos no novo layout e adaptação à padronização dos processos. Esses obstáculos foram superados por meio de treinamentos, comunicação clara sobre os benefícios e implementação gradual das mudanças.

Além das melhorias quantitativas, a organização também experimentou uma melhora qualitativa, com maior engajamento dos colaboradores e fortalecimento da cultura de qualidade.

O sucesso do projeto valida a eficácia da Produção Enxuta como ferramenta fundamental para aprimorar o PCP e aumentar a competitividade em indústrias calçadistas.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal analisar e sugerir estratégias para o aprimoramento dos processos de Planejamento e Controle da Produção (PCP), com base nos princípios da Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*), em uma indústria de fabricação de botas de PVC. As análises foram plenamente alcançadas. A pesquisa permitiu uma compreensão aprofundada do funcionamento e dos desafios do PCP no ambiente produtivo estudado, e demonstrou a aplicabilidade e o impacto das ferramentas Lean na otimização da gestão da produção.

Com relação aos resultados obtidos, a questão norteadora do estudo foi: Quais estratégias podem ser adotadas para aprimorar os processos de PCP baseados na Produção Enxuta, visando maior eficiência produtiva e redução de desperdícios?. A qual foi respondida com sucesso através da implementação de um PCP Enxuto. As principais estratégias adotadas (integração do Plano Mestre, aplicação do Kanban, reorganização do layout e 5S) resultaram em ganhos operacionais expressivos e mensuráveis, validando a premissa de que a Produção Enxuta é uma abordagem estratégica eficaz para a modernização do PCP.

Os resultados também comprovam a importância da sinergia entre o planejamento sistêmico e a filosofia de melhoria contínua. As melhorias alcançadas no estudo de caso são notáveis: aumento da produtividade que apresentou um crescimento de 70% para 95%; a redução do tempo de ciclo, com uma diminuição de 15 para 8 horas; e a redução do retrabalho com uma queda de 20% para 7%. Esses indicadores demonstram a eliminação efetiva de gargalos, a otimização do fluxo e a melhoria da qualidade, solidificando a contribuição prática do trabalho para a indústria.

Conclui-se que a adoção das práticas do *Lean Manufacturing* no PCP transcende a simples aplicação de ferramentas, representando uma mudança cultural rumo à agilidade e eficiência. Para a indústria de botas de PVC analisada, a implementação do PCP Enxuto estabeleceu um novo patamar de competitividade, proporcionando maior capacidade de resposta à demanda e melhor aproveitamento dos recursos.

O presente trabalho contribui academicamente ao fornecer um estudo de caso sólido que interliga o arcabouço teórico do *Lean* com resultados práticos em um setor específico (calçadista de PVC), servindo como referência para futuras pesquisas e para gestores que buscam a excelência operacional.

Como trabalhos futuros sugere-se que seja avaliada a sustentabilidade dos resultados, analisando os indicadores operacionais a longo prazo (pelo menos 12 meses) para verificar a sustentabilidade das melhorias após a conclusão do projeto e a manutenção da cultura *Lean*, e ainda estender a análise *Lean* para a integração do PCP com os fornecedores e a logística de distribuição, buscando otimizar toda a cadeia de valor.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J. et. al. Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- BARBOSA, Funcionalidade de Sistemas ERP para gestão integrada. 2018
- BRINSON., FRASER, Lynford E. Contabilidade de custos e controle gerencial. São Paulo: Atlas, 1996.
- FERNANDES, F. C., FILHO, M. G. Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LEAN SCHEDULING, o Master Production Schedule (MPS). 2023
- LIKER., O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MARTINS e LAUGENI, explicam o papel do MRP. 2015
- MOLINA, Atividades do Planejamento e Controle da Produção (PCP). Revista Científica Eletrônica de Administração, Garça, n. 11, dez. 2006. Semestral.

MUNIZ JUNIOR, Análise do Ambiente Operário: Organização da Produção, Organização do Trabalho e Gestão do Conhecimento. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009, Salvador. Anais... Salvador: ENEGEP, 2009.

OHNO, O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, L.S., & Jung, C.F. Planejamento e Controle da Produção (PCP) - Funções e Ferramentas.2024

ROTHER, SHOOK, Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. 2. ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2012.

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

SLACK; CHAMBERS, JOHNSTON. Administração da Produção. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

SOUZA, de. Administração da Produção: Gestão tática e operacional de sistemas de produção. Maringá: Eduem, 2011. 84 p.

TUBINO, Planejamento e controle da produção. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

WOMACK,JONES, A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.