

IMPLEMENTAÇÃO DE UM CONTROLE DE ADERÊNCIA À PROGRAMAÇÃO NO SETOR DE PINTURA AUTOMOTIVA

CORDEIRO, Beatriz da Silva
FREITAS FILHO, Fernando Luiz

RESUMO

A pesquisa busca aprimorar o processo de controle da produção no contexto do modelo Toyotista, especificamente no setor de pintura automotiva em uma empresa de Joinville SC. O objetivo principal é desenvolver e implementar um sistema de controle que permita analisar a aderência ao plano de produção estabelecido pelo Planejamento e Controle de Produção (PCP). Isso será alcançado por meio da criação de modelos de gestão e análise, incorporando metodologias que auxiliem o planejador na tomada de decisões referentes à produção diária, visando minimizar desvios e agir proativamente na causa raiz dos problemas que afetam a aderência ao plano. Os resultados dessa pesquisa incluem a implementação de um sistema de controle eficiente, utilizando a ferramenta Microsoft Excel, para monitorar a execução do plano de produção. Isso proporcionará melhorias na capacidade da empresa de identificar e corrigir desvios, possibilitando uma tomada de decisão mais embasada e ágil para ajustes operacionais necessários. Além disso, espera-se que a implementação desses modelos de gestão e análise contribua para uma melhoria geral na eficiência do planejamento de produção, atendendo às necessidades específicas da empresa nessa área.

Palavras-chave: Toyotista. Planejamento e Controle de Produção. Aderência. Excel.

1. INTRODUÇÃO

O setor automotivo brasileiro ocupa uma posição de destaque como fornecedor de peças de metal pesado para empresas montadoras conhecidas em nível mundial. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, no ano de 2022, a produção do setor automotivo brasileiro cresceu 5,4%. Para as empresas do ramo se manterem competitivas no mercado, as indústrias devem buscar a otimização

¹Graduanda do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário UNISOCIESC, beatrizsilvacord1234@gmail.com; ²Professor orientador: Centro Universitário UNISOCIESC, Fernando.freitas@unisociesc.com.br.

da produtividade e gerenciar estoques enxutos de modo ao bom atendimento ao cliente e redução de custos com materiais parados em fluxo produtivo.

Um dos setores responsáveis pelo resultado geral da companhia é o Planejamento e Controle da Produção (PCP), que tem o objetivo de proporcionar a utilização adequada dos recursos, de forma que produtos específicos sejam produzidos por métodos específicos, para atender um plano de vendas pré-estabelecido (Burbidge, 1983).

Os modelos de produção atuais exigem diferentes formas de medição e controle dos resultados na área fabril. No modelo Just in Time, o PCP enfrenta desafios para assegurar que os planos de produção elaborados para atender as demandas dos clientes e resultados da companhia sejam rigorosamente seguidos durante a sua execução pela produção.

No PCP o termo “aderência” é comum pela sua importância, pois é uma forma de medição e monitoramento da produção em relação ao plano. Quando a aderência é alta, isso significa que a produção está seguindo o planejamento, o que indica eficiência e controle adequado dos processos. No entanto, se a aderência for baixa, isso pode sinalizar problemas como atrasos na produção, não cumprimento de prazos, falta ou excesso de estoque entre outros problemas.

Dentro deste contexto, decidiu-se investigar como este modelo é aplicado dentro da indústria. O local escolhido foi o setor de PCP em uma empresa automotiva de Joinville. Dentre os setores que o PCP planeja, foi escolhido a área de Pintura Automotiva, pois, notou-se que os planos de produção enviados a este setor não estavam sendo seguidos da maneira correta. Além disso, não havia um monitoramento das ocorrências para saber os motivos do desvio da programação. Dessa forma, não havia informação suficiente para a equipe de PCP justificar os problemas decorrentes da falta de aderência ao plano de produção.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho é implementar um sistema de controle que permita ao PCP monitorar a aderência ao plano de produção da área de pintura automotiva em uma empresa de Joinville-SC.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O sistema de produção toyotista, também conhecido como Sistema Toyota de Produção, é uma abordagem de gestão da produção desenvolvida pela Toyota, uma

montadora japonesa, nas décadas de 1950 e 1960. O sistema, conforme destacado por Monden (2012), baseia-se no conceito fundamental do *Just in Time* (JIT), que busca produzir itens vendáveis no momento vendável e na quantidade vendável. Os principais objetivos subjacentes à criação deste sistema incluem a redução de estoques, diminuição de custos e a flexibilização da produção, alcançados por meio da eliminação de tarefas desnecessárias nas fábricas.

2.1. PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO PUXADA

Conforme enfatizado por Corrêa & Giansesi (1993), a programação mensal é um processo que deriva do planejamento mensal de produção. Esse planejamento se baseia em projeções de demanda para o mês e é condicionado por diversos fatores intrínsecos à empresa, como os tempos de produção e as incertezas associadas à demanda de seus produtos.

Para Arima & Capezzutti (2004) a disponibilidade de estoque interfere no tempo total do ciclo do pedido, já que quando os estoques não estão disponíveis, um segundo canal de distribuição pode ser usado ou, simplesmente, o pedido é mantido em aberto em um ponto de estocagem primário. Outro um fator deve ser levado em consideração, a acurácia no atendimento do pedido. Ou seja, ao completar o processamento do pedido do cliente, é importante que não haja erros pois dessa forma é possível minimizar o tempo de processamento.

Segundo Tubino (2007), a garantia do balanceamento de diferentes centros de trabalho, não é somente gerada no PMP (Plano Mestre de Produção) ou MRP (sigla em inglês para Planejamento de Recursos de Produção), mas sim, em conjunto ao conhecimento PCP em relação ao chão de fábrica, onde acontecem as tomadas de decisão junto à gerência no dia a dia.

2.2. PROGRAMAÇÃO DIÁRIA DE PRODUÇÃO

A programação da produção representa a prática de determinar o timing, a localização e o método de alocar recursos disponíveis para satisfazer as demandas dos clientes, garantindo a estabilidade nos estoques e otimização da eficiência operacional. Esses conceitos convergem com os princípios centrais do Lean Manufacturing e da filosofia *Just in Time*. (Dennis, 2007).

Para Nishigaki (1988), a base inicial para a programação da produção reside na demanda dos clientes, sendo crucial para o Planejamento e Controle da Produção (PCP) considerar encomendas, prazos e volumes necessários. Essa abordagem assegura a sincronia entre a produção e as necessidades do mercado, evitando excessos ou escassez de produtos.

A gestão equilibrada dos estoques é de suma importância, evitando excessos que geram altos custos de armazenamento e obsolescência, assim como a falta que ocasiona atrasos e insatisfação dos clientes. O PCP deve manter um gerenciamento eficaz dos níveis de estoque, tanto finais quanto intermediários, para promover uma operação enxuta e competitiva. (Slack *et al*, 2018).

A produção frequentemente abarca múltiplos processos intermediários, exigindo um planejamento sequencial e coordenado pelo PCP para evitar excessos ou problemas relacionados ao método *FIFO* (Primeiro que entra, primeiro que sai). (Nahmias, 2014).

Segundo Chapman (2019) a adoção do método *FIFO* na gestão de estoques é um aprimoramento crucial, assegurando o uso ou venda dos produtos mais antigos antes dos mais recentes para evitar obsolescência e reduzir o desperdício.

A eficiência operacional desempenha papel fundamental na programação de produção, envolvendo a otimização dos recursos disponíveis para garantir a execução econômica dos processos. (Slack *et al*, 2014).

Em síntese, a programação diária de produção é um pilar essencial do PCP que demanda uma visão global para garantir a eficiência, atender às demandas do mercado e controlar efetivamente os estoques, princípios fundamentais na busca pela excelência operacional. (Chapman *et al*, 2017).

2.3. ADERÊNCIA AO PLANO DE PRODUÇÃO

De acordo com Steinlein *et al* (2020), a aderência da produção à programação é identificada como um dos principais desafios logísticos enfrentados pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP). Diversos fatores podem contribuir para que certos itens e quantidades não sejam produzidos na linha de produção, incluindo desde avarias nas máquinas até a escassez de mão de obra.

Conforme apontado por Teoh *et al* (2017), a eficiência da capacidade da planta e dos equipamentos na produção é diretamente impactada pelo planejamento e

programação ideais, exercendo influência direta sobre a eficácia do sistema de produção. Isso ressalta a necessidade de desenvolver um indicador-chave de desempenho para avaliar o cumprimento do plano de produção.

Supondo que um plano de produção seja concebido para atender às demandas dos clientes, é crucial que esse plano seja executado com precisão, evitando tanto a subprodução quanto a superprodução de produtos que não atendam às necessidades finais do cliente seja em termos de quantidade ou prazo (Lindberg *et al*, 2015). Portanto, considerando que a organização tem como prioridade a produção e entrega de produtos alinhados com as demandas do mercado e dos clientes, torna-se essencial monitorar o desempenho desses planos.

O acompanhamento rigoroso do cumprimento do plano de produção é fundamental, pois assegura que a organização está operando de maneira eficaz para atender às expectativas de seus clientes, contribuindo assim para a satisfação do cliente e o sucesso da empresa

2.4. BALANCEAMENTO DE POSTOS DE TRABALHO

Uma linha de montagem pode ser composta por vários centros de trabalho (CT), que podem incluir sub-montagens ou máquinas para tarefas específicas, como uma estação de pintura responsável pela fabricação de partes do produto que serão integradas à linha principal. O PCP tem como função controlar esse balanceamento em conjunto com a supervisão da linha, em que a tomada de decisão acontece no chão de fábrica Tubino (2007).

2.5. IMPACTOS DA BAIXA ADERÊNCIA À PROGRAMAÇÃO DO PCP

Em operações de estoque, a ausência de tratamento superficial em peças pode resultar em um risco significativo de oxidação. Isso ocorre porque as peças não estão protegidas contra a ação corrosiva de fatores ambientais, como umidade e oxigênio.

As operações de estoque enfrentam o desafio da oxidação em peças quando não há tratamento superficial adequado. A exposição a fatores ambientais, como umidade e oxigênio, coloca as peças em risco de deterioração, afetando não apenas sua estética, mas também sua integridade funcional. (Callister Jr. *et al*, 2016)

Para Davim (2014) a prevenção da oxidação é crucial para proteger as peças, exigindo a implementação de medidas efetivas de tratamento superficial.

Além disso, é importante lembrar que manter estoque parado implica em recurso financeiro sem giro. Conforme destacado por Silver *et al* (1988) a manutenção de estoque parado pode significar recursos financeiros imobilizados, representando capital da empresa sem geração de retorno imediato.

A baixa aderência também implica na utilização do método FIFO (*Fisrt in Fisrt out*), segundo Slack *et al* (2018) a aplicação do método FIFO é fundamental para otimizar o capital e evitar a obsolescência de produtos.

Por último, os gastos com frete extra rodoviário ou aéreo podem ser necessários para atender às demandas dos clientes de forma ágil. Uma boa gestão logística e um planejamento eficiente podem ajudar a minimizar esses custos e garantir a satisfação do cliente. Conforme destacado por Christopher (2016) a necessidade de frete adicional para atender às demandas dos clientes pode impactar os custos operacionais da empresa.

É crucial equilibrar a agilidade no atendimento ao cliente com o controle dos custos logísticos, requerendo uma gestão estratégica e um planejamento eficiente. (Chopra, Meindl; 2018)

2.6 Indicadores Chave de Desempenho (KPI – *key performance indicator*)

Sob a perspectiva da gestão da mudança, a introdução de KPIs deve ser realizada gradualmente, sendo acompanhada por um sólido programa de orientação e treinamento. No entanto, a resistência em se adaptar a novas metodologias muitas vezes é acompanhada pelo receio de estar sob constante observação e avaliação. Esse receio pode comprometer os benefícios da implementação e adaptação para a melhoria do desempenho produtivo (Gries, Restrepo; 2011).

Conforme indicado por Fischmann *et al* (2022), os dados e informações que são utilizados na criação dos indicadores precisam ser consistentes, confiáveis e estarem disponíveis dentro de prazos estritos para refletir comportamentos em períodos de tempo previamente definidos. É essencial que as diversas áreas da empresa participem ativamente na produção, manuseio e disponibilização desses dados e informações. Além disso, é fundamental que as equipes estejam devidamente treinadas e preparadas para produzir esses dados e informações, bem como para

utilizar os indicadores construídos a partir deles como instrumentos da gestão estratégica da companhia.

Os indicadores a serem desenvolvidos devem estar alinhados com os principais objetivos estratégicos estabelecidos no processo de planejamento da empresa. Após a criação do sistema de indicadores, este deve servir como alicerce para a elaboração do planejamento e tomada de decisão no setor. Estes indicadores devem refletir fielmente os valores reais de desempenho e suas variações.

É importante destacar que os indicadores devem, normalmente, representar relações matemáticas, envolvendo cálculos como divisões, proporções ou multiplicações. Dessa forma, um valor isolado não deve ser considerado um indicador, mas sim um simples dado, informação ou informação gerencial.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, serão detalhados os métodos utilizados, a estrutura da pesquisa e as ferramentas empregadas para coletar dados a fim de abordar o problema da baixa aderência entre produção e programação em uma empresa de Joinville, SC.

3.1. Caracterização da Pesquisa

Este estudo de caso, de natureza aplicada, teve como propósito identificar e implementar soluções destinadas a aprimorar a eficiência e o desempenho operacional. Adotando uma abordagem descritiva e qualitativa, com natureza aplicada, o trabalho focou na análise aprofundada dos desafios operacionais, desenvolvendo propostas fundamentadas e inovadoras para a melhoria, com ênfase na implementação estratégica e avaliação do impacto das mudanças.

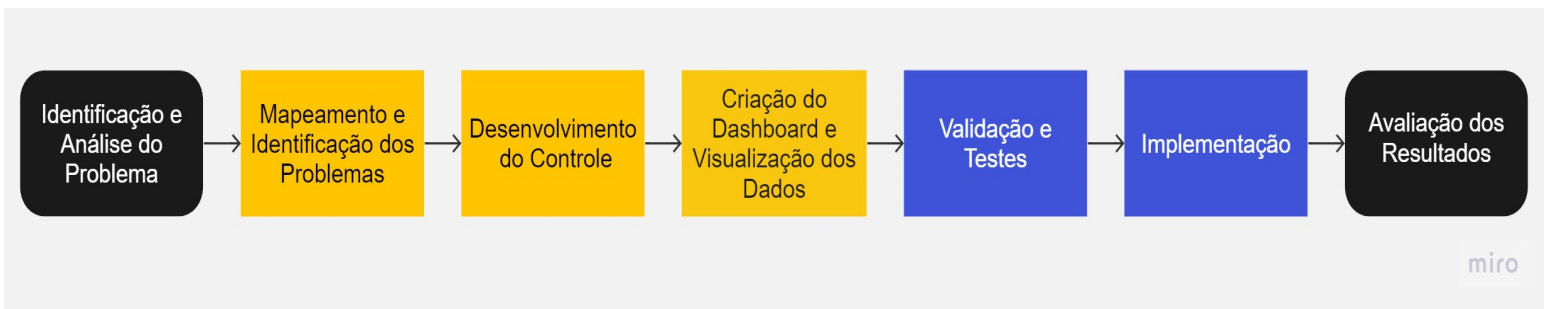
3.2. Ambiente da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma empresa de Joinville, no setor de Planejamento e Controle de Produção em relação ao setor de Pintura Automotiva. Utilizando ferramentas do pacote Microsoft Office, disponibilizadas pela companhia.

3.3. Etapas da pesquisa

A imagem ilustra o fluxograma das etapas gerais para a implementação.

Figura 1 – Fluxograma Metodologia



FONTE: Autoria Própria (2023)

3.3.1. Identificação e Análise do Problema

Foi realizada uma análise detalhada do sistema de programação e produção nas áreas de Planejamento e Controle de Produção (PCP) e Pintura Automotiva. Durante essa análise, foram identificados os principais desafios enfrentados pelas equipes.

3.3.2. Mapeamento e Identificação dos Problemas

Foram detalhados e identificados os problemas encontrados. Isso inclui questões como não seguir o método FIFO (*First In, First Out*), impactos nas entregas e desempenho, desequilíbrio nos estoques, riscos de segurança e uma abordagem reativa na gestão das áreas.

3.3.3. Desenvolvimento do Controle

Essa etapa consiste na criação de uma ferramenta prática para o registro diário da produção em comparação com o planejamento. Uma planilha no Excel foi desenvolvida para esse fim, permitindo identificar e registrar as razões por trás dos

desvios na produção. Além disso, um indicador de capacidade (KPI) foi calculado para avaliar valores de eficiência.

3.3.4. Criação do Dashboard e Visualização dos Dados

Um Dashboard foi construído no Excel para facilitar a visualização dos dados coletados. Esse Dashboard inclui gráficos que representam a eficiência por turno e detalham os motivos para os desvios na produção.

3.3.5. Validação, Testes e Implementação

A planilha e o Dashboard foram apresentados à gerência e supervisão da área de pintura para validação. Os monitores da área receberam treinamento para preencher corretamente os dados na planilha. Testes foram realizados para assegurar que o controle funcionasse efetivamente antes da implementação definitiva, que incluiu atualizações diárias e comunicação regular com todas as áreas envolvidas.

3.3.6. Avaliação dos Resultados

A ferramenta (Microsoft Excel) foi utilizada para analisar os dados coletados, auxiliando na tomada de decisões do PCP. Destacaram-se melhorias alcançadas, como o controle de estoque, redução de riscos de acidentes, melhorias nas entregas, engajamento da equipe e ação sobre os motivos de desvios de produção.

3.3.7. Considerações Finais

Por fim, este capítulo destacou o sucesso da implementação do controle, seu impacto positivo na aderência ao planejamento e na eficiência operacional, bem como sua contribuição para otimizar os processos e o sistema de produção da empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados e discussões que surgiram durante a implementação do controle de aderência à programação no setor de pintura automotiva.

4.1. Análise do Processo

Foi verificado o sistema de programação x produção entre às áreas de PCP e pintura automotiva da empresa. Durante a análise foi percebido os seguintes pontos importantes do processo:

- Programação diária e por turno de produção (total de 3 turnos produtivos para 2 programadores de PCP)
- Programação enviada em formato de lista no Excel e recebida pelo monitor e supervisor da área
- O monitor em conjunto com o operador encarregado, realizam as compras internas dos insumos necessários para a produção dos itens da programação.
- Processos produtivo por duplas em postos de trabalho que abastecem a linha automatizada de pintura E-coat KTL (é um processo de pintura que trabalha sob o princípio da atração de polos opostos)
- Conforme o passar do turno, vários problemas ocorrem de forma que a programação não seja 100% realizada, exemplo: absenteísmo, falta de insumos, falta de gancheira, entre outros)
- Devido à falta de aderência a programação por diversos motivos, o acumulado dos dias, gerava problemas ainda maiores.

4.2. Mapeamento de Problemas

Diante de uma rotina de incertezas em relação às entregas, motivos das paradas dos processos intermediários, entre outros problemas que a falta de monitoramento da produção em relação à programação do PCP causava, foi verificado os principais problemas.

- Não seguimento do FIFO: A falta de um sistema de acompanhamento detalhado resultava em dificuldades para seguir o FIFO de maneira eficaz. Isso levava a inconsistências na gestão do estoque, com itens mais antigos não sendo priorizados para saída, o que poderia causar problemas de obsolescência ou oxidação de materiais (devido ainda não ter sido realizado o processo de tratamento superficial, as peças não estão protegidas de oxidação).

- **Entregas e Performance:** A falta de controle preciso da produção impactava diretamente a capacidade de atender às entregas nos prazos corretos. Sem um monitoramento eficiente, a equipe enfrentava desafios para cumprir as datas estabelecidas, prejudicando a confiança dos clientes e gerando custos extras para atender frete expresso aéreo ou rodoviário dedicado, ou até mesmo uma multa por parada de linha de montagem do cliente final.
- **Estoques Desbalanceados:** A ausência de métricas claras e controles dificultava a identificação prévia das razões por trás dos estoques desbalanceados. A falta de compreensão sobre a disparidade nos níveis de estoque impedia a antecipação e resolução proativa de problemas relacionados à produção e ao armazenamento de materiais.
- **Risco de Segurança:** Devido ao desbalanceamento do estoque intermediário, foi notado que em menos de 24 horas de produção descolada da programação, seria suficiente para encher o ou quase zerar o estoque intermediário de peças para a linha de pó. No caso de encher o estoque, não havia espaço para armazenar o excesso, sendo necessário utilizar locais inadequados na empresa para armazenar esse material, gerando um risco de acidentes.
- **Gestão Operacional Reativa:** Sem KPIs ou um sistema de acompanhamento estruturado, a gestão operacional era predominantemente reativa. A equipe de PCP lidava com problemas à medida que surgiam, sem a capacidade de antecipar ou prevenir problemas futuros.

4.3. Processo de Implementação

Inicialmente foi desenvolvido uma planilha diária dividida em três turnos com informações da programação de produção enviadas do PCP x Produção realizada (informações de reporte do sistema) conforme ilustrado na imagem abaixo.

Figura 2 – Exemplo Planejado x Realizado

ADERÊNCIA PLANO DE PINTURA 1ºT

PLANEJADO	2343	170			REALIZADO	2109	136
	Peças	Caixas				Peças	Caixas
item 1	84	6			item 1	84	6
item 2	72	3			item 2	72	3
item 3	120	3			item 3	0	0
item 4	56	7			item 4	56	7
item 5	32	4			item 5	32	4
item 6	48	12			item 6	48	12
item 7	48	12			item 7	0	0
item 8	40	10			item 8	40	10
item 9	27	5			item 9	27	5
item 10	108	2			item 10	108	2
item 11	756	9			item 11	0	0
item 12	32	4			item 12	32	4
item 13	20	4			item 13	0	0
item 14	256	32			item 14	256	32
item 15	40	5			item 15	40	5
item 16	112	4			item 16	112	4
item 17	192	8			item 17	0	0
item 18	48	16			item 18	0	0
item 19	72	4			item 19	72	4
item 20	90	10			item 20	90	10
item 21	90	10			item 21	90	10
					item 22	100	4
					item 23	200	5
					item 24	150	3
					item 25	400	4
					item 26	100	2

Peças aderentes	1159
Pecas fora do plano	950

FONTE: Autoria Própria (2023)

Em paralelo a isso, na ilustração abaixo está o quadro consolidado dos principais motivos dos desvios de produção que foi desenvolvido para classificar os itens da programação que não foram atendidos na totalidade.

Figura 3 – Quadro de motivos

Codigos de parada	
P01	Falta de tapulho
P02	Falta de Gancheira
P03	Falta de Skid
P04	Atraso Logistica
P05	Falta de Mão de Obra
P06	Troca por solicitação do PCP
P07	Turno anterior
P08	Qualidade
P09	Falta Embalagem
P10	Sem saldo
P11	Treinamento Engenharia
P12	Escola de Pintura
P13	Falha programação de PCP

FONTE: Autoria Própria (2023)

Desta forma, é responsabilidade do monitor técnico de pintura, diariamente na planilha de Excel escrever ao lado de cada item a quantidade efetivamente concluída e um código de motivo caso a produção não seja concluída conforme planejado. Além dos itens que foram produzidos fora da programação, devem ser justificados também. A figura abaixo demonstra um exemplo de como os dados são preenchidos pelo monitor de um dos 3 turnos.

Figura 4 – Exemplo Preenchimento de motivos

DIGITAÇÃO PRODUÇÃO DIÁRIA 1º turno					
Item	Qtd Planejada	Qtd Realizada	Justificativa da Produção	Codigo de parada	Motivo da Parada
item 1	84	84			
item 2	72	72			
item 3	120	0		p04	Atraso Logistica
item 4	56	56			
item 5	32	32			
item 6	48	48			
item 7	48	0		p08	Qualidade
item 8	40	40			
item 9	27	27			
item 10	108	108			
item 11	756	0		p01	Falta de tapulho
item 12	32	32			
item 13	20	0		p01	Falta de tapulho
item 14	256	256			
item 15	40	40			
item 16	112	112			
item 17	192	0		p01	Falta de tapulho
item 18	48	0		p05	Falta de Mão de Obra
item 19	72	72			
item 20	90	90			
item 21	90	90			
item 22	0	100	fechar tempo		
item 23	0	200	fechar tempo		
item 24	0	150	fechar tempo		
item 25	0	400	fechar tempo		
item 26	0	100	fechar tempo		

FONTE: Autoria Própria (2023)

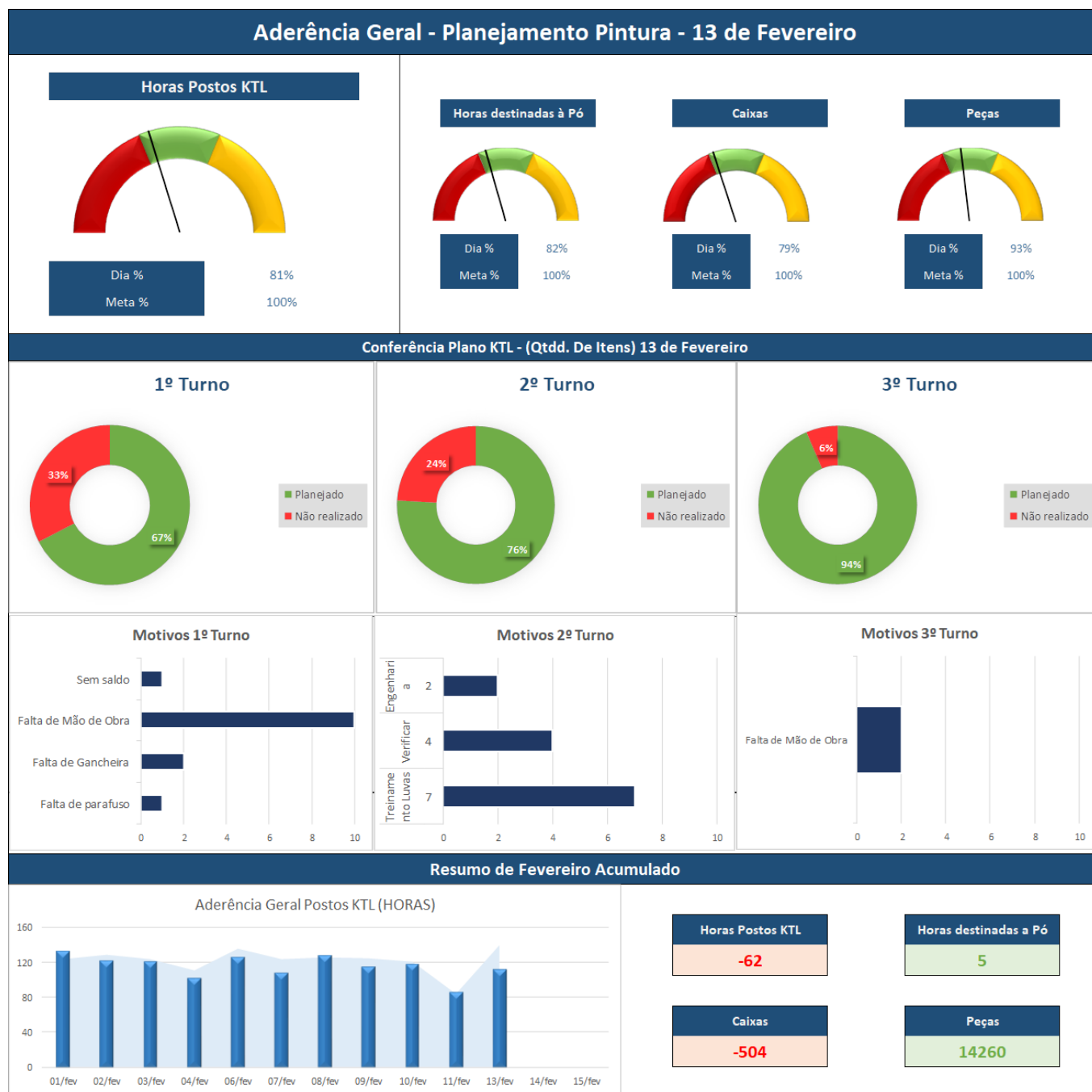
Foi elaborada uma segunda planilha, denominada Dashboard, como evidenciado na Figura 5. Essa planilha permite a visualização dos dados por meio de gráficos simples, apresentando as porcentagens de eficiência por turno e, adicionalmente, os respectivos motivos. Para esse fim, os gráficos foram segmentados em cinco quadros principais:

- Gráficos termômetros: São 4 valores diferentes sobre eficiência em porcentagem sobre realizado / planejado, calculados diariamente contemplando as informações do dia anterior referente aos 3 turnos produtivos. No total são 4 gráficos, o primeiro gráfico é geral sobre KTL em horas (valor total realizado em horas / valor total planejado em horas). O segundo gráfico são as horas destinadas a pó, que é o próximo processo após a KTL, em que o cálculo é realizado da seguinte forma: valor total de horas destinadas a pó realizadas / valor total de horas destinadas a pó

planejadas). O terceiro gráfico traz a informação de caixas, em que o cálculo é realizado da seguinte forma: quantidade total de caixas realizadas / quantidade total de caixas planejadas). O quarto gráfico traz a informação de peças, em que o cálculo é realizado da seguinte forma: quantidade total de peças realizadas / quantidade total de peças planejadas).

- Gráficos rosca: São 3 gráficos correspondentes aos turnos, em que o cálculo é realizado da seguinte forma: quantidade total de itens planejados que foram realizados / quantidade total de planejados.
- Gráficos coluna horizontal: São 3 gráficos correspondentes aos turnos, contendo os motivos que estão preenchidos na planilha pelo monitor da área de pintura. Os valores são referentes a quantidade de itens que foram marcados com o motivo escolhido.
- Gráfico coluna vertical: São os mesmos valores diários de eficiência dos postos KTL do gráfico termômetro, de forma que os valores fiquem de histórico durante o mês.
- Quadros: Os 4 quadros trazem a informação da diferença acumulada do mês referente aos 4 primeiros gráficos termômetros. Por exemplo, se nas horas destinadas a pó, a produção realizar 5 horas a mais que o planejado durante 5 dias, no quadro teremos um acumulado de 25 horas positivas.

Figura 5 – Dashboard Aderência Geral Inicio



FONTE: Autoria Própria (2023)

4.4. Revisão e Testes

A planilha foi apresentada para a gerência e supervisão da área de pintura para validação do novo controle. No início houve resistência e dificuldade da área de aceitar o novo controle, pois após a primeira conversa houve dificuldade de interpretar as informações do gráfico e entender a importância desse controle para benefício de toda

a empresa, porém, após muita conversa, a área de pintura aceitou o desafio de iniciar o controle.

Após isso, foi passado um treinamento da rotina de preenchimento dos dados para os monitores da área, responsáveis por justificar os motivos de baixa aderência.

Foram realizados os testes e ajustes durante uma semana para chegar no resultado esperado e finalmente a implementação definitiva do controle, com atualização diária e divulgação para a área de pintura automotiva e PCP via e-mail.

4.5. Resultados

A ferramenta adotada para essa análise (Microsoft Excel) contribuiu com resultados qualitativos, tanto para as tomadas de decisão do PCP quanto aos ganhos ao ter uma produção mais assertiva e com a equipe engajada em melhorar o indicador a cada dia mais. Alguns pontos de melhoria com o Dashboard se destacaram, entre eles estão:

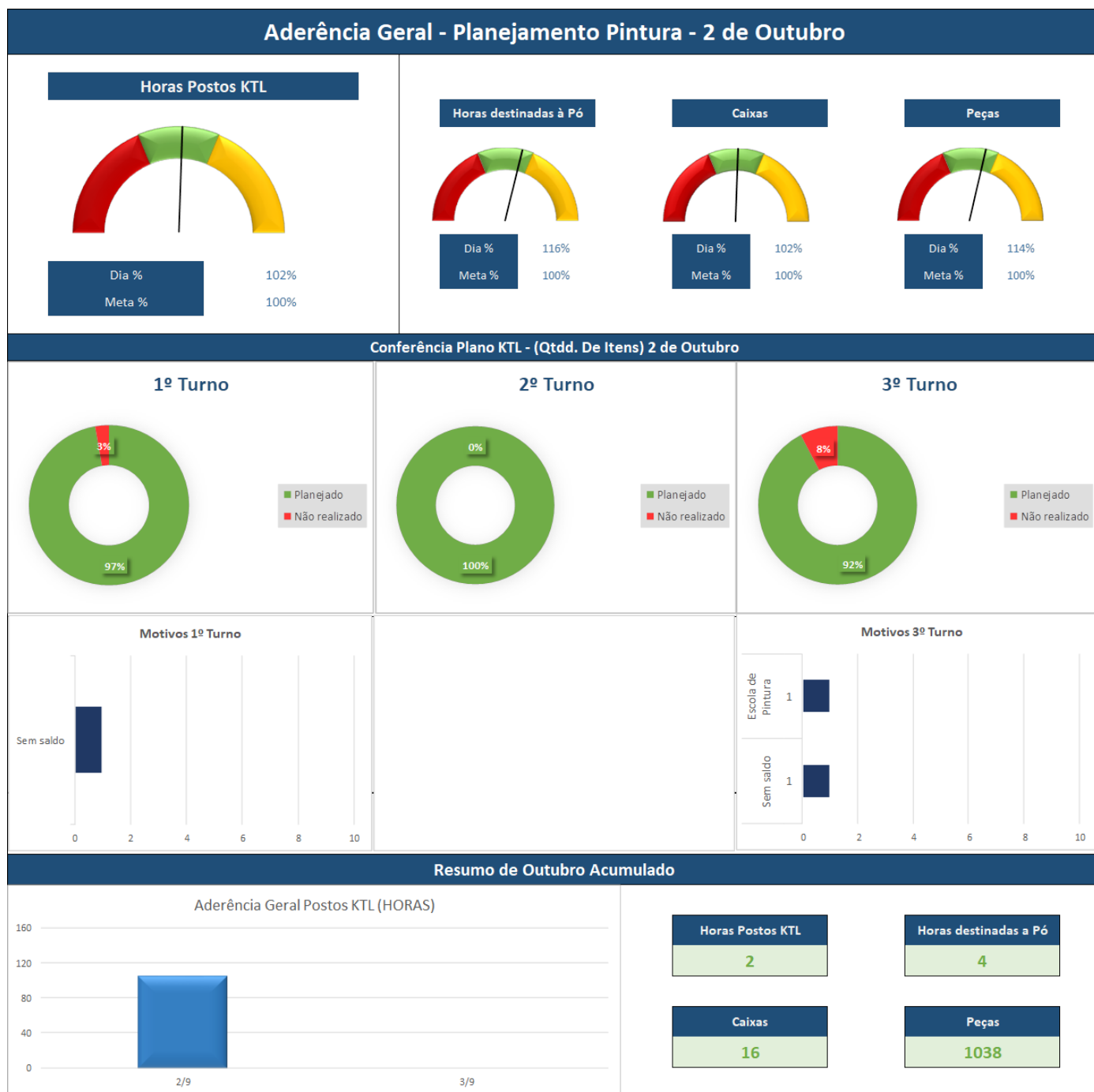
- Tomada de decisão
- Controle do estoque intermediário
- Diminuição do risco de acidentes
- Performance de entrega ao cliente final
- Comprometimento da equipe em atender a programação
- Possibilidade de atuar nos motivos que geram desvio de produção

Atualizações diárias são agora realizadas, com a divulgação regular para a área de pintura automotiva e PCP. Essa abordagem sistemática não apenas proporcionou uma melhoria significativa na adesão à programação de produção, mas também estabeleceu uma base sólida para o monitoramento contínuo da eficiência operacional.

A implementação bem-sucedida desse novo controle representa um avanço importante na busca pela otimização dos processos e pela eficácia global do sistema de produção.

Conforme figura abaixo, foi verificado que os resultados do Dashboard mais recente sobre outubro de 2023 tiveram uma melhoria significativa em relação ao primeiro realizado em fevereiro de 2023.

Figura 6 – Dashboard Aderência Geral Novo



FONTE: Autoria Própria (2023)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo de caso realizado em uma empresa de Joinville, SC, a pesquisa teve como objetivo encontrar e aplicar soluções para aprimorar a eficiência e o desempenho das operações, focalizando na falta de sincronização entre a produção e a programação. Utilizando uma abordagem descritiva e qualitativa, a pesquisa se

concentrou na análise aprofundada dos desafios operacionais e propôs inovações para efetuar melhorias, com ênfase na implementação estratégica e avaliação do impacto das mudanças.

Ao longo da pesquisa, o ambiente de estudo foi o setor de Planejamento e Controle de Produção em relação à Pintura Automotiva na empresa selecionada. As etapas metodológicas foram delineadas, incluindo a escolha do tema, análise do ambiente, desenvolvimento da planilha no Excel e validação por meio de testes.

Durante a execução do controle de aderência à programação na área de pintura automotiva, foram identificados diversos problemas operacionais. Essas dificuldades incluíram a não observância do princípio FIFO, impactos nas entregas e no desempenho, desequilíbrio dos estoques, risco à segurança e uma gestão operacional reativa.

O processo de implementação envolveu a criação de planilhas específicas, como a de preenchimento diário e o dashboard, para monitoramento e visualização dos dados. Foram realizados testes e ajustes até alcançar a implementação definitiva do controle, sendo a ferramenta adotada (Microsoft Excel) fundamental para a coleta e análise desses dados.

Os resultados obtidos com a implementação desse controle foram excepcionais, destacando-se melhorias significativas na tomada de decisão, controle eficiente do estoque intermediário, diminuição substancial do risco de acidentes, excelente desempenho nas entregas ao cliente final, engajamento exemplar da equipe e habilidade em lidar com os motivos que geram desvio de produção. As atualizações diárias e o envio regular das informações para a área de pintura automotiva e PCP representaram avanços na aderência à programação de produção e na monitorização contínua da eficácia operacional.

A bem-sucedida implementação desse novo controle não só aprimorou a aderência à programação, como também estabeleceu uma base sólida para o constante aperfeiçoamento dos processos e a efetividade geral do sistema de produção. Este estudo apresenta uma contribuição significativa para a otimização dos procedimentos operacionais nas empresas que enfrentam desafios semelhantes no gerenciamento da produção e do planejamento.

REFERÊNCIAS

ARNOLD, J.R. Tony; CHAPMAN, Stephen N. et al. Introduction to Materials Management. Pearson, 2017.

CALLISTER JR., William D.; RETHWISCH, David G. Materials Science and Engineering: An Introduction. Wiley, 2016.

CHAPMAN, Stephen N. Fundamentals of Production Planning and Control. Pearson, 2019.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson, 2018.

CHRISTOPHER, Martin. Logistics and Supply Chain Management. Pearson, 2016.

CNN Brasil. Produção de veículos cresce 5,4% no acumulado de 2022, diz Anfavea. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/producao-de-veiculos-cresce-54-no-acumulado-de-2022-diz-anfavea/>. Acesso em: 07/11/2023

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. Dynamic Manufacturing Strategy Development for Proactive Manufacturing in Brazil. In: HOLLIER, R. H. et al. (Eds.). International Operations: Crossing Borders in Manufacturing and Services. North Holland, Amsterdam, 1992.

DAVIM, J. Paulo. Surface Engineering: Science and Technology. Springer, 2014.

DENNIS, Pascal. Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System. Productivity Press, 2007.

FISCHMANN, Adalberto Américo; ZILBER, Moises Ari. Utilização de indicadores de desempenho para a tomada de decisões estratégicas: um sistema de controle. RAM. Revista de Administração Mackenzie, v. 1, p. 10-25, 2022.

GRIES, B.; RESTREPO, J. KPI measurement in engineering design – A case study. In: International Conference on Engineering Design, ICED11, Technical University of Denmark, 15-18 August 2011.

LINDBERG, C.-F.; TAN, S.; YAN, J.; STARFELT, F. Key performance indicators improve industrial performance. Energy Procedia, v. 75, p. 1785–1790, 2015.

MONDEN, Yasuhiro. Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time. Boca Raton [U.A.]: CRC Press, 2015.

NAHMIAS, Steven. Production and Operations Analysis. McGraw-Hill Education, 2014.

NISHIGAKI, Toshihiro. Just-In-Time Manufacturing. Productivity Press, 1988.

SILVER, Edward A.; PYKE, David F.; PETERSON, Rein. Inventory Management and Production Planning and Scheduling. Wiley, 1998.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. Operations Management. Pearson, 2018.

SLACK, Nigel; LEWIS, Mike et al. Operations Strategy. Wiley, 2014.

STEINLEIN, F.; LIU, Y.; STICH, V. Development of a decision support app for short term production control to improve the adherence to delivery dates. Em Conference on Production Systems and Logistics, CPSL 2020.

TEOH, Y. S.; ITO, T.; PERUMAL, P. Invisibility of impact from customer demand and relations between processes in Overall Equipment Effectiveness (OEE). Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, v. 11, n. 5, 2017.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e Controle da Produção - Teoria e Prática. São Paulo: Atlas S.A., 2007.