



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica



Gerenciamento, Planejamento e Controle da Produção.

Prof. Danilo Freire de Souza Santos

Kanban e Controle de Qualidade

Aluno: Tiago de Almeida Santos – 119210836

Rogério Moreira Almeida - 121110599

Campina Grande, Junho de 2023

1. INTRODUÇÃO

A empresa escolhida foi a Capacitec, voltada a produção de capacitores utilizados em microcontroladores, com o objetivo de atender as empresas nacionais de eletroeletrônicos situadas nos polos de Recife e Fortaleza. As indústrias do setor possuem uma demanda crescente por tal componente nas suas linhas de produção, porém devido a distância destas com os principais fornecedores desse insumo, tem dificultado a logística e implicando diretamente nos seus custos de produção. Surgindo assim uma grande oportunidade.

O sistema adotado na nova planta de produção será o sistema Kanban (puxado) a implantação desse sistema em uma fábrica de produção de equipamentos eletroeletrônicos pode trazer vários benefícios. O sistema Kanban tem uma abordagem de controle de produção baseada na demanda real, visando redução de estoques pois o sistema funciona com base na reposição dos materiais ou componentes somente quando são necessários, eliminando desperdícios, relacionados à produção excessiva, transporte excessivo, espera, processamento desnecessário, estoques excessivos, entre outros. Fortalece o fluxo de trabalho ao estabelecer um sistema visual de controle, sendo este sistema flexível a mudanças de demanda real permitindo uma resposta ágil, pois a produção é ajustada de acordo com o fluxo de demanda.

Outro ponto que vale destacar é a comunicação clara e visual entre as equipes, uma vez que todos podem ver o que está acontecendo e o que precisa ser feito. Isso melhora a colaboração entre diferentes áreas, reduzindo erros e a necessidade de retrabalho.

2. PREVISÃO DE DEMANDA

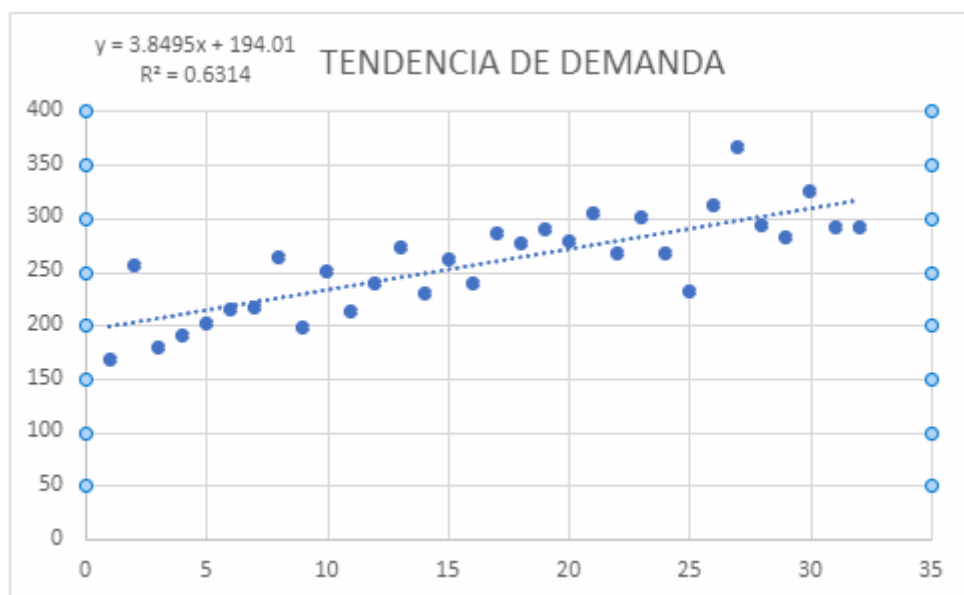
Tabela1: Previsão de Demanda com o MAD de 9%

PERÍODOS	DIA	R.DEMANDA	P.DEMANDA	ERRO	ERRO ABS	ERRO %
1	1/1/2023	167.444	197.8595	30.4155	30.4155	15%
2	1/2/2023	255.5812	201.709	-53.8722	53.8722	27%
3	1/3/2023	179.5576	205.5585	26.0009	26.0009	13%
4	1/4/2023	190.22	209.408	19.188	19.188	9%
5	1/5/2023	201.9748	213.2575	11.2827	11.2827	5%
6	1/6/2023	213.5008	217.107	3.6062	3.6062	2%
7	1/7/2023	215.8532	220.9565	5.1033	5.1033	2%
8	1/8/2023	262.8404	224.806	-38.0344	38.0344	17%
9	1/9/2023	197.4492	228.6555	31.2063	31.2063	14%
10	1/10/2023	249.374	232.505	-16.869	16.869	7%
11	1/11/2023	211.5572	236.3545	24.7973	24.7973	10%
12	1/12/2023	237.61	240.204	2.594	2.594	1%
13	1/13/2023	271.5556	244.0535	-27.5021	27.5021	11%
14	1/14/2023	228.3032	247.903	19.5998	19.5998	8%
15	1/15/2023	261.6408	251.7525	-9.8883	9.8883	4%
16	1/16/2023	238.3564	255.602	17.2456	17.2456	7%
17	1/17/2023	285.93	259.4515	-26.4785	26.4785	10%
18	1/18/2023	275.41	263.301	-12.109	12.109	5%
19	1/19/2023	289.2376	267.1505	-22.0871	22.0871	8%
20	1/20/2023	278.6892	271	-7.6892	7.6892	3%
21	1/21/2023	303.764	274.8495	-28.9145	28.9145	11%

22	1/22/2023	266.9584	278.699	11.7406	11.7406	4%
23	1/23/2023	300.4908	282.5485	-17.9423	17.9423	6%
24	1/24/2023	266.0888	286.398	20.3092	20.3092	7%
25	1/25/2023	231.4564	290.2475	58.7911	58.7911	20%
26	1/26/2023	312.1612	294.097	-18.0642	18.0642	6%
27	1/27/2023	366.8004	297.9465	-68.8539	68.8539	23%
28	1/28/2023	293.1228	301.796	8.6732	8.6732	3%
29	1/29/2023	281.6364	305.6455	24.0091	24.0091	8%
30	1/30/2023	324.3708	309.495	-14.8758	14.8758	5%
31	1/31/2023	291.5384	313.3445	21.8061	21.8061	7%
32	2/1/2023	290.3528	317.194	26.8412	26.8412	8%

Fonte: Autoria própria.

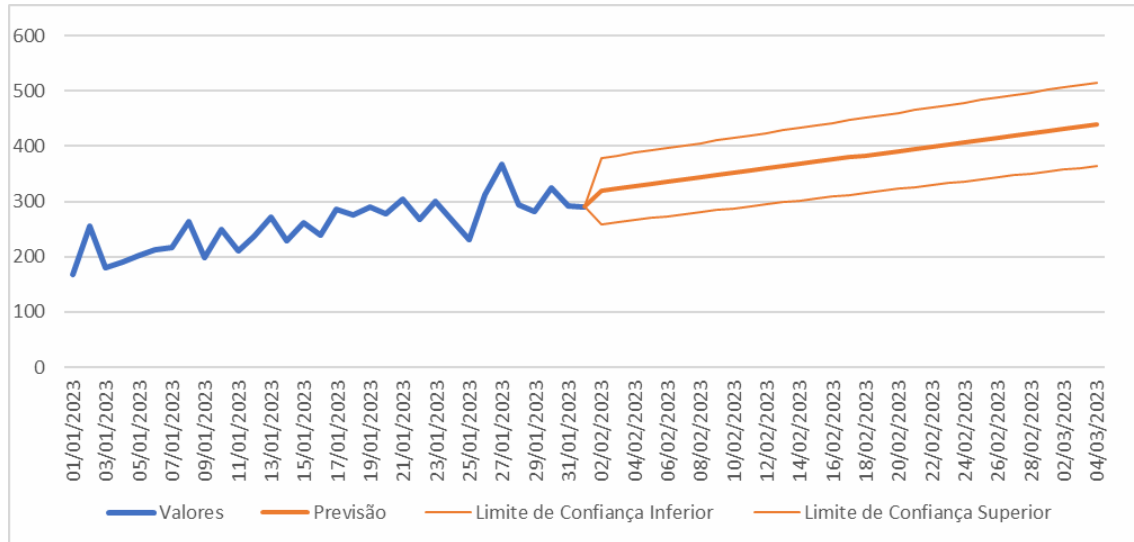
Figura1: Gráfico da linha de Tendência da Demanda



Fonte: Autoria própria.

A partir da equação da reta obtida podemos fazer a previsão de demanda para as próximas quatro semanas.

Figura2: Gráfico de demanda para as próximas quatro semanas.



Fonte: Autoria Própria

3. PROCESSO E PLANEJAMENTO DE IMPLANTAÇÃO

Apresente um roteiro de como sua equipe pretende implantar um sistema puxado na fábrica. Pesquise trabalhos/artigos que apresentem experiências de implantação de sistemas puxados, e crie uma metodologia (processo) próprio para implantar o sistema. (Palavras chaves: implantação; kanban; indústria; manufatura). Apresente a bibliografia pesquisada.

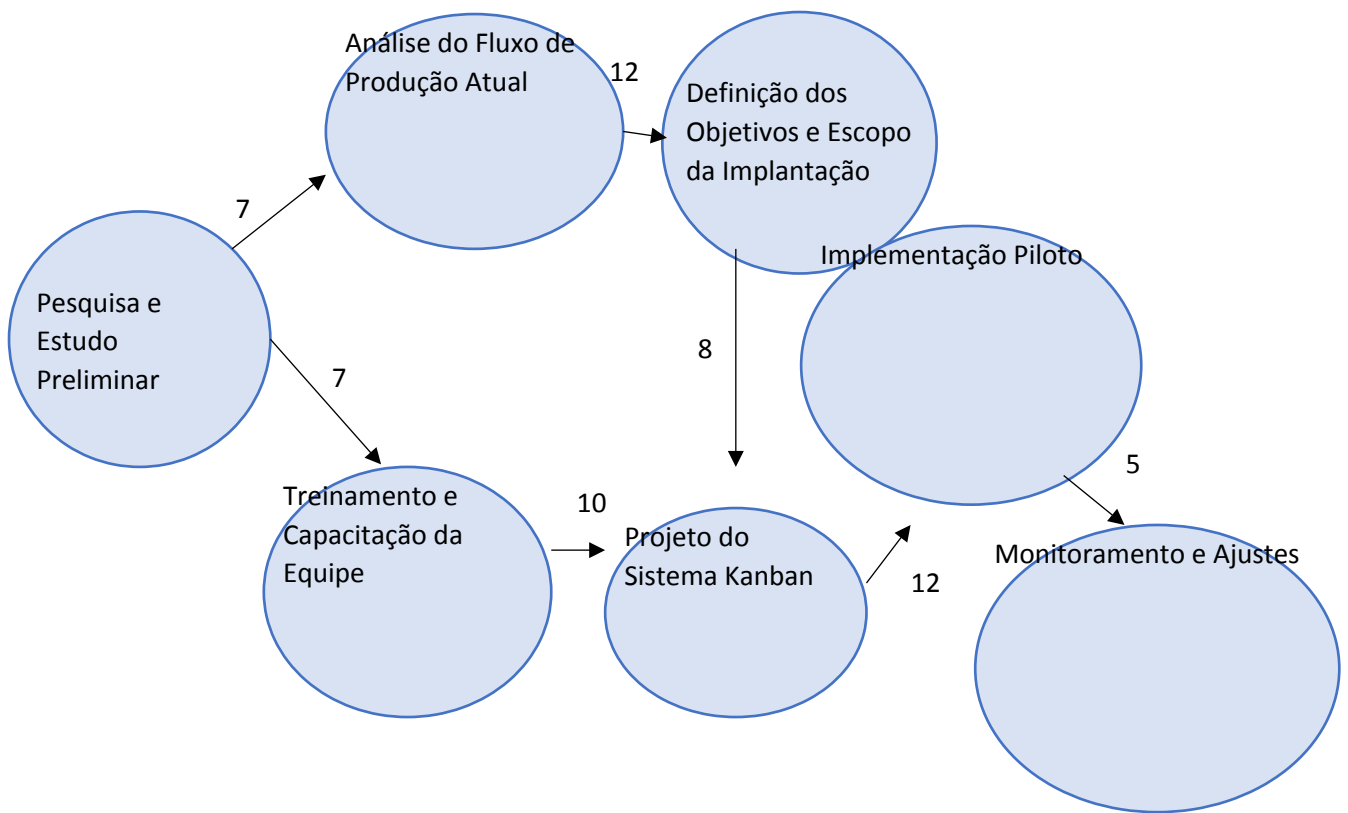
Apresente uma sequência de atividades a serem realizadas e o seu planejamento utilizando um diagrama GANTT. Aponte o caminho crítico da implantação.

Roteiro para Implantação do Sistema Puxado na Capacitec (Fabricante de Capacitores):

1. Pesquisa e Estudo Preliminar
 - Realizar pesquisa bibliográfica sobre a implantação de sistemas puxados na indústria de manufatura.
 - Analisar trabalhos e artigos que descrevem experiências bem-sucedidas de implantação do sistema puxado.
 - Estudar a aplicação do kanban como ferramenta para o controle de fluxo e produção.
2. Análise do Fluxo de Produção Atual

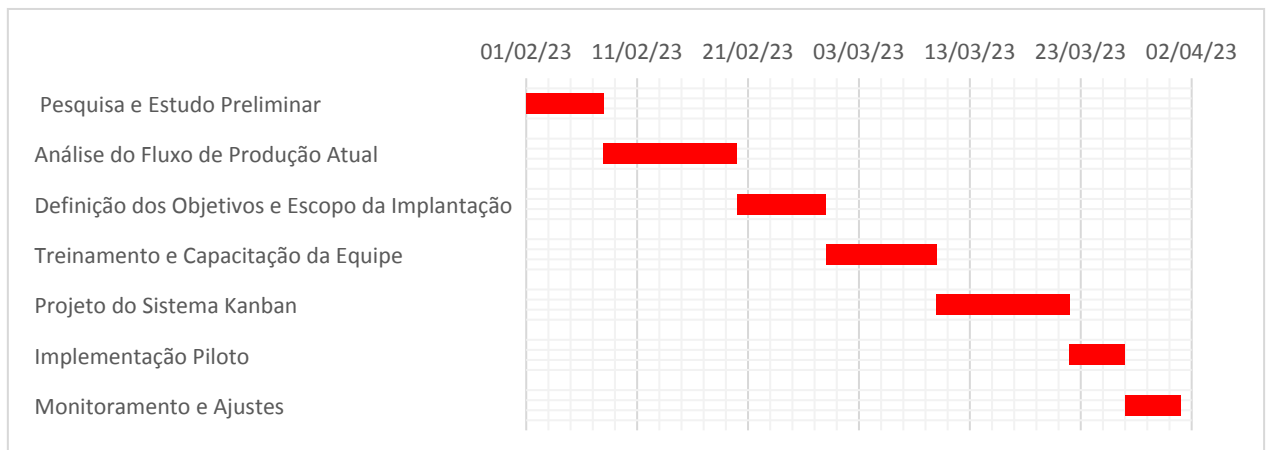
- Mapear o fluxo de produção da Capacitec, identificando gargalos, tempos de espera e estoques em excesso.
 - Coletar dados sobre o desempenho atual do sistema, como lead time, taxa de retrabalho e níveis de estoque.
3. Definição dos Objetivos e Escopo da Implantação
- Estabelecer objetivos claros para a implantação do sistema puxado, alinhados com a estratégia da Capacitec.
 - Definir o escopo da implantação, considerando as áreas e processos prioritários.
4. Treinamento e Capacitação da Equipe
- Realizar treinamentos sobre os princípios do sistema puxado e o uso do kanban.
 - Capacitar a equipe nas técnicas de cálculo e dimensionamento dos kanbans.
5. Projeto do Sistema Kanban
- Identificar as famílias de produtos e estabelecer as demandas e lead times para cada uma.
 - Definir as estações de trabalho e os locais de estoque intermediário.
 - Projetar os kanbans, determinando as quantidades e os cartões necessários para cada etapa do fluxo de produção.
6. Implementação Piloto
- Selecionar uma área ou célula piloto para a implementação do sistema puxado.
 - Instalar os kanbans nas estações de trabalho e estoques intermediários.
 - Treinar a equipe para o uso adequado dos kanbans e o controle do fluxo puxado.
7. Monitoramento e Ajustes
- Acompanhar o desempenho do sistema puxado na área piloto, coletando dados e avaliando indicadores de eficiência.
 - Realizar ajustes nos kanbans e nas regras de reposição com base no aprendizado obtido.
 - Expandir gradualmente a implantação do sistema puxado para outras áreas da fábrica.

Figura3: Fluxograma GANTT



Fonte: Autoria Própria

Figura4: Gráfico de GANTT.



Fonte: Autoria Própria

Pontos críticos são Análise do Fluxo de Produção Atual, e Projeto do Sistema Kanban, pois podemos observar que eles possuem o maior tempo e a redução dos mesmos implica na redução de tempo de execução do projeto.

4. PROJETO DE SISTEMA KANBAN:

Na empresa Capacitec será usado um quadro Kanban com três faixas de cores, considerando as etapas de fabricação de capacitores para o projeto da empresa.

A nossa proposta para o Quadro Kanban de Fabricação de Capacitores é a seguinte:

- Faixa de cor verde (FASE INICIAL: MATERIAIS E PREPARAÇÃO):

Nesta faixa, serão colocados os kanbans que representam as tarefas relacionadas à aquisição de materiais, preparação de componentes e configuração inicial do processo de fabricação.

O número de kanbans nesta faixa será com base na quantidade de tarefas necessárias para a preparação inicial de cada lote de capacitores. Contaremos com 5 kanbans nesta fase.

- Faixa de cor amarela (FASE INTERMEDIÁRIA: PRODUÇÃO):

Nesta faixa, serão colocados os kanbans que representam as tarefas de produção dos capacitores, incluindo a montagem, teste e inspeção de qualidade.

O número de kanbans nesta faixa será com base na capacidade de produção da empresa e do volume de capacitores fabricados por lote. Contaremos com 10 kanbans nesta fase, mas esse número pode ser ajustado de acordo com a capacidade da equipe e o ritmo de produção.

- Faixa de cor vermelha (FASE FINAL: EMBALAGEM E ENVIO):

Nesta faixa, serão colocados os kanbans que representam as tarefas finais, como a embalagem dos capacitores, preparação para envio e controle de estoque.

O número de kanbans nesta faixa será com base no volume de capacitores fabricados e da capacidade de envio da empresa. Contaremos com 5 kanbans nesta fase, mas esse número pode ser ajustado de acordo com as necessidades da empresa.

Com base na proposta do quadro Kanban com três faixas de cores para a fabricação de capacitores, agora iremos mostrar a nossa proposta para o cartão Kanban e para o contenedor do sistema.

Cartão Kanban.

O cartão Kanban é uma representação visual das tarefas ou itens de trabalho em um quadro Kanban. Para a fabricação de capacitores, o cartão Kanban incluirá as seguintes informações:

- Número de referência do lote de capacitores.

- Descrição do tipo ou modelo de capacitor a ser fabricado.
- Etapa atual do processo de fabricação (por exemplo, "Materiais e Preparação", "Produção", "Embalagem e Envio").
- Data de início e data de entrega esperada.
- Equipe responsável pela tarefa ou pela etapa atual.
- Observações que achar pertinente.

O cartão Kanban será visualmente distintivo e de tamanho adequado para permitir a fácil identificação e manuseio. Será feito em papel resistente ou em formato de cartão plástico durável. Outro aspecto a ser levantado é que o cartão Kanban seja legível e contenha todas as informações necessárias para rastrear e gerenciar o fluxo de trabalho.

Contenedor Kanban

O contenedor Kanban é usado para armazenar os itens ou materiais necessários para a fabricação dos capacitores. Cada contenedor deve ter um Kanban associado, que servirá como um sinal de reposição quando o contenedor estiver vazio. Isso permite que a equipe de suprimentos reabasteça o contêiner com os materiais necessários, evitando a interrupção do processo de fabricação.

O contenedor Kanban consistirá em um carrinho de metal com capacidade suficiente para armazenar os materiais em quantidade adequada. Ele será identificado com um número de identificação correspondente ao Kanban associado.

A equipe de suprimentos irá monitorar o fluxo de materiais observando os Kanbans nos contenedores. Quando um Kanban é removido, indicando que o contenedor está vazio, a equipe de suprimentos assumirá esse sinal para reabastecer o contenedor.

5. PREVISÃO DE ALTERAÇÕES FUTURAS

Como a previsão de demanda está aumentando gradativamente, ao longo do tempo haverá a necessidade de ajustar a quantidade de quadros Kanban e o número de Kanbans em cada fase do processo de fabricação de capacitores. Esses ajustes devem ser feitos para garantir que a capacidade de produção atenda à demanda crescente.

Será considerado então a proposta inicial de quantidade de Kanbans em cada faixa do quadro Kanban para a fabricação de capacitores, e faremos os ajustes com base no aumento previsto na demanda:

1. Faixa de cor verde (FASE INICIAL: MATERIAIS E PREPARAÇÃO):
 - Sugestão inicial: 5 kanbans.
 - Ajuste proposto: Aumentar para 8 kanbans.
 - Justificativa: Com o aumento da demanda, pode ser necessário realizar mais tarefas de aquisição de materiais e preparação inicial para cada lote de capacitores.
2. Faixa de cor amarela (FASE INTERMEDIÁRIA: PRODUÇÃO):
 - Sugestão inicial: 10 kanbans.
 - Ajuste proposto: Aumentar para 15 kanbans.
 - Justificativa: Para lidar com uma demanda crescente, é necessário aumentar a capacidade de produção, adicionando mais kanbans para representar tarefas em andamento e evitar gargalos na produção.
3. Faixa de cor vermelha (FASE FINAL: EMBALAGEM E ENVIO):
 - Sugestão inicial: 5 kanbans.
 - Ajuste proposto: Aumentar para 8 kanbans.
 - Justificativa: Com um aumento na demanda, é provável que haja mais capacitores a serem embalados e enviados, portanto, é necessário aumentar a capacidade nessa fase final.

Esses ajustes propostos só serão implementados quando a produção atingir um aumento de produção de 40% acima do valor médio das vendas das últimas quatro semanas, ou seja, quando ultrapassar 370 unidades diárias, em uma média móvel simples nos últimos 30 dias. No entanto, é importante ressaltar que a Capacitec estará analisando continuamente a capacidade de produção da equipe, o tempo de ciclo de cada etapa e outros fatores relevantes para determinar os ajustes precisos no número de kanbans em cada faixa.

Ademais, a equipe de planejamento de produção, a de marketing e a de vendas estarão fazendo o acompanhamento contínuo da demanda, monitore o desempenho do processo de fabricação e reavaliando periodicamente o número de kanbans em cada faixa, garantindo que eles estejam adequados para atender às necessidades da demanda em constante crescimento.

Vale ressaltar que a empresa tem um limite máximo de operação, no que se refere à produção. Portanto quando atingir a quantidade máxima de produção, caso a demanda continue aumentando, a empresa capacitec não conseguirá suprir os pedidos, podendo abrir uma nova filial com uma proposta semelhante a essa.

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Utilizando as ferramentas e conceitos apresentados relativos à gestão da

qualidade, execute o roteiro a seguir para aplicar um sistema de gestão da qualidade a sua empresa.

1. PROCESSO DE ACOMPANHAMENTO DE ROTINA DA QUALIDADE

O processo de acompanhamento da qualidade dos produtos e serviços da empresa segue o método DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), que é uma abordagem estruturada para melhoria de processos. A seguir, será descrito cada fase do processo e como elas são aplicadas na nossa empresa.

Fase 1: Definir

- Nesta fase, definimos o escopo do projeto de melhoria da qualidade e estabelecemos metas claras. Identificamos os principais problemas ou oportunidades de melhoria relacionados à qualidade dos produtos e serviços.
- Realizamos análises de mercado, pesquisas de satisfação do cliente e avaliação de reclamações para compreender as necessidades e expectativas dos clientes.

Fase 2: Medir

- Nesta fase, coletamos dados relevantes sobre a qualidade dos produtos e serviços. Utilizamos indicadores-chave de desempenho (KPIs) para medir e monitorar a qualidade.
- Implementamos controles estatísticos de processo para identificar variações e tendências nos dados coletados. Utilizamos ferramentas como cartas de controle, histogramas e gráficos de tendência.

Fase 3: Analisar

- Nesta fase, analisamos os dados coletados para identificar as causas raiz dos problemas de qualidade. Utilizamos técnicas de análise de causa e efeito, como diagrama de Ishikawa (espinha de peixe) e 5 Porquês.
- Realizamos análises estatísticas para identificar padrões e tendências nos dados. Buscamos entender as relações entre variáveis e identificar os principais fatores que influenciam a qualidade.

Fase 4: Melhorar

- Nesta fase, desenvolvemos e implementamos planos de ação para melhorar a qualidade dos produtos e serviços. Utilizamos técnicas de brainstorming e metodologias de melhoria contínua, como o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act).
- Realizamos testes pilotos, experimentos controlados e implementamos mudanças nos processos com o objetivo de reduzir defeitos, eliminar desperdícios e aumentar a satisfação do cliente.

Fase 5: Controlar

- Nesta fase, estabelecemos controles para monitorar continuamente a qualidade dos produtos e serviços. Implementamos auditorias internas e revisões periódicas para garantir a conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos.
- Mantemos canais de comunicação abertos com os clientes para receber feedback e lidar com reclamações. Realizamos análises de tendências e monitoramento contínuo dos indicadores de qualidade.

Em todas as fases do processo, utilizamos ferramentas e técnicas da gestão da qualidade, como diagramas de pareto, análise de fluxo de valor, análise de causa e efeito, entre outras, de acordo com a necessidade específica de cada projeto de melhoria da qualidade.

O processo de acompanhamento da qualidade é contínuo e visa garantir a melhoria contínua dos produtos e serviços, a satisfação dos clientes e a obtenção de resultados consistentes em termos de qualidade.

2. PROBLEMAS IDENTIFICADOS

O método DMAIC ajudou a identificar os seguintes problemas no ambiente de produção:

- Problema 1: Variação excessiva no tempo de ciclo de produção.
 - O método DMAIC nos permitiu coletar dados sobre o tempo de ciclo de produção e realizar análises estatísticas para identificar a variação excessiva. Utilizamos gráficos de controle para monitorar o tempo de ciclo ao longo do tempo e identificar pontos fora de controle. Isso nos ajudou a identificar a necessidade de melhorar a estabilidade e consistência do processo de produção.
- Problema 2: Alto índice de retrabalho devido a defeitos na produção.
 - Utilizando o método DMAIC, coletamos dados sobre os defeitos na produção e realizamos análises para identificar as principais causas desses defeitos. Utilizamos técnicas como diagrama de Ishikawa e 5 Porquês para investigar as causas raiz. Com base nessas informações, desenvolvemos planos de ação para reduzir os defeitos e implementamos melhorias nos processos de produção.
- Problema 3: Baixa eficiência no processo de montagem de componentes.
 - Este problema pode estar associado a um item de controle como o tempo de ciclo ou a taxa de retrabalho. Pode ser causado por falta de treinamento adequado, falhas de comunicação ou problemas na organização do local de trabalho. O método DMAIC

nos ajudará a identificar as causas e desenvolver soluções para melhorar a eficiência da montagem.

3. AVALIAÇÃO DE PROBLEMAS

Diagrama de Ishikawa para o Problema 1:

- Problema: Variação excessiva no tempo de ciclo de produção
Causas Potenciais:
 1. Máquina:
 - Justificativa: Possíveis problemas com a calibração das máquinas ou desgaste de peças podem levar a variações no tempo de ciclo.
 2. Material:
 - Justificativa: Qualidade inconsistente do material pode causar interrupções e atrasos durante o processo de produção.
 3. Método:
 - Justificativa: Falta de padronização nos métodos de trabalho pode levar a inconsistências no tempo de ciclo.
 4. Mão de obra:
 - Justificativa: Falta de treinamento adequado ou falta de comunicação eficaz entre os operadores podem causar variações no tempo de ciclo.
 5. Medição:
 - Justificativa: Erros de medição podem levar a uma interpretação incorreta do tempo de ciclo real.
 6. Ambiente:
 - Justificativa: Condições ambientais inadequadas, como temperatura ou umidade, podem afetar o desempenho das máquinas e causar variações no tempo de ciclo.

Diagrama de Ishikawa para o Problema 2:

- Problema: Alto índice de retrabalho devido a defeitos na produção
Causas Potenciais:
 1. Matéria-prima:
 - Justificativa: Qualidade inconsistente da matéria-prima pode levar a defeitos durante o processo de produção.
 2. Processo:
 - Justificativa: Falhas nos procedimentos de produção podem causar defeitos nos produtos.
 3. Mão de obra:
 - Justificativa: Falta de treinamento adequado ou falta de atenção dos operadores podem resultar em erros e defeitos.
 4. Máquinas/equipamentos:

- Justificativa: Máquinas mal calibradas ou em mau estado de conservação podem causar defeitos nos produtos.
- 5. Ambiente:
 - Justificativa: Condições ambientais inadequadas, como temperatura ou umidade, podem afetar a qualidade dos produtos.
- 6. Métodos de inspeção:
 - Justificativa: Falhas nos métodos de inspeção podem resultar na detecção insuficiente de defeitos.

Diagrama de Ishikawa para o Problema 3:

- Problema: Baixa eficiência no processo de montagem de componentes
- Causas Potenciais:
1. Treinamento:
 - Justificativa: Falta de treinamento adequado para os operadores de montagem pode levar a erros e baixa eficiência.
 2. Fluxo de trabalho: - Justificativa: Falhas no design do fluxo de trabalho podem causar retrabalho e ineficiências durante a montagem.
 3. Layout da área de trabalho: - Justificativa: Layout inadequado da área de montagem pode levar a movimentações desnecessárias e atrasos.
 4. Ferramentas e equipamentos: - Justificativa: Falta de ferramentas adequadas ou equipamentos em mau estado podem afetar a eficiência da montagem.
 5. Supervisão: - Justificativa: Falta de supervisão adequada pode resultar em baixa motivação e desempenho insatisfatório dos operadores.
 6. Processo de controle de qualidade: - Justificativa: Falhas no processo de controle de qualidade podem resultar em retrabalho e atrasos na montagem.

Esses são apenas exemplos de possíveis causas para os problemas mencionados. É importante que a equipe da Capacitec adapte e personalize esses diagramas de acordo com a realidade e os problemas específicos enfrentados pela empresa.

4. PLANOS DE AÇÃO

Para solucionar os problemas identificados na Capacitec, vamos utilizar a técnica 5W2H para definir um plano de ação. Além disso, vamos priorizar os problemas através da técnica GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). Seguem abaixo os planos de ação para os problemas selecionados:

Problema 1: Variação excessiva no tempo de ciclo de produção GUT:

- Gravidade: 8
- Urgência: 8
- Tendência de agravar: 4

Plano de Ação:

- What (O quê): Realizar uma análise detalhada dos tempos de ciclo de produção.
- Who (Quem): Equipe responsável pelo processo de produção.
- When (Quando): Nas próximas duas semanas.
- Where (Onde): No local de produção.
- Why (Por quê): Para identificar as principais fontes de variação e implementar medidas de controle.
- How (Como): Coletar dados de tempo de ciclo, utilizar ferramentas estatísticas para análise, identificar causas raiz, implementar melhorias no processo e monitorar os resultados.
- How much (Quanto): Alocar recursos necessários para a análise, como tempo da equipe, ferramentas de análise estatística e capacitação adicional, se necessário.

Problema 2: Alto índice de retrabalho devido a defeitos na produção GUT:

- Gravidade: 9
- Urgência: 7
- Tendência de agravar: 4

Plano de Ação:

- What (O quê): Realizar uma análise dos defeitos de produção e implementar medidas corretivas.
- Who (Quem): Equipe responsável pelo processo de produção e equipe de controle de qualidade.
- When (Quando): Nas próximas quatro semanas.
- Where (Onde): No local de produção e área de controle de qualidade.
- Why (Por quê): Para reduzir o retrabalho, melhorar a qualidade do produto e aumentar a satisfação do cliente.
- How (Como): Coletar dados de defeitos, realizar análise de causas utilizando ferramentas como diagrama de Ishikawa, implementar melhorias nos processos, fornecer treinamento adicional aos operadores e monitorar os resultados.
- How much (Quanto): Alocar recursos necessários para a análise de defeitos, como tempo da equipe, ferramentas de análise e treinamento adicional, se necessário.

Problema 3: Baixa eficiência no processo de montagem de componentes GUT:

- Gravidade: 8
- Urgência: 8
- Tendência de agravar: 6

Plano de Ação:

- What (O quê): Realizar uma análise do processo de montagem e implementar melhorias para aumentar a eficiência.
- Who (Quem): Equipe responsável pelo processo de montagem.
- When (Quando): Nas próximas quatro semanas.
- Where (Onde): No local de montagem.
- Why (Por quê): Para reduzir o tempo de montagem, otimizar o fluxo de trabalho e aumentar a produtividade.
- How (Como): Mapear o processo de montagem, identificar gargalos e desperdícios, redesenhar o fluxo de trabalho, fornecer treinamento adicional aos operadores e monitor

REFERENCIAS

[1] Ceará desponta no mercado brasileiro de eletroeletrônicos, 31 DE Julho de 2019. Disponível em <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/ceara-desponta-no-mercado-brasileiro-de-eletroeletronicos-1.2130121>>. Acessado em 18 Jun 2023.

[2] Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (2007). A Máquina que Mudou o Mundo: O Livro Clássico sobre a Renovação da Indústria Automobilística. Bookman Editora.

[3] Rother, M., & Harris, R. (2009). Criando Fluxo Contínuo: Um Guia de Ação para Gerentes, Engenheiros e Associados de Produção. Lean Enterprise Institute.

[4] Leme, R. (2012). Guia Prático do Programa 5S: O passo a passo para a implantação dos 5 sentidos. Editora Criação.

[5] Ballé, F., & Ballé, M. (2005). O Projeto Lean Office: como eliminar desperdícios e criar fluxos contínuos em sua organização. Lean Institute Brasil.

[6] Ohno, T. (1988). O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Bookman Editora.