

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS

MANOEL LUCAS FERREIRA CAMPOS

MAPEAMENTO E REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE RESPOSTA
A PARADA DE LINHA DE PRODUÇÃO

Um estudo de caso em linha de envase de bebidas em latas metálicas

UBERLÂNDIA

2025

MANOEL LUCAS FERREIRA CAMPOS

**MAPEAMENTO E REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE RESPOSTA
A PARADA DE LINHA DE PRODUÇÃO**

Um estudo de caso em linha de envase de bebidas em latas metálicas

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito para obtenção do
título de bacharel em Administração pela
Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade
Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Henrique
Antonelli da Veiga.

UBERLÂNDIA

2025

AGRADECIMENTOS:

Agradeço, em primeiro lugar, à minha família. Ao meu pai, Wendell, à minha mãe, Angelita, e ao meu irmão, Pedro, pela paciência, pelo amor e apoio constante depositados em mim ao longo destes cinco anos de caminhada acadêmica.

À minha companheira, Maria Gabriella, sou grato pela compreensão, pelo carinho e pela presença firme em todos os momentos.

Registro meu sincero reconhecimento ao meu orientador, doutor Cristiano, pela orientação, avaliação criteriosa e pelo estímulo que contribuíram para a realização deste trabalho. Agradeço também aos membros da banca examinadora, que gentilmente aceitaram participar deste processo.

Estendo meus agradecimentos aos trabalhadores da empresa estudada, que foram fundamentais para a construção deste trabalho, demonstrando abertura e disponibilidade em contribuir com a pesquisa.

Manifesto também minha gratidão aos meus guias espirituais e protetores da Umbanda, cuja força, luz e orientação me acompanharam e sustentaram nos momentos de dúvida e dificuldade.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Uberlândia, que me proporcionou acesso ao conhecimento e à formação como cidadão. Reconheço sua importância em minha trajetória e na promoção do ensino público, gratuito e de qualidade, da justiça social e do desenvolvimento do país.

“O que pode ser medido pode ser melhorado”
(Peter Drucker, 1909-2005)

RESUMO:

O trabalho analisou o processo de resposta às paradas em uma linha de envase de bebidas em latas metálicas, tendo sido conduzido por um interno da empresa, com foco na área de produção e nos impactos sobre a eficiência produtiva. A pesquisa utilizou a metodologia de pesquisa-ação, em formato de estudo de caso, e combinou abordagens qualitativas e quantitativas para identificar falhas, propor melhorias e avaliar resultados. O estudo evidenciou que a adoção de mudanças em processos produtivos dependeu não apenas de ferramentas de gestão, mas também da superação de barreiras culturais e organizacionais. Assim, destacou-se a importância da integração entre aspectos técnicos e humanos para a consolidação da melhoria contínua em ambientes industriais.

Palavras-Chaves: Eficiência produtiva; gestão de processos; melhoria contínua.

ABSTRACT:

The study analyzed the response process to stoppages in a beverage canning production line, carried out by a worker in the company, focusing on the production area and its impacts on efficiency. The research applied the action research methodology, in a case study format, and combined qualitative and quantitative approaches to identify failures, propose improvements, and evaluate results. The findings showed that the implementation of process changes depended not only on management tools but also on overcoming cultural and organizational barriers. Thus, the study highlighted the importance of integrating technical and human aspects to consolidate continuous improvement in industrial environments.

Keywords: production; efficiency; process management.

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1 - Fluxo de processo. Elaborado pelo autor (2025)	11
Figura 2 - Estrutura de Produção. Elaborado pelo autor (2025) adaptado de Shingo (1996).	12
Figura 3 - Representação do FEPSC. Elaborado por Carvalho (2005).	17
Figura 4 - Perguntas do FEPSC. Elaborado pelo autor (2025)	18
Figura 5 - Fluxograma de Blocos. Elaborado pelo Autor (2025)	19
Figura 6 - Símbolos do fluxograma. Elaborado pelo autor (2025) adaptado de Peinado e Graeml (2007)	21
Figura 7 - Fluxograma do Processo Atual. Elaborado pelo autor (2025)	29
Figura 8 - Fluxograma do novo processo. Elaborado pelo autor (2025)	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Problemática	9
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo Geral	10
2.2. Objetivos Específicos	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1. Processo	10
3.2. Operação	11
3.3. Eficiência de Linha	13
3.3.1. Tempo Ideal (horas)	14
3.3.2. Tempo Bruto (horas)	14
3.4. Mapeamento de Processos	15
3.4.1. Método FEPSC	16
3.4.2. Fluxograma	17
3.4.2.1 Simbologia do Fluxograma em Blocos	20
4. METODOLOGIA	23
4.1. Tipo de Pesquisa	23
4.2. Método de pesquisa	23
4.3. Fluxograma	24
4.4. Análise do Processo e Propostas de Melhoria	24
4.5. Limitações da Pesquisa	24
4.6. Validação dos Resultados	24
5. DESCRIÇÃO DO PROCESSO	25
5.1. Descrição dos processos da linha 4	25
5.2. A retomada da linha de produção como processo independente	26
5.3. Descrição do processo atual de paradas da linha 4	27
5.4. Aplicação do FEPSC no processo de paradas atual	30
5.4.1. Etapa 1 - Fornecedores e Entradas	30
5.4.1.1. De onde vêm os materiais, informações ou recursos necessários para execução do processo?	30
5.4.1.2. Quem são os fornecedores desses insumos?	30
5.4.1.3. O que exatamente eles fornecem?	30
5.4.1.4. Como essas entradas impactam o fluxo e os resultados do processo?	31
5.4.2. Etapa 2 - Processos	31
5.4.2.1. O que acontece com cada entrada ao longo do processo?	31
5.4.2.2. Quais atividades são realizadas para converter os insumos em produtos ou serviços finais?	32

5.4.2.3. Como ocorre a transformação ao longo das etapas?	32
5.5.3. Etapa 3 - Saídas	33
5.5.3.1. Qual produto ou serviço é gerado por este processo?	33
5.5.3.2. Quais são as saídas resultantes das atividades executadas?	33
5.5.3.3. Em que ponto o processo é finalizado?	34
5.5.4. Etapa 4 - Clientes	34
5.5.4.1. Quem utiliza os produtos ou serviços originados deste processo?	34
5.5.4.2. Quem são os clientes internos ou externos que dependem desses resultados?	35
5.5.5. Propósito do Processo	36
5.5.5.1. Qual é a razão da existência do processo?	36
5.5.5.2. Qual seu objetivo principal?	36
5.5.5.3. Qual resultado ele deve entregar?	36
6. PRINCIPAIS ERROS E FALHAS NO PROCESSO ATUAL DE CONTROLE E GESTÃO DE PARADAS	37
6.1. Propostas e implementação de melhorias no processo de paradas de produção	38
6.1.1. Modelo padrão de registro das paradas	40
6.1.2. Reunião Diária	40
6.1.3. Novo Fluxo do Processo	40
6.1.4. Fluxograma do novo processo	41
7. RESULTADOS OBSERVADOS	43
7.1. Indicador de eficiência de linha	44
8. CONCLUSÕES FINAIS	45
9. REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

A busca por maior eficiência nos processos industriais é desafio constante para empresas de setores competitivos, como o de bebidas. A produção contínua, a exigência de qualidade e a redução de perdas demandam atenção especial às interrupções nas linhas. Pois, paradas não programadas comprometem a produtividade, aumentam custos e afetam prazos de entrega.

Os métodos de registro, tratamento e resposta às falhas operacionais, elétricas e mecânicas influenciam diretamente o desempenho da organização. Este estudo avaliou a gestão de paradas em linhas de envase de refrigerantes em Uberlândia, Minas Gerais. Usando a linha de latas metálicas como referência e o indicador de eficiência como métrica, o trabalho é conduzido pelo mapeamento do fluxo atual, aplicação do método FEPSC (Fornecedor, Entrada, Processo, Saída, Cliente) e elaboração de um novo fluxograma de processo, com foco na padronização e agilidade das respostas às paradas não programadas. Erros e gargalos são identificados e, a partir deles, propostas de melhoria são desenvolvidas.

A escolha do tema se justifica pela relevância da eficiência operacional, pois falhas sem tratamento adequado comprometem metas e geram desperdícios. Ao tornar o processo de paradas visível e propor um padrão de gestão, o estudo fortalece o controle, apoia decisões e melhora o desempenho da unidade, além de avaliar a aceitação dos novos procedimentos no dia a dia da empresa.

Conclui-se que, ao sugerir novas práticas de gestão das paradas, o trabalho contribui ao apontar um caminho para reduzir perdas e aumentar a competitividade da indústria estudada.

1.1. Problemática

A ausência de um processo padrão e estruturado para resposta às paradas nas linhas de produção gera intervenções irregulares, com variações nos procedimentos e nos tempos de atuação. Essa variabilidade compromete o indicador de eficiência da linha e dificulta a identificação de causas consistentes para as perdas.

Nesse contexto, formulou-se a questão central do estudo: a reformulação do processo de resposta às paradas, associada ao uso de ferramentas de gestão e controle, poderia reduzir o tempo de inatividade e contribuir para a elevação do indicador de eficiência de linha nas operações de produção?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O estudo teve como objetivo mapear e estruturar o processo de resposta às paradas na linha de produção, propor soluções e observar os resultados no primeiro mês de aplicação. O foco recaiu sobre a redução dos tempos decorrentes de falhas mecânicas, elétricas e operacionais, visando à melhoria do indicador de eficiência de linha em termos quantitativos.

2.2. Objetivos Específicos

- Analisar o processo então vigente de resposta às paradas na linha de envase em latas metálicas, identificando falhas operacionais, gargalos de comunicação e variações nos tempos de atuação que afetam a eficiência.
- Propor e registrar um novo fluxo padronizado, aliado a ferramentas de gestão e controle, com etapas definidas, atribuições e critérios objetivos para monitoramento e avaliação das intervenções.
- Executar a implementação das propostas na linha de envase de bebidas em latas metálicas e registrar os resultados obtidos.
- Monitorar os resultados após a reformulação, comparando quantitativamente os indicadores de eficiência de linha antes e depois da aplicação do novo modelo, de modo a verificar seus efeitos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Processo

Toda organização é constituída por processos, uma vez que qualquer atividade relevante integra algum deles. Não há produto ou serviço sem um processo que o origine, assim como não há processo que exista sem gerar um resultado. O processo pode ser entendido como uma sequência de atividades que utiliza recursos da organização para transformar insumos em resultados, entregando valor a um cliente definido (GONÇALVES, 2000).

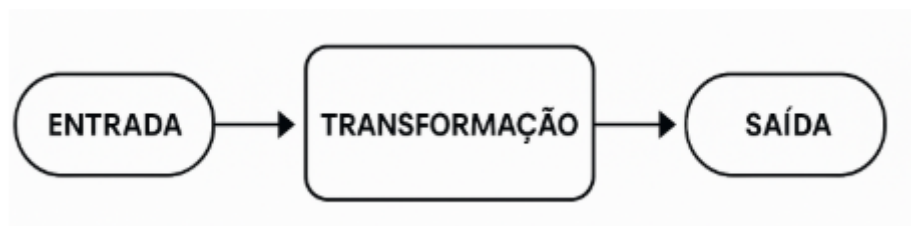
Segundo Davenport (1994), o processo corresponde a uma cadeia de atividades organizadas para atender a uma demanda do mercado. Essa sequência segue uma lógica estruturada e promove a transformação de entradas em saídas com base na aplicação de recursos. De modo semelhante, Gonçalves (2000) define processo como um conjunto de

ações que, ao receberem insumos iniciais, agregam valor e resultam em produtos ou serviços destinados a um público específico.

Lucinda (2010) reforça essa perspectiva ao afirmar que os processos constituem estruturas organizadas que promovem transformações por meio de etapas definidas, sendo elementos centrais na dinâmica organizacional.

Na mesma direção, Slack, Brandon-Jones e Burgess (2023) descrevem o processo como um sistema estruturado composto por três elementos fundamentais: entrada, transformação e saída. O foco recai sobre a forma como os recursos disponíveis são organizados para converter insumos em resultados. Essa lógica de transformação permite compreender, mapear e padronizar os fluxos que compõem a operação produtiva, como, por exemplo, a resposta às paradas em linhas de envase.

Figura 1 - Fluxo de processo. Elaborado pelo autor (2025)



A

sustentabilidade das organizações dependerá da capacidade de concentrar ações e recursos nos processos essenciais, inclusive os administrativos, e de manter o foco nas necessidades dos clientes. Para isso, torna-se necessário adotar uma estrutura organizacional orientada por processos, em sintonia com as especificidades da operação (GONÇALVES, 2000).

Portanto, os processos organizacionais constituem a base estrutural de qualquer empresa, sendo responsáveis pela transformação de recursos em produtos ou serviços que atendem ao cliente. Gerenciar esses processos é essencial para promover melhorias, reduzir perdas e alinhar as operações à estratégia.

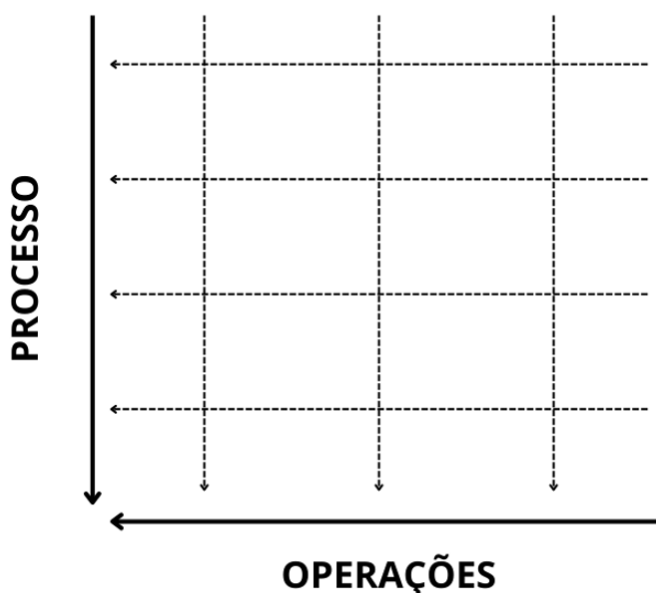
3.2. Operação

De acordo com Andreis et al. (2015), a definição de um processo produtivo depende da divisão das tarefas e da determinação dos tempos de fabricação. Essa divisão pode ser compreendida como operação.

Shingo (1996) amplia essa compreensão ao associar o processo ao fluxo contínuo de materiais no tempo e no espaço, no qual as matérias-primas são transformadas gradualmente em produtos acabados. Esse fluxo ocorre de forma sistemática, passando por etapas sucessivas até a finalização do item. A operação, nesse contexto, refere-se ao trabalho necessário para promover essa transformação, por meio da interação entre equipamentos e operadores ao longo do tempo e do espaço. A análise das operações considera as ações executadas por máquinas e trabalhadores sobre os produtos.

Shingo também distingue os conceitos de processo e operação. Enquanto o processo corresponde ao conjunto de atividades interligadas que compõem a produção de bens ou serviços, a operação representa uma etapa específica dentro desse ciclo. Trata-se de uma ação pontual que contribui para a continuidade do processo como um todo. Essa relação pode ser representada de forma abstrata: o eixo vertical indica o processo, e o eixo horizontal, as operações. As setas convergentes simbolizam a articulação entre diversas operações, que possibilitam o avanço do processo. Os pontos de interseção entre os eixos representam os momentos em que as operações ocorrem, tornando viável a progressão do sistema produtivo.

Figura 2 - Estrutura de Produção. Elaborado pelo autor (2025) adaptado de Shingo (1996).



Compreender a relação entre processo e operação é essencial para aprimorar o indicador de eficiência de linha. A partir dessa base conceitual, o próximo capítulo examina o indicador segundo a empresa estudada, ferramenta central para avaliar o desempenho do

processo e das operações analisadas neste trabalho.

3.3. Eficiência de Linha

A eficiência refere-se ao uso racional dos recursos disponíveis, com foco em alcançar alto desempenho com menor custo. Conforme Chiavenato (2022), esse conceito envolve a utilização adequada dos insumos, buscando melhorar a relação entre custo e benefício. Assim, um processo produtivo será considerado eficaz quando conduzido com eficiência em todas as suas etapas.

O indicador de eficiência avalia o equilíbrio entre os recursos consumidos e os resultados obtidos. Esse índice considera o tempo de produção, o aproveitamento de materiais, a utilização da força de trabalho e a capacidade operacional das máquinas.

Segundo documento interno da empresa analisada:

A medida da eficiência total da produção da operação de produção, comparando-se o total de caixas produzidas durante a jornada de trabalho com o volume teórico que poderia ser produzido durante o mesmo período, descontando-se as paradas para CIP, Setup, falta de demanda, paradas programadas, não registradas e refugos. (Painel de Indicadores Industriais, 2020)

Silva (2018) observa que paradas inesperadas na linha de produção afetam a eficiência da empresa. De acordo com o mesmo documento, o principal objetivo do indicador é mensurar a influência de falhas mecânicas, elétricas e operacionais sobre a linha de produção. Essa medição permite avaliar a capacidade operacional e as condições técnicas dos equipamentos.

Nas linhas de produção, é necessário considerar diferentes causas de inatividade, como manutenção corretiva e *setup*, além da relação entre gargalos e perdas de qualidade. Essa abordagem favorece uma análise mais precisa da eficiência da linha (OLIVEIRA, 2019).

A metodologia adotada baseia-se na razão entre o tempo ideal de produção — definido como o tempo necessário para gerar uma quantidade vendável de produtos, considerando a velocidade nominal da enchedora prevista em contrato — e o tempo bruto, que inclui o tempo ideal somado às perdas por falhas mecânicas, elétricas ou operacionais. No cálculo, excluem-se apenas as interrupções previamente especificadas em documento oficial.

A fórmula aplicada é:

$$\text{Eficiência da Linha (\%)} = \text{Tempo Ideal (horas)} / \text{Tempo Bruto (horas)}$$

Esse indicador permite identificar o impacto das falhas sobre o desempenho produtivo da linha. A partir dessa análise, torna-se possível aprofundar a compreensão dos fundamentos que orientam o cálculo e a interpretação da eficiência nos sistemas de produção.

3.3.1. Tempo Ideal (horas)

A produção vendável considera a velocidade efetiva da enchedora, obtida pela multiplicação da velocidade nominal pelo fator de restrição de embalagem, quando aplicável. A velocidade nominal corresponde à quantidade de garrafas por minuto que a enchedora pode produzir, conforme especificado em contrato. O fator de restrição é um parâmetro previamente definido, que leva em conta variações no formato das embalagens e influencia a velocidade operacional da enchedora para cada tipo de produto.

Nesse contexto, o indicador representa o tempo ideal de produção, ou seja, o período necessário para gerar a quantidade vendável sem interferências. Segundo o documento:

Representa qual seria o tempo necessário para gerar a produção vendável, considerando a velocidade efetiva da enchedora (velocidade nominal $\times$ restrições da embalagem). Ou seja, é o tempo de produção sem nenhum tipo de interferência: sem paradas, sem quebras, sem falhas externas, sem reduções de velocidade. Esse tempo é calculado automaticamente pelo SIIP [Software Interno], com base na Produção Vendável (UC) de cada embalagem de linha e na velocidade efetiva da enchedora responsável (UC/h)." (Painel de Indicadores Industriais, 2020)

Essa medida permite a comparação com o tempo bruto de produção, a ser detalhado no próximo tópico, possibilitando avaliar com precisão o impacto das perdas operacionais na eficiência produtiva.

3.3.2. Tempo Bruto (horas)

O tempo bruto corresponde à soma do tempo ideal com o período destinado à correção de falhas mecânicas, elétricas ou operacionais. Trata-se do tempo total em que a linha de produção permanece ativa, incluindo tanto a produção vendável quanto as interrupções decorrentes de falhas no processo.

Segundo documento interno da empresa:

Corresponde ao somatório do tempo ideal, falhas mecânicas e operacionais. Ou seja, é o tempo

necessário para produção de uma quantidade de produtos somado com às falhas mecânicas ou operacionais, que podem ocorrer na linha. Tal valor é automaticamente calculado pelo SIIP [Software interno] para cada linha da fábrica, não necessitando de preenchimento. (Painel de Indicadores Industriais, 2020)

A compreensão desse indicador permite avançar para o próximo tema: o mapeamento de processos, instrumento fundamental para identificar e aprimorar as etapas que compõem a produção.

3.4. Mapeamento de Processos

O mapeamento de processos é ferramenta essencial para a gestão organizacional. Permite compreender a sequência de atividades executadas, identificar oportunidades de melhoria e fornecer base para análises aprofundadas (CORREIA; LEAL; ALMEIDA, 2002). Ao tornar visíveis os elementos que compõem os processos, como: entradas, saídas, técnicas aplicadas e recursos utilizados, contribui para a padronização das rotinas e o aperfeiçoamento contínuo das operações (ROCHA; BARRETO; AFFONSO, 2017).

Segundo De Paula e Valls (2014), o mapeamento de processos favorece instituições que buscam elevar a qualidade dos serviços prestados. Proporciona conhecimento detalhado das atividades, facilita a identificação de falhas, promove a padronização das tarefas e a distribuição clara de responsabilidades. Além disso, apoia a documentação dos fluxos de trabalho, o treinamento de novos colaboradores e a eliminação de etapas desnecessárias, reduzindo custos.

Salgado et al. (2013) apontam que essa ferramenta permite uma visão detalhada das atividades, o que favorece a detecção de gargalos, a correção de falhas e a aplicação de melhorias. A metodologia amplia o entendimento da lógica e da sequência das tarefas, fortalecendo a base para decisões mais eficazes.

A construção do mapeamento pode ser realizada por diferentes abordagens, como observações diretas, entrevistas com operadores, registros audiovisuais e análise de dados quantitativos e qualitativos. Tais técnicas possibilitam retratar com fidelidade o fluxo produtivo, identificar pontos críticos e promover melhorias. No contexto deste estudo, o mapeamento é estratégico para diagnosticar os fatores que afetam o indicador de eficiência da linha de produção.

Carvalho (2005) destaca que o levantamento das informações deve ocorrer no próprio ambiente produtivo, permitindo a coleta de dados contextualizados e relevantes, com participação dos colaboradores envolvidos nas atividades. O autor apresenta quatro objetivos

principais para o mapeamento de processos: (1) compreender a estrutura organizacional por meio da análise dos processos; (2) identificar os elementos do modelo FEPSC (Fornecedor, Entrada, Processo, Saída e Cliente); (3) determinar o que gera valor para a empresa e para o cliente final; (4) avaliar o desempenho das etapas a partir dos resultados, direcionando os esforços para os pontos críticos.

Complementando essa abordagem, Carpinetti (2010) afirma que um mapeamento eficiente deve cumprir quatro critérios fundamentais: (1) funcional, ao descrever com clareza as ações realizadas em cada etapa; (2) sequencial e lógico, ao evidenciar a ordem e a conexão entre as atividades; (3) informacional, ao indicar os dados necessários para a execução das tarefas; e (4) organizacional, ao definir os responsáveis por cada fase da estrutura produtiva.

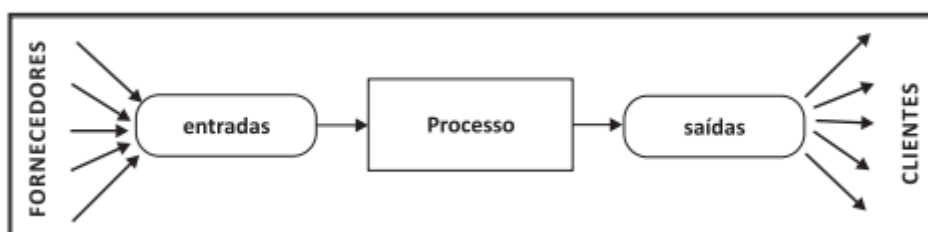
No ambiente industrial, os processos passam por transformações contínuas, influenciadas por fatores como mudanças na matéria-prima, na qualificação da mão de obra, nas ações de manutenção e nos ajustes operacionais ao longo do tempo (CARVALHO, 2005). Essas variações tendem a afastar os procedimentos do padrão originalmente previsto. Por essa razão, o mapeamento deve ser realizado periodicamente, assegurando o alinhamento entre a prática e o modelo ideal de operação. Essa prática contribui para identificar desvios, reforçar a padronização e ampliar a eficiência das operações.

Assim, o mapeamento de processos não apenas favorece a compreensão do fluxo de trabalho, como também ajuda a identificar as causas que comprometem a performance da linha de produção, oferecendo subsídios relevantes para a tomada de decisões no ambiente industrial.

A seguir, apresenta-se a metodologia Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas e Clientes (FEPSC), que organiza a compreensão dos processos, e o uso do fluxograma como ferramenta de representação visual, capaz de facilitar a visualização e a análise das etapas envolvidas.

3.4.1. Método FEPSC

Figura 3 - Representação do FEPSC. Elaborado por Carvalho (2005).



A etapa inicial do mapeamento de processos corresponde à delimitação de seu início e fim, com definição clara do escopo das atividades analisadas (Carvalho, 2005). Essa delimitação direciona a análise e evita interpretações equivocadas ou abrangência excessiva.

O modelo FEPSC, amplamente utilizado nesse contexto, considera cinco elementos fundamentais: Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas e Clientes (Alves et al., 2010). Essa estrutura permite identificar os participantes envolvidos, os recursos utilizados, as transformações realizadas e os destinatários do processo.

Segundo Carvalho (2005), o modelo FEPSC aplica-se tanto a processos contínuos, como os das linhas de produção, quanto a atividades pontuais, como projetos específicos. Em ambos os casos, favorece uma análise lógica e sequencial, com maior clareza sobre as interações envolvidas.

A aplicação eficaz da metodologia requer o uso de perguntas que orientam a compreensão do processo e a identificação de oportunidades de melhoria:

As respostas a essas perguntas permitem mapear o processo de forma estruturada, compreender suas interações e identificar pontos passíveis de aprimoramento.

A aplicação do modelo FEPSC representa etapa essencial para o entendimento dos processos organizacionais. A sequência do trabalho envolve a representação gráfica dessas informações por meio do fluxograma, ferramenta que favorece a visualização e o aperfeiçoamento dos processos.

3.4.2. Fluxograma

A utilização de fluxogramas no mapeamento de processos permite visualizar de forma clara e estruturada as atividades organizacionais. Essa representação gráfica contribui para a análise dos fluxos de trabalho e facilita a identificação de gargalos, falhas e possibilidades de melhoria.

Conforme Correia, Leal e Almeida (2002), o fluxograma é amplamente utilizado na representação de processos por oferecer uma compreensão intuitiva da sequência de operações, o que favorece a identificação de pontos críticos. Santos et al. (2015) destacam que essa ferramenta permite detectar falhas que provocam erros, retrabalho e atrasos, com impacto sobre trabalhadores e clientes.

Salgado et al. (2013) apontam que o fluxograma oferece uma visão integrada das atividades, evidenciando a interdependência entre os processos e facilitando o diagnóstico de

problemas, como falhas na comunicação entre setores. Essa perspectiva é reforçada por Carvalho (2005), ao atribuir aos fluxogramas o papel de promover entendimento comum entre os envolvidos, identificando melhorias como eliminação de desperdícios, redução de complexidade e mitigação de atrasos.

Figura 4 - Perguntas do FEPSC. Elaborado pelo autor (2025)

1. Fornecedores e Entradas: de onde vêm os materiais, informações ou recursos necessários para a execução do processo? Quem são os fornecedores desses insumos? O que exatamente eles fornecem? Como essas entradas impactam o fluxo e os resultados do processo? 2. Processo: o que acontece com cada entrada ao longo do processo? Quais atividades são realizadas para converter os insumos em produtos ou serviços finais? Como ocorre a transformação ao longo do processo? 3. Saída: qual produto ou serviço é gerado por este processo? Quais são os resultantes das atividades executadas? Em que ponto o processo é finalizado? 4. Cliente: quem utiliza os produtos ou serviços originados neste processo? Quem são os clientes internos ou externos que dependem desses resultados? 5. Propósito: Qual é a razão da existência deste processo? Qual o objetivo principal? Qual resultado ele deve entregar?
--

Após a identificação dos processos críticos, o fluxograma é elaborado para representar graficamente o fluxo de materiais e operações em um sistema produtivo. Essa ferramenta visual auxilia na compreensão da sequência das etapas, na identificação de relações e na localização de falhas ou oportunidades de otimização.

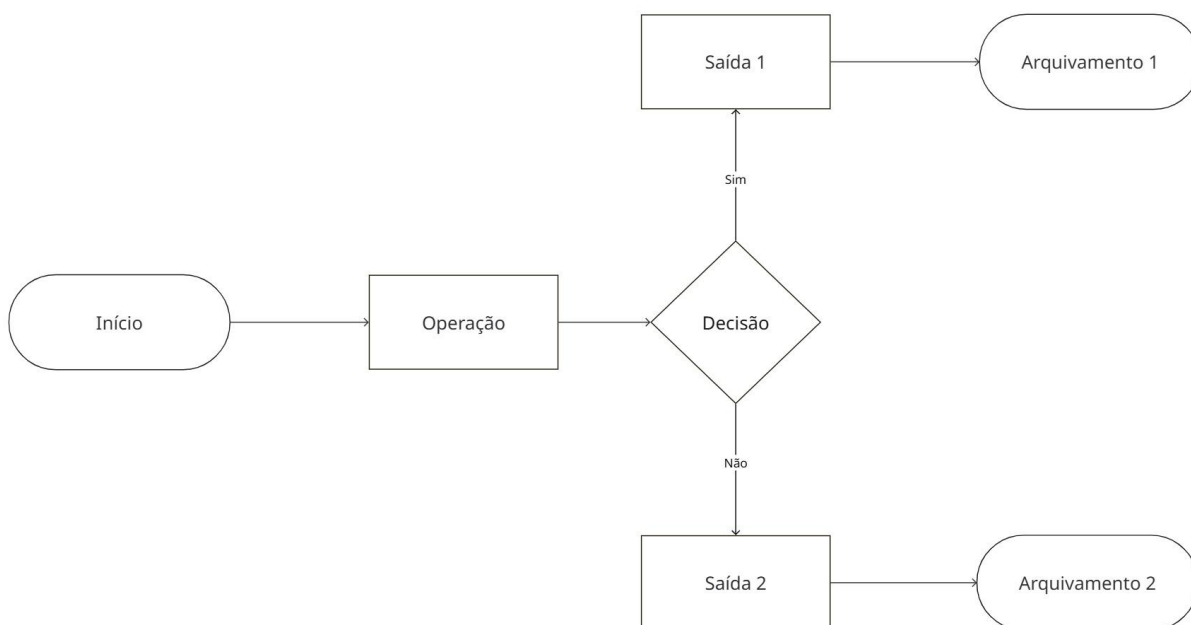
Chiavenato (2022) afirma que os fluxogramas, ao descreverem visualmente o fluxo de procedimentos padronizados, favorecem o controle e o entendimento das tarefas, fortalecendo a gestão dos processos. Segundo o autor, existem três tipos principais de fluxograma: vertical, horizontal e em blocos.

- O fluxograma vertical apresenta as operações em colunas e linhas, detalhando tarefas, responsáveis, tempo gasto e locais envolvidos. Também chamado de gráfico de análise de processo, é útil no planejamento, no treinamento e na padronização de atividades, especialmente em processos realizados por uma ou mais pessoas.
- O fluxograma horizontal organiza as informações com base nos departamentos

ou agentes envolvidos em cada etapa. Embora utilize símbolos semelhantes ao modelo vertical, sua estrutura permite observar como as tarefas se distribuem entre os setores, contribuindo para a melhoria da coordenação e da integração entre áreas distintas.

- O fluxograma em blocos será o modelo adotado neste trabalho. Essa versão utiliza ícones conectados para representar de forma direta e objetiva as etapas do processo. Sua principal vantagem é a flexibilidade, permitindo representar com clareza entradas, operações, decisões, saídas e armazenamentos. Por essa razão, é amplamente aplicado em áreas como engenharia de processos e análise de sistemas. Sua estrutura favorece a compreensão por diferentes públicos, sendo ideal para estudos que buscam entender o funcionamento de um processo e identificar pontos de melhoria.

Figura 5 - Fluxograma de Blocos. Elaborado pelo Autor (2025)



O fluxograma configura-se como ferramenta importante para o mapeamento de processos, ao permitir visualização clara, organizada e integrada das atividades. Sua aplicação favorece a identificação de falhas, a otimização de etapas e a melhoria da eficiência operacional. Entre os tipos existentes, o fluxograma de blocos se destaca pela flexibilidade e riqueza de detalhes, sendo o mais adequado para representar os processos analisados neste

estudo.

Para garantir a eficácia dessa representação, é necessário compreender corretamente os símbolos utilizados. A seguir, será apresentado o subcapítulo sobre a simbologia do fluxograma, com foco nos ícones mais comuns e suas respectivas funções no modelo em blocos.

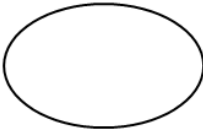
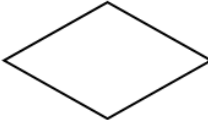
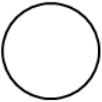
3.4.2.1 Simbologia do Fluxograma em Blocos

Peinado e Graeml (2007) afirmam que os fluxogramas utilizam símbolos gráficos padronizados para representar visualmente as etapas de um processo, o que facilita a análise. Os autores destacam cinco símbolos principais: operação, transporte, espera, inspeção e armazenagem, cada um representando uma ação específica dentro do fluxo produtivo.

Compreender a simbologia utilizada no fluxograma de blocos permite a leitura correta das informações representadas. Cada símbolo possui um significado específico e sua interpretação adequada permite visualizar com clareza o fluxo das atividades. Esse entendimento evita ambiguidades, favorece a comunicação entre setores e contribui para a construção de uma visão comum do processo. O uso apropriado dos símbolos torna o fluxograma uma ferramenta mais precisa e confiável.

Neste trabalho, serão adotados os seguintes símbolos e significados:

Figura 6 - Símbolos do fluxograma. Elaborado pelo autor (2025) adaptado de Peinado e Graeml (2007)

SÍMBOLOS	DESCRIÇÃO
	Elipse horizontal: Indica o início ou o fim de um processo.
	Retângulo: Representa uma atividade que deve ser executada dentro do processo.
	Losango: Indica um ponto de decisão, onde ocorre uma verificação ou escolha. Se a condição for verdadeira, o processo segue por um caminho; se for falsa, segue por outro.
	Seta: Mostra a direção do fluxo entre atividades ou etapas.
	Retângulo com base ondulada: Representa a utilização ou geração de documentos durante o processo.
	Semicírculo horizontal: Indica uma espera ou pausa planejada, normalmente com indicação do tempo estimado.
	Círculo pequeno: Mostra que o fluxograma continua em outro ponto, geralmente marcado com a mesma letra ou número para manter a sequência.

O referencial teórico apresentado permitiu compreender os fundamentos da gestão por processos e das ferramentas utilizadas para sua análise e aperfeiçoamento.

Inicialmente, abordou-se o conceito de processos como conjunto de atividades interligadas que transformam entradas em saídas com valor agregado. Em seguida, discutiu-se o funcionamento da linha de produção e os indicadores relacionados à eficiência. Nesse contexto, o mapeamento de processos foi apresentado como instrumento necessário para visualizar, compreender e melhorar as atividades desenvolvidas. A técnica FEPSC estruturou essa análise de forma lógica. Os fluxogramas, especialmente no modelo em blocos, foram

destacados por representar visualmente cada etapa do processo, permitindo leitura objetiva, padronização e análise consistente.

Assim, o conteúdo teórico deste capítulo fundamenta as escolhas metodológicas adotadas. A seguir, será apresentada a metodologia, com a descrição dos procedimentos utilizados para mapear o processo analisado, coletar e examinar os dados e propor melhorias que sustentam a análise crítica desenvolvida no trabalho.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de Pesquisa

O trabalho configurou-se como uma pesquisa-ação aplicada, desenvolvida por um colaborador da empresa, com foco no ponto de vista da produção. A investigação analisou o processo de resposta às paradas em uma linha de envase de bebidas e buscou propor melhorias voltadas ao aprimoramento do indicador de eficiência da linha. A coleta de dados ocorreu entre 8 de agosto e 8 de setembro de 2025. A abordagem metodológica adotada foi mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos. A análise qualitativa permitiu compreender a estrutura e a dinâmica dos processos envolvidos. Já a análise quantitativa possibilitou mensurar o desempenho da linha com base em dados operacionais, antes e depois das intervenções propostas.

4.2. Método de pesquisa

A pesquisa concentrou-se na delimitação e análise do processo produtivo relacionado à retomada da linha após paradas, especialmente nos procedimentos que impactavam diretamente o indicador de eficiência. O processo foi compreendido em três fases: (1) linha indisponível, (2) intervenção técnica e (3) linha disponível.

Para estruturar essa análise, aplicou-se a técnica FEPSC, conforme proposta por Carvalho (2005), aliada ao uso de fluxograma para representação visual do fluxo.

A coleta de dados utilizou múltiplas fontes, de modo a assegurar uma compreensão abrangente do processo observado:

- observação direta das operações, com registro dos fluxos, tempos e eventuais desvios em relação ao padrão esperado;
- conversa com operadores e técnicos, para coleta de percepções sobre a rotina e os obstáculos enfrentados;
- análise de documentos internos, como manuais de operação, históricos de produção e

relatórios de desempenho;

- registros visuais por meio de fotografias e filmagens, para documentação e análise das etapas-chave.

Com base nessas informações, elaborou-se um fluxograma representando o processo de forma clara, o que permitiu a análise crítica posterior.

4.3. Fluxograma

Foi construído um fluxograma em blocos a partir das informações levantadas durante o mapeamento. O modelo seguiu as orientações de Chiavenato (2022), permitindo a visualização do fluxo completo de atividades e a identificação de pontos críticos que influenciavam o indicador de eficiência da linha. O fluxograma serviu como ferramenta de apoio para a análise e fundamentação das propostas de melhoria, ao evidenciar gargalos, retrabalhos e falhas que comprometem o desempenho.

4.4. Análise do Processo e Propostas de Melhoria

A partir do mapeamento e da representação visual do processo, realizou-se a análise dos fatores que afetam a eficiência da linha. Foram considerados elementos como o tempo de execução das tarefas, a sequência operacional, as interferências técnicas e os desvios em relação ao fluxo ideal. Com base nessa análise, propuseram-se ações voltadas à redução dos tempos de indisponibilidade da linha, em especial aqueles decorrentes de falhas mecânicas, elétricas e operacionais.

4.5. Limitações da Pesquisa

A pesquisa limitou-se ao processo de retomada da linha de envase de latas metálicas após paradas, não abrangendo outras linhas produtivas ou setores da empresa. A abrangência dos dados esteve condicionada à disponibilidade de registros confiáveis e à colaboração dos profissionais envolvidos. Dessa forma, as conclusões e propostas de melhoria devem ser compreendidas dentro desse escopo específico.

4.6. Validação dos Resultados

A validação das propostas ocorreu por meio da verificação do indicador de eficiência após a implementação das melhorias e pela avaliação dos gestores responsáveis pela linha. O desempenho foi monitorado durante o período de um mês, permitindo ajustes de acordo com

os resultados observados. Essa etapa buscou assegurar que as alterações gerassem impacto positivo e sustentável no processo produtivo.

5. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A empresa estudada é uma envasadora de bebidas não alcoólicas, localizada em Uberlândia, Minas Gerais, e franqueada de uma marca do segmento e de reconhecimento internacional. Nesta seção, será apresentada a estrutura da linha de produção de bebidas envasadas em latas metálicas, iniciando pelo macroprocesso que abrange todas as etapas produtivas da linha de latas, ou linha 4. Em seguida, o foco será direcionado ao processo específico relacionado a resposta às paradas na linha de produção.

5.1. Descrição dos processos da linha 4

Inicialmente, as latas vazias são retiradas dos paletes e conduzidas à linha de produção. As etapas subsequentes envolvem limpeza, envase e selagem. Em seguida, as latas passam por inspeções, codificação e empacotamento. Após a montagem manual dos paletes, os pacotes são protegidos com filme plástico e direcionados ao armazém para posterior distribuição. Cada fase do processo contribui para assegurar a conformidade do produto até sua chegada ao consumidor.

- **Despaletizadora de Latas:** responsável por remover as latas vazias dos paletes fornecidos pelo produtor da matéria-prima. Transportadas por empilhadeira, as latas são colocadas em uma esteira elevada, organizadas e conduzidas por um caracol até o rinser.
- **Rinser:** realiza o enxágue das latas. O caracol posiciona as embalagens de cabeça para baixo, permitindo que um jato de água tratada remova impurezas adquiridas durante o transporte.
- **Envase:** abastece as latas com a bebida pronta. Após o reposicionamento, um bico dosador se encaixa na extremidade superior da lata e injeta o líquido.
- **Recravadora:** executa o fechamento das latas. O processo ocorre por meio do dobramento das bordas superiores, com vedação garantida pelo encaixe da tampa.
- **Warner:** aquece a superfície da lata selada, elevando a pressão interna. Esse aquecimento reduz o risco de corrosão do alumínio e preserva a integridade do conteúdo.

- **Inspetor eletrônico de latas cheias:** avalia o volume do líquido em cada lata. O equipamento utiliza tecnologia de raios gama para verificar se a quantidade está dentro das especificações técnicas.
- **Virador de Latas:** posiciona as embalagens de cabeça para baixo novamente, preparando-as para a etapa seguinte. Utiliza um caracol para orientar a lata até o codificador.
- **Codificador:** imprime dados como lote, data de fabricação e validade. Com base em um sistema informatizado, essas informações são aplicadas no fundo da lata após o giro promovido pelo virador.
- **Empacotadora de Latas:** agrupa as unidades codificadas. As latas são organizadas em conjuntos de seis e envolvidas por uma película shrink, que é aquecida e selada, formando os pacotes para comercialização.
- **Paletização Manual:** realizada por três operadores equipados com equipamentos de proteção individual. Os pacotes são organizados conforme os padrões exigidos para transporte e armazenagem.
- **Envolvedora de Palete:** aplica a proteção final com filme plástico stretch. O palete montado é conduzido à plataforma do equipamento, onde a bobina é fixada. O equipamento gira o palete, envolvendo toda a carga para garantir estabilidade durante o transporte e a armazenagem.

Finalizado o processo, os paletes são levados ao armazém e, posteriormente, ao centro de distribuição, sob responsabilidade da equipe logística.

5.2. A retomada da linha de produção como processo independente

A resposta às paradas da linha de produção configura-se como um processo com identidade própria, dotado de estrutura definida e integrado ao funcionamento global da operação industrial. Não se limita a uma sequência pontual de ações corretivas, mas constitui um conjunto organizado de atividades interligadas, conforme os fundamentos de caracterização de processos discutidos no referencial teórico. Um processo, segundo essa abordagem, apresenta entradas, atividades de transformação e saídas claramente definidas.

Nesse contexto, a retomada da produção após uma parada representa mais do que a simples reinicialização dos equipamentos. Trata-se de um processo autônomo, composto por etapas encadeadas e interdependentes, que compreendem: (1) identificação da causa da interrupção; (2) intervenção técnica; (3) verificação das condições operacionais; (4) liberação

para reinício das atividades; e (5) restabelecimento do funcionamento da linha.

Cada etapa exige controle operacional, definição de responsabilidades e tempo específico para execução. Essa dinâmica reforça a lógica de processo produtivo, em que há fluxo de ações voltado à transformação do estado de inatividade para o pleno funcionamento.

Além disso, a retomada da linha demanda interação direta com setores estratégicos, como manutenção, planejamento e controle de qualidade. A articulação entre essas áreas pressupõe comunicação clara e objetivos alinhados, o que permite tratar a resposta às paradas como um processo sistematizado, passível de padronização, monitoramento e melhoria contínua.

Reconhecer a resposta às paradas como processo independente contribui diretamente para reduzir perdas, diminuir o tempo de inatividade e melhorar a eficiência operacional, sobretudo em linhas de envase de latas metálicas, onde a agilidade no restabelecimento é essencial para preservar a produtividade e o cumprimento das metas de produção. Desconsiderar essa complexidade compromete o desempenho da linha e dificulta a gestão eficiente da operação.

Na sequência, será apresentada a descrição do processo adotado nas paradas da Linha 4, com o objetivo de analisar como essa prática tem sido conduzida na realidade observada.

5.3 Descrição do processo atual de paradas da linha 4

A Linha 4 da empresa opera sem um procedimento formalizado e padronizado para o tratamento de paradas de produção. Apesar da ausência de normatização, observa-se um conjunto recorrente de ações adotadas diante das interrupções no processo produtivo. Essa constatação resultou de observações diretas realizadas no ambiente fabril.

As paradas previstas, como treinamentos, trocas de produto, processos de limpeza *CIP* (*Cleaning In Place*, limpeza automática de equipamentos sem desmontagem) ou ajustes de *setup* (tempo de ajuste da máquina entre produtos, seguem o planejamento da produção e ocorrem conforme cronograma definido. Nesses casos, não se exige intervenção emergencial, sendo necessário apenas o registro da ocorrência para fins de controle e histórico operacional.

Nas paradas não programadas, mais frequentes, o tratamento demanda maior complexidade e resposta imediata. O fluxo informal praticado inicia-se com a identificação da causa por meio da leitura dos painéis de controle ou inspeção visual dos equipamentos. Quando a falha não pode ser corrigida pelo próprio operador, realiza-se a comunicação ao líder imediato, que avalia a necessidade de acionar a manutenção, o controle de qualidade ou

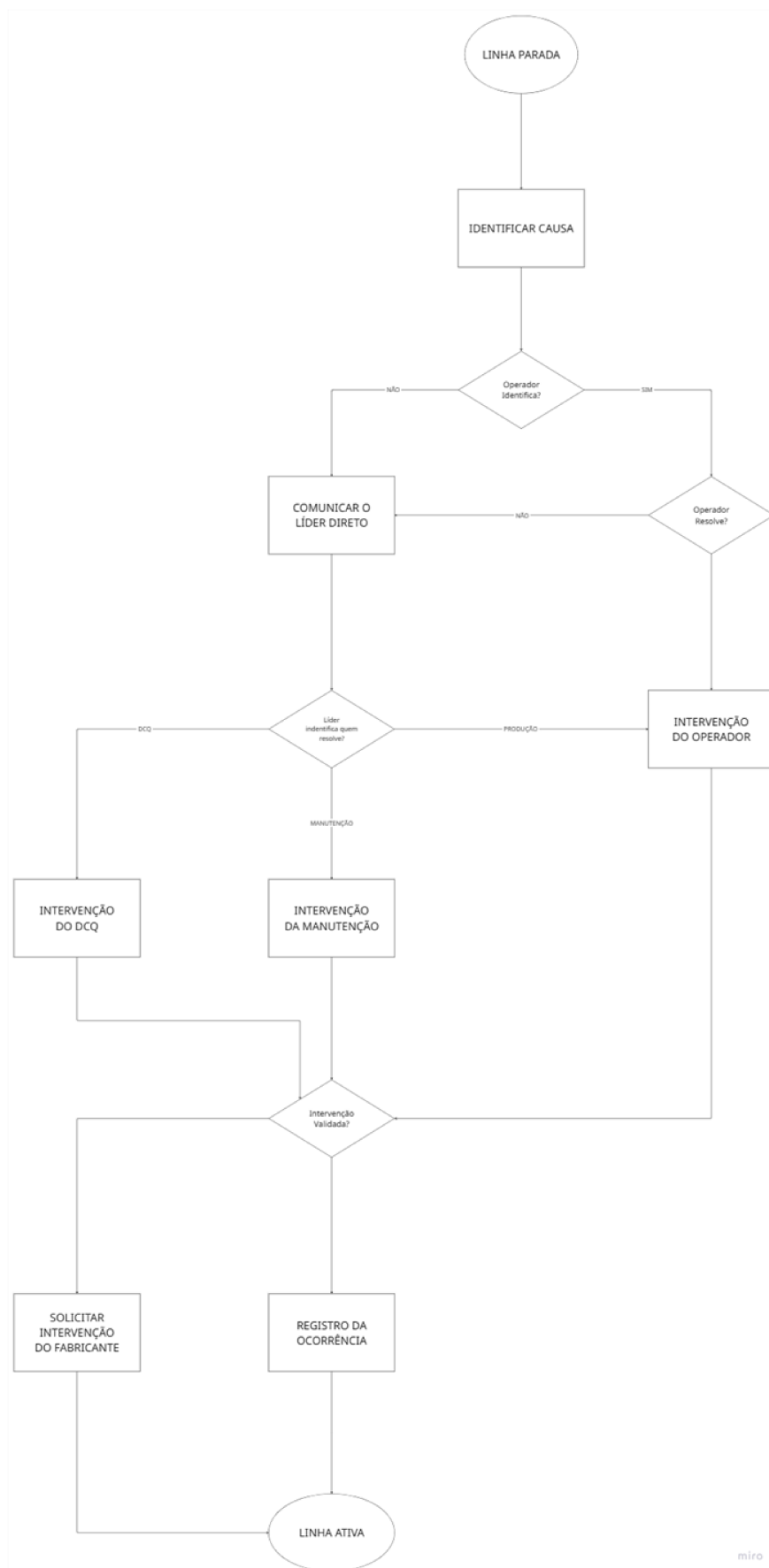
outro suporte técnico.

Em ocorrências simples, aplicam-se ajustes locais, como reinicialização de sistemas ou correção de parâmetros. Em casos mais críticos, a intervenção técnica especializada torna-se indispensável. Após a correção, realiza-se validação técnica com testes operacionais, geralmente acompanhada por operadores, equipe de manutenção e controle de qualidade, a fim de assegurar a estabilidade da linha antes da retomada da produção.

Ao término do processo, registram-se informações como data, turno, linha afetada, produto em processamento, equipamento envolvido, tipo de parada, setor responsável, horários de início e fim, causa e descrição resumida da ocorrência. Esses dados são utilizados pelas áreas de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e pela gerência industrial para subsidiar análises e decisões estratégicas.

Embora esse conjunto de ações esteja consolidado na rotina operacional, a inexistência de um procedimento padronizado compromete a consistência dos registros, dificulta a identificação das causas recorrentes e limita a eficácia das ações corretivas. O mapeamento descrito, com base no fluxograma apresentado anteriormente, oferece base concreta para a proposta de padronização, que será detalhada nos próximos capítulos.

Figura 7 - Fluxograma do Processo Atual. Elaborado pelo autor (2025)



5.4 Aplicação do FEPSC no processo de paradas atual

A aplicação do método FEPSC é adequada para o mapeamento e a análise de processos organizacionais. A partir das perguntas norteadoras torna-se possível identificar os elementos essenciais do processo e as interações entre os agentes envolvidos.

5.4.1. Etapa 1 - Fornecedores e Entradas

A análise da etapa de “Fornecedores” permite compreender o processo desde o seu ponto de partida. O fornecedor é o agente, interno ou externo, que disponibiliza os recursos necessários para a execução de uma atividade. Essa etapa inicial influencia diretamente a eficiência da operação, pois a qualidade das entradas determina a capacidade de resposta do processo. A seguir, são descritos os principais elementos dessa etapa com base nas perguntas propostas pelo método.

5.4.1.1. De onde vêm os materiais, informações ou recursos necessários para execução do processo?

O processo se inicia a partir da interrupção da operação na linha de produção, detectada por alarmes nos painéis de controle ou por percepção direta dos operadores. Esses sinais indicam o desvio do funcionamento normal e acionam a resposta operacional. Nas paradas planejadas, o acionamento ocorre por meio do cronograma de produção. Já nas paradas não planejadas, o processo é iniciado por eventos inesperados, exigindo intervenção imediata.

5.4.1.2. Quem são os fornecedores desses insumos?

O operador da linha atua como principal fornecedor de informações no momento da parada, identificando a falha e comunicando o ocorrido. Os equipamentos também fornecem dados por meio de alarmes e mensagens automatizadas. Em paradas programadas, o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e o Planejamento Integrado (PI) fornecem os dados de agendamento e instruções operacionais. O líder de produção orienta a equipe a validar a necessidade de intervenção, assumindo papel ativo no direcionamento do processo.

5.4.1.3. O que exatamente eles fornecem?

O operador fornece a identificação do problema e descreve os sintomas observados, como ruídos, falhas visuais, travamentos ou alterações no funcionamento. Os equipamentos fornecem alertas e dados operacionais, como variações de pressão, temperatura ou falhas nos sensores. O PI fornece o cronograma de atividades, sinalizando se a parada está dentro do previsto. O líder de produção confirma a ocorrência, orienta a sequência de ações e aciona as áreas de suporte, quando necessário.

5.4.1.4. Como essas entradas impactam o fluxo e os resultados do processo?

As entradas determinam a velocidade e a precisão da resposta. Quando claras e comunicadas de forma ágil, favorecem a ação imediata e a correção da falha. Entradas incompletas ou atrasadas comprometem a tomada de decisão e prolongam o tempo de inatividade. A qualidade do registro também influencia o histórico do processo, utilizado em análises posteriores por setores como PCP e gerência. Assim, a forma como a parada é detectada e registrada define a eficácia de toda a cadeia de resposta.

5.4.2. Etapa 2 - Processos

A etapa de “Processo” no modelo FEPSC descreve as ações executadas a partir do momento em que ocorre uma parada na linha de produção até a retomada completa da operação. Essa fase revela o fluxo de decisões, intervenções e registros que compõem o tratamento da ocorrência.

5.4.2.1. O que acontece com cada entrada ao longo do processo?

As entradas identificadas anteriormente são processadas em sequência. Inicialmente, essas informações confirmam a parada e indicam a gravidade da situação. Assim que a linha interrompe o funcionamento, os dados capturados são interpretados no próprio setor. O operador avalia a situação e define se a falha pode ser resolvida com um ajuste simples ou se exige comunicação imediata ao líder de produção. A partir dessa triagem, inicia-se o fluxo de decisão.

O líder de produção avalia o cenário com base nos registros da linha, no contexto do turno e no histórico de falhas. Com essas informações, define se o caso pode ser resolvido localmente ou se requer o apoio de outros setores. Quando necessário, aciona a manutenção ou o controle de qualidade, que reinterpretem os dados técnicos e executam as ações corretivas ou de validação.

Em paradas programadas, como trocas de produtos ou procedimentos de limpeza (*CIP*), o processo tem como ponto de partida o cronograma de produção definido pelo Planejamento Integrado. Esse cronograma orienta os operadores quanto ao momento de iniciar tarefas já padronizadas, realizadas conforme rotinas estabelecidas.

Ao longo da ocorrência, as entradas passam por uma transformação contínua. Inicialmente se apresentam como dados brutos, depois se convertem em decisões operacionais, e, por fim, fundamentam ações técnicas e validações. No encerramento, essas informações são registradas de forma consolidada em planilhas ou sistemas, servindo como base para análises posteriores do PCP e da gestão industrial.

5.4.2.2. Quais atividades são realizadas para converter os insumos em produtos ou serviços finais?

A conversão das entradas em resultado envolve uma sequência de atividades interdependentes. A análise inicial da falha é realizada no próprio setor, com base nas informações visuais, sonoras ou dos sistemas. Em seguida, ocorre a comunicação com a liderança, que avalia o encaminhamento adequado.

Falhas simples são tratadas com ajustes operacionais, como reinicializações ou correções de parâmetros. Em situações mais complexas, a equipe de manutenção realiza a intervenção técnica, que pode envolver a troca de componentes, liberação de válvulas ou ajustes no sistema automatizado. O controle de qualidade, quando acionado, executa testes e medições para garantir condições adequadas de segurança e desempenho. Após a correção, uma validação conjunta confirma a liberação da linha. O processo se encerra com o registro da ocorrência, incluindo informações como data, turno, setor envolvido, tempo de parada, tipo de falha e ação aplicada.

5.4.2.3. Como ocorre a transformação ao longo das etapas?

A transformação ocorre de forma sequencial e articulada entre os setores envolvidos. Com a linha parada, o primeiro movimento consiste na identificação e delimitação da falha com base nos sinais recebidos. Durante a intervenção, os dados coletados são convertidos em ações práticas, conduzidas conforme o conhecimento técnico da equipe. Essa etapa concentra os esforços operacionais e as principais decisões técnicas.

A retomada da produção representa o desfecho do processo. A validação da solução aplicada confirma a estabilidade da linha e permite a continuidade das operações. O

encerramento inclui o registro formal das informações, que são repassadas ao PCP e à gestão para fins de controle, análise e melhoria contínua.

A ausência de um procedimento padronizado prejudica a uniformidade e dificulta a rastreabilidade das ações executadas. Essa lacuna evidencia a necessidade de organizar o fluxo de resposta por meio de diretrizes claras, que favoreçam a atuação coordenada entre os setores. A próxima etapa do método FEPSC abordará as saídas, ou seja, os resultados diretos e documentados após a execução desse fluxo.

5.5.3. Etapa 3 - Saídas

A terceira etapa do modelo FEPSC tem como objetivo identificar os resultados gerados ao final da execução do processo, ou seja, os produtos e registros concretos decorrentes das ações realizadas durante a parada, a intervenção e a retomada da linha de produção.

5.5.3.1. Qual produto ou serviço é gerado por este processo?

O principal resultado do processo é a retomada segura da operação da linha, após uma parada programada ou não programada. Esse resultado garante que os equipamentos voltem a operar dentro dos parâmetros técnicos estabelecidos, permitindo a continuidade da produção com confiabilidade.

Além disso, o processo gera um registro formal da ocorrência, com informações sobre o evento. Quando a parada não pode ser resolvida internamente, há a geração de uma nova saída: a solicitação de atendimento externo ao fornecedor do equipamento. Essa ação prolonga o tempo de resposta, impacta o custo operacional e exige novos registros para controle da intervenção terceirizada.

5.5.3.2. Quais são as saídas resultantes das atividades executadas?

As saídas do processo se organizam em três dimensões principais:

- **Operacional** – Quando a falha é resolvida com recursos internos, a linha retorna ao funcionamento após validações realizadas pelas áreas de operação, manutenção e controle de qualidade. Nos casos em que é necessária intervenção externa, a saída inclui a paralisação prolongada da linha e a dependência de agendamento por parte do fornecedor, reduzindo a disponibilidade da produção.

- **Documental** – Em qualquer cenário, há geração de registros formais com dados como data, horário, setor envolvido, tipo de falha, tempo de parada, ação corretiva adotada e responsáveis técnicos. Se houver envolvimento externo, os registros se ampliam com documentos de solicitação de serviço, relatórios técnicos emitidos pelo fornecedor e controles de custo.
- **Gerencial** – São produzidos dados relevantes para a análise de desempenho industrial, como frequência de falhas, reincidência por tipo de equipamento, tempo médio de resposta e eficiência das ações adotadas. Esses dados subsidiam decisões estratégicas e ajustes operacionais.

5.5.3.3. Em que ponto o processo é finalizado?

O processo é considerado finalizado quando a linha retoma seu funcionamento normal e as informações sobre a parada são registradas e comunicadas ao Planejamento e Controle da Produção e à gestão industrial, por meio de planilhas ou sistemas eletrônicos.

Nos casos com envolvimento de fornecedor externo, o encerramento do processo depende ainda da conclusão do serviço e da validação técnica da solução aplicada.

Portanto, o processo de tratamento de paradas não se limita à retomada da produção. Ele gera desdobramentos que atingem setores como manutenção, qualidade, planejamento e controle de produção. A inclusão de serviços externos evidencia a importância de um procedimento bem definido, capaz de orientar não só os fluxos operacionais, mas também os impactos estratégicos e financeiros dessas ocorrências.

Essa complexidade será aprofundada na próxima etapa do modelo FEPSC, que tratará dos clientes do processo, isto é, os setores e pessoas que recebem, utilizam ou são afetados pelas saídas aqui descritas.

5.5.4. Etapa 4 - Clientes

A quarta etapa do modelo FEPSC busca identificar os destinatários das saídas geradas pelo processo de parada, intervenção e retomada da linha de produção. O foco recai sobre os setores e agentes que utilizam, dependem ou são afetados pelos resultados obtidos, tanto no contexto interno quanto no externo da organização.

5.5.4.1. Quem utiliza os produtos ou serviços originados deste processo?

Os principais usuários são os setores de produção e planejamento industrial,

diretamente impactados pela retomada da linha. O retorno seguro e validado da operação permite a continuidade do processo produtivo e a manutenção dos volumes planejados, assegurando os padrões de qualidade definidos.

A área de qualidade também utiliza os resultados desse processo, pois precisa garantir que a retomada da operação esteja em conformidade com os requisitos técnicos e sanitários. Dessa forma, os produtos finais mantêm as condições exigidas para liberação ao mercado.

5.5.4.2. Quem são os clientes internos ou externos que dependem desses resultados?

No ambiente interno, os clientes do processo se distribuem entre áreas operacionais, de suporte e de gestão:

- A produção depende da resolução rápida e eficiente das falhas para garantir a continuidade da fabricação. Paradas prolongadas comprometem o cumprimento do volume planejado, gerando atrasos, retrabalho e desperdício de recursos.
- Planejamento e Controle da Produção (PCP) e o Planejamento Integrado (PI) utilizam as informações do processo para ajustar cronogramas e manter o fluxo produtivo. Interrupções não previstas afetam a previsibilidade e exigem planejamentos, redistribuição de turnos e reavaliação da ordem de produção, o que pode comprometer a disponibilidade de insumos e a entrega ao cliente final.
- A manutenção, além de executar intervenções, depende dos dados gerados para monitorar indicadores técnicos, como tempo médio entre falhas e tempo de reparo. Os registros do processo subsidiam análises de confiabilidade, priorização de investimentos e capacitação de equipes.
- Qualidade atua na liberação da linha após intervenções. Quando há risco de contaminação, desregulação ou alteração de parâmetros, a área precisa validar o retorno da operação, assegurando a integridade dos produtos.
- Logística interna é afetada de forma indireta, pois depende do cumprimento da produção para garantir abastecimento de estoque e continuidade no transporte até os centros de distribuição.

No ambiente externo, distribuidores e pontos de venda são impactados por eventuais atrasos na produção, especialmente em casos de paradas recorrentes ou longas. A falha na

retomada pode comprometer prazos e reduzir o nível de serviço, gerando desconfiança na cadeia de fornecimento.

Esses impactos, ainda que indiretos, reforçam a importância de um processo estruturado, padronizado e monitorado. A clareza na comunicação, a atuação sincronizada entre setores e a sistematização de procedimentos reduzem os prejuízos e aumentam a confiabilidade interna e externa.

5.5.5. Propósito do Processo

Compreender o propósito desse processo é essencial para reconhecer sua contribuição atual à estabilidade da operação e os resultados que, na prática, são priorizados.

5.5.5.1. Qual é a razão da existência do processo?

O processo existe para registrar e acompanhar as paradas na linha de produção, assegurando que as áreas responsáveis sejam comunicadas e que as ações necessárias sejam tomadas para restabelecer a operação. Ele também busca manter um nível mínimo de rastreabilidade sobre os motivos das paradas e os tempos de resposta, embora os dados gerados nem sempre sejam precisos, devido às limitações do sistema de controle utilizado.

5.5.5.2. Qual seu objetivo principal?

Seu principal objetivo é permitir que a linha volte a operar no menor tempo possível, mesmo com informações incompletas ou sem um histórico consolidado. O processo também procura coordenar a atuação da manutenção e da operação, garantindo que as paradas sejam resolvidas de forma funcional. Quando a solução interna não é suficiente, há acionamento do fornecedor do equipamento.

5.5.5.3. Qual resultado ele deve entregar?

O resultado esperado é a liberação rápida da linha, com registro básico da ocorrência. A prioridade é a solução imediata do problema, ainda que isso limite a análise posterior. Em paradas mais graves ou que demandam suporte externo, o processo também gera acionamentos e relatórios, embora sem um padrão definido.

6. PRINCIPAIS ERROS E FALHAS NO PROCESSO ATUAL DE CONTROLE E GESTÃO DE PARADAS

A análise do processo de gestão de paradas da Linha 4, com base na ferramenta FEPC, identificou falhas estruturais, operacionais e estratégicas que comprometem a eficiência do sistema. Tais falhas dificultam o controle das ocorrências, limitam a tomada de decisão e geram perdas de tempo e recursos. Consideraram-se, para esta análise, apenas as paradas não planejadas.

Na etapa “Fornecedores”, observou-se a atuação simultânea de diversos agentes no momento da identificação da falha e da tomada de ação, incluindo operadores, apontadores, supervisores e técnicos de manutenção. A inexistência de um canal único e padronizado para abertura das ocorrências provoca fragmentação de responsabilidades e falhas de comunicação. A ausência de um fluxo inicial definido compromete a resposta ao evento.

Na etapa “Processo”, identificou-se que a parada da linha segue três fases: interrupção, intervenção e retorno à operação. Nesse ciclo, os insumos informacionais são transformados por meio de ações como diagnóstico, verificação de recursos e ajustes técnicos. No entanto, a transformação ocorre de forma reativa, despadronizada e, em muitos casos, improvisada. Falta um critério claro para a priorização dos chamados, e inexistem mecanismos formais de acompanhamento das intervenções. Essas lacunas dificultam a identificação de padrões recorrentes e impedem a adoção de estratégias preventivas.

Verificou-se também uma dependência excessiva da equipe de manutenção interna, mesmo em situações que exigem conhecimento específico dos fabricantes dos equipamentos. A ausência de protocolos definidos para o acionamento externo eleva o tempo de resposta. Esse protocolo, cuja responsabilidade recai sobre a manutenção, necessita de estruturação e registro formal. A análise das respostas à pergunta “Quem transforma o insumo na saída?” indica a falta de lógica padronizada nas atividades de conversão.

Na etapa “Saída”, as inconsistências do processo tornam-se evidentes. Embora o resultado esperado seja a retomada da linha, isso ocorre com custos elevados e prazos indefinidos. Quando há necessidade de suporte externo, o acionamento de fornecedores gera despesas adicionais e compromete o cronograma de produção. A falta de critérios para escalonamento de falhas e a ausência de integração entre registros internos e externos de manutenção revelam um processo ineficiente. As respostas às perguntas “Quais são os produtos ou serviços gerados?” e “Quais resultados são entregues?” demonstram um ponto de encerramento mal definido e variações nos resultados alcançados.

Na etapa “Clientes”, a dependência dos setores internos em relação à agilidade na resolução das paradas afeta diretamente a produtividade e o cumprimento das metas. A comunicação entre os setores apresenta fragilidades e os critérios de prioridade não são compartilhados. Esse cenário sobrecarrega a manutenção, que, sem dados confiáveis, encontra dificuldades para justificar atrasos e organizar o atendimento. A inexistência de indicadores consistentes limita a capacidade de tomada de decisão nos níveis tático e estratégico. Em relação aos clientes externos, como consumidores e operadores logísticos, os impactos ocorrem de forma indireta, manifestando-se em atrasos nas entregas e variações na qualidade do produto final.

Os erros identificados não se restringem à esfera operacional. Evidencia-se um modelo de gestão carente de padronização, critérios técnicos, protocolos de decisão e integração entre os agentes envolvidos. A ausência de uma cultura preventiva, somada à informalidade dos registros e à predominância de ações reativas, compromete a confiabilidade e a previsibilidade da operação.

Diante desse cenário, impõe-se a reestruturação do processo. Essa transformação exige revisão dos fluxos de trabalho, definição clara de responsabilidades, automação dos registros e adoção de indicadores de desempenho. O objetivo consiste em substituir o modelo atual, desorganizado e ineficaz, por um sistema funcional, integrado e orientado à melhoria contínua.

6.1. Propostas e implementação de melhorias no processo de paradas de produção

Com base na análise conduzida por meio da ferramenta FEPSC, identificaram-se falhas estruturais que comprometem a eficiência do controle de paradas na Linha 4. Para enfrentá-las, formularam-se propostas de baixo custo, viáveis no curto prazo e adequadas aos recursos disponíveis.

- **Implementação de modelo padrão de registro de paradas**

Propôs-se a adoção de um modelo simples e objetivo para o registro das paradas, em formato manual ou digital, por meio de planilha existente. O formulário deveria conter campos obrigatórios, como horário de início e fim, motivo da parada, tipo de intervenção, responsável técnico e resultado da ação. Essa proposta buscou responder à falha identificada na etapa “Saída” do FEPSC, que apontava a ausência de um padrão formal de registro como

um dos principais obstáculos à análise e à gestão das ocorrências.

- **Capacitação da equipe para padronização do preenchimento**

Após a adoção do novo modelo de registro, recomendou-se a realização de treinamentos práticos com os operadores de todos os turnos. O objetivo seria garantir o preenchimento adequado dos registros e a compreensão da importância desses dados. Essa medida visou corrigir as inconsistências de informação observadas nas etapas “Processo” e “Propósito”, que haviam evidenciado baixa qualidade nos registros como fator limitante para diagnósticos mais precisos.

- **Estabelecimento de rotina diária de alinhamento entre áreas**

Propôs-se a realização de reuniões diárias, com até 30 minutos de duração no turno A, envolvendo lideranças da produção, manutenção, qualidade e planejamento. Nessas reuniões deveriam ser discutidas as principais ocorrências do dia anterior, causas recorrentes e possíveis intervenções imediatas. A medida buscou sanar as falhas de comunicação identificadas na etapa “Clientes”, que havia evidenciado um modelo reativo e desestruturado de interação entre setores.

- **Redesenho do fluxo de processo com base no FEPSC**

A partir das informações obtidas nas cinco etapas do FEPSC, recomendou-se o redesenho do fluxo de gestão das paradas. O novo modelo deveria eliminar redundâncias, definir pontos críticos de decisão e delimitar responsabilidades de cada área. Antes de sua formalização, sugeriu-se que o fluxo passasse por um período de testes de um mês, com validação pelos operadores e lideranças envolvidas. A proposta buscou superar a ausência de estrutura identificada nas etapas “Processo” e “Fornecedores”.

- **Criação de canal direto de comunicação entre produção e manutenção**

Indicou-se a utilização de ferramentas corporativas já disponíveis, como WhatsApp Corporativo ou Microsoft Teams, para a criação de um canal exclusivo de comunicação entre produção e manutenção. Esse canal deveria permitir o envio de mensagens, imagens e registros técnicos das falhas, com agilidade e rastreabilidade. A proposta buscou solucionar os problemas de comunicação apontados nas etapas “Entradas” e “Clientes”, que haviam revelado fragilidade na troca de informações e ausência de padronização nos registros.

6.1.1. Modelo padrão de registro das paradas

Como sugestão inicial, indicou-se a utilização de uma planilha no Microsoft Excel para padronizar o registro das interrupções na linha de produção. Essa ferramenta poderia auxiliar na identificação de causas recorrentes, na mensuração dos impactos e no fornecimento de dados para embasar decisões voltadas à redução do tempo improdutivo.

O formato sugerido inclui campos essenciais para a análise: Dia (data da ocorrência), Início e Fim (horário de abertura e encerramento da parada), Duração em minutos (cálculo automático), Linha de Produção, Turno, Produto, Processo, Equipamento, Setor Responsável, Tipo de Parada, Motivo da Parada, Ação Corretiva e Colaborador Responsável. A maior parte desses campos foi configurada em listas suspensas, para garantir a padronização das respostas.

Sugeriu-se ainda simplificar a planilha, mantendo apenas os recursos indispensáveis para seu funcionamento. Nesse sentido, recomendou-se a exclusão de macros, tabelas, fórmulas, gráficos e planilhas auxiliares que não fossem utilizados, de modo a facilitar a operação e reduzir a possibilidade de erros no preenchimento.

6.1.2. Reunião Diária

Propôs-se a realização de reuniões em todos os dias úteis, com duração de até 30 minutos, iniciando às 11 horas da manhã. A participação deveria incluir os responsáveis pelas áreas de produção, manutenção, controle de qualidade e planejamento. A pauta prevista compreendia a análise das paradas registradas no turno anterior, a identificação das causas imediatas e a verificação das ações em andamento para correção.

Como apoio, sugeriu-se o uso da planilha de registro, a fim de possibilitar a visualização dos tempos de parada, da frequência dos eventos e das causas mais recorrentes. Ao término de cada reunião, deveria haver o registro das observações relevantes e, quando cabível, a indicação de responsabilidades para ajustes operacionais que pudessem ser implementados sem impacto no orçamento.

6.1.3. Novo Fluxo do Processo

Propôs-se o redesenho do fluxo de resposta às paradas de produção, tomando como referência os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta FEPSC. O modelo sugerido buscava aumentar a agilidade, reduzir o tempo de inatividade e promover maior integração

entre os agentes envolvidos, sem necessidade de acréscimo de recursos.

No fluxo proposto, ao identificar uma parada, o operador deveria interromper a atividade e comunicar o líder de turno por meio de canal de comunicação padronizado. O líder se deslocaria até o local e realizaria a avaliação inicial junto ao operador. Nos casos previstos, como limpeza *CIP* ou troca de produto (*setup*), seguiram os procedimentos já estabelecidos. Em situações não previstas, como falhas técnicas ou desvios operacionais, o líder deveria acionar o suporte adequado, utilizando lista de contatos organizada por tipo de intervenção e ordem de prioridade.

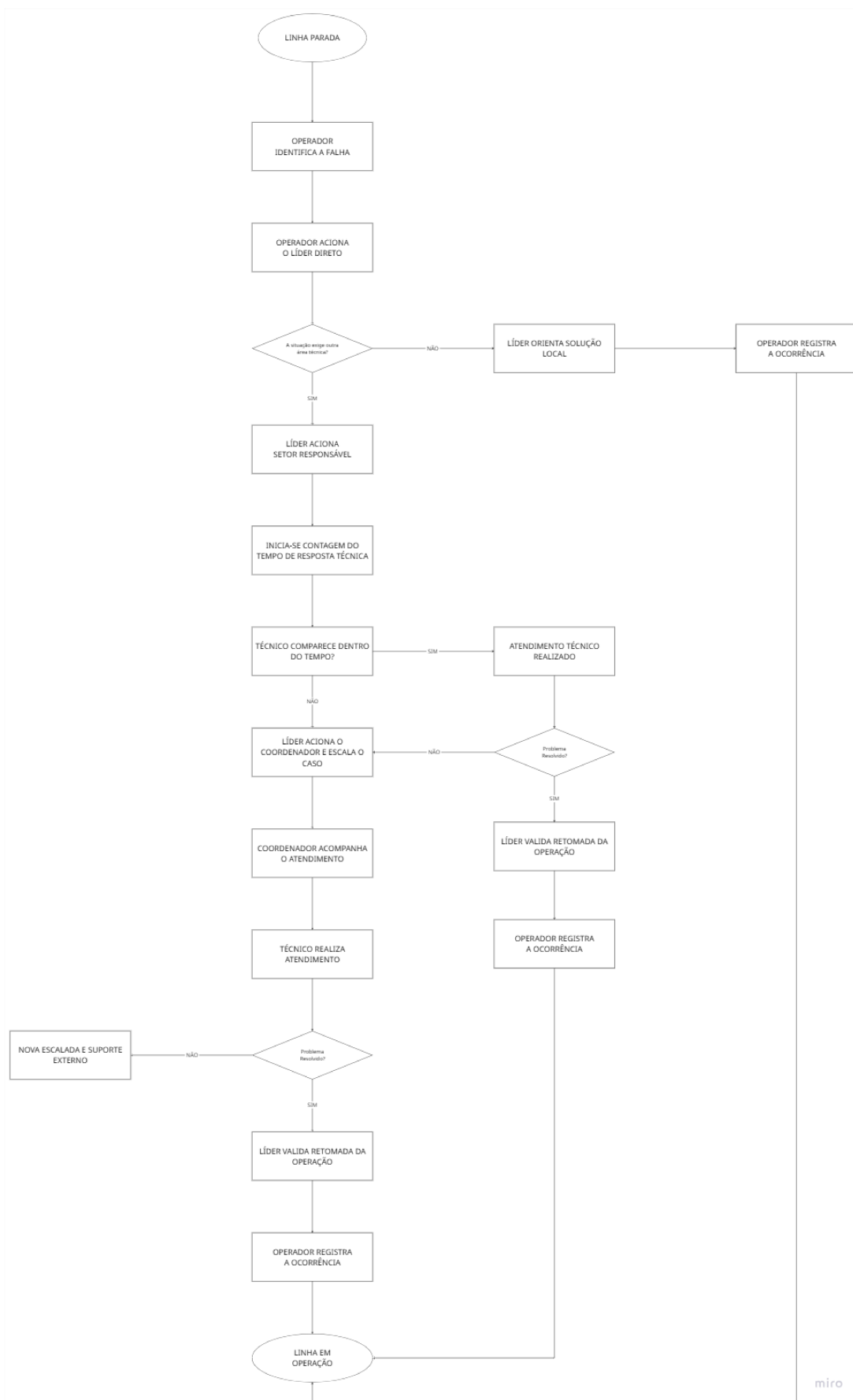
Para cada tipo de parada, estabeleceu-se um tempo máximo de resposta. Quando esse tempo fosse ultrapassado, o coordenador imediato acompanharia diretamente o caso, assegurando a priorização da resolução. Essa prática visava evitar a ampliação de falhas simples e reduzir impactos operacionais.

Durante o período de inatividade, os operadores poderiam realizar atividades auxiliares previamente definidas, como limpeza do posto de trabalho, organização de materiais ou apoio a outras áreas. Essa medida preservaria a produtividade e transformaria o tempo ocioso em oportunidade para melhoria do ambiente de trabalho.

O registro das paradas manteve-se obrigatório, mas passou a ser inserido em um processo mais estruturado e dinâmico. A proposta transferiu o foco da simples documentação para a resposta ágil, a atuação coordenada e a padronização das ações. Assim, o novo fluxo substituiu a prática anterior, caracterizada por intervenções isoladas e falhas de comunicação, por um processo orientado à eficiência e à melhoria contínua, conforme indicado pelo diagnóstico realizado com base na metodologia FEPSC.

6.1.4. Fluxograma do novo processo

Figura 8 - Fluxograma do novo processo. Elaborado pelo autor (2025)



O fluxograma apresentado na figura 7 buscou traduzir de forma clara e sequencial o redesenho do processo proposto para a resposta às paradas de produção, detalhando os papéis de cada agente, os pontos de decisão e as etapas de escalonamento. Além de sistematizar a gestão das ocorrências, o modelo reforça a necessidade de validação da retomada da operação e do registro formal, o que contribui para maior rastreabilidade e análise futura. Essa representação gráfica, alinhada ao diagnóstico construído, fundamenta a avaliação prática das medidas sugeridas, cujos efeitos concretos são analisados no capítulo seguinte, dedicado aos resultados observados.

7. RESULTADOS OBSERVADOS

Entre 8 de agosto e 8 de setembro de 2025 foram analisados os resultados decorrentes da execução parcial das propostas apresentadas, após discussão e adequação junto aos gestores responsáveis pela linha de produção. O objetivo desta seção é relatar como cada medida foi conduzida, as adaptações realizadas, as barreiras encontradas e os efeitos registrados no período.

- **Implementação de um modelo padrão de registro de paradas**

A proposta de implantação de um modelo padronizado de registro de paradas encontrou resistência por parte dos gestores. O argumento principal foi a possível dificuldade de adaptação dos operadores ao novo formato, resultando na não autorização para aplicação em caráter de teste.

As alterações aprovadas restringiram-se à inclusão de duas novas colunas na planilha já utilizada: “Ação Corretiva”, para descrição das intervenções realizadas, e “Manutentor Responsável”, para identificação do técnico responsável. Também foi autorizada a adoção de listas suspensas em campos selecionados, sem ampliação das informações originalmente previstas. Essa limitação reduziu o alcance esperado quanto à padronização e à confiabilidade dos registros.

- **Capacitação da equipe para padronização do preenchimento**

A capacitação foi restrita aos líderes de equipe, que transmitiram as orientações aos operadores de forma indireta. Não foram autorizados treinamentos específicos ou encontros presenciais com os operadores, o que comprometeu a uniformidade no entendimento dos procedimentos. Essa abordagem resultou em assimetrias na aplicação das instruções e impactou a consistência dos registros coletados, com reflexos sobre a qualidade dos dados

utilizados para análise do desempenho da linha.

- **Estabelecimento de reunião diária de alinhamento entre áreas**

A proposta de reunião diária foi incorporada parcialmente à rotina, a partir de um encontro já existente na empresa. Houve adesão das áreas envolvidas, embora com participação irregular de manutenção e controle de qualidade.

As discussões sobre paradas passaram a ocorrer com maior frequência e, em alguns casos, originaram planos de ação. Contudo, observou-se ausência de acompanhamento sistemático, o que reduziu a efetividade das medidas e limitou seu impacto sobre a eficiência da linha.

- **Redesenho do fluxo de processos com base no FEPSC**

A aplicação do novo fluxo proposto encontrou dificuldades de adesão por parte dos operadores e gestores. A ausência de treinamentos estruturados e de comunicação interna clara restringiu sua implementação. Foi disponibilizada uma representação visual do fluxo ao lado do terminal de registro, mas a medida isolada não resultou em mudança efetiva, e o processo anterior manteve-se predominante.

- **Criação de canal direto de comunicação entre produção e manutenção**

Foi criado um grupo de mensagens no aplicativo WhatsApp, com participação de líderes de produção e representantes da manutenção. O canal contribuiu para maior agilidade na troca de informações, mas parte das ocorrências registradas não foi tratada de forma sistemática, principalmente quando não havia impacto imediato sobre a linha. Essa limitação reforçou a necessidade de integração do canal informal a um sistema formal de acompanhamento e análise.

De forma geral, o período de aplicação revelou que a implementação parcial das propostas restringiu o alcance dos resultados. A resistência à mudança, aliada à limitação de treinamentos e comunicação, comprometeu o impacto esperado sobre a rotina de registro e gestão das paradas.

7.1. Indicador de eficiência de linha

A análise mensal do indicador de eficiência de linha demonstrou que, entre julho e agosto, não houve evolução significativa. Registrou-se uma variação negativa de 1,52 pontos percentuais, passando de 83,22% em julho para 81,70% em agosto, frente à meta de 82,5%.

Os cálculos são realizados no mês subsequente à produção.

Essa oscilação esteve dentro do padrão histórico de variações, não sendo possível associá-la diretamente às medidas implementadas. Os resultados indicaram que, para gerar impacto consistente sobre o indicador, é necessária maior aderência das propostas, especialmente no que se refere ao registro padronizado e ao acompanhamento das ações corretivas.

8. CONCLUSÕES FINAIS

A implementação da organização por processos nas empresas não deve ser uma decisão arbitrária, mas sim resultado de uma análise criteriosa das condições e circunstâncias específicas de cada organização (GONÇALVES, 2000).

O estudo teve como objetivo propor melhorias no processo de registro e gestão de paradas de produção, com foco no aumento do indicador de eficiência de linha. As medidas foram aplicadas entre 8 de agosto e 8 de setembro de 2025, após ajustes e validação com os gestores responsáveis.

Os resultados não evidenciaram melhora no indicador de eficiência, e nem piora. A principal barreira foi a resistência à adoção das mudanças, presente desde a fase de validação, o que resultou na aceitação parcial ou na recusa de propostas essenciais. A ausência de treinamentos diretos, a comunicação limitada com os operadores e a manutenção de práticas anteriores impediram a consolidação das mudanças sugeridas.

Esse cenário demonstrou que o avanço da eficiência da linha depende não apenas da adoção de ferramentas de padronização e integração, mas também da superação de barreiras culturais e estruturais. A experiência evidenciou a importância de estratégias de comunicação interna mais robustas, capacitações práticas e maior integração entre setores.

Conclui-se que, embora não tenha havido impacto positivo no indicador de eficiência, o estudo forneceu subsídios para futuras iniciativas. A consolidação de práticas de padronização e integração deve ser conduzida de forma colaborativa, considerando o contexto operacional e a participação ativa dos colaboradores. O alinhamento entre gestão de processos e gestão de pessoas mostrou-se essencial para a busca de resultados consistentes e sustentáveis.

9. REFERÊNCIAS

ALVES, M. L. S. et al. O uso do mapeamento de processos para identificação de melhorias nos processos de um programa de pós-graduação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Carlos. Anais [...]. São Carlos: ABEPRO, 2010.

ANDREIS, D. B. et al. Modelo para definição de processo produtivo enxuto a partir do conceito do produto. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

CARPINETTI, L. C. R. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2010.

CHIAVENATO, I. Administração: teoria, processo e prática. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. E-book. p. 114. ISBN 9786559773305. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559773305/>. Acesso em: 06 mar. 2025.

CORREIA, K. S. A.; LEAL, F.; ALMEIDA, D. A. Mapeamento de processo: uma abordagem para análise de processo de negócio. Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Curitiba, 2002.

DAVENPORT, T. H. Reengenharia de processos. Rio de Janeiro: Campus, 1994. ISBN 8570018746.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. Working knowledge: how organizations manage what they know. 1. ed. Boston: Harvard Business School Press, 1998. Acesso em: 06 mar. 2025.

PAULA, M. A.; VALLS, V. M. Mapeamento de processos em bibliotecas: revisão de literatura e apresentação de metodologias. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v. 12, n. 3, p. 136-156, 2014. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8637022>. Acesso em: 26 maio 2025.

SANTOS, L. A. et al. Mapeamento de processos: um estudo no ramo de serviços. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-9, 2000. ISSN 0034-7590.

GONÇALVES, J. E. L. Processo, que processo? *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 8-19, 2000.

LUCINDA, M. A. *Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação*. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

NAKAJIMA, S. *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Cambridge: Productivity Press, 1988.

OLIVEIRA, M. A. *Eficiência em linhas de produção: propostas para estruturação e avaliação de indicadores*. 2019. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2019.

ROCHA, H. M. BARRETO, J. S.; AFFONSO, L. M. F. *Mapeamento e modelagem de processos*. Porto Alegre: SAGAH, 2017. E-book. p. 77. ISBN 9788595021471. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595021471/>. Acesso em: 06 mar. 2025.

SALGADO, C. C. R. et al. Contribuições à melhoria de processos organizacionais: uma avaliação empírica sob a perspectiva de mapeamento de processos em uma unidade da Universidade Federal da Paraíba. *Holos*, v. 1, 2013.

SHINGO, S. *O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996. E-book. p. 37. ISBN 9788577800995. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788577800995/>. Acesso em: 06 mar. 2025.

SILVA, J. *Análise e redução de paradas inesperadas em linha de produção: estudo de caso em*

uma encaixotadora. 2018. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; BURGESS, N. Administração da produção. 10. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2023. E-book. p. 12. ISBN 9786559775187. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559775187/>. Acesso em: 06 mar. 2025.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.