

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MARIA EDUARDA BRASSAROTTO DE ASSIS

**ESTUDO DOS TEMPOS DE PARADA DE UMA LINHA DE EMBALAGEM DE
MACARRÃO INSTANTÂNEO**

LONDRINA

2025

MARIA EDUARDA BRASSAROTTO DE ASSIS

**ESTUDO DOS TEMPOS DE PARADA DE UMA LINHA DE EMBALAGEM DE
MACARRÃO INSTANTÂNEO**

Study of Downtime in an Instant Noodle Packaging Line

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Erico Daniel Ricardi Guerreiro

LONDRINA

2025



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

MARIA EDUARDA BRASSAROTTO DE ASSIS

**ESTUDO DOS TEMPOS DE PARADA DE UMA LINHA DE EMBALAGEM DE
MACARRÃO INSTANTÂNEO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador(a): Erico Daniel Ricardi Guerreiro

Data de aprovação: 25 de junho de 2025.

Erico Daniel Ricardi Guerreiro

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Marco Antonio Ferreira

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Bruno Samways dos Santos

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LONDRINA

2025

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar as principais causas de falta de produtividade em duas máquinas de envase de macarrão instantâneo em um Pastifício. A pesquisa foi motivada pela queda de produtividade quando comparada à produção de períodos anteriores. A metodologia adotada baseou-se na cronometragem das paradas de máquinas durante 30 minutos por turno ao longo de 17 dias, com coleta manual de dados sobre os motivos e duração dessas paradas. A análise teve como base os conceitos de estudo de tempos e movimentos, manutenção industrial, OEE (Eficácia Global do Equipamento) e análise de Pareto. O resultado revelou que a manutenção foi a principal causa de paradas, em ambas as máquinas. O turno B apresentou mais dificuldades operacionais quando comparado ao turno A. Foi realizada uma análise estatística descritiva dos dados coletados, encontrando os desvios e média da duração das interrupções de máquinas, entretanto os erros relativos elevados indicam a necessidade de coleta de mais dados para garantir melhor precisão estatística, com erro relativo inferior a 10%. Conclui-se que a produtividade da máquina pode ser melhorada por meio de ações voltadas à manutenção preventiva e agilidade nas manutenções corretivas e treinamento operacional, além de padronização de processos entre turnos e máquinas. O trabalho evidencia a importância da análise dos tempos de paradas para auxiliar em ações corretivas e, conseqüentemente, aumentar a produtividade.

Palavras-chave: Produtividade industrial; Paradas de máquinas; Manutenção preventiva; OEE; Estudo de tempos.

ABSTRACT

This study aims to identify the main causes of productivity loss in two instant noodle packaging machines at a pasta factory. The research was motivated by a decrease in productivity compared to previous production periods. The adopted methodology was based on timing machine downtimes for 30 minutes per shift over a period of 17 days, with manual data collection regarding the reasons and duration of these stoppages. The analysis was grounded in the concepts of time and motion study, industrial maintenance, OEE (Overall Equipment Effectiveness), and Pareto analysis. The results revealed that maintenance was the main cause of stoppages in both machines. Shift B showed more operational difficulties compared to Shift A. A descriptive statistical analysis of the collected data was conducted, identifying the average and standard deviation of machine downtime durations; however, the high relative errors indicate the need for further data collection to ensure better statistical accuracy, with a relative error below 10%. It is concluded that machine productivity can be improved through actions focused on preventive maintenance, faster corrective maintenance, and operational training, as well as process standardization between shifts and machines. The study highlights the importance of analyzing machine downtime to support corrective actions and, consequently, increase productivity.

Keywords: Industrial productivity; Machine downtime; Preventive maintenance; OEE; Time and motion study.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - O momento da parada de produção
- Figura 2 - Evolução Histórica da Manutenção Industrial
- Figura 3 - A realidade do funcionamento de muitos equipamentos
- Figura 4 – Resultados Gerais das Coletas
- Figura 5 – Resultados da Máquina 1.1
- Figura 6 – Resultados da Máquina 1.2
- Figura 7 – Resultados do Turno A
- Figura 8 - Resultados do Turno B
- Figura 9 – Resultados da Máquina 1.1 no Turno A
- Figura 10 – Resultados da Máquina 1.1 no Turno B
- Figura 11 – Resultados da Máquina 1.2 no Turno A
- Figura 12 – Resultados da Máquina 1.2 no Turno B
- Figura 13 – Curva ABC Motivos de Paradas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análises Estatísticas turno A

Tabela 2 - Análises Estatísticas turno B

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

2.2 Objetivos Específicos

3. JUSTIFICATIVA

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 O Estudo dos Tempos

4.2 Manutenção Industrial: abordagens e Tipos

4.3 Eficácia Global do Equipamento (OEE)

4.4 Análise de Pareto

5. MATERIAIS E MÉTODOS

6. DESENVOLVIMENTO

6.1 Descrição do processo de fabricação do macarrão instantâneo

6.2 Levantamento de Dados

6.3 Levantamento de Paradas

7. RESULTADOS

8. CONCLUSÕES

REFERÊNCIAS

APÊNDICE A - Planilha de Erros Relativos

APÊNDICE B - Planilha de Levantamento de Dados

1. INTRODUÇÃO

O setor alimentício representa uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, sendo responsável por aproximadamente 10,8% do PIB industrial brasileiro, de acordo com dados da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA, 2024). Dentro desse contexto, o macarrão instantâneo destaca-se por seu baixo custo e pela praticidade que oferece aos consumidores, o que contribui para uma elevada demanda no mercado interno. Para atender de forma consistente a esse mercado, as empresas produtoras devem garantir processos produtivos altamente eficientes, sem comprometer a qualidade do produto.

O macarrão instantâneo caracteriza-se por apresentar alto volume de produção, baixo valor agregado e reduzida margem de contribuição, especialmente quando comparado a outros produtos fabricados pela empresa em estudo. Dessa forma, a baixa produtividade na fabricação deste item pode comprometer significativamente as margens de lucro, elevar os custos operacionais e gerar desperdícios de recursos, além de aumentar o custo unitário do produto.

Diante da redução observada na produtividade de uma máquina de embalagem de macarrão instantâneo, em comparação com os resultados do ano anterior, identificou-se a necessidade de realizar um estudo detalhado para compreender as causas desse declínio.

Embora a identificação e correção de falhas em processos industriais seja um campo consolidado do conhecimento, o tema continua sendo de grande relevância no contexto produtivo. A Engenharia de Produção, particularmente por meio da Engenharia do Trabalho, busca desenvolver métodos para aumentar a eficiência operacional. Entre esses métodos, destacam-se as técnicas de estudo de tempos e movimentos, fundamentais para a identificação de gargalos e para a promoção da melhoria contínua dos processos.

Segundo Ferreira (2017) *apud* Mori e Souza (2015, p. 25), “ainda hoje, os métodos propostos dentro da Engenharia de Métodos, uma das mais antigas subáreas da Engenharia de Produção, possuem grande relevância no contexto organizacional.”

Nesse sentido, este trabalho apresenta um estudo sobre os tempos de parada de uma máquina de empacotamento de macarrão instantâneo em uma empresa de grande porte localizada em Rolândia, com foco na aplicação de um método voltado

à identificação das causas da baixa produtividade, a partir da análise dos tempos que não agregam valor ao processo.

O objetivo da pesquisa foi identificar as principais causas da improdutividade da máquina de envase, de modo que a empresa possa atuar diretamente sobre os fatores mais impactantes. Para isso, o método adotado consistiu na cronometragem das paradas das máquinas de embalagem.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar as principais causas da falta de produtividade de duas máquinas de empacotamento de macarrão instantâneo.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar a coleta de dados dos tempos de uma máquina de envase de macarrão instantâneo por meio da cronometragem de seus processos e descrição de seus motivos de parada ao longo do dia;
- Verificar os resultados obtidos na cronometragem dos tempos e as principais causas de parada;
- Expor as causas mais frequentes e significativas.

3. JUSTIFICATIVA

A baixa produtividade de um equipamento ou processo de transformação pode ser causada por diversos fatores. O Estudo dos Tempos é uma ferramenta eficaz para identificar essas causas, avaliar sua relevância e apontar possíveis soluções. Nesse contexto, este trabalho justifica-se pela coleta e análise de dados de um processo produtivo, com o objetivo de evidenciar os principais problemas que afetam o desempenho de uma máquina de empacotamento de macarrão instantâneo. Com base nessas informações, será possível aplicar ferramentas de melhoria voltadas às falhas mais recorrentes e relevantes, contribuindo diretamente para o aumento da eficiência produtiva. Além disso, os resultados obtidos poderão servir como referência para outras empresas do mesmo setor.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 O Estudo dos Tempos

De acordo com Braatz, Rocha e Gemma (2021), nas últimas décadas do século XIX houve mudanças significativas na organização do trabalho e produção. Em meio à concorrência crescente, internacionalização de empresas e crescimento tecnológico, as técnicas da administração científica, ou como é comumente chamada, Taylorismo, foi impulsionada. A administração científica tem como objetivo promover prosperidade tanto ao patrão quanto ao empregado (Taylor, 1911).

Dentro da administração científica, um dos tópicos abordados é o estudo dos tempos e movimentos. A história e o desenvolvimento do estudo dos tempos têm como dois de seus pioneiros Frederick Winslow Taylor e Frank Bunker Gilbreth. De acordo com Paladini (2008), os estudos de tempos e movimentos realizados por Taylor e Gilbreth estabeleceram os fundamentos da engenharia de métodos, com Taylor focando na cronometragem e os Gilbreth desenvolvendo técnicas para otimizar os movimentos.

Taylor, por exemplo, implementou técnicas de cronometragem para medir e otimizar o tempo gasto em cada tarefa. Taylor (1911, p. 21) afirma:

A menos que estejamos dispostos a fazer um esforço sistemático para estudar as necessidades de nossa indústria e aplicar os princípios científicos que nos são fornecidos, não podemos esperar evitar o declínio industrial que ameaça nosso país.

Em contrapartida, o casal Frank e Gilbreth tinha foco em lidar com os desperdícios de movimentos, buscando identificar e eliminar esses movimentos desnecessários para diminuir a fadiga e, conseqüentemente, aumentar a produtividade ao mesmo tempo em que reduzia o desgaste dos operadores (Vieira, 2024).

Com o passar do tempo, o estudo de tempos e movimentos evoluiu. Segundo Barnes (2017), atualmente, essa análise adotou uma abordagem mais ampla e atualizada. Em contraste com os conceitos originais, a filosofia e a prática moderna

ênfaticamente a definição de sistemas e métodos de trabalho. O objetivo principal agora é determinar o método mais eficaz ou o mais próximo do ideal para aplicação prática. Ao contrário do passado, onde a ênfase estava na melhoria dos métodos existentes, agora há uma preocupação em definir o problema e formular objetivos claros antes de encontrar a solução preferida.

Essa evolução também pode ser observada na comparação feita por Nabi, Mahmud e Islam (2015) *apud* Ferreira (2017, p.42), que destacam que, na abordagem tradicional, o objetivo principal era obter uma avaliação quantitativa da performance. Em contrapartida, as abordagens modernas sugerem uma perspectiva focada no crescimento e desenvolvimento de capacidades. Assim, o estudo de tempos resulta não apenas na melhoria da satisfação, mas também na eficiência e eficácia organizacional.

Portanto, de acordo com Vieira (2017), a análise de estudo de tempos e movimentos possibilita a criação de divisões nos setores de trabalho, substituindo antigos costumes rotineiros por padronizações específicas no processo. Isso permite a seleção do melhor método de serviço, seguido pelo ensino e treinamento das partes envolvidas, atribuindo funções precisas. O objetivo é reduzir prazos, custos e problemas de fabricação e processos, resultando em retrabalho próximos a zero, além de alta produtividade.

Para alcançar esses resultados, segundo Taylor (1995), o processo de estudo do tempo se divide em cinco etapas: o recrutamento de trabalhadores capacitados para a atividade que será analisada; a análise dos movimentos e utensílios desses operários para a realização do trabalho examinado; a utilização de cronômetros de parada automática para coletar os dados da execução das tarefas de cada indivíduo participante do estudo; a eliminação dos movimentos desnecessários (que não agregam valor) e a padronização dessa atividade laboral apenas com os movimentos e ferramentas melhores e mais ágeis.

O estudo dos tempos e movimentos pode ser utilizado não somente para a padronização do processo, mas também como base de identificação de gargalos em uma produção, como as paradas de máquinas. De acordo com Vieira (2024), a

padronização dos tempos tem como objetivo a otimização do processo produtivo, incluindo a eliminação de paradas não programadas.

A Figura 1 ilustra o impacto de uma quebra de máquina em um processo de produção, exemplificando como um ponto de falha pode interromper o processo produtivo. Conforme mostrado na figura, uma quebra em um equipamento interrompe o fluxo de materiais e a produção, criando uma parada e consequentemente gerando atrasos. Esta imagem ressalta a importância de minimizar o tempo de paradas de máquinas por meio de aplicações de manutenção e planejamento produtivo.

Figura 1 - O momento da parada de produção



Fonte: Matheus (2012)

O estudo dos tempos tem como um de seus principais objetivos a definição do tempo padrão, que representa o tempo que um operador qualificado e treinado levaria para realizar uma tarefa, seja ela parte do processo ou ajuste desse processo, em condições normais de operação (BARNES, 2017). A existência desse tempo padrão é fundamental para planejamento da produção, organização de operadores e estabelecimento de metas.

Entretanto, existem divergências em todos os processos produtivos, podendo ser causadas por diversos fatores, como operacional, manutenção, qualidade de matéria prima, entre outros. Nessa perspectiva, a análise de paradas de máquina pode identificar erros individuais e desvio padrão geral que ajude a analisar as discrepâncias de tempo para o inter rompimentos dessas paradas. Portanto, quando o desvio padrão dessas paradas de máquina comparados a média de tempo das mesmas, é um valor alto sinaliza que há uma grande discrepância no processo do

tempo padrão ideal de interrupção de paradas e demanda uma investigação dessa causa.

O cálculo do tempo padrão pode ser obtido por meio da cronometragem direta associada a fatores de correção como o ritmo de trabalho e tolerâncias. Segundo Martins e Laugeni (2006), o tempo padrão (T_p) é dado por:

$$T_p = T_m \times F \times (1 + T)$$

Onde:

T_m = tempo médio observado;

F = fator de ritmo (ajuste conforme desempenho do operador);

T = tolerância (geralmente somatória de fatores fisiológicos e técnicos).

A correta determinação do tempo padrão permite definir metas, balancear linhas de produção e identificar desvios operacionais. No presente estudo, essa abordagem contribui para comparar as médias dos tempos de parada entre os turnos, além de analisar os desvios padrão e erros relativos, fundamentais para avaliar a padronização das causas de parada.

O estudo dos tempos é uma ferramenta utilizada na engenharia de produção para medir e analisar o tempo gasto na execução de uma atividade fabril. Seu objetivo principal é estabelecer um tempo-padrão para a realização de determinada tarefa, servindo de base para planejamento, balanceamento de linhas, definição de custos e melhoria de processos. De acordo com Ferreira et al. (2017), o processo básico de realização de um estudo dos tempos de execução de uma tarefa é o seguinte:

1. Seleção da tarefa a ser analisada: escolha da operação ou conjunto de operações a serem analisadas no processo produtivo.

2. Divisão da tarefa em elementos: a tarefa é decomposta em elementos básicos de trabalho, que são partes da operação com início e fim bem definidos. Essa divisão facilita a medição e a análise posterior.

3. Observação e registro dos tempos: com o auxílio de um cronômetro mede-se o tempo gasto em cada elemento da tarefa.

4. Número de ciclos cronometrados: devem ser registrados ciclos suficientes para garantir uma representatividade estatística para a amostra. O número mínimo pode ser determinado com base no erro amostral relativo desejado.

5. Avaliação do ritmo de trabalho e cálculo do tempo normal: o analista ajusta os tempos observados com base no ritmo observado durante a medição;

6. Aplicação dos fatores de tolerância: são incluídos acréscimos para necessidades pessoais, fadiga e eventuais interrupções. Esses fatores são somados ao tempo normal para compor o tempo padrão.

Um outro tópico que está inserido no estudo dos tempos é o erro amostral relativo (e) que tem como objetivo indicar a confiabilidade dos tempos medidos, bem como seu intervalo de confiança. Ele é calculado da seguinte forma:

1. Calcular a média amostral dos tempos medidos (\bar{X}):

$$\bar{X} = (\sum Xi) / n$$

2. Calcular o desvio padrão da amostra (s):

$$s = \sqrt{(\sum (Xi - \bar{X})^2 / (n - 1))}$$

3. Calcular o erro amostral absoluto (Ea):

$$Ea = s * (t / \sqrt{n})$$

4. Calcular o erro amostral relativo ($Ea\%$):

$$Ea\% = (Ea / \bar{X}) * 100$$

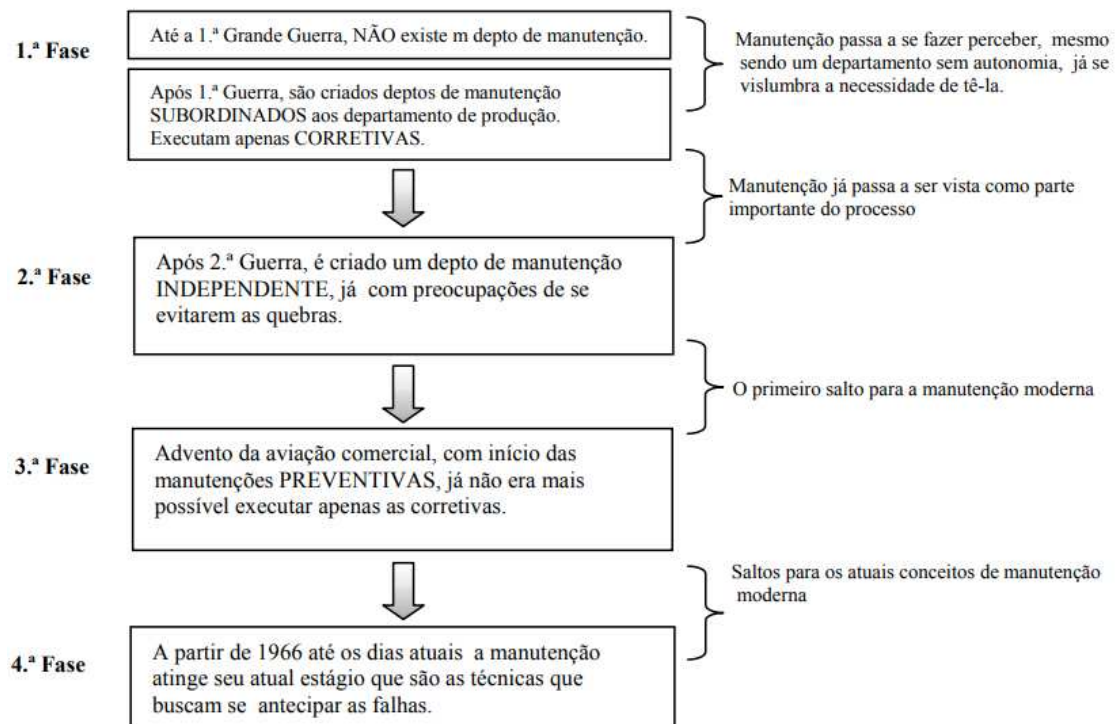
Se o erro amostral relativo calculado for superior a um limite pré-definido (geralmente entre 5% e 10%), é necessário coletar mais observações para aumentar a precisão (Ferreira, et al., 2017)

4.2 Manutenção Industrial: abordagens e Tipos

As paradas de máquinas estão diretamente relacionadas à manutenção. Para Dhillon (2002), a manutenção engloba “todas as ações apropriadas para reter um item/peça/equipamento em, ou restaurando-o a uma determinada condição.” O conceito de manutenção engloba três principais abordagens quando relacionada à produção industrial atualmente: a manutenção preditiva, corretiva e preventiva.

Entretanto, de acordo com Somer (2015) *apud* Dutschke (2014, p.57), a manutenção somente evoluiu e adotou as três abordagens (preditiva, corretiva e preventiva) nos últimos 50 anos, quando passou de ser uma reação aos problemas que apareciam e se tornou também uma forma de planejamento de prevenção desses problemas. Ainda com o objetivo de explicar o histórico da manutenção, Bonifácio (2005) complementa seus estudos explicando e separando a manutenção em quatro fases, evidenciando na Figura 2:

Figura 2 - Evolução Histórica da Manutenção Industrial



Fonte: Bonifácio (2005)

A Figura 2 ilustra as quatro fases da evolução histórica da manutenção industrial (BONIFÁCIO; 2005). A figura destaca uma progressão da manutenção corretiva, na qual os reparos são realizados somente após uma quebra; para a manutenção preventiva, com inspeções programadas e substituições para evitar falhas. A evolução continua com a manutenção preditiva, utilizando análise de dados e monitoramento para antecipar problemas potenciais, e finaliza com a manutenção tendo como objetivo eliminar as causas de quebras e antecipar as falhas. Essa evolução demonstra o avanço do planejamento e entendimento de manutenção que passou a ser fundamental para a otimização do processo produtivo.

A relação entre o estudo de tempos e movimentos e a manutenção é essencial para entender a eficiência produtiva. Segundo Barbosa (2016), quando se fala sobre manutenção corretiva e paradas não programadas, “entende-se a atividade desenvolvida por técnicos especializados cujo objetivo é recuperar equipamentos decompostos para colocá-los em serviço.” Por outro lado, quando se analisa a manutenção preventiva, Barbosa (2016) defende que “consiste na atividade realizada por técnicos especializados cujo objetivo é prevenir o desgaste prematuro de partes vitais de funções críticas no processo de trabalho.”

Além da manutenção corretiva e preventiva, com o avanço dos anos surgiu também a manutenção preditiva, que utiliza monitoramentos para prever falhas. Conforme Moubray (1997), esse tipo de manutenção tem como base a coleta de dados operacionais dos equipamentos, permitindo a identificação de possíveis problemas e intervenções apenas quando necessário.

Dentre todos os tipos de manutenção, a manutenção corretiva necessita que haja uma intervenção emergencial, o que, além de causar um alto custo direto, pode também gerar perda de ritmo de produção e até quebra de equipamentos. Barbosa (2016) defende que, quando a manutenção é realizada de forma reativa, os custos com as falhas são consideravelmente maiores.

Nesse contexto, Santos e Melo (2004, p.2) defende que:

- Parada de manutenção é o maior evento na vida de planta devido aos seguintes fatores:
- maior exposição aos riscos de segurança, meio ambiente e saúde (elevada concentração de mão de obra) ;
 - cessação de produção e de faturamento;

- grande dispêndio de recursos financeiros em curto prazo;
- grande envolvimento de pessoas próprias e contratadas.

4.3 Eficácia Global do Equipamento (OEE)

Diante desse cenário, Silva (2009) afirma que as paradas e períodos de baixa produtividade, que ocorrem diariamente, geram impactos negativos na produtividade e nos custos, resultando em atrasos na produção. Para analisar melhor a eficácia dos equipamentos, o indicador OEE – *Overall Equipment Effectiveness* – Eficácia Global do Equipamento é o mais indicado.

Figura 3 - A realidade do funcionamento de muitos equipamentos



Fonte: Silva (2009)

A Figura 3 ilustra paradas comuns que comprometem a eficácia de equipamentos industriais, destacando como o OEE pode ser usado para identificar e analisar essas fontes de paradas. A figura apresenta tipos de tempo de parada, incluindo pequenas paradas devido a ajustes ou espera de material. A partir da ilustração de paradas e seus respectivos tempos, fica mais fácil atuar na perda com maior impacto na eficácia (gargalo), iniciando um projeto de redução ou até eliminação dessa parada.

Conforme Silva (2009, p. 2):

OEE é um indicador que mede o desempenho de uma forma “tri-dimensional” (Fig.1) pois tem em consideração:

- quanto tempo útil o equipamento tem para funcionar/produzir;
- a eficiência demonstrada durante o funcionamento, isto é a capacidade de produzir à cadência nominal;
- a qualidade do produto obtida pelo processo em que o equipamento está inserido.

Nakajima (1989) apud Silva (2009) aborda os conceitos sobre as perdas relacionadas com os equipamentos da seguinte forma: possuem três origens, sendo elas, paradas não programadas, maquinários trabalhando em velocidade reduzida e produtos não conformes. Nakajima (1989) apud Silva (2009), por sua vez, dissociou as origens em seis principais motivos de perdas, quebra de equipamento, ajuste de máquina/troca de produção, espera de gargalos, redução de velocidade, produtos defeituosos e falha no início da produção.

Segundo Silva (2009, p.4):

Neste conceito das Seis Grandes Perdas dos Equipamentos, não são consideradas as paradas planejadas dos equipamentos, tais como:

- Tempo para refeições do operador e pausas obrigatórias;
- Tempo programado para manutenção autônoma pelo operador (Ex.-10 minutos no início de cada turno);
- Tempo programado para manutenção planejada (preventiva, inspeções, correctiva);
- Tempo para formação do operador;
- Tempo para reuniões (desde que previstas no plano de produção);
- Testes de produção (Ex.: Ensaios de produtos);
- Ausência de programa de produção.

Silva (2009) explica que o OEE relaciona essas três origens, agrupando-as em disponibilidade, eficiência e qualidade e multiplicando as três para encontrar a eficácia desse equipamento.

$$OEE = Disponibilidade \times Eficiência \times Qualidade$$

Silva (2009) ilustra o conceito da Eficácia Global do Equipamento da seguinte forma:

Se durante um determinado período de tempo não existirem perdas de nenhum tipo, isto é, o equipamento esteve sempre apto a produzir quando necessário e produziu sempre produtos sem defeitos à primeira e à velocidade máxima definida, então diz-se que operou com 100% de eficácia global.

Silva (2009) defende que o OEE, além de sua função primordial como medidor de desempenho, oferece benefícios adicionais que abrangem diversas

áreas da gestão industrial. Ele se revela uma ferramenta valiosa para otimizar a capacidade produtiva, aprimorar o controle do processo, impulsionar a melhoria contínua e avaliar os custos associados às perdas de produção.

4.4 Análise de Pareto

Para abordar os dados que encontramos no OEE, a análise de Pareto pode ser uma ótima aliada. Barbosa (2011) *apud* Campos (1992, p.231) defende que a análise de Pareto “permite dividir um problema em várias partes, o que o torna mais fácil de resolver”. Complementando o conceito dessa ferramenta, Werkema (1995, p. 71), acrescenta a seguinte definição: “o Gráfico de Pareto é um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de temas”.

Tendo como base os resultados apresentados no gráfico de Pareto é possível analisar os problemas encontrados com maior incidência e impacto no processo. A Análise de Pareto defende que cerca de 80% dos efeitos podem ser explicados por 20% das causas (Ferraz, 2015).

A Análise de Pareto, segundo Menezes (2007) se forma a partir de dados coletados e distribuídos em um gráfico de barras e organizados em ordem de maior incidência e, por meio disso, as principais causas de problemas e paradas de máquinas são expostas de forma significativa e de fácil visualização quando comparadas com as outras causas. Uma linha de porcentagem cumulativa também é adicionada para auxílio de interpretação desses dados e os impactos deles.

Assim, é possível utilizar o Gráfico de Pareto como auxílio para a melhor visualização das causas da perda de eficácia de um equipamento que foi identificado por meio do OEE e atuar de forma direcionada nesses 20% de causa que geram 80% dos problemas (Menezes, 2007).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Quanto a natureza da pesquisa, a abordagem será quantitativa pois serão mensurados os tempos de paradas para posterior interpretação dos principais motivos da baixa produtividade do empacotamento de macarrão instantâneo, possibilitando identificar não apenas os problemas mais significativos, mas também outros aspectos relevantes para a otimização do processo.

Quanto aos objetivos da pesquisa, trata-se de uma pesquisa descritiva porque fará a observação dos fatos, registros, análises, classificação e interpretação dos dados coletados.

Este trabalho foi dividido em três etapas: na primeira etapa foi elaborado um referencial teórico sobre a teoria da medição de tempos em processos de transformação e eficiência industrial; na segunda etapa foi realizada a coleta de dados; na terceira etapa realizou-se a análise dos dados coletados.

A coleta de dados (segunda etapa) foi realizada em um Pastifício de grande porte que produz massas secas e macarrão instantâneo. O estudo foi realizado em duas máquinas (nomeadas como 1.1 e 1.2), que apresentam o mesmo processo industrial de empacotamento do macarrão instantâneo produzidos em uma máquina situada a jusante no processo produtivo (nomeada como 1). Ao final da coleta de dados, foi possível comparar os dois processos de empacotamento para entender se o problema está presente em uma ou nas duas máquinas.

As máquinas de empacotamento foram observadas entre os dias 05 de julho de 2024 e 04 de outubro de 2024. O período diário de observação foi de 30 minutos por turno, nas observações foram contabilizados os intervalos das paradas de máquinas, bem como seus respectivos motivos. Essa etapa teve três meses de duração e foi dividida em duas fases: coleta de dados e organização dos dados em Power BI para que na terceira seja realizada a análise dos mesmos.

6. DESENVOLVIMENTO

6.1 Descrição do processo de fabricação do macarrão instantâneo

A linha de produção possui as seguintes etapas: 1.produção; 2.empacotamento; e 3.encaixotamento.

As máquinas analisadas fazem parte da segunda etapa do processo (o empacotamento) de fabricação do macarrão instantâneo e são responsáveis por embalar a massa do macarrão junto com o sachê de tempero. Trata-se de máquinas *FlowPack* (embaladoras horizontais automáticas). Elas possuem exatamente os mesmos processos, sendo inteiramente interligadas por meio de esteiras, tanto em sua entrada, quanto em sua saída.

A função das máquinas é empacotar o macarrão e o sachê de tempero, para isso, a máquina recebe a massa do macarrão por meio dessas esteiras e insere o sachê (armazenados em caixas e dispensados por meio de um dispenser) em cima do macarrão, desbobina a embalagem plástica formando um pacote, envolvendo o macarrão e o sachê, dentro do pacote, solda o pacote por meio do processo de soldagem por ultrassom e o envia por meio das esteiras para a máquina que irá colocá-los em uma caixa de papelão.

Os operadores têm a responsabilidade de observar se o produto está sendo transportado de maneira correta, a qualidade do macarrão (tamanho, cor e textura), se as esteiras não estão bloqueadas, se o dispenser de sachê de tempero está funcionando corretamente, se é necessário repor as bobinas de embalagem, e as caixas de sachê de tempero, além do setup (troca de sabor do tempero e da sua respectiva embalagem).

6.2 Levantamento de Dados

A empresa não possui coleta automatizada de tempos para o cálculo dos índices de OEE de cada máquina. Logo, os dados precisavam ser manualmente coletados. Assim, a coleta foi feita durante um período de 30 minutos, em 17 dias,

durante um período de 3 meses. Nos turnos A e B que operam nos horários: 06h às 14h e 14h às 22h, respectivamente.

As coletas foram realizadas com o auxílio de um cronômetro, os dados foram coletados e organizados uma planilha eletrônica para melhor visualização e entendimento pelas partes interessadas.

As planilhas de coletas foram organizadas de forma que cada linha representa uma ocorrência de parada, com o respectivo tempo cronometrado e motivo classificado. Para garantir a confiabilidade dos dados, os registros foram feitos manualmente durante 30 minutos de observação por máquina, em horários alternados, abrangendo diferentes turnos e momentos operacionais. Cada cronometragem foi iniciada a partir do início da parada e finalizada no exato momento da retomada da operação, garantindo precisão no tempo registrado. A análise dos dados posteriormente permitiu calcular médias, desvios padrão e erros relativos de cada tipo de parada.

6.3 Levantamento de Paradas

As paradas de máquinas observadas foram classificadas nas seguintes categorias:

1. Acúmulo Vencido: processo de empacotamento mais rápido que processo de fabricação (gargalo), gerando ociosidade no processo estudado.
2. Operacional: paradas motivadas por dificuldades e desatenções operacionais;
3. Manutenção: máquinas interrompidas por motivos de manutenções corretivas;

Dentro de cada categoria elencada acima, os motivos de paralisação da máquina foram os seguintes:

1. Acúmulo vencido:
 - Acúmulo vencido;
2. Operacional:

- falha corte do dispenser de tempero (operacional);
- falta de instantâneo na esteira;
- pacote virado;
- operacional (troca de caixa);
- troca fita do datador;
- bobina fora do gabarito;
- troca de bobina;

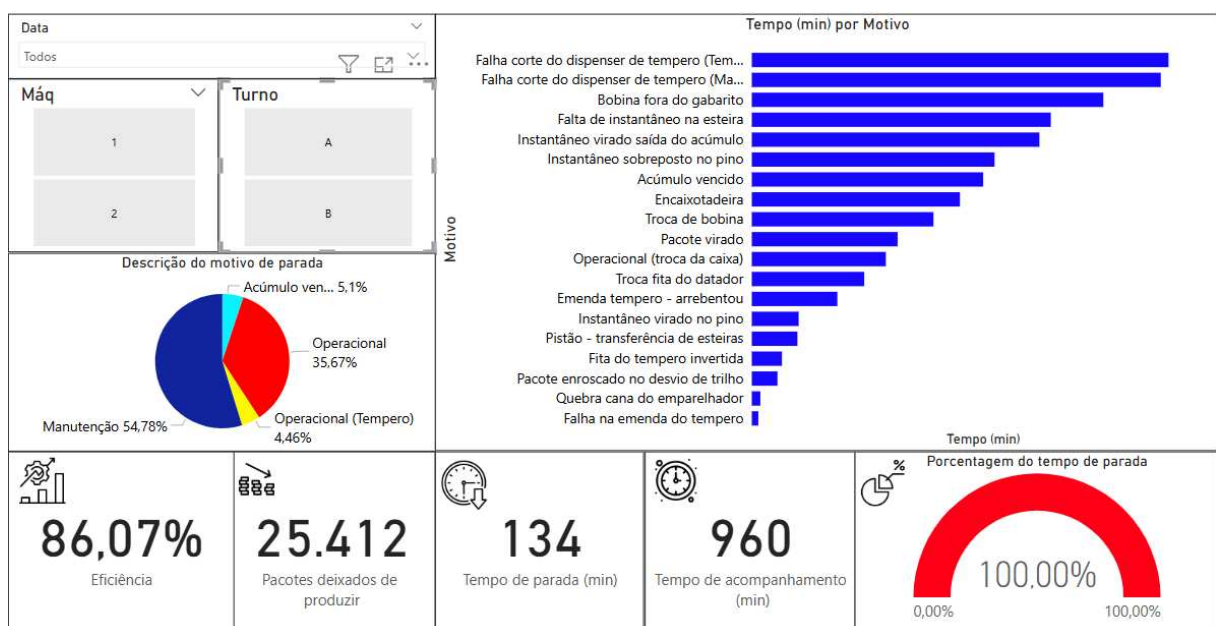
3. Manutenção:

- emenda do tempero arreventou;
- falha corte do dispenser de tempero (Manutenção);
- instantâneo virado na saída do acúmulo;
- instantâneo sobreposto no pino;
- falha encaixotadeira;
- instantâneo virado no pino;
- pistão - transferência de esteiras;
- fita do tempero invertida;
- pacote enroscado no desvio de trilho;
- quebra cana do emparelhador;
- falha na emenda do tempero.

7. RESULTADOS

Neste estudo foram feitas 157 observações (450 minutos na máquina 1.1 e 510 minutos na máquina 1.2). A eficiência das máquinas no período observado foi de 86,07%; tempo médio das paradas de aproximadamente 52 minutos; o desvio padrão observado de 63,49 segundos, o erro relativo da observação é de 34%.

Figura 4 – Resultados Gerais das Coletas



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

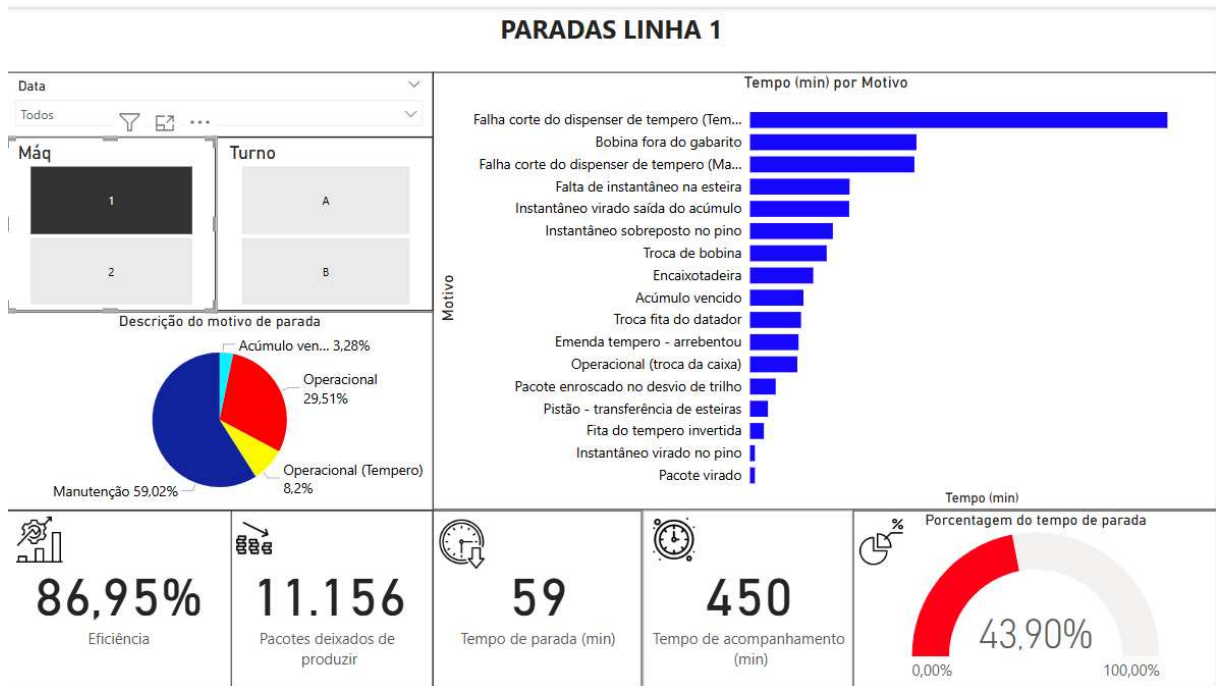
As máquinas foram monitoradas por 960 minutos e juntas, apresentaram 134 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 25.412 pacotes de macarrão instantâneo, considerando uma produção de aproximadamente 190 pacotes por minuto.

Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha no corte do dispenser do tempero”, “bobina fora do gabarito” e “falta de instantâneo na esteira”.

Por fim, o campo que mostra 100% indica que o período analisado (turno ou máquina) corresponde à totalidade do tempo de estudo registrado.

Analisando as duas máquinas separadamente, sem distinção do turno, observamos os seguintes resultados.

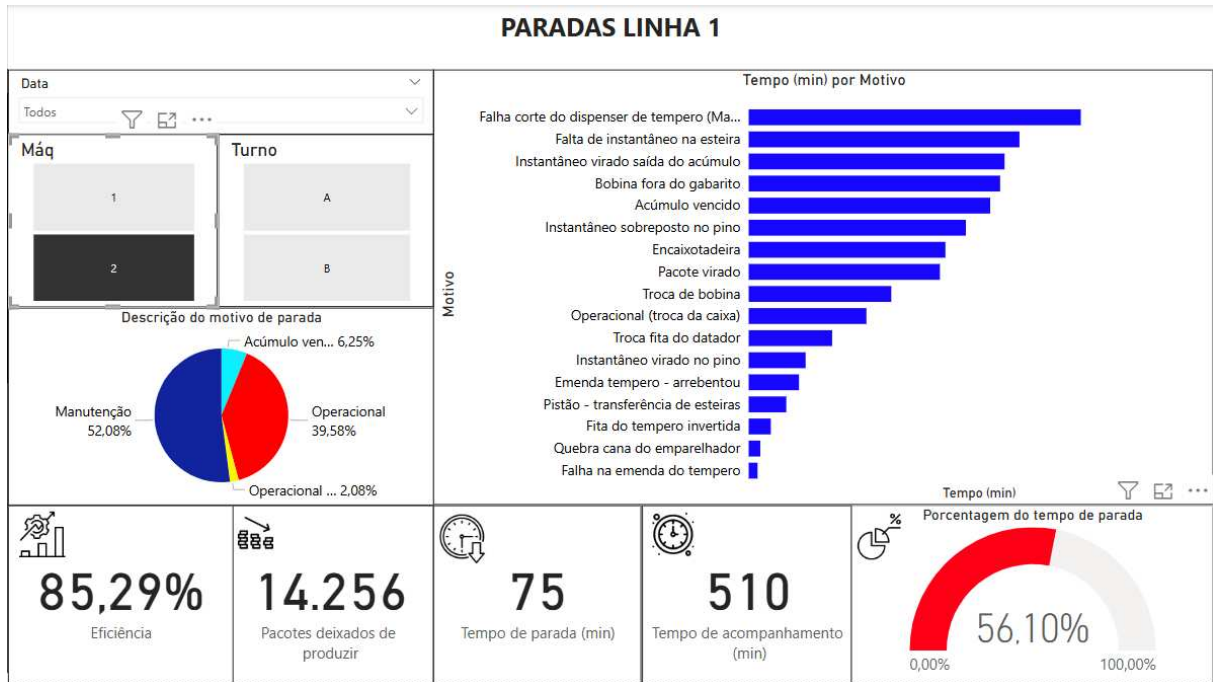
Figura 5 – Resultados da Máquina 1.1



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

A máquina 1.1 foi monitorada por 450 minutos e apresentou 59 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 11.156 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha do corte do dispenser de tempero” e “bobina fora do gabarito”, Por fim, o campo que mostra 43,9% indica a porcentagem de observação que essa máquina teve em todo o estudo.

Figura 6 – Resultados da Máquina 1.2



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

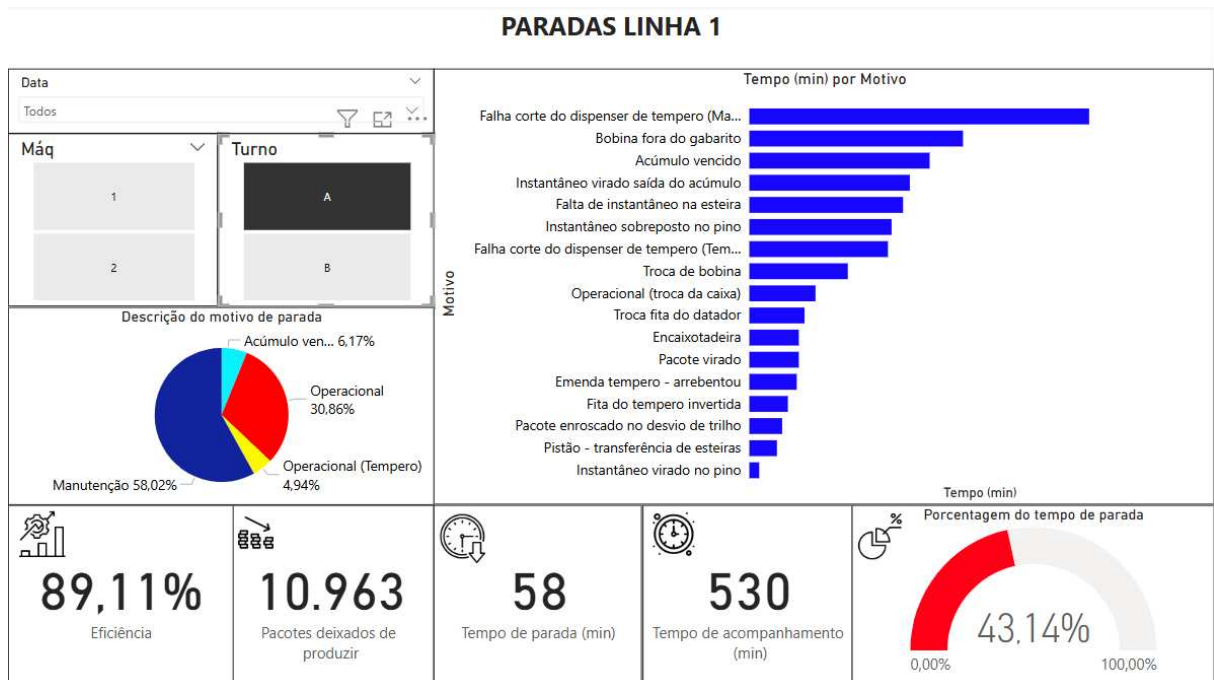
A máquina 1.2 foi monitorada por 510 minutos e apresentou 75 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 14.256 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha do corte do dispenser de tempero” e “falta de instantâneo na esteira”, Por fim, o campo que mostra 56,1% indica a porcentagem de observação que essa máquina teve em todo o estudo.

Observa-se uma diferença menor que 1% na eficiência das máquinas. Ambas possuem a manutenção como causa principal de parada representando mais de 50% do tempo parado. No entanto, verifica-se uma diferença importante no percentual da parada operacional, que na máquina 2 é de 39,58% e na máquina 1 é 29%, o que pode ser entendido como uma falta de experiência operacional em retomar a atividade da máquina após uma parada originada de erros operacionais.

Quando comparadas as duas máquinas, observa-se que há uma falha no processo de manutenção.

Separando os resultados por turnos, temos os seguintes resultados:

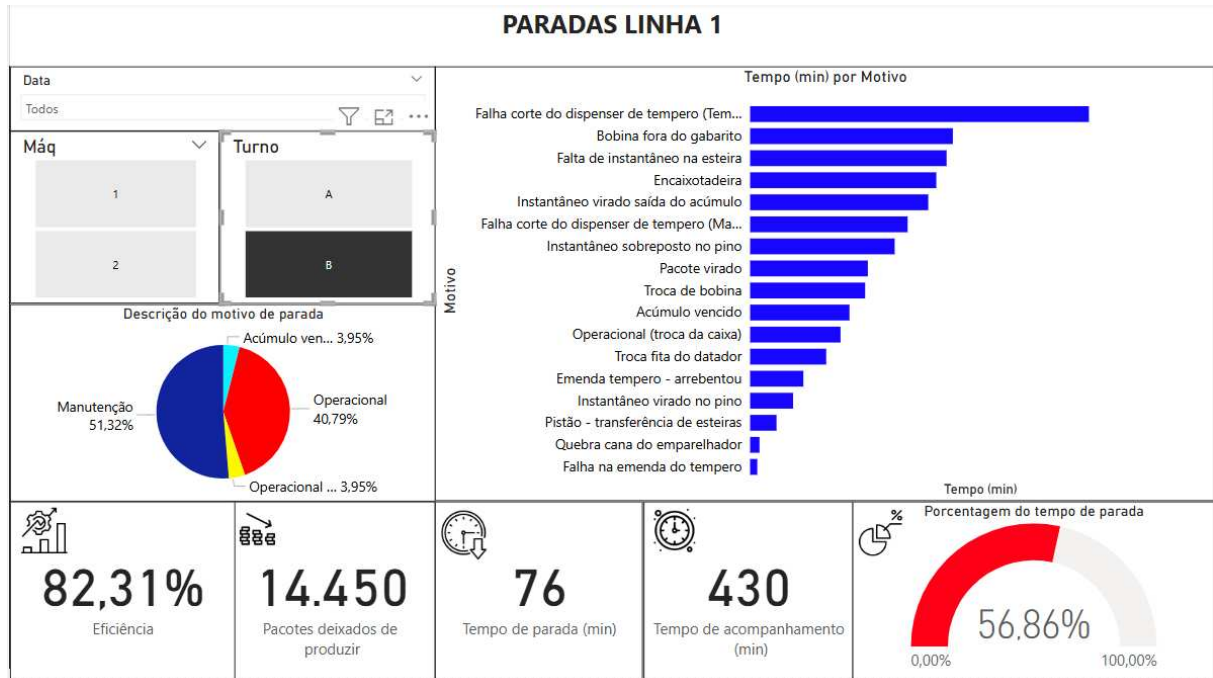
Figura 7 – Resultados do Turno A



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

O turno A foi monitorado por 530 minutos e apresentou 58 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 10.963 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha no corte do dispenser do tempero”, “bobina fora do gabarito” e “acúmulo vencido”. Por fim, o campo que mostra 43,14% indica a porcentagem de observação que esse turno teve em todo o estudo.

Figura 8 - Resultados do Turno B



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

O turno B foi monitorado por 430 minutos e apresentou 76 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 14.450 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha no corte do dispenser do tempero”, “bobina fora do gabarito” e “falta de instantâneo”. Por fim, o campo que mostra 56,86% indica a porcentagem de observação que esse turno teve em todo o estudo.

Comparando os dados separados por turno, podemos concluir que há uma diferença na eficiência do processo. No entanto, essa diferença encontra-se dentro da margem de erro do estudo.

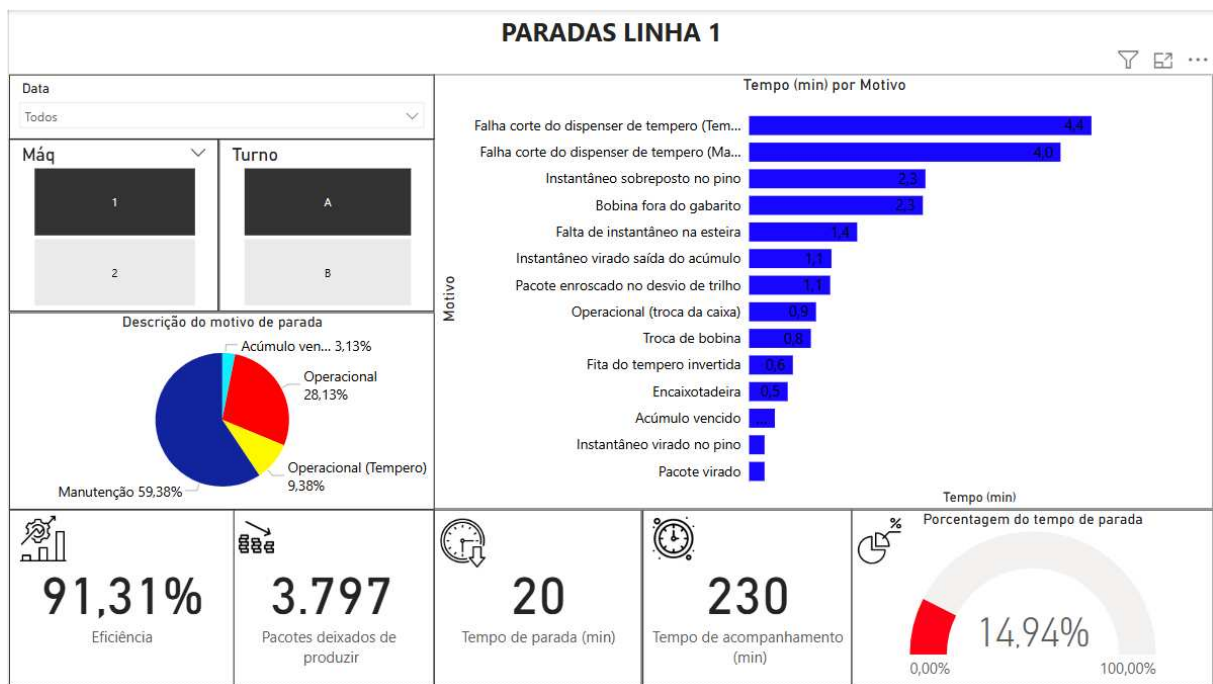
No que se refere aos motivos de parada, observa-se que a falha no corte do dispenser de tempero é o principal motivo em ambos os turnos. No entanto, há uma divergência significativa quanto ao terceiro motivo de maior ocorrência: no turno A, trata-se do acúmulo vencido — ou seja, a produção foi interrompida por ter empacotado todo o volume disponível, indicando um esgotamento do produto em processo. Já no turno B, o terceiro maior motivo foi a falta de macarrão instantâneo na esteira, uma falha operacional diretamente relacionada à alimentação inadequada da linha, evidenciando a necessidade de maior atenção ao abastecimento por parte da equipe.

Verifica-se uma diferença importante no percentual da parada operacional, que no turno A é de 30,86% e no turno B é de 40,79%. Ressalta-se que essa diferença se encontra dentro da margem de erro do estudo.

Apesar de existirem semelhanças, a comparação entre os turnos revela diferentes tipos de falhas que impactam a produtividade das máquinas analisadas. Além disso, é importante considerar que o motivo “Acúmulo vencido” na verdade, trata-se de uma diferença entre a capacidade operacional do processo analisado, e a capacidade da máquina localizada a jusante do processo, na etapa anterior, gerando ociosidade.

Para concluir e confirmar os resultados do estudo visual dos dados coletados no estudo é preciso filtrar os dados das máquinas por turnos, tendo os seguintes resultados:

Figura 9 – Resultados da Máquina 1.1 no Turno A

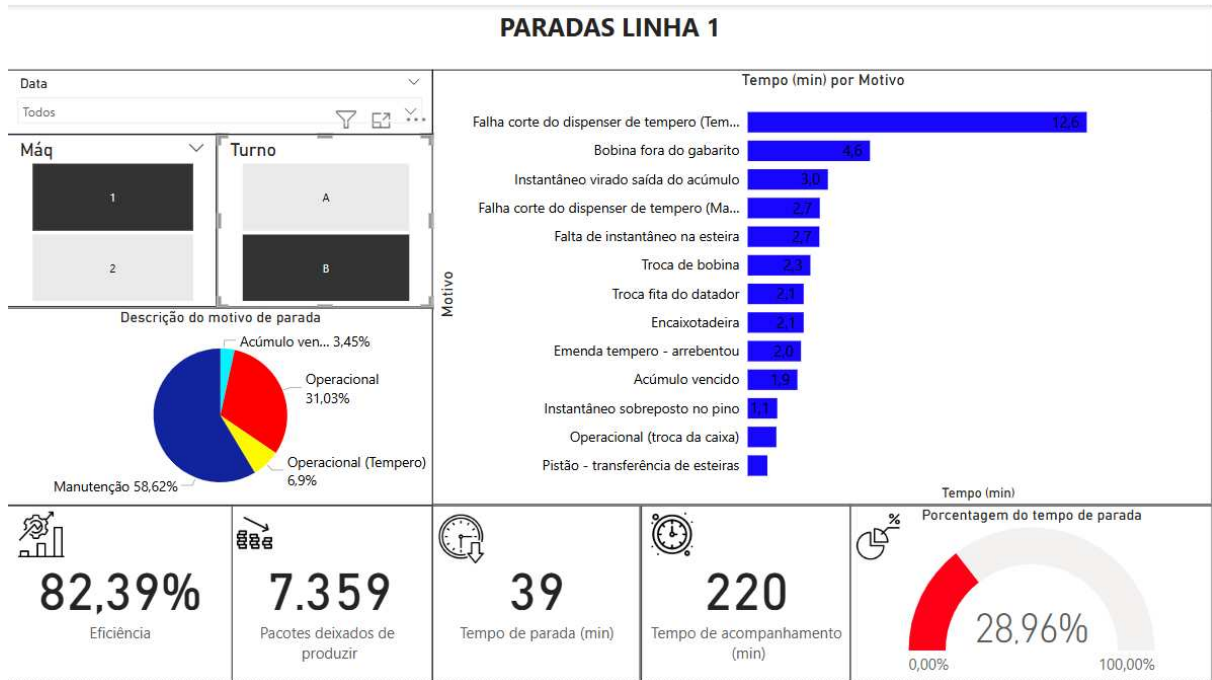


Fonte: Elaborada pela autora (2025)

O turno A na máquina 1.1 foi monitorado por 230 minutos e apresentou 20 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 3.797 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha no corte do dispenser” e “instantâneo

sobreposto no pino”, Por fim, o campo que mostra 14,94% indica a porcentagem de observação que esse turno teve em todo o estudo.

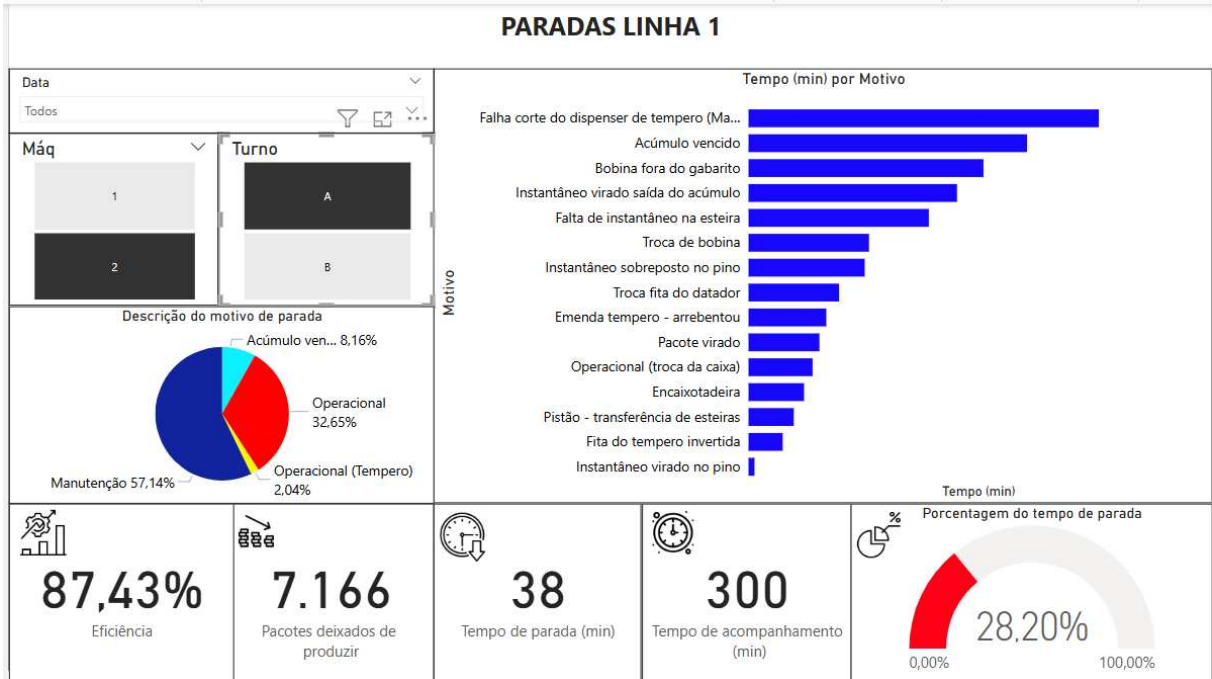
Figura 10 – Resultados da Máquina 1.1 no Turno B



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

O turno B na máquina 1.1 foi monitorado por 220 minutos e apresentou 39 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 7.359 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha no corte do dispenser” e “bobina fora do gabarito”, Por fim, o campo que mostra 28,96% indica a porcentagem de observação que esse turno teve em todo o estudo.

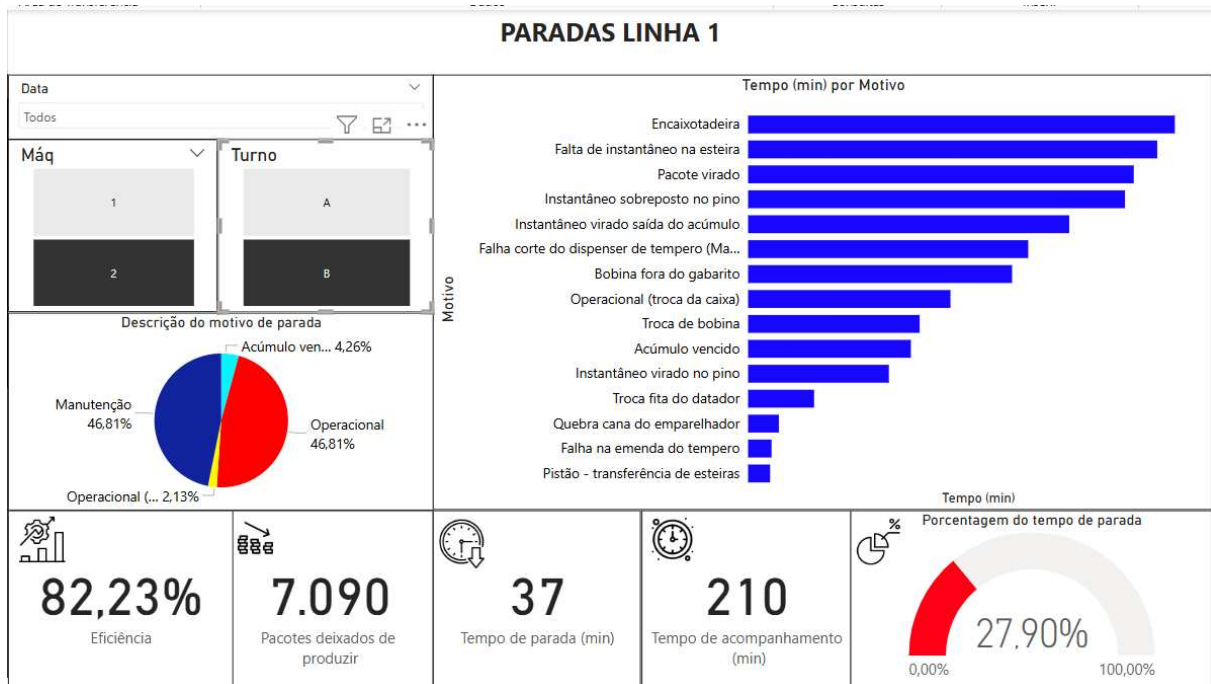
Figura 11 – Resultados da Máquina 1.2 no Turno A



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

O turno A na máquina 1.2 foi monitorado por 300 minutos e apresentou 38 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 7.166 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “falha no corte do dispenser” e “acúmulo vencido”, Por fim, o campo que mostra 28,2% indica a porcentagem de observação que esse turno teve em todo o estudo.

Figura 12 – Resultados da Máquina 1.2 no Turno B



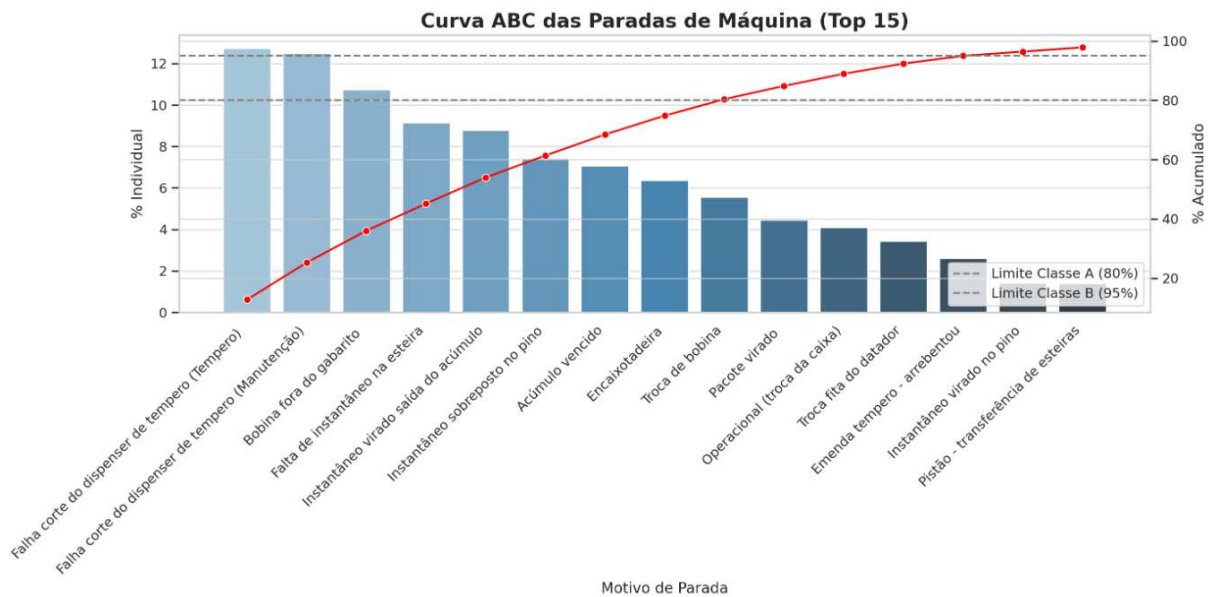
Fonte: Elaborada pela autora (2025)

O turno B na máquina 1.2 foi monitorado por 210 minutos e apresentou 37 minutos de parada, nesse período foram deixados de produzir 7.090 pacotes de macarrão instantâneo. Pode-se observar no gráfico de barras que as paradas que mais tomam tempo no processo são: “encaixotadeira” e “falta de instantâneo na esteira”, Por fim, o campo que mostra 27,9% indica a porcentagem de observação que esse turno teve em todo o estudo.

A análise individual das máquinas, considerando os dados separados por turno, evidenciou divergências relevantes nos padrões de parada. Foi possível perceber que as falhas operacionais e os motivos de manutenção se manifestam de maneira distinta entre o turno A e o turno B em cada máquina.

Adicionalmente, foi elaborada uma Curva ABC para os 15 principais motivos de parada de máquina, consolidando dados de todos os turnos e máquinas. A Figura 13 apresenta os percentuais individuais e acumulados de tempo de parada, permitindo uma visualização clara das causas que mais impactam o desempenho da linha de envase.

Figura 13 – Curva ABC Motivos de Paradas



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

Observa-se que os três primeiros motivos — "Falha no corte do dispenser de tempero (Tempero)", "Falha no corte do dispenser de tempero (Manutenção)" e "Bobina fora do gabarito" — somam sozinhos mais de 35% do tempo total de inatividade. A curva acumulada destaca que apenas cinco motivos representam cerca de 54% do total de paradas, classificados como Classe A, segundo o critério de Pareto.

A aplicação dessa análise evidencia a concentração de perdas em poucos fatores críticos, o que permite à empresa priorizar intervenções direcionadas. Estratégias como revisão do funcionamento do dispenser de tempero, ajustes no setup das bobinas e manutenção preventiva nos pontos mais recorrentes podem trazer ganhos significativos de produtividade.

A Figura 13 também apresenta os limites de classificação tradicionais da Análise de Pareto, com linhas de corte em 80% e 95%, delimitando as classes de menor impacto. Essa abordagem orienta o foco das ações corretivas, garantindo melhor alocação de recursos e esforços técnicos.

Para avaliar se a coleta de dados foi suficiente para que a tomada de decisão seja precisa e eficaz, foi analisado cada motivo de parada, elencando separadamente o número de amostras, a média de tempo (s), o desvio padrão(s), o

erro absoluto(s), o erro relativo (%) e o intervalo mínimo e máximo (s) de cada motivo.

Os 10 maiores erros médios por turno, coletados do apêndice A, apontam que o turno A possui predominantemente problemas decorrentes de desafios de manutenção, com 6 problemas oriundos dessa categoria. Complementando o turno A temos 3 problemas operacionais e 1 caso de acúmulo vencido (alta produtividade).

Em contrapartida, o turno B é significativamente mais impactado por questões operacionais que representam 6 dos maiores erros. Enquanto os problemas de manutenção são responsáveis por 3 ocorrências e acúmulo vencido (alta produtividade) também registra 1 caso, mas nesse turno ocupa o 8º maior erro, enquanto no turno A é registrado como 2º maior erro médio.

Com base nas tabelas abaixo, pode-se observar os resultados citados anteriormente:

Tabela 1 - Análises Estatísticas turno A

| Data | Máq. | Turno | Motivo | Tempo (s) | Tempo (min) | Porc. | Tempo acom. | Tempo acom. (min) | Class | Erro | Desvio Padrão | Médi | Tempo Padrão |
|--------|------|-------|--|-----------|-------------|-------|-------------|-------------------|-----------------------|--------|---------------|-------|--------------|
| 18/ago | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | 257 | 4,283333333 | 3,20% | 431,25 | 7,1875 | Operacional (Tempero) | 205,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 6-jul | 2 | A | Acúmulo vencido | 221 | 3,683333333 | 2,75% | 367,3469 | 6,122448333 | Acúmulo vencido | 169,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14/set | 1 | A | Bobina fora do gabarito | 135 | 2,25 | 1,68% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | 83,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 134 | 2,233333333 | 1,67% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 82,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Bobina fora do gabarito | 128 | 2,133333333 | 1,60% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 76,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 122 | 2,033333333 | 1,52% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 70,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16/ago | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 111 | 1,85 | 1,38% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | 59,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 12-jul | 2 | A | Troca fita do datador | 106 | 1,766666667 | 1,32% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 54,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 93 | 1,55 | 1,16% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 41,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 6-jul | 2 | A | Operacional (troca da caixa) | 75 | 1,25 | 0,93% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 23,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |

Fonte: Elaborada pela autora (2025)

Tabela 2 - Análises Estatísticas turno B

| Data | Máq. | Turno | Motivo | Tempo (s) | Tempo (min) | Porc. | Tempo acom. | Tempo acom. (min) | Class | Erro | Desvio Padrão | Médi | Tempo Padrão |
|--------|------|-------|---|-----------|-------------|-------|-------------|-------------------|-----------------------|--------|---------------|-------|--------------|
| 14/set | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | 648 | 10,8 | 8,07% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional (Tempero) | 596,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | B | Pacote virado | 209 | 3,483333333 | 2,60% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 157,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16/ago | 1 | B | Bobina fora do gabarito | 173 | 2,883333333 | 2,16% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | 121,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | B | Falta de instantâneo na esteira | 141 | 2,35 | 1,76% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | 89,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Bobina fora do gabarito | 130 | 2,166666667 | 1,62% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 78,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 04/out | 1 | B | Troca fita do datador | 125 | 2,083333333 | 1,56% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | 73,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16/ago | 1 | B | Emenda tempero - arrebentou | 119 | 1,983333333 | 1,48% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | 67,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 26/set | 1 | B | Acúmulo vencido | 111 | 1,85 | 1,38% | 455,17 | 7,586166667 | Acúmulo vencido | 59,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | 109 | 1,816666667 | 1,36% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional (Tempero) | 57,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | B | Operacional (troca da caixa) | 96 | 1,6 | 1,20% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 44,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |

Fonte: Elaborada pela autora (2025)

Além de analisar os tipos de parada de máquinas e suas causas, a análise estatística dos tempos de parada foi analisada por turno, com o objetivo de identificar padrões de tempo de resposta de paradas de máquinas distintas entre os turnos A e B. Foram calculadas as médias, os desvios padrão, os erros relativos e o tempo padrão para cada registro, utilizando a base de dados coletada. O valor médio geral das amostras é de aproximadamente 52 segundos, com desvio padrão de aproximadamente 63,5 segundos.

No turno A, observou-se maior amostras de tempos menores de parada, com erro relativo inferior nas ocorrências de até 3 minutos, o que concluiu uma maior agilidade nas ações corretivas. No turno B, apesar de apresentar motivos semelhantes de parada, os erros relativos são maiores nas ocorrências de longa duração.

Essas diferenças concluem novamente variações no desempenho operacional entre os turnos. A maior variabilidade no turno B indica que medidas de padronização e realização de treinamentos são possíveis soluções para essa equipe melhorar o seu desempenho e conseqüentemente sua produtividade. Por outro lado, o turno A demonstra maior consistência em ações corretivas, mas ainda possui margem para se aperfeiçoar, como uma revisão urgente na gestão de manutenção, tanto preventiva quanto corretiva.

Portanto, a análise estatística por turno complementa a compreensão dos dados, permitindo a elaboração de planos de ação específicos para cada realidade operacional, de forma a garantir maior uniformidade no desempenho produtivo, reduzir as paradas não planejadas e conseqüentemente aumentar a produtividade da linha de envase de macarrão instantâneo.

8. CONCLUSÕES

Ao comparar os erros relativos amostrais, apresentados no apêndice A observou-se que motivos com maior número de ocorrências, como “Falha corte do dispenser de tempero (Tempero)”, apresentaram erros relativos em torno de 15%, o que confere maior confiabilidade à média observada (cerca de 64 segundos) em relação a motivos com menos ocorrências, como “Troca fita do datador”, que possui erro relativo superior a 50%. Essa dispersão indica uma grande variação na precisão estatística dos dados.

Apesar dessa limitação, foi possível identificar e aperfeiçoar tendências relevantes que auxiliam na priorização de ações corretivas. A avaliação dos resultados estatísticos e visuais permitiu conclusões válidas sobre o desempenho das máquinas e a comparação entre turnos.

Nesse sentido, a análise do gráfico de setores evidencia que os percentuais dos motivos de parada variam entre os turnos: no turno A, os problemas de manutenção predominam, enquanto no turno B, as falhas operacionais têm maior representatividade. Dessa forma, conclui-se que, embora a manutenção seja um fator recorrente na perda de produtividade em ambas as máquinas, as questões operacionais apresentam impacto mais acentuado no turno B.

Diante disso, reforça-se a necessidade de uma abordagem específica para cada combinação de máquina e turno, permitindo o desenvolvimento de soluções direcionadas e mais eficazes, tanto no aspecto operacional quanto na gestão da manutenção. A partir desses resultados, torna-se viável estruturar ações corretivas mais precisas, alinhadas à realidade de cada cenário observado.

Em complemento, constata-se que o estudo dos tempos de parada é uma ferramenta essencial para o diagnóstico de gargalos operacionais e de manutenção em linhas de produção. Os dados coletados permitiram identificar falhas recorrentes e divergências relevantes entre turnos e máquinas, oferecendo base sólida para propostas de melhorias específicas. Ainda que os erros relativos indiquem a

necessidade de ampliação da base amostral, os padrões observados revelam caminhos concretos para otimização do processo.

No entanto, destaca-se como principal limitação do estudo o erro relativo alcançado pela amostra. Os resultados apresentados no Apêndice A indicam que é necessário ampliar a coleta de dados para alcançar o erro relativo de 10%, definido previamente como desejável para o estudo. Essa constatação reforça a importância de considerar não apenas a média dos tempos, mas também a confiabilidade desses dados, proporcionando uma análise mais robusta e confiável. Assim, para que as ações corretivas resultem em ganhos efetivos de produtividade, é imprescindível ampliar a base de dados.

Com base nessas análises, verifica-se que, ainda que existam limitações estatísticas em relação aos erros relativos dos motivos de parada, o estudo de caso contribuiu para identificar padrões que indicam oportunidades de melhoria nas máquinas analisadas. A manutenção se destaca como principal fator negativo na produtividade em ambas as máquinas, enquanto as falhas operacionais apresentam maior ocorrência no turno B, deixando evidente a necessidade de um novo plano de manutenção e de investimento em treinamentos operacionais.

Por fim, como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se aprofundar a análise das causas específicas das paradas mais recorrentes. A investigação detalhada dos fatores que originam falhas de manutenção e erros operacionais pode fornecer subsídios ainda mais sólidos para o desenvolvimento de ações corretivas eficazes e sustentáveis, permitindo avanços significativos na eficiência do processo produtivo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO. **Perfil da Indústria de Alimentos no Brasil 2024**. São Paulo: ABIA, 2024. Disponível em: <https://www.abia.org.br/vsn/temp/z20232944ABIAPublicaDIGITAL.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2025.

BARBOSA, D. **Manutenção como Função Estratégica: Manutenção Preventiva e Corretiva**. 2016. Monografia (trabalho de conclusão de curso) - Faculdade de Engenharia Mecânica. Faculdade de Anhanguera de Taubaté, Taubaté, 2016. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/57602/1/DANIEL_SANTO_S_BARBOSA.pdf. Acesso em: 03 fev. 2025.

BARBOSA, P; SILVA, A. **Ferramentas de qualidade no gerenciamento de processos**. Paraná. Editora CESUMAR, 2023.

BARNES, S.B. *Branding as communication: a social cultural perspective*. **Revista Communications**, New York, v.43, n4, nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1515/commun-2018-0003>. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/commun-2018-0003/html>. Acesso em: 03 jun. 2024.

BONIFÁCIO, M. **A.Manutenção Industrial: uma discussão entre a relação dos investimentos aplicados e os resultados operacionais e ambientais obtidos**. 2005. 185 f. Dissertação de Mestrado (Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) Centro Universitário de Araraquara, Araraquara, 2005.

BRAATZ, D; ROCHA, R; GEMMA, S. **Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto**. São Paulo. Editora EX LIBRIS COMUNICAÇÃO, 2021.

DHILLON, B. S. **Engineering Maintenance: A Modern Approach**. Boca Raton: CRC Press, 2002

FERREIRA, L. A. F.; SANTOS, A. C. S. G. et al. **Engenharia de métodos: uma revisão de literatura sobre o estudo de tempos e movimentos**. *Revista Fatec Zona Sul*, São Paulo, 2017. Disponível em: revistarefas.com.br. Acesso em: 03 jun. 2024.

GERHARDT, T.E.;SILVEIRA, D.T.(org.) **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre. Editora UFRGS, 2009. *E-book*. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>. Acesso em: 22 abr. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MARTINS, P. G; LAUGENI, F. P. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MATHEUS, F.C.S; **Estrutura organizacional integrada e flexível: estudo de caso sobre projetos offshore de manutenção em paradas programadas** . 2012. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/FernandoCesarDaSilvaMatheus.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

MENEZES, G. O. **Aplicação do Índice de Salubridade Ambiental em Comunidades Carentes e sua comparação com comunidades padrão:Instrumento para Planos de Gestão Municipal**. Dissertação (mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2007. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/server/api/core/bitstreams/f537c905-793e-46b8-ae74-1905476c5ae6/content>. Acesso em: 11 fev. 2015.

MOUBRAY, J. **Reliability-centered maintenance: second edition**. 2^a. ed. New York: Industrial Press Inc., 1997.

PALADINI, E.P **Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos**.2. ed. São Paulo: ATLAS, 2008.

PRODANOV, C.C;FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**.2 ed. Novo Hamburgo. FEEVALE, 2013. *E-book*. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SANTOS, J.C.J; MELO,W.R.A. **Indicador de qualidade do processo parada programada**. Rio de Janeiro: ABRAMAN, 2004

SILVA, J.S.P.A.R, **OEE – A forma de medir a eficacia dos equipamentos**. 2009.

SOMER, A. **Análise e sugestão de melhoria para o sistema de comunicação interna entre PCM e mantenedores para controle de indicadores de desempenho**. 2015. Monografia (trabalho de conclusão de curso) - Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16337/3/PG_DAMEC_2015_02.pdf. Acesso em: 03 fev. 2025.

TAYLOR, F.W. **Princípios de administração científica**. São Paulo: ATLAS, 1911. *E-book*. Disponível em: <https://nc400.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/02/taylor-1911.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

VIEIRA, J.V.N. **Melhoria do processo com análise de estudo de tempos e movimentos**. 2017. Monografia (trabalho de conclusão de curso) - Faculdade de Engenharia de Produção. Instituição Anhanguera Campo Limpo, Campo Limpo, 2017. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/26003/1/JACQUELINE%20VILA%20NOVA%20VIEIRA_1775224_assignsubmission_file_Defesa%20Presencia_l.pdf. Acesso em: 03 jun. 2024.

VIEIRA, R.M. **Münstenberg e casal Gilbreth: a instrumentalização psicofísica dos empregados nas indústrias estadunidenses na primeira década do século XX**. 2024. Trabalho de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. Universidade Estadual Paulista, Marília, 2024. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2016/rodrigo-moreira-vieira.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2025.

WERKEMA, M.C; **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte. Fundação Christiano Ottoni, 1995.

FERRAZ, S.; PICCHIAI, D.; SARAIVA, N. I. M.. **Ferramentas aplicadas à qualidade: Estudo comparativo entre a literatura e as práticas das micro e pequenas empresas (MPES)**. Revista de Gestão e Projeto: GeP. v. 6, n. 3, 2015. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/dspace/handle/10438/23570>. Acesso em: 10 fev. 2025.

APÊNDICE A - Planilha de Erros Relativos

Segue abaixo planilha utilizada para a ilustração e cálculo do número de amostras, média de tempo (s), desvio padrão(s), erro absoluto(s), erro relativo (%) e intervalo mínimo e máximo (s) de cada motivo de parada e suas coletas.

| Motivo | Dados | Tempo (s) |
|----------------------------|----------------------|-----------|
| Acúmulo vencido | N | 8,00 |
| | Média (s) | 71,00 |
| | Desvio Padrão (s) | 68,69 |
| | Erro Absoluto (s) | 57,43 |
| | Erro Relativo (%) | 80,88 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 13,57 |
| | Intervalo Máximo (s) | 128,43 |
| Bobina fora do gabarito | N | 10,00 |
| | Média (s) | 86,30 |
| | Desvio Padrão (s) | 52,92 |
| | Erro Absoluto (s) | 37,86 |
| | Erro Relativo (%) | 43,87 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 48,44 |
| | Intervalo Máximo (s) | 124,16 |
| Emenda tempero - arrebitou | N | 3,00 |
| | Média (s) | 70,00 |
| | Desvio Padrão (s) | 42,58 |
| | Erro Absoluto (s) | 105,77 |
| | Erro Relativo (%) | 151,10 |
| | Intervalo Mínimo (s) | -35,77 |
| | Intervalo Máximo (s) | 175,77 |

| | | |
|--|----------------------|---------|
| Encaixotadeira | N | 10,00 |
| | Média (s) | 51,10 |
| | Desvio Padrão (s) | 23,95 |
| | Erro Absoluto (s) | 17,13 |
| | Erro Relativo (%) | 33,52 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 33,97 |
| | Intervalo Máximo (s) | 68,23 |
| Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | N | 21,00 |
| | Média (s) | 47,81 |
| | Desvio Padrão (s) | 33,74 |
| | Erro Absoluto (s) | 15,36 |
| | Erro Relativo (%) | 32,13 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 32,45 |
| | Intervalo Máximo (s) | 63,17 |
| Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | N | 4,00 |
| | Média (s) | 255,75 |
| | Desvio Padrão (s) | 280,64 |
| | Erro Absoluto (s) | 446,57 |
| | Erro Relativo (%) | 174,61 |
| | Intervalo Mínimo (s) | -190,82 |
| | Intervalo Máximo (s) | 702,32 |

| | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Instantâneo sobreposto no pino | N | 23 |
| | Média (s) | 25,91304348 |
| | Desvio Padrão (s) | 22,07613488 |
| | Erro Absoluto (s) | 9,546436598 |
| | Erro Relativo (%) | 36,84027546 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 16,36660688 |
| | Intervalo Máximo (s) | 35,45948008 |
| Instantâneo virado no pino | N | 5 |
| | Média (s) | 23 |
| | Desvio Padrão (s) | 22,77059507 |
| | Erro Absoluto (s) | 28,27342812 |
| | Erro Relativo (%) | 122,9279483 |
| | Intervalo Mínimo (s) | -5,27342812 |
| | Intervalo Máximo (s) | 51,27342812 |
| Instantâneo virado saída do acúmulo | N | 17 |
| | Média (s) | 41,52941176 |
| | Desvio Padrão (s) | 28,59002808 |
| | Erro Absoluto (s) | 14,69963604 |
| | Erro Relativo (%) | 35,39572417 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 26,82977573 |
| | Intervalo Máximo (s) | 56,2290478 |

| | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Operacional (troca da caixa) | N | 5 |
| | Média (s) | 65,8 |
| | Desvio Padrão (s) | 20,95709904 |
| | Erro Absoluto (s) | 26,02167538 |
| | Erro Relativo (%) | 39,54661912 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 39,77832462 |
| | Intervalo Máximo (s) | 91,82167538 |
| Pacote enroscado no desvio de trilho | N | 3 |
| | Média (s) | 21 |
| | Desvio Padrão (s) | 16,52271164 |
| | Erro Absoluto (s) | 41,04469109 |
| | Erro Relativo (%) | 195,45091 |
| | Intervalo Mínimo (s) | -20,0446911 |
| | Intervalo Máximo (s) | 62,04469109 |
| Pacote virado | N | 7 |
| | Média (s) | 51,14285714 |
| | Desvio Padrão (s) | 73,38126139 |
| | Erro Absoluto (s) | 67,86634754 |
| | Erro Relativo (%) | 132,6995622 |
| | Intervalo Mínimo (s) | -16,7234904 |
| | Intervalo Máximo (s) | 119,0092047 |

| | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Pistão - transferência de esteiras | N | 3 |
| | Média (s) | 37,33333333 |
| | Desvio Padrão (s) | 19,85782801 |
| | Erro Absoluto (s) | 49,32957944 |
| | Erro Relativo (%) | 132,1328021 |
| | Intervalo Mínimo (s) | -11,9962461 |
| | Intervalo Máximo (s) | 86,66291277 |
| Quebra cana do emparelhador | N | 1 |
| | Média (s) | 21 |
| | Desvio Padrão (s) | |
| | Erro Absoluto (s) | |
| | Erro Relativo (%) | |
| | Intervalo Mínimo (s) | |
| | Intervalo Máximo (s) | |
| Troca de bobina | N | 11 |
| | Média (s) | 40,54545455 |
| | Desvio Padrão (s) | 12,88692078 |
| | Erro Absoluto (s) | 8,657551184 |
| | Erro Relativo (%) | 21,35270471 |
| | Intervalo Mínimo (s) | 31,88790336 |
| | Intervalo Máximo (s) | 49,20300573 |
| Troca fita do datador | N | 3 |
| | Média (s) | 92 |
| | Desvio Padrão (s) | 41,79712909 |
| | Erro Absoluto (s) | 103,8298246 |
| | Erro Relativo (%) | 112,858505 |
| | Intervalo Mínimo (s) | -11,8298246 |
| | Intervalo Máximo (s) | 195,8298246 |

APÊNDICE B - Planilha de Levantamento de Dados

Segue abaixo a planilha utilizada para a organização dos dados coletados e seus respectivos motivos de parada de máquinas, como citado na seção 6.2 - Levantamento de Dados. Os tempos registrados manualmente foram utilizados para realizar o cálculo da média geral, desvio padrão, erros relativos e tempo padrão de respostas às paradas de máquinas.

| Data | Máq | Turn | Motivo | Tempo (s) | Tempo (min) | Porc. | Tempo acum. | Tempo acom. (min) | Class | Err | Desvio Padr. | Méd | Tempo Padr. |
|--------|-----|------|--|-----------|-------------|-------|-------------|-------------------|-----------------------|--------|--------------|-------|-------------|
| 14/set | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | 648 | 10,8 | 8,07% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional (Tempero) | 596,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | 257 | 4,283333333 | 3,20% | 431,25 | 7,1875 | Operacional (Tempero) | 205,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 6-jul | 2 | A | Acúmulo vencido | 221 | 3,683333333 | 2,75% | 367,3469 | 6,122448333 | Acúmulo vencido | 169,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | B | Pacote virado | 209 | 3,483333333 | 2,60% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 157,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | B | Bobina fora do gabarito | 173 | 2,883333333 | 2,16% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | 121,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | B | Falta de instantâneo na esteira | 141 | 2,35 | 1,76% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | 89,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14/set | 1 | A | Bobina fora do gabarito | 135 | 2,25 | 1,68% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | 83,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 134 | 2,233333333 | 1,67% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 82,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Bobina fora do gabarito | 130 | 2,166666667 | 1,62% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 78,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Bobina fora do gabarito | 128 | 2,133333333 | 1,60% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 76,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 04/out | 1 | B | Troca fita do datador | 125 | 2,083333333 | 1,56% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | 73,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 122 | 2,033333333 | 1,52% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 70,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | B | Emenda tempero - arrebitou | 119 | 1,983333333 | 1,48% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | 67,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 111 | 1,85 | 1,38% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | 59,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 26/set | 1 | B | Acúmulo vencido | 111 | 1,85 | 1,38% | 455,17 | 7,586166667 | Acúmulo vencido | 59,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | 109 | 1,816666667 | 1,36% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional (Tempero) | 57,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 12-jul | 2 | A | Troca fita do datador | 106 | 1,766666667 | 1,32% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 54,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | B | Operacional (troca da caixa) | 96 | 1,6 | 1,20% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 44,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 95 | 1,583333333 | 1,18% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 43,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Encaixotadeira | 94 | 1,566666667 | 1,17% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 42,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 93 | 1,55 | 1,16% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 41,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 26/set | 1 | B | Bobina fora do gabarito | 90 | 1,5 | 1,12% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | 38,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 82 | 1,366666667 | 1,02% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 30,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16/ago | 1 | B | Encaixotadeira | 80 | 1,333333333 | 1,00% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | 28,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24/ago | 1 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 78 | 1,3 | 0,97% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | 26,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 77 | 1,283333333 | 0,96% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 25,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | B | Acúmulo vencido | 76 | 1,266666667 | 0,95% | 268,0851 | 4,468085 | Acúmulo vencido | 24,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 6-jul | 2 | A | Operacional (troca da caixa) | 75 | 1,25 | 0,93% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 23,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 17/ago | 1 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 73 | 1,216666667 | 0,91% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | 21,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Pacote virado | 73 | 1,216666667 | 0,91% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 21,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | B | Falta de instantâneo na esteira | 68 | 1,133333333 | 0,85% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 16,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24/ago | 1 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 67 | 1,116666667 | 0,83% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | 15,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | A | Falta de instantâneo na esteira | 65 | 1,083333333 | 0,81% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 13,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18/ago | 1 | B | Operacional (troca da caixa) | 64 | 1,066666667 | 0,80% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | 12,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 64 | 1,066666667 | 0,80% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 12,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Bobina fora do gabarito | 63 | 1,05 | 0,79% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 11,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 63 | 1,05 | 0,79% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 11,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | B | Encaixotadeira | 63 | 1,05 | 0,79% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 11,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | B | Falta de instantâneo na esteira | 62 | 1,033333333 | 0,77% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | 10,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | A | Acúmulo vencido | 60 | 1 | 0,75% | 367,3469 | 6,122448333 | Acúmulo vencido | 8,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 05/set | 1 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 59 | 0,983333333 | 0,74% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | 7,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | A | Encaixotadeira | 55 | 0,916666667 | 0,69% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 3,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 53 | 0,883333333 | 0,66% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | 1,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 53 | 0,883333333 | 0,66% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 1,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Pistão - transferência de esteiras | 53 | 0,883333333 | 0,66% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | 1,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25/set | 1 | A | Operacional (troca da caixa) | 52 | 0,866666667 | 0,65% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | 0,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | A | Troca de bobina | 52 | 0,866666667 | 0,65% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | 0,89 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 05/set | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 51 | 0,85 | 0,64% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -0,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14/set | 1 | B | Troca de bobina | 50 | 0,833333333 | 0,62% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | -1,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | B | Bobina fora do gabarito | 50 | 0,833333333 | 0,62% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -1,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Emenda tempero - arrebitou | 49 | 0,816666667 | 0,61% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -2,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Encaixotadeira | 49 | 0,816666667 | 0,61% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -2,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | A | Falta de instantâneo na esteira | 49 | 0,816666667 | 0,61% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -2,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14/set | 1 | A | Troca de bobina | 48 | 0,8 | 0,60% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -3,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16/ago | 1 | B | Troca de bobina | 47 | 0,783333333 | 0,59% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | -4,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 47 | 0,783333333 | 0,59% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -4,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 31-jul | 2 | A | Bobina fora do gabarito | 47 | 0,783333333 | 0,59% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -4,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 6-jul | 2 | A | Falta de instantâneo na esteira | 46 | 0,766666667 | 0,57% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -5,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Falta de instantâneo na esteira | 46 | 0,766666667 | 0,57% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -5,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 04/out | 1 | B | Encaixotadeira | 45 | 0,75 | 0,56% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | -6,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 12-jul | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 45 | 0,75 | 0,56% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -6,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Troca fita do datador | 45 | 0,75 | 0,56% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -6,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 45 | 0,75 | 0,56% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -6,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 04/out | 1 | B | Pistão - transferência de esteiras | 44 | 0,733333333 | 0,55% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -7,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | B | Encaixotadeira | 44 | 0,733333333 | 0,55% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -7,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Troca de bobina | 44 | 0,733333333 | 0,55% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -7,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 26/set | 1 | B | Troca de bobina | 43 | 0,716666667 | 0,54% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | -8,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 43 | 0,716666667 | 0,54% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -8,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Operacional (troca da caixa) | 42 | 0,7 | 0,52% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -9,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | B | Troca de bobina | 42 | 0,7 | 0,52% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -9,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | A | Emenda tempero - arrebitou | 42 | 0,7 | 0,52% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -9,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 42 | 0,7 | 0,52% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -9,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Troca de bobina | 42 | 0,7 | 0,52% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -9,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | B | Encaixotadeira | 41 | 0,683333333 | 0,51% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -10,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 05/set | 1 | A | Pacote enroscado no desvio de trilho | 40 | 0,666666667 | 0,50% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -11,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Fita do tempero invertida | 40 | 0,666666667 | 0,50% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional (Tempero) | -11,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|--|----|------------|-------|----------|-------------|-----------------------|--------|-------|-------|-------|
| 31-jul | 2 | A | Troca de bobina | 40 | 0,66666667 | 0,50% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -11,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 39 | 0,65 | 0,49% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -12,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 39 | 0,65 | 0,49% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -12,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | B | Falta de instantâneo na esteira | 38 | 0,63333333 | 0,47% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -13,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | A | Bobina fora do gabarito | 37 | 0,61666667 | 0,46% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -14,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Falta de instantâneo na esteira | 36 | 0,6 | 0,45% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -15,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Acúmulo vencido | 35 | 0,58333333 | 0,44% | 268,0851 | 4,468085 | Acúmulo vencido | -16,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 17-ago | 1 | A | Fita do tempero invertida | 34 | 0,56666667 | 0,42% | 431,25 | 7,1875 | Operacional (Tempero) | -17,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24-ago | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 34 | 0,56666667 | 0,42% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -17,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-set | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 34 | 0,56666667 | 0,42% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -17,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 34 | 0,56666667 | 0,42% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -17,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 26-set | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 33 | 0,55 | 0,41% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -18,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Troca de bobina | 33 | 0,55 | 0,41% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -18,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | A | Acúmulo vencido | 32 | 0,53333333 | 0,40% | 367,3469 | 6,122448333 | Acúmulo vencido | -19,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 12-jul | 2 | A | Falta de instantâneo na esteira | 32 | 0,53333333 | 0,40% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -19,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 32 | 0,53333333 | 0,40% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -19,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 32 | 0,53333333 | 0,40% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -19,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Pacote virado | 32 | 0,53333333 | 0,40% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -19,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24-ago | 1 | A | Encaixotadeira | 30 | 0,5 | 0,37% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -21,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-set | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 30 | 0,5 | 0,37% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -21,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-set | 1 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 29 | 0,48333333 | 0,36% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -22,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 29 | 0,48333333 | 0,36% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -22,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 28 | 0,46666667 | 0,35% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -23,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 27 | 0,45 | 0,34% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -24,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 12-jul | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 27 | 0,45 | 0,34% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -24,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24-ago | 1 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 25 | 0,41666667 | 0,31% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -26,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 25 | 0,41666667 | 0,31% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -26,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 25 | 0,41666667 | 0,31% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -26,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 24 | 0,4 | 0,30% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -27,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 24 | 0,4 | 0,30% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -27,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24-ago | 1 | A | Falta de instantâneo na esteira | 21 | 0,35 | 0,26% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -30,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | B | Quebra cana do empalhador | 21 | 0,35 | 0,26% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -30,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | A | Acúmulo vencido | 20 | 0,33333333 | 0,25% | 431,25 | 7,1875 | Acúmulo vencido | -31,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24-ago | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 20 | 0,33333333 | 0,25% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -31,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-set | 1 | A | Falta de instantâneo na esteira | 20 | 0,33333333 | 0,25% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -31,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 26-set | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 20 | 0,33333333 | 0,25% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -31,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 04-out | 1 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 20 | 0,33333333 | 0,25% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -31,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 20 | 0,33333333 | 0,25% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -31,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | B | Falta de instantâneo na esteira | 19 | 0,31666667 | 0,24% | 455,17 | 7,586166667 | Operacional | -32,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 05-set | 1 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 19 | 0,31666667 | 0,24% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -32,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 19 | 0,31666667 | 0,24% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -32,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Instantâneo virado no pino | 19 | 0,31666667 | 0,24% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -32,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 17-ago | 1 | B | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 18 | 0,3 | 0,22% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -33,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 12-jul | 2 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 18 | 0,3 | 0,22% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -33,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | B | Pacote virado | 18 | 0,3 | 0,22% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -33,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | A | Falta de instantâneo na esteira | 17 | 0,28333333 | 0,21% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -34,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 05-set | 1 | A | Falta de instantâneo na esteira | 17 | 0,28333333 | 0,21% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -34,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-jul | 2 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 17 | 0,28333333 | 0,21% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -34,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Falha na emenda do tempero | 16 | 0,26666667 | 0,20% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional (Tempero) | -35,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 10-jul | 2 | B | Falta de instantâneo na esteira | 16 | 0,26666667 | 0,20% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -35,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 17-ago | 1 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 15 | 0,25 | 0,19% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -36,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Pistão - transferência de esteiras | 15 | 0,25 | 0,19% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -36,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 15 | 0,25 | 0,19% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -36,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 15 | 0,25 | 0,19% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -36,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Instantâneo virado no pino | 14 | 0,23333333 | 0,17% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -37,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-jul | 2 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 14 | 0,23333333 | 0,17% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -37,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 2-ago | 2 | A | Falta de instantâneo na esteira | 14 | 0,23333333 | 0,17% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -37,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | A | Pacote enroscado no desvio de trilho | 13 | 0,21666667 | 0,16% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -38,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 05-set | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Manutenção) | 13 | 0,21666667 | 0,16% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -38,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | A | Acúmulo vencido | 13 | 0,21666667 | 0,16% | 367,3469 | 6,122448333 | Acúmulo vencido | -38,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | B | Falta de instantâneo na esteira | 13 | 0,21666667 | 0,16% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -38,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18-ago | 1 | A | Pacote virado | 12 | 0,2 | 0,15% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -39,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 05-set | 1 | A | Instantâneo virado no pino | 12 | 0,2 | 0,15% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -39,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Instantâneo virado saída do acúmulo | 11 | 0,18333333 | 0,14% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -40,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18-ago | 1 | B | Bobina fora do gabarito | 10 | 0,16666667 | 0,12% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -41,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 24-ago | 1 | A | Pacote enroscado no desvio de trilho | 10 | 0,16666667 | 0,12% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -41,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 25-set | 1 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 10 | 0,16666667 | 0,12% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -41,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Encaixotadeira | 10 | 0,16666667 | 0,12% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -41,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 10 | 0,16666667 | 0,12% | 268,0851 | 4,468085 | Manutenção | -41,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | A | Pacote virado | 10 | 0,16666667 | 0,12% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -41,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 17-ago | 1 | A | Falha corte do dispenser de tempero (Tempero) | 9 | 0,15 | 0,11% | 431,25 | 7,1875 | Operacional (Tempero) | -42,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 18-ago | 1 | A | Falta de instantâneo na esteira | 9 | 0,15 | 0,11% | 431,25 | 7,1875 | Operacional | -42,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 7 | 0,11666667 | 0,09% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -44,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | A | Instantâneo virado no pino | 7 | 0,11666667 | 0,09% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -44,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 14-set | 1 | B | Instantâneo sobreposto no pino | 6 | 0,1 | 0,07% | 455,17 | 7,586166667 | Manutenção | -45,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 16-ago | 1 | A | Instantâneo virado saída do acúmulo | 5 | 0,08333333 | 0,06% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -46,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 26-set | 1 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 5 | 0,08333333 | 0,06% | 431,25 | 7,1875 | Manutenção | -46,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 6-jul | 2 | A | Troca de bobina | 5 | 0,08333333 | 0,06% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -46,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 11-jul | 2 | A | Falta de instantâneo na esteira | 5 | 0,08333333 | 0,06% | 367,3469 | 6,122448333 | Operacional | -46,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 3-ago | 2 | A | Instantâneo sobreposto no pino | 5 | 0,08333333 | 0,06% | 367,3469 | 6,122448333 | Manutenção | -46,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |
| 5-jul | 2 | B | Pacote virado | 4 | 0,06666667 | 0,05% | 268,0851 | 4,468085 | Operacional | -47,11 | 63,49 | 51,11 | 58,78 |