

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jéssica Trindade de Freitas

**ESTUDO DAS PRINCIPAIS PARADAS NO PROCESSO PRODUTIVO
DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

Santa Maria, RS
2023

Jéssica Trindade de Freitas

**ESTUDO
DAS PRINCIPAIS PARADAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA
DE ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheira de Produção**.

Orientador(a): Prof. Dr. Mario Fernando de Mello

Santa Maria, RS
2023

RESUMO
ESTUDO
DAS PRINCIPAIS PARADAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA
DE ALIMENTOS

AUTORA: Jéssica Trindade de Freitas
ORIENTADOR: Prof. Dr. Mario Fernando de Mello

Na busca por vantagens competitivas na economia global, as empresas têm adotado estratégias para otimizar seus processos produtivos, visando maior eficiência. Buscar oportunidades de melhoria e otimização dos tempos de produção são ações que visam maximizar a produtividade e, por consequência, a capacidade produtiva. Esta pesquisa tem como objetivo identificar as causas das paradas não programadas na linha de carne moída de uma indústria de alimentos, buscando oportunidades de melhoria para reduzir o impacto dessas interrupções na linha de produção e aprimorar seu desempenho, ou seja, sua capacidade produtiva. A avaliação das principais paradas da produção envolveu o mapeamento do fluxo produtivo, identificando as principais etapas do processo e máquinas envolvidas. Em conjunto com a utilização de ferramentas da qualidade, como folhas de identificação para criar uma base de dados, foram aplicadas as ferramentas 6M e o diagrama de Pareto para análise desses eventos. Como resultado, a pesquisa identificou a necessidade de treinamentos para os operadores e o estabelecimento de uma rotina preventiva de manutenção, concentrando-se nas máquinas que apresentaram os maiores tempos de paradas.

Palavras-chave: Paradas não programadas. Gestão da qualidade. Ferramentas da Qualidade. Manutenção.

ABSTRACT

ESTUDO DAS PRINCIPAIS PARADAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

AUTHOR: Jéssica Trindade de Freitas
ADVISOR: Prof. Dr. Mario Fernando de Mello

In the pursuit of competitive advantages in the global economy, companies have been adopting strategies to optimize their production processes, aiming for greater efficiency. Seeking opportunities for improvement and optimizing production times are actions aimed at maximizing productivity and, consequently, production capacity. This research aims to identify the causes of unplanned stops in the ground meat production line of a food industry, seeking improvement opportunities to reduce the impact of these interruptions on the production line and enhance its performance, i.e., its production capacity. The evaluation of the main production stops involved mapping the production flow, identifying the key stages of the process, and the machines involved. In conjunction with the use of quality tools, such as identification sheets to create a database, the 6M tools and Pareto diagram were applied for the analysis of these events. As a result, the research identified the need for operator training and the establishment of a preventive maintenance routine, focusing on the machines that experienced the longest downtime.

Keywords: Unscheduled shutdowns. Quality management. Quality Tools. Maintenance.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da competitividade em uma economia global, é inegável a busca das empresas por maior eficiência a fim de se manterem competitivas. Dessa forma, torna-se crucial manter a produção em constante funcionamento. De acordo com Motta e Gomes (2016), a capacidade produtiva de uma organização é caracterizada como a quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser fabricados em um intervalo de tempo predeterminado.

As paradas não programadas de produção comprometem o tempo de produção e impactam diretamente a capacidade produtiva da empresa como um todo. Segundo Kelly (2006), muitas empresas de diversos segmentos têm buscado identificar e eliminar essas paradas em seus processos produtivos. As perdas geradas na produção decorrentes dessas paradas têm sido um fator limitador para o aumento da eficiência e qualidade dos produtos e serviços.

Este trabalho tem como tema a realização de um estudo sobre as principais paradas não programadas que ocorrem ao longo da produção de carne moída em uma indústria de médio porte do setor de alimentos, localizada no interior do Rio Grande do Sul. Ao final, serão propostas possíveis melhorias para aumentar o desempenho produtivo.

Portanto, o problema que esta pesquisa se propõe a responder é: Quais são as principais paradas não programadas que ocorrem durante a produção? O objetivo geral é analisar as paradas, identificar a causa raiz e propor melhorias para reduzir as paradas não programadas que ocorrem ao longo do processo produtivo da indústria. No âmbito deste estudo foram identificados três objetivos específicos:

- I. Mapear o fluxo do processo produtivo da carne moída;
- II. Apresentar propostas com oportunidades de melhorias para o ambiente produtivo.

A importância desta pesquisa se explica pela necessidade de analisar as paradas não programadas de produção para a empresa, uma vez que o tempo destinado a elas é um fator limitante para o aumento da produtividade, podendo comprometer a capacidade de atender à demanda e gerar desperdícios. Além disso, este estudo contribuirá para aprimorar a tomada de decisão dos gestores ao utilizar

ferramentas de análise e interpretação das paradas não programadas, identificando soluções que promovam a melhoria da eficiência da produção.

Nesse contexto, busca-se compreender melhor o processo produtivo da empresa, bem como suas paradas não programadas, gerando valor tanto para a indústria quanto para o meio em que está inserida. A identificação e redução dessas paradas possibilitam um processo mais eficiente, trazendo maior produtividade para a empresa e oportunidades. Além disso, esta pesquisa contribuirá para o avanço do conhecimento acadêmico na área de engenharia de produção e para melhorias das paradas não programadas na produção de alimentos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INDÚSTRIA FRIGORÍFICA NO BRASIL

De acordo com os dados da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA, 2021), o setor de alimentos desempenha um papel significativo na economia brasileira, representando aproximadamente 10,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do país e gerando 1,72 milhão de empregos formais e diretos. Sendo de extrema importância para a geração de renda e desenvolvimento econômico, atuando como um dos pilares do mercado de trabalho no Brasil.

O surgimento da indústria frigorífica no Brasil ocorreu na década de 1910. Antes disso, os matadouros municipais desempenhavam um papel precário no abastecimento regional. Algumas exceções eram encontradas, como os matadouros de Manaus, Belém do Pará, Recife, Maceió e Aracaju, que se destacavam por sua estrutura bem projetada e equipamentos importados da Europa (FELÍCIO, 2013).

A primeira indústria frigorífica foi estabelecida em 1913, em Barretos, São Paulo, com a entrada de empresas multinacionais americanas e inglesas, trazendo consigo conhecimentos e experiências em tecnologia de comercialização, processamento e transporte (COSTA, 2015). As exportações de carne só começaram em 1914. No entanto, a presença de inspetores veterinários para a inspeção das indústrias só teve início em 1917 (FELÍCIO, 2013).

Atualmente, o Brasil destaca-se como um dos principais *players* globais. Conforme o relatório "Beef Report 2022", fornecido pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2022), o país é o segundo maior

produtor mundial de carne bovina. A produção nacional representa cerca de 14% do rebanho e da produção global de carne, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, que detêm aproximadamente 18% desse mercado. Esses dados evidenciam a relevância do Brasil como um dos principais fornecedores de carne bovina do mundo.

Além disso, é importante ressaltar a expressiva participação do Brasil no comércio internacional de carne bovina. O país é reconhecido como um dos principais exportadores desse produto no mundo, tendo a China, Hong Kong, Egito, Chile, Rússia e Emirados Árabes Unidos como alguns dos principais destinos (ABIEC, 2022). Tornando o Brasil o maior exportador de carne bovina do mundo.

Em 2021, a exportação de carne bovina brasileira alcançou cerca de 2,69 milhões de toneladas, representando aproximadamente 26,07% da produção nacional. Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), as exportações brasileiras de carne bovina atingiram aproximadamente 2,02 milhões de toneladas em 2020, gerando receitas de cerca de US\$ 7,2 bilhões. Esses dados demonstram a importância estratégica do setor frigorífico brasileiro, tanto para a economia doméstica quanto para o mercado global.

2.2 MANUTENÇÃO E AS PARADAS NÃO PROGRAMADAS DE PRODUÇÃO

Manutenção é o termo utilizado para descrever as ações realizadas pelas organizações para evitar falhas e garantir o bom funcionamento de suas instalações físicas. Ela desempenha um papel crucial em diversas atividades de produção, especialmente naquelas em que as instalações físicas desempenham um papel fundamental na fabricação de bens e na prestação de serviços (SLACK *et al.*, 2002). Para Velmurugan, Saravanasankar e Bathrinath (2022), a eficiência operacional dos equipamentos de uma fábrica está ligada a uma gestão de manutenção apropriada.

No passado, as fábricas eram menores e seus equipamentos consistiam principalmente em máquinas mecânicas simples, projetados para facilitar tanto a manutenção quanto o funcionamento. Devido aos níveis de produção mais baixos, era prático que os próprios operadores realizassem reparos nos equipamentos, o que possibilita a condução de inspeções diárias, incluindo tarefas como limpeza, lubrificação e ajustes.

Nas décadas de 40 e 50, observou-se um aumento significativo na necessidade de intervenções nas operações das empresas. Isso impulsionou as organizações a aprimorarem o planejamento e a gestão da manutenção, levando à criação de departamentos específicos, que passaram a ser supervisionados por profissionais designados, conforme mencionado por Campos Júnior (2006). À medida que a exigência de qualidade dos produtos aumentou, a manutenção também teve que responder com maior rigor e confiabilidade em suas atividades, contribuindo para a redução de retrabalhos e falhas na produção. Esse desenvolvimento levou a manutenção a desempenhar um papel estratégico dentro das empresas, como destacado por Branco Filho (2004).

Hoje, em consonância com os avanços tecnológicos, as máquinas experimentaram uma significativa evolução em termos de velocidade, complexidade e tamanho compacto. Isso acarretou na demanda por matérias-primas de alta qualidade e por operadores altamente capacitados. Em decorrência desses requisitos, a eficiência e adequação na manutenção desses equipamentos tornaram-se cada vez mais necessárias (NEPOMUCENO, 2014).

A indústria frigorífica utiliza uma ampla variedade de equipamentos e máquinas em suas instalações para transformar matérias-primas em produtos acabados. Segundo as pesquisas realizadas por Slack *et al.* (2002), as paradas de produção não programadas referem-se a interrupções não planejadas que ocorrem durante as atividades de produção de uma organização. Essas paradas podem ser desencadeadas por falhas nos equipamentos, escassez de matérias-primas, problemas de qualidade, acidentes e outros eventos que interrompem o fluxo normal do processo produtivo.

Para Tubino (2006), a manutenção desempenha um papel fundamental na prevenção de paradas e na maximização do tempo de operação dos equipamentos e máquinas utilizados na produção. O autor destaca que a falta de manutenção pode resultar em paradas não programadas frequentes, interrupção do fluxo de produção, atrasos na entrega de produtos e custos adicionais.

De acordo com a literatura, existem várias abordagens para a gestão da manutenção. Neste estudo serão exploradas as seguintes modalidades: manutenção corretiva, preventiva e a manutenção preditiva.

2.2.3 Manutenção Corretiva

A Manutenção Corretiva (MC) é uma abordagem amplamente utilizada em empresas com ativos físicos, independentemente do planejamento de manutenção. Conforme destacado por Slack *et al.* (2002), essa abordagem implica em permitir que um equipamento ou máquina continue operando até que ocorra uma falha, momento em que é então submetido a reparos.

A intervenção da manutenção não planejada envolve operações reativas e não previstas pela equipe de manutenção, como explicado por Cabral (2006). A manutenção corretiva, segundo Cabral (2006), é caracterizada pela correção de falhas que ocorrem de forma não programada, ou seja, quando a falha já aconteceu, levando à necessidade de reparos imediatos. Dessa forma, fica mais evidente que a manutenção corretiva consiste em reparar falhas após sua ocorrência, sem um planejamento prévio.

2.2.4 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva tem como foco a prevenção de possíveis problemas que possam ocorrer, para Xenos (2004), a manutenção preditiva oferece a vantagem de prolongar a vida útil das peças e estender os intervalos de manutenção. Essa técnica permite determinar com precisão quando uma peça está se aproximando do final de sua vida útil. Quando aplicada de maneira eficaz, essa abordagem possibilita realizar reparos e substituições no momento exato em que são necessários, conforme indicado pela avaliação do estado da peça.

Tubino (2006) destaca a importância da manutenção preventiva para evitar paradas não programadas durante a produção. Para o autor, a manutenção preventiva permite que a equipe de manutenção realize inspeções regulares, revisões e reparos preventivos nos equipamentos e máquinas a fim de evitar falhas e garantir o funcionamento contínuo do processo produtivo.

2.2.5 Manutenção Preditiva

Na manutenção preditiva são utilizadas técnicas de monitoramento e análise de dados para identificar antecipadamente possíveis falhas em equipamentos.

Essa abordagem envolve o uso de sensores, sistemas de monitoramento e análise de tendências para prever problemas potenciais e agir antes que ocorram paradas não programadas (TUBINO, 2006).

O item 2.8.9 da norma NBR 5462-1994 estabelece uma definição concisa da manutenção preditiva como sendo esta um método que assegura a manutenção de um padrão de qualidade de serviço desejado. Essa abordagem se baseia na aplicação sistemática de técnicas de análise, fazendo uso de meios de supervisão centralizados ou por amostragem. O objetivo final é minimizar a necessidade de manutenção preventiva e reduzir ao máximo a ocorrência de manutenção corretiva.

No Brasil, muitas empresas adotam práticas de manutenção que carecem de hábitos repetitivos, como rotinas de inspeção e operações padronizadas. Em vez disso, a ênfase frequentemente recai apenas na correção de problemas que exigem manutenção imediata, realizando assim apenas a manutenção corretiva (XENOS, 2004).

2.2.6 Manutenção Autônoma

A Manutenção Autônoma, conforme descrita por Reis (2017), envolve a atribuição de responsabilidades de manutenção com base na complexidade das tarefas. Essa estratégia visa treinar os operadores de máquinas para realizar pequenas manutenções em seus equipamentos, enquanto as intervenções em máquinas mais complexas ficam a cargo da equipe de manutenção especializada, de acordo com a habilidade técnica necessária.

Xenos (2004) destaca que a implementação bem-sucedida da manutenção autônoma requer o comprometimento e a divulgação pela alta administração em toda a empresa. É essencial formar uma equipe dedicada, composta por membros da manutenção e supervisores de produção. A prática da manutenção autônoma incentiva os operadores a identificar e relatar rapidamente anomalias nos equipamentos, permitindo a intervenção preventiva antes que ocorram falhas.

2.3 GESTÃO DA QUALIDADE

Gestão da Qualidade é um sistema interligado de princípios e procedimentos que visam aprimorar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos pelas

organizações para atender demandas específicas. Essa abordagem é caracterizada por um enfoque integrado que busca alcançar e manter uma elevada qualidade. O principal objetivo é promover a melhoria contínua dos processos e a prevenção de falhas em todos os níveis e funções da organização, com o intuito de atender ou até mesmo superar as expectativas dos clientes (FORKER; MENDEZ; HERSHAUER, 1997).

À medida que os padrões de qualidade, como os da série ISO 9001, foram mais amplamente adotados ao longo dos anos, as empresas que implementaram sistemas de gestão da qualidade consolidaram suas posições no mercado. Isso ocorreu devido à confiabilidade que seus produtos e serviços passaram a oferecer, como destacado por Barbêdo (2004).

As perdas geradas pelas paradas não programadas de produção têm sido um fator determinante no aumento da eficiência. Portanto, o gerenciamento do processo por meio de análises de dados e fatos, ou seja, informações geradas por meio de análises prévias, proporciona uma melhor compreensão do cenário encontrado e uma tomada de decisão mais precisa (BONATO, 2011).

Devido ao crescimento competitivo do mercado, é necessário que as empresas tenham maior controle e monitoramento de todo o processo de produção, isto com o intuito de identificar possíveis causas de problemas que possam comprometer a qualidade dos produtos. Isso visa alcançar a melhoria contínua dos resultados, conforme destacado por Carpinetti (2012). A melhoria contínua é um processo constante de aperfeiçoamento de produtos, serviços e processos, com o objetivo de obter um melhor desempenho na produção.

Lidar com as paradas não programadas de produção requer uma abordagem proativa e eficiente, conforme sugerido por Slack *et al.* (2002). Ele enfatiza a importância de identificar a causa raiz por meio de análises aprofundadas das paradas não programadas, a fim de implementar ações corretivas eficazes e evitar recorrências. Além disso, o autor destaca a relevância de uma cultura organizacional voltada para a prevenção de paradas não programadas. Para identificar a causa raiz, é importante realizar uma análise detalhada e utilizar técnicas como o diagrama de Ishikawa (espinha de peixe) ou outras ferramentas de análise de causa e efeito (diagrama de Pareto). Essas técnicas permitem identificar as causas subjacentes e implementar ações corretivas efetivas (TUBINO, 2006).

Segundo Cândido (1998), a implementação de uma gestão da qualidade traz benefícios para as organizações, pois promove atitudes colaborativas voltadas para a melhoria contínua, resultando em um diferencial competitivo significativo. Para realizar ações de melhoria, é necessário utilizar métodos e ferramentas da qualidade, que proporcionam uma compreensão mais aprofundada dos dados e uma melhoria nas organizações. Dentre as ferramentas da gestão da qualidade, destacam-se: fluxogramas, folha de verificação, diagrama de Pareto e Ishikawa.

2.3.1 Ferramentas da qualidade

A gestão de qualidade dispõe de diversas ferramentas que desempenham um papel fundamental na identificação de questões, desenvolvimento e aplicação de soluções, bem como na avaliação dos resultados obtidos. Uma das ferramentas utilizadas é o fluxograma, que auxilia na visualização do processo, apresentando, de forma clara e compreensível, o segmento de cada atividade, as entradas e saídas, as divisões que fazem parte do processo e as pessoas envolvidas (DANIEL; MURBACK, 2014).

As folhas de verificação são ferramentas da gestão da qualidade utilizadas para planejar a coleta de dados com base em investigações futuras (CARPINETTI, 2012). O uso de folhas de verificação economiza tempo, proporcionando uma coleta planejada e objetiva, além de trazer benefícios, como a eliminação de retrabalhos, organização das informações coletadas, redução de tempo e erros no processo, e capacidade de interpretação rápida do processo em estudo (FREITAS *et al.*, 2014).

Segundo Corrêa e Corrêa (2006), o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta altamente eficaz, desempenhando um papel fundamental na identificação e solução de problemas. Para Braz (2008), o diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de espinha de peixe, é um método efetivo para identificar as causas-raízes dos problemas. Para realizar essa análise, utilizam-se seis elementos, conhecidos como "6 Ms": mão de obra, máquinas, métodos, materiais, meio ambiente e medida.

Slack *et al.* (2002) abordam o método dos "6 Ms" como uma forma de categorizar as possíveis causas de um problema no diagrama de causa e efeito. Os autores categorizam os 6 Ms da seguinte maneira:

- Mão de obra: refere-se às pessoas envolvidas no processo, suas habilidades, treinamentos e competências. São problemas relacionados à falta de treinamento adequado, falta de motivação ou alocação inadequada de recursos humanos.
- Máquinas: envolve os equipamentos utilizados no processo. Falhas mecânicas, falta de manutenção preventiva, mau funcionamento ou obsolescência dos equipamentos são exemplos de causas relacionadas a essa dimensão.
- Métodos: estão relacionados aos melhores procedimentos e processos utilizados na realização das atividades. Os problemas podem ocorrer devido à metodologia aplicada de forma incorreta, ou seja, quando o efeito indesejado é consequência da metodologia de trabalho escolhida. Para identificar, deve-se questionar o quanto a forma de trabalho influenciou no problema causado.
- Materiais: abrange os materiais e insumos utilizados no processo produtivo. Problemas como falta de qualidade dos materiais, atrasos na entrega, inconsistência nos fornecedores ou especificações inadequadas podem ser consideradas causas relacionadas a essa dimensão.
- Meio ambiente: refere-se ao ambiente de trabalho, incluindo fatores físicos, ergonômicos e organizacionais. Condições precárias de trabalho, falta de segurança, poluição ambiental ou desorganização do ambiente de trabalho são exemplos de causas que podem ser agrupadas nessa dimensão.
- Medida: envolve a forma como o desempenho é medido e monitorado. Falta de indicadores adequados, falta de sistemas de monitoramento eficazes ou falta de comunicação de resultados podem ser considerados fatores relacionados a essa dimensão.

O diagrama de Pareto, criado pelo economista italiano Vilfredo Pareto no século XIX, é uma ferramenta útil para analisar as ocorrências mais relevantes que devem ter prioridade na resolução do problema. O princípio de Pareto, também conhecido como classificação ABC ou diagrama dos 80/20, estabelece que uma pequena porcentagem das causas (20%) produz a maioria dos efeitos (80%) (TOLEDO *et al.*, 2013). Pareto classifica as causas como vitais e triviais, priorizando

o tratamento das causas vitais em relação às triviais. Na análise, as causas são ordenadas da mais recorrente para a de menor incidência. O diagrama apresenta a frequência, a porcentagem relativa e a curva de frequência acumulada (TOLEDO *et al.*, 2013; MACHADO, 2012).

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, serão abordados trabalhos realizados e publicados que têm relevância com o tema paradas não programadas de produção.

Santana (2019) realizou um estudo sobre as principais causas de paradas não programadas em uma indústria de conservas, como objetivo, o estudo teve o levantamento de ocorrências com o propósito de investigar as origens das interrupções não agendadas na linha de envase automatizada. Essa investigação tem como objetivo primordial otimizar a eficiência produtiva de uma fábrica de produtos enlatados, foram adotados métodos como 5W2H, 5 Porquês e Pareto, através da aplicação destas ferramentas foram identificadas as causas raízes em máquinas e como sugestão de melhoria a manutenção dos equipamentos.

Marques e Silveiro (2021) desenvolveram um artigo sobre a análise das paradas não programadas da linha de tração em uma fábrica de tubos flexíveis na cidade de São João Da Barra-RJ. A pesquisa teve como foco a aplicação de algumas ferramentas da qualidade, sendo estas: histograma, 6M's e Pareto. A aplicação de um histograma foi utilizada para identificar os principais períodos em que ocorriam as paradas não programadas na linha. Através disso, concluíram que, cerca de 63% das ocorrências estavam relacionadas aos meses em que a produção não estava sendo executada em sua capacidade máxima.

Em seguida, os autores aplicaram a metodologia dos 6M's do diagrama de Ishikawa para categorizar as principais causas das paradas em material, máquina, mão de obra, método e medição. Para melhor alocar essas causas, foi elaborado um diagrama de Pareto. Os resultados da pesquisa mostraram que 80% das causas das paradas não programadas no ano de 2020 estavam relacionadas a duas categorias: método e mão de obra.

No estudo realizado pelos autores Girão, Amorim e Masih (2016) sobre o processo de aplicação da manutenção produtiva total no Setor de Tingimento de uma Indústria Têxtil, a pesquisa concentrou-se no setor de tingimento de fios. Dentre

as oito máquinas analisadas, verificou-se que a Máquina 8 apresentou o maior tempo de paradas não programadas, correspondendo a 17% do tempo total de interrupções. Essa constatação foi realizada por meio da análise do histórico das paradas e da elaboração de um diagrama de Pareto. Diante desse contexto, optou-se por selecionar essa máquina como foco de intervenção. Nesse sentido, foi implementado um novo sistema de gestão de manutenção preventiva, no qual os operadores foram envolvidos na identificação de pontos específicos que requeriam atenção na máquina.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta parte será exposta a abordagem metodológica adotada nesta pesquisa. A divisão incluirá os seguintes tópicos: cenário, método de pesquisa e etapas de pesquisa.

3.1 CENÁRIO

A pesquisa será conduzida em uma indústria alimentícia do setor frigorífico, localizada no interior do Rio Grande do Sul. Com mais de 50 anos de atuação no mercado, no momento do estudo, a fábrica contava com mais de mil funcionários em toda a sua estrutura.

Especificamente, este estudo foi realizado no setor de industrializados da empresa, que possui uma ampla variedade de produtos, incluindo a linha de moída em bandeja, na qual o estudo será realizado. Para ilustrar, um exemplo do produto "carne moída em bandeja" pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 – Exemplo de uma Carne Moída em bandeja



Fonte: <https://www.plaszom.com.br>.

A escolha do setor de estudo em questão decorre de uma série de motivos, destacando-se como fator primordial o fato da pesquisadora desempenhar o papel de estagiária na empresa. Tal circunstância confere vantagens consideráveis para a coleta de dados e o desenvolvimento da pesquisa, visto que o cenário investigado encontra-se imerso em seu cotidiano profissional.

Ademais, a condução deste estudo se fundamenta na compreensão de que seus resultados terão relevância significativa para a tomada de decisão por parte da gerência da empresa. Por meio da investigação do processo produtivo do setor selecionado, espera-se identificar oportunidades de aprimoramento, otimizando a eficiência operacional e mitigando as ocorrências de paradas não programadas. Tais resultados são cruciais para fortalecer a competitividade da organização e adequar-se às demandas do mercado com maior eficácia.

Ao aprofundar a compreensão do processo produtivo, a pesquisa contribuirá para uma visão mais elucidativa das paradas não programadas, tal perspectiva viabiliza a implementação de ações corretivas e preventivas de maneira direcionada, com impacto positivo na produtividade e na qualidade dos produtos. Adicionalmente, o estudo fornecerá subsídios para a adoção de práticas de gestão mais eficientes, fomentando uma cultura de melhoria contínua no âmbito organizacional.

No intuito de realizar a pesquisa, serão empregadas técnicas de observação *in loco*, bem como serão realizadas entrevistas com colaboradores e líderes dos setores relacionados à matéria-prima, produção e empacotamento. Essas abordagens propiciarão uma imersão aprofundada no ambiente de trabalho, proporcionando a obtenção de percepções valiosas acerca do processo produtivo em análise.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa apresentada neste trabalho de conclusão de curso é classificada como uma pesquisa de engenharia, de natureza aplicada, uma vez que ocorre em um objeto de estudo específico, em uma situação e local determinados. Essa abordagem justifica a natureza exploratória e descritiva dos objetivos do estudo, uma vez que o mesmo servirá como exemplo para a compreensão e familiaridade com o tema (GIL, 2010).

Quanto à abordagem, adota-se uma perspectiva qualitativa e quantitativa. A pesquisa envolverá, principalmente, fontes de dados e análises de informações e, a partir dessas análises, a autora, baseada na literatura e em pesquisas, determinará as oportunidades mais adequadas para a melhoria das causas identificadas. Além disso, este estudo pode ser classificado como um estudo de caso em termos de seus procedimentos técnicos sendo caracterizada por uma análise aprofundada de um ou poucos objetos para obter um conhecimento amplo e detalhado (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Ao adotar essa abordagem, espera-se contribuir para a compreensão e aprimoramento do tema estudado, bem como para a melhoria dos processos e práticas na área em questão.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Com base nos objetivos estabelecidos na revisão bibliográfica realizada e nos procedimentos metodológicos apresentados anteriormente neste trabalho, foram definidas as etapas a serem seguidas na pesquisa de campo.

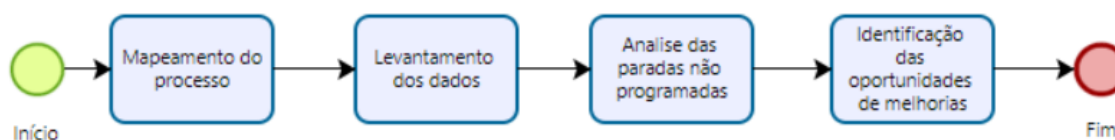
Na primeira etapa será realizado o mapeamento do processo por meio da elaboração de fluxogramas e da descrição detalhada do processo produtivo da carne moída. Isso possibilitará um melhor entendimento da linha escolhida, bem como o conhecimento dos colaboradores, equipamentos e métodos utilizados. Com a conclusão dessa etapa será possível avançar para a segunda etapa, na qual será realizado um estudo mais aprofundado do processo produtivo através do levantamento de dados específicos.

A terceira etapa consiste na análise dos dados coletados, utilizando-se de metodologias como o método 6Ms e o diagrama de Pareto. Essas ferramentas auxiliarão na identificação das principais causas das paradas não programadas. Com base nos resultados obtidos nas etapas anteriores, a quarta etapa tem como objetivo traçar oportunidades de melhorias para a linha de produção de carne moída.

Dessa forma, por meio de uma abordagem metodológica estruturada, busca-se compreender e dar sugestões de melhorias para os problemas relacionados às paradas não programadas na produção de carne moída. Espera-se que os resultados obtidos contribuam para o aprimoramento dos processos e para a eficiência operacional nesse contexto específico, bem como possam fornecer

insights e direcionamentos para futuras pesquisas e práticas na área em questão. Um fluxograma das etapas da pesquisa pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma das etapas do estudo



Fonte: Autora (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 MAPEAMENTO DO PROCESSO

Para a realização do mapeamento do processo foram realizadas observações *in loco* de produção e entrevistas com os colaboradores e líderes dos setores de matéria-prima, produção e empacotamento para entender cada etapa do processo produtivo. A seguir, encontra-se uma descrição do processo produtivo da linha moída em bandejas do frigorífico.

Inicialmente, foi realizado um mapeamento detalhado do processo produtivo da carne moída em bandeja. O fluxo inicia com o recebimento da matéria-prima resfriada proveniente do setor de refile, responsável pelo corte das peças maiores de carne bovina e separação dos cortes para armazenamento no estoque intermediário, conhecido como pulmão.

A matéria-prima passa então pelo moedor 1, responsável por triturar os pedaços em partes menores. Em seguida, a carne é transportada por uma esteira até um funil, onde é adicionada a homogeneização com Nitrogênio (N). Após essa etapa, ocorre a moagem novamente, resultando em uma massa em formato de fios na saída do moedor.

Após a moagem, a carne moída, com o formato padronizado, passa pelo processo de pesagem na balança 1. Nessa etapa é adicionado papel absorvente na parte inferior da carne, permitindo a remoção do excesso de água e umidade presente na bandeja. Em seguida, o produto é cuidadosamente embandeirado,

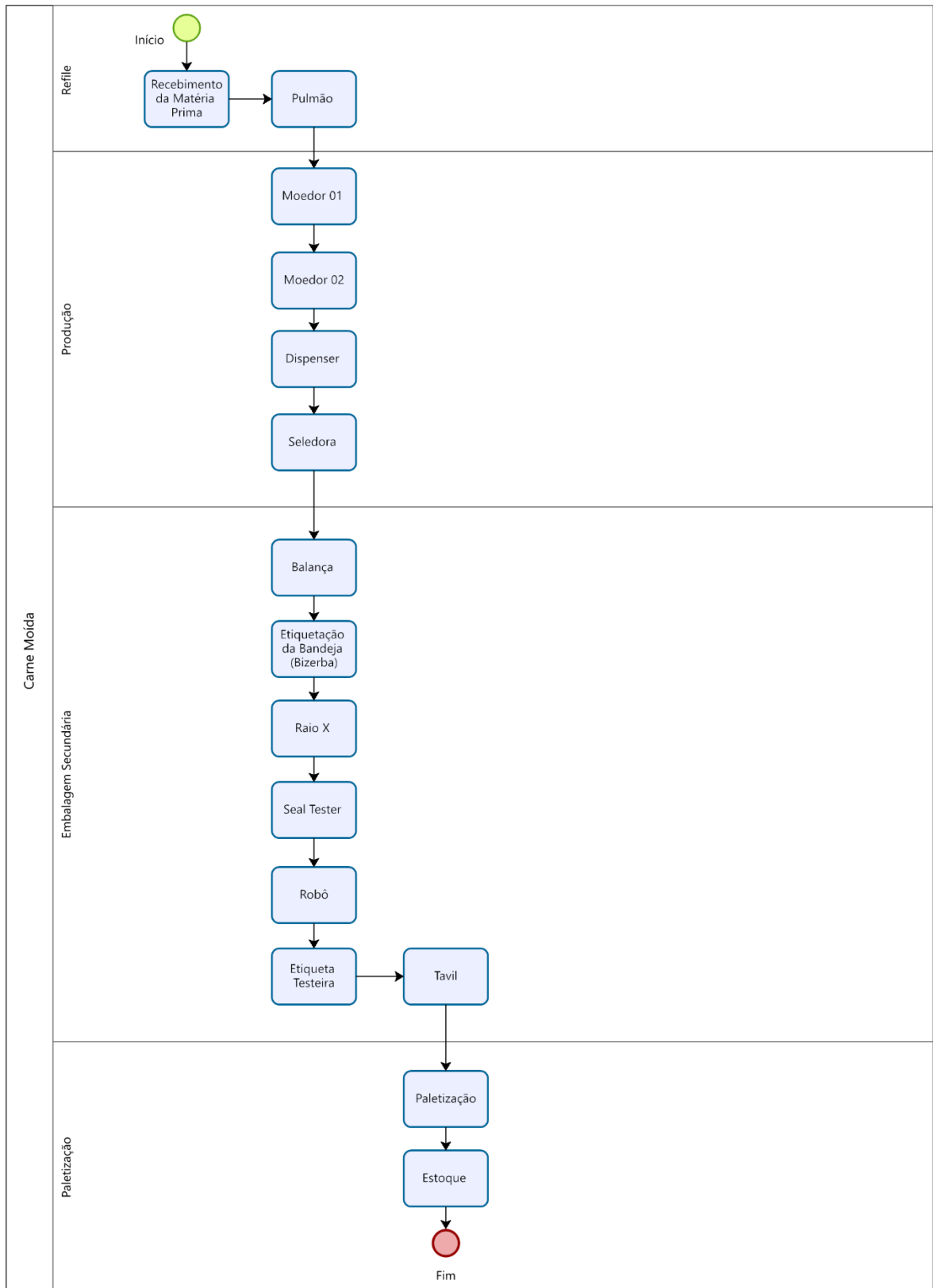
utilizando-se a máquina Dispenser, garantindo a devida organização e apresentação da carne moída para a etapa seguinte.

Após serem transportadas pelas esteiras, as bandejas alcançam a máquina seladora, onde são submetidas a um cuidadoso processo de fechamento, que utiliza um filme transparente. Na sequência, a etapa de embalagem é iniciada. Após a selagem, as bandejas são encaminhadas para uma balança precisa, onde seu peso é minuciosamente verificado. Em seguida, é realizada a aplicação de uma etiqueta nas bandejas por meio da máquina Bizerba. Essas bandejas, então, passam por um scanner de raio X, que tem a finalidade de identificar a possível presença de metais ou objetos estranhos. Além disso, a máquina Seal Tester é responsável por avaliar a conformidade da receita e das informações contidas na etiqueta. Caso alguma bandeja não esteja em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos, ela é imediatamente rejeitada nessa etapa.

Em seguida, as bandejas que atendem aos padrões de qualidade são cuidadosamente encaixotadas com o auxílio de uma máquina empacotadora, a qual permite o agrupamento de 20 bandejas caixas. Posteriormente, as caixas são submetidas à pesagem em uma balança de alta precisão, garantindo uma verificação acurada do peso total. Para assegurar a integridade do produto, um colaborador realiza uma conferência na caixa, verificando a quantidade de bandejas e aplicando a etiqueta frontal. Em seguida, as caixas são conduzidas por uma esteira até a máquina Tavit, onde são seladas nas bordas.

Após a conclusão desse processo, é realizada a etapa de paletização das caixas que estão em conformidade. Nesse momento, a carne moída alcança sua fase final de produção, estando pronta para ser devidamente armazenada no estoque de produtos acabados ou encaminhada ao cliente final, de acordo com as necessidades e demandas do mercado. Destaca-se que, o fluxograma representado na Figura 3 oferece uma visualização detalhada das principais etapas da linha de produção, enquanto informações mais detalhadas e específicas sobre cada fase podem ser encontradas no Apêndice A, localizado ao final desta pesquisa.

Figura 3 -Visão geral do processo produtivo da fabricação da carne moída em bandeja



Fonte: Autora (2022).

4.2 PRINCIPAIS PARADAS NÃO PROGRAMADAS DA PRODUÇÃO

4.2.1 Coletas dos dados

Para realizar o monitoramento dos tempos de paradas não programadas, adotou-se um sistema de registro com o uso do Excel. Esse sistema consiste no preenchimento de uma folha de verificação pelos colaboradores, que anotam as ocorrências de paradas à medida que estas surgem durante as horas de produção, a folha utilizada pode ser visualizada no apêndice B.

Neste contexto de pesquisa, os dados foram diretamente coletados das folhas preenchidas pelos colaboradores ao longo de todo o processo produtivo e, quando se fez necessário, a pesquisadora foi até o local para entender o acontecido. Para fins de análise, foram selecionados os dados referentes aos meses de janeiro a agosto de 2023, conforme apresentado de forma detalhada na Figura 4. A classificação dos dados coletados foi realizada por meio do Método 6 M's, abrangendo as categorias de Método, Material, Mão de Obra, Máquina, Medida e Meio Ambiente.

Figura 4 - Histórico das paradas não programadas na linha de produção de Moída em bandeja

Parada	Mão de obra	Máquina	Material	Medida	Meio Ambiente	Método	Total (min)
Balança		196		26			222
Bizerba		388					388
Bomba de vácuo		6					6
Dispenser	74	296					370
Esteira	10	33					43
Etiqueta testeira		31	372				403
Falha no envio dos dados					13		13
Falta de caixa					20		20
Falta de energia					16		16
Falta de matéria prima					23		23
Filme rompido			550				550
Moedor		86					86
Raio X		50					50
Robô		129					129
Seal Tester		169					169
Seladora	162	2616					2778
Sensor		14				6	20
Tabuleiro	230	487					717
Tavil quebrou		15					15
Total Geral (min)	476	4516	922	26	72	6	6018
Total Geral (Horas)	7,9	75,3	15,4	0,4	1,2	0,1	100,3

Fonte: Autora (2023).

A Figura 4 apresenta uma síntese das paradas não programadas registradas nos meses de janeiro a agosto de 2023. Ela exhibe um histórico detalhado dessas

paradas, juntamente com o tempo acumulado ao longo dos meses analisados. No total foram encontradas 19 causas de paradas não programadas.

Um estudo relacionado aos autores Marques e Silveiro (2021), apresentado na seção 2.4 desta pesquisa, abordando as paradas não programadas na linha de tração de uma fábrica de tubos flexíveis em São João da Barra-RJ, também utilizou uma metodologia semelhante para analisar o histórico das paradas. Segundo os resultados dessa pesquisa, ao longo do ano de 2021 foram registradas 1424 horas de paradas não programadas nessa linha específica da empresa. Em relação à presente pesquisa, os dados coletados indicam um total de 2511 minutos de paradas não programadas, equivalente a 42 horas ao longo dos três meses investigados. Isso resulta em uma média de aproximadamente 14 horas por mês. Nesta pesquisa, a média mensal dos 7 meses analisados foi de 14,32 horas por mês.

4.2.2 Análise e interpretação dos resultados

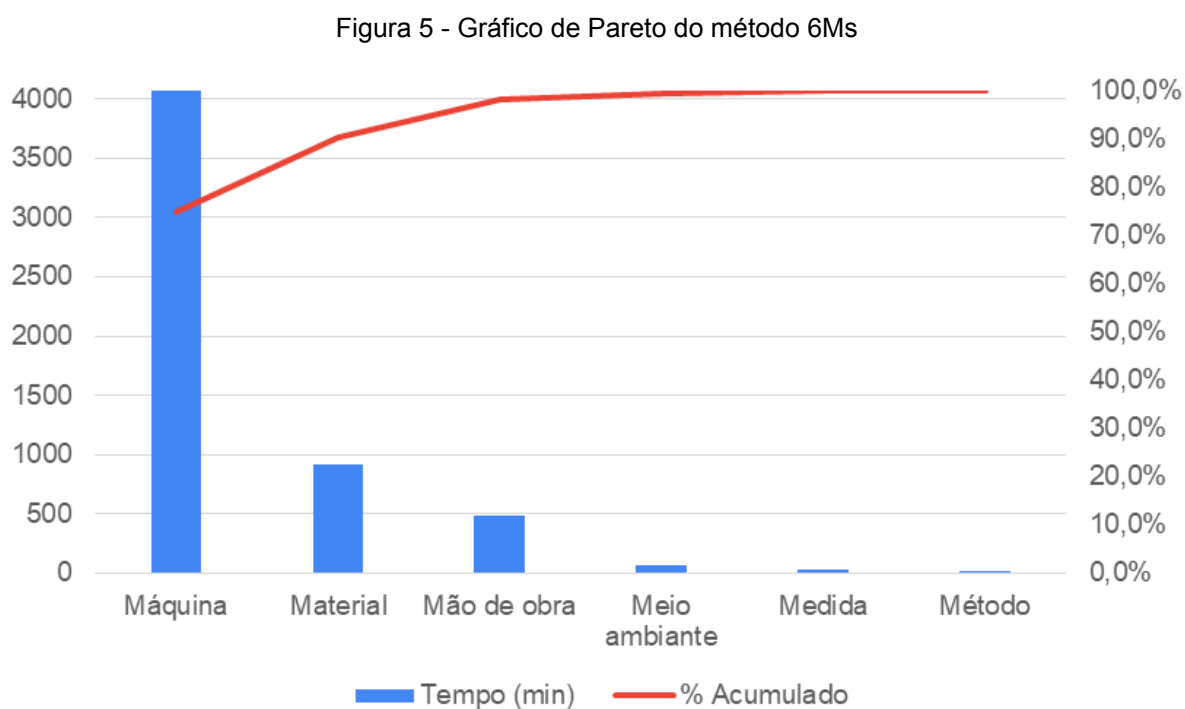
Para realizar a análise dos dados coletados, utilizou-se o gráfico de Pareto, sendo este escolhido com o propósito de destacar as categorias mais recorrentes das paradas.

Visando a aprimorar a análise das categorias, elaborou-se uma tabela com base no histórico de paradas exposto na Figura 4, servindo como referência para a construção do diagrama de Pareto. Nessa tabela, foram identificadas e classificadas as 6 principais categorias de causas, seguindo a metodologia dos 6Ms do diagrama de Ishikawa. Os dados foram organizados em ordem decrescente de magnitude, e a partir deles foram calculados os valores acumulados e a respectiva porcentagem. Essas informações podem ser observadas no diagrama de Pareto.

Com base na figura 4, pode-se constatar a importância da categoria "Máquina" nas paradas, uma vez que essa categoria tem um maior impacto no total de paradas não programadas. Tal análise também vem ao encontro com o relatado por Girão, Amorim e Masih (2016), onde, em seu estudo, foi constatado que suas paradas tinham a ver somente com máquinas, tendo, como principais motivos, falhas mecânicas e elétricas, estas falhas foram o motivo de oito máquinas analisadas ficarem paradas um total de 54 dias, analisando o período de meses de janeiro a novembro de 2014. Nesta pesquisa, se fossemos analisar estas paradas em dias,

ficaria evidente que, no total das máquinas analisadas, estas ficaram paradas por 3 dias no período analisado.

Na Figura 5 é possível observar um Gráfico de Pareto embasado no tempo em minutos, o qual foi disponibilizado na figura 4.



Fonte: Autora (2023).

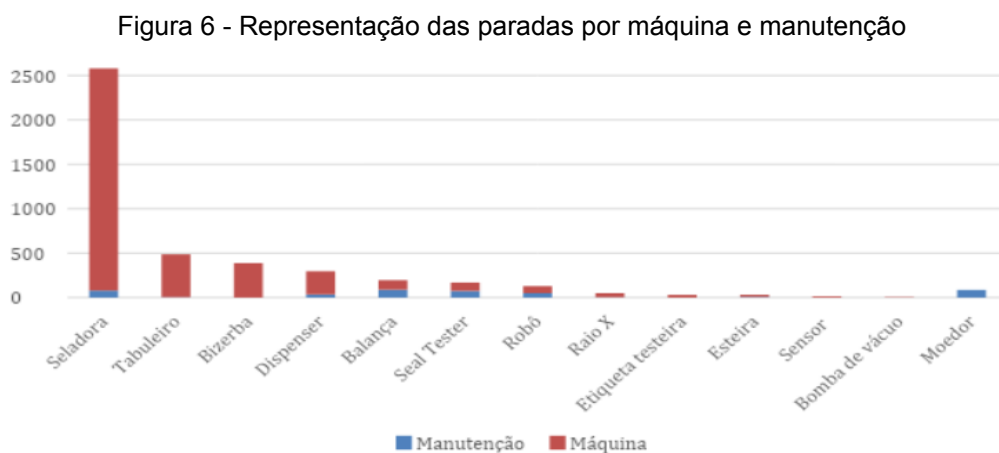
Essas máquinas desempenham um papel crucial na linha de produção e, portanto, é fundamental compreender a natureza das paradas que ocorrem nelas. O processo produtivo da carne moída conta com um total de 13 máquinas (Seladora, Tabuleiro, Bizerba, Dispenser, Balança, Seal Tester, Robô, Raio X, Etiqueta Testeira, Esteira, Sensor, Bomba de vácuo, Moedor) e, com o objetivo de elucidar melhor qual seriam os motivos das paradas de máquina no processo de produção da carne moída, foi realizado um novo gráfico de Pareto para analisar as principais máquinas onde há paradas.

Segundo observações e entrevistas com os operadores das máquinas e líderes que trabalham na linha de produção da carne moída, as paradas de máquinas referem-se a dois tipos de situações: situação 1: em que são necessários ajustes simples no equipamento para restabelecer o funcionamento adequado, sem a intervenção direta da equipe de manutenção, sendo feito pelos próprios

operadores. Essas paradas geralmente envolvem problemas menores, como pequenos ajustes, limpezas, problemas relacionados a travas de tela. Após os ajustes, a máquina pode ser reiniciada e a produção é retomada rapidamente. Ou, situação 2: onde a parada não programada requer a intervenção direta da equipe de manutenção. Essas paradas estão relacionadas a problemas mais complexos que exigem reparos efetivos no equipamento, troca de peças, uma limpeza mais profunda, dentre outros. Nesses casos, é necessário o conhecimento técnico da equipe de manutenção para identificar e solucionar os problemas. Essas paradas podem levar mais tempo para serem resolvidas, resultando em interrupções mais prolongadas na produção.

Essas duas situações podem estar atreladas a falta de um plano de manutenção, já que a empresa analisada realiza apenas manutenções corretivas e também, a falta de treinamento dos operadores, tendo em vista que os mesmos, muitas vezes, acabam atuando para identificar a causa do problema e na manutenção das máquinas. Resultado similar ao estudo desenvolvido por Santana (2019), onde os principais motivos, que deram origem às paradas de máquina, foram a falta de uma manutenção atrelada a falta de treinamento dos operadores.

Para compreender melhor as paradas relacionadas a categoria “máquina” e em qual máquina a equipe de manutenção era mais solicitada, se fazendo presente neste equipamento, foi feito um comparativo entre os tempos relacionados às paradas que tiveram interferência direta da equipe de manutenção e as paradas relacionadas às máquinas em que foi necessário apenas ajustes feitos pelos próprios operadores das máquinas. Os dados coletados podem ser vistos na Figura 6.



Fonte: Autora (2023).

Na Figura 6, podemos observar que as paradas relacionadas à máquina seladora, responsável pela selagem do filme na bandeja de carne moída, totaliza 2616 minutos, o que equivale a aproximadamente 44 horas de interrupção. Essas paradas foram classificadas como simples, pois não exigiram a intervenção da equipe de manutenção, sendo esta requisitada em 1,33 horas do tempo total analisado, como mostra a Figura 6 e o Apêndice C.

Dentre os motivos apontados para as paradas da seladora estão problemas com o filme, sensores e falha no vácuo. No entanto, é importante ressaltar que esse tipo de problema pode ser facilmente resolvido, indicando a possibilidade de falta de treinamento adequado ou a necessidade de implementação de ações corretivas ou preventivas para solucionar definitivamente a questão.

A análise detalhada dos dados, incluindo o tempo de interrupção e a categorização das paradas, permite compreender melhor os desafios enfrentados na linha de produção. Isso proporciona *insights* valiosos para a implementação de medidas corretivas e preventivas, visando reduzir as paradas, aumentar a eficiência operacional e garantir a satisfação do cliente.

Dessa forma, é fundamental que a empresa adote um enfoque proativo, por meio de treinamentos adequados, manutenção preventiva e corretiva, para mitigar os problemas identificados e melhorar o desempenho das máquinas. Isso resultará em um aumento da disponibilidade dos equipamentos, redução das interrupções não programadas e maior produtividade global da linha de produção.

4.3 OPORTUNIDADES DE MELHORIAS

Com base em todos os dados apresentados na seção anterior, seguem abaixo sugestões para a melhoria das paradas não programadas na linha de produção de carne moída. A pesquisa evidenciou a necessidade de uma gestão ativa, organizada e alinhada entre os setores de produção, a fim de compreender mais sobre as paradas não programadas. Uma metodologia útil, nesse sentido, é a técnica dos "5 Porquês" por parte dos colaboradores durante a anotação das paradas, o que permite identificar a causa raiz de cada parada de máquina, uma vez que foi demonstrado que elas têm o maior impacto.

Para tanto, seria de suma importância considerar a contratação de um apontador dedicado à linha de produção. Esse profissional seria responsável por

registrar as paradas ocorridas na linha e no auxílio à empresa a partir de técnicas e métodos mais apurados para identificar a causa raiz de cada parada. Atualmente, são os próprios colaboradores que realizam esse registro enquanto trabalham na produção, operando as máquinas, verificando a qualidade dos produtos e, por vezes, solucionando as paradas não programadas da produção.

Considerando que as paradas de maior impacto estão relacionadas à categoria "máquina", seria relevante que a equipe de manutenção estabelecesse um planejamento para realizar manutenções preventivas em cada uma delas. Inicialmente, seria recomendado concentrar os esforços nas máquinas do setor de produção, que apresentaram os maiores tempos de paradas no período analisado.

A implementação dessas sugestões contribuirá para a redução das paradas não programadas na linha de produção de carne moída. Além disso, promoverá uma maior eficiência operacional, minimizando o tempo de interrupção e aumentando a disponibilidade das máquinas. Essas ações resultarão em uma produção mais fluida, diminuição de perdas e desperdícios, e, conseqüentemente, maior satisfação dos clientes.

5 CONCLUSÃO

Com base nas informações fornecidas, foi realizada uma análise do processo produtivo da fabricação de carne moída em bandeja, bem como das paradas não programadas nesse processo. Durante a coleta de dados, foram registradas as ocorrências de paradas não programadas ao longo de sete meses, totalizando 100,3 horas de interrupção.

A análise dos dados revelou que a categoria "Máquina" foi responsável por um maior tempo no total de paradas não programadas, indicando a importância de focar nos problemas relacionados às máquinas para melhorar a eficiência do processo. A máquina Seladora, responsável pela colocação de etiquetas nas bandejas de carne moída, foi identificada como a principal fonte de paradas não programadas, totalizando aproximadamente 44 horas de interrupção. Essas paradas foram classificadas como simples, pois não exigiram a intervenção da equipe de manutenção.

Além disso, as paradas relacionadas às máquinas Seal Tester, balança e robô foram classificadas como de natureza mista, envolvendo tanto questões de manutenção quanto de funcionamento da máquina. Essas paradas indicam a possibilidade de problemas mais complexos, que exigem a intervenção da equipe de manutenção para resolução.

Com base nessas informações, foram apresentadas algumas sugestões para melhorar as paradas não programadas na linha de produção de carne moída. Uma delas é a contratação de um apontador dedicado à linha de produção, responsável por registrar as paradas e auxiliar na identificação da causa raiz de cada uma delas. Isso permitiria uma análise mais precisa e a implementação de medidas corretivas adequadas.

Também é importante que a empresa adote uma abordagem proativa, incluindo treinamentos adequados para os operadores de máquinas e manutenção regular para minimizar os problemas identificados e otimizar o desempenho da linha de produção de carne moída em bandeja. Outro ponto relevante é os gestores darem prosseguimento a esta pesquisa mapeando os custos destas paradas, assim terão dados mais abrangentes para a análise das paradas não programadas.

Além disso, recomenda-se que a equipe de manutenção estabeleça um planejamento para realizar manutenções preventivas nas máquinas, concentrando-se, inicialmente, nas máquinas do setor de produção, que apresentaram os maiores tempos de paradas.

A implementação dessas sugestões ajudará a reduzir as paradas não programadas, aumentar a disponibilidade das máquinas e melhorar a eficiência geral do processo produtivo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS - ABIA. **Números do setor**: 2021. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.abia.org.br/numeros-setor>. Acesso em: 28 nov. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DAS INDUSTRIAL EXPORTADORAS DE CARNES. **Beef Report**: 2022. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/>. Acesso em: 30 nov. 2022.
- BARBÊDO, S. A. D. **Sistema de Gestão da Qualidade em serviços**: estudo de caso em uma biblioteca universitária. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais, 2004.
- BONATO, V. L. Gestão de qualidade em saúde: melhorando assistência ao cliente. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 319-33, 2011. Disponível em: <https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/552>. Acesso em: 18 jun. 2023.
- BRANCO FILHO, G. **Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.
- BRAZ, M. A. Ferramentas e gráficos básicos. In: ROTONDARO, R. G. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 135-163.
- CÂNDIDO, M. da S. **Gestão Da Qualidade Em Pequenas Empresas: Uma Contribuição Aos Modelos De Implantação**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 1998.
- CAMPOS JÚNIOR, E. E. **Reestruturação da área de planejamento, programação e controle na gerência de manutenção portuária – CVRD**. 2006. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2006. Disponível em: <https://docplayer.com.br/31689450-Reestruturacao-da-area-de-planejamento-programacao-e-controle-na-gerencia-dem-anutencao-portuaria-cvrd.html>. Acesso em: 08 out. 2023.
- CABRAL, J. P. S. **Organização e Gestão**: da Manutenção, dos conceitos à prática. Lisboa: Edições Lidel, 1998.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações**: manufatura e serviços uma abordagem estratégica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- COSTA, Leopoldo. A História dos Frigoríficos no Brasil. **Stravanganza**, 17 de março de 2015. Disponível em:

<https://stravaganzastravaganza.blogspot.com/2011/03/historia-dos-matadouros-frigorificos-no.html>. Acesso em: 22 maio. 2023.

DANIEL, E. A.; MURBACK, F. G. R. Levantamento bibliográfico das ferramentas da qualidade. **Revista do Curso de Administração**. Poços de Caldas, n. 8, p. 1- 43, 2014. Disponível em: https://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014/Artigo16_2014.pdf. Acesso em: 29 maio 2023.

FELÍCIO, P. E. de. O surgimento dos matadouros-frigoríficos no Brasil no início do século XX. **Beef point**, 11 de outubro de 2013. Disponível em: <http://sites.beefpoint.com.br/pedrodefelicio/o-surgimento-dos-matadouros-frigorificos-no-brasil-do-inicio-do-seculo-xx/>. Acesso em: 22 de maio 2023.

FREITAS, K. D. de *et al.* Aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora como método de melhoria do processo produtivo: estudo de caso. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, 2014 Curitiba, SC. **Anais eletrônico...** Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_196_109_26161.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023.

FORKER, L. B.; MENDEZ, D.; HERSHAUER, J.C. Total quality management in the supply chain: What is its impact on performance? **International Journal of Production Research**, v. 35, n. 6, p. 1681-1702, 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRÃO, A. H. F.; AMORIM, A. A.; MASI, R. T. Análise do processo da aplicação da manutenção produtiva total no setor de tingimento de uma indústria têxtil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36, 2016, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB, 2016. p. 21 .

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. Metodologia da pesquisa: um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

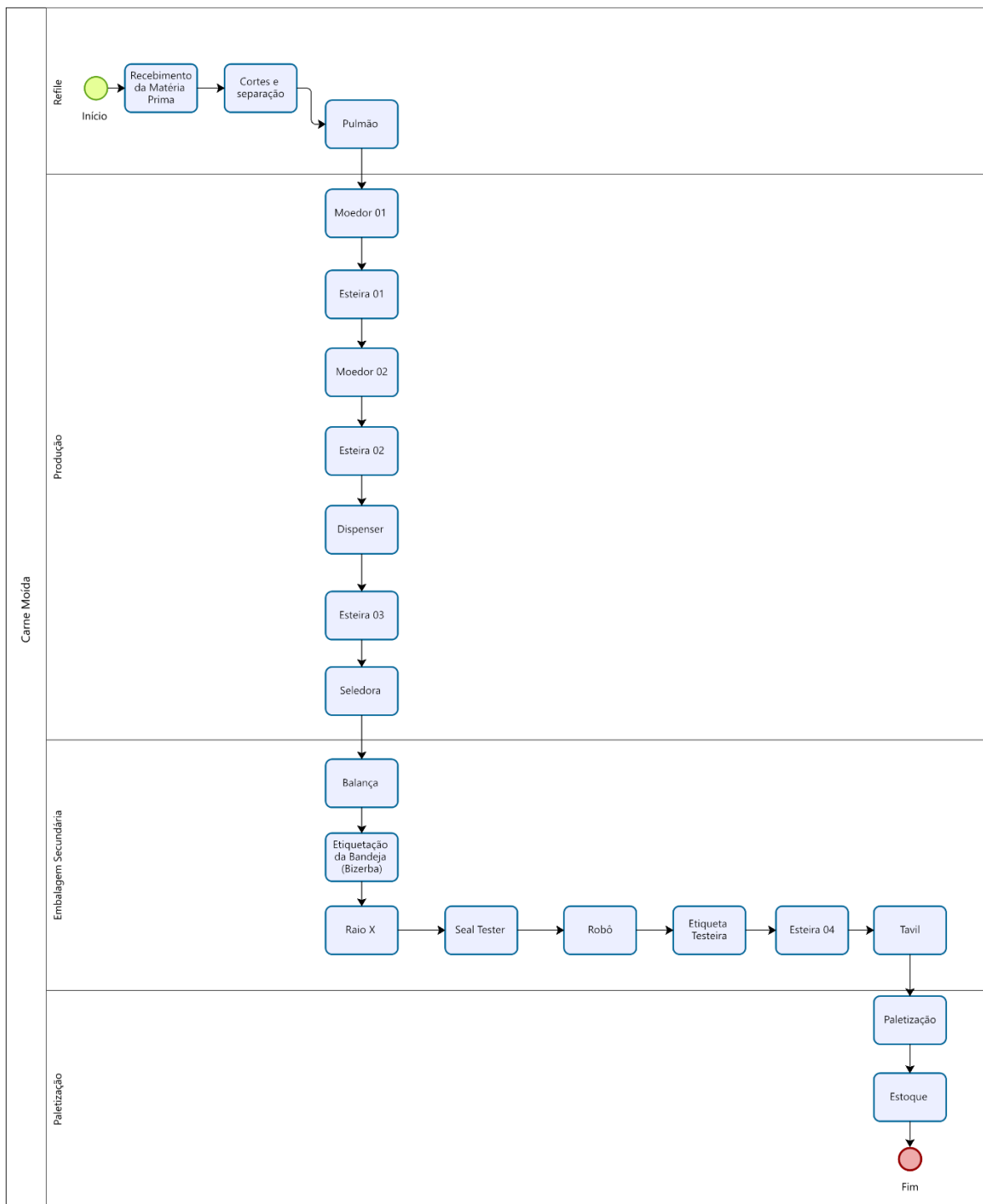
KELLY, L. H. F. **Análise da Implementação da Manutenção Produtiva Total** – Um estudo de caso. 2006. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) - Universidade de Taubaté, Taubaté, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/cp030213.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

MACHADO, S. S. **Gestão da qualidade**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 92 p. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_gest_qual.pdf. Acesso em: 15 jul. 2023.

MARQUES, D. da S.; SILVEIRO, A. S. Análise das paradas não programadas das linhas de tração em uma fábrica de tubos flexíveis na cidade de São João da Barra -RJ. **Revista interdisciplinar do Pensamento Científico**. v. 6, n. 02, p. 1-23, 2021. Disponível em: <http://reinpeconline.com.br/index.php/reinpec/article/view/726/496>. Acesso em: 20 nov. 2023.

- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA – MAPA. **Balança comercial do agronegócio**. Disponível em:
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-records-do-agronegocio-somam-us-14-53-bilhoes-em-marco-desteano/3.3NotaImprensaBalanaComercialdoAgronegociomaro20222.pdf>. Acesso em: 22 de maio 2023
- MOTTA, M. P.; GOMES, J. P. H. Capacidade Produtiva e Eficiência de Processo: Um Estudo de Caso em uma Confecção de Moda Fitness. **Revista interdisciplinar do pensamento científico**. v. 2, n. 02, p. 229-341, 2016. Disponível em:
<http://reinpeconline.com.br/index.php/reinpec/article/view/129/92>. Acesso em: 20 out. 2023.
- NBR 5462: 1994. **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de manutenção preditiva**. Vol. 1. [S.l.]: Editora Blucher, 2014. v. 1.
- PLASZOM. Embalagens Plaszom. Disponível em:
<https://www.plaszom.com.br/eng/produtos/unidade-4>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- REIS, R.; BARCELOS, M. A.; MACHADO, M. M. Implementação de Metodologia de Trabalho para Zero Perdas em Indústria do Gênero Alimentício. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2017, Catalão, GO. **Anais eletrônico...** Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/ROBERTO_REIS_2_-_email.pdf. Acesso em: 07 dez. 2023.
- SANTANA, L. **Mapeamento das falhas de paradas não programadas em uma indústria de conservas**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2019. Disponível em:
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26366/2/MapeamentoDeFalhas.pdf>. Acesso em: 08 out. 2023.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TOLEDO, J. C. *et al.* **Qualidade - gestão e métodos**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- VELMURUGAN K.; SARAVANASANKAR S.; BATHRINATH S. Smart maintenance management approach: Critical review of present practices and future trends in SMEs 4.0. **Materials Today: Proceedings**, v. 62, Part 6, p. 2988-2995, 2022. DOI: 10.1016/j.matpr.2022.02.622.
- XENOS, H. G. D. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2004.

APÊNDICES A – FLUXOGRAMA COMPLETO DA LINHA DE PRODUÇÃO DA MOÍDA EM BANDEJA



APÊNDICE B – FOLHA DE VERIFICAÇÃO UTILIZADA

O

Data: 17 / 04 / 23

INICIO: 09:00

FIM: 5:30

Acum. Fabricação
 13393 kg
 13393 / 1000 = 13.393
 50 x 600 x 500
 422%
 4 150

Produção Horária (kg)	Produção Acumulada (kg)	Tempo Disponível (horas)	Tempo Disponível Acumulado (horas)	Eficiência Horária (kg/h disp)	Eficiência Acumulada (kg/h disp)	Paradas (min)													Tempo Útil (horas)	Tempo Útil Acumulado (horas)	Produtividade Horária (kg/h útil)	Produtividade Acumulada (kg/h útil)		
						Parada necessária						Parada produção												
						Excesso do resíduo liberado	Troca lote	Troca de lote 400/500g	Troca etiqueta	Papel	Troca de filme	lobô	Problema etiqueta	Problema Tabuleiro	Disparar	Filme rompido	Falta de massa	outros	total (min)					
1144	-	1	-		1144													1	10	0,83	-	1378	-	
319	1463	0,66	1,66	483	884													1	20	0,33	1,16	967	1261	
890	2353	1	2,66	890	984	2			2									3	21	0,65	1,81	1369	130	
761	3114	0,52	3,18	1463	979													1	1	0,5	2,31	1522	154	
297	3411	0,48	3,66	619	932			6											7	0,37	2,68	803	127	
965	4376	1	4,66	965	939	2			1										5	0,92	3,6	1049	121	
339	4715	0,5	5,16	678	914	2													17	0,17	3,82	1541	137	
Total						2	6	6	3	5	2	2	23	1	2	1	28	81						

Tempo Disponível (horas) 5,16

Eficiência Diária (kg/h disp) 414

Tempo Útil (horas) 3,82

Produtividade Diária (kg/h útil) 1339

13393 / 1000

Pracab 1000

50 x 600 x 500

422%

4 150

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

APÊNDICE C - TEMPO DE PARADA DE MÁQUINA X MANUTENÇÃO

Parada	Manutenção	Máquina	Total minutos	Total Hotal	Total Dias
Balança	89	107	196	3,27	0,1
Bizerba		388	388	6,47	0,3
Bomba de vácuo		6	6	0,10	0,0
Dispenser	36	260	296	4,93	0,2
Esteira	8	25	33	0,55	0,0
Etiqueta testeira		31	31	0,52	0,0
Moedor	86		86	1,43	0,1
Raio X	4	46	50	0,83	0,0
Robô	50	79	129	2,15	0,1
Seal Tester	75	94	169	2,82	0,1
Seladora	80	2536	2616	43,60	1,8
Sensor		14	14	0,23	0,0
Tabuleiro	5	482	487	8,12	0,3
Tavil quebrou	15		15	0,25	0,0
Total Geral	448,0	4068,0	4516,0	75,3	3

NUP: 23081.155931/2023-91

Prioridade: Normal

Homologação de ata de defesa de TCC e estágio de graduação

125.322 - Bancas examinadoras de TCC: indicação e atuação

COMPONENTE

Ordem	Descrição	Nome do arquivo
10	Trabalho de conclusão de curso II	TCC II Jéssica_Freitas_versão final.docx (1).pdf

Assinaturas

20/12/2023 16:40:00

JESSICA TRINDADE DE FREITAS (Aluno de Graduação - Aluno Regular)
07.09.08.01.0.0 - Curso de Engenharia de Produção - 121626

21/12/2023 07:40:32

MARIO FERNANDO DE MELLO (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR (Ativo))
07.36.00.00.0.0 - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS - DEPS



Código Verificador: 3666720

Código CRC: f50b96c1

Consulte em: <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/autenticacao/assinaturas.html>

