

PERDAS NO PROCESSO DE EXTRUSÃO DE TUBOS EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES

MANUELA DE AGUIAR BANDEIRA¹; PEDRO RODRIGUES AQUINO²; LUCAS DA CAS RUY³; LUCAS KRUGER DA SILVA⁴; LUIS ANTONIO DOS SANTOS FRANZ⁵; RENATA HEIDTMANN BEMVENUTI⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – manubandeiraa@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – rodrigues.pdro@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – lucas2002ruy@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – lucas_silvakruger@hotmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – luisfranz@gmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – reheidtmann@yahoo.com.br*

1. INTRODUÇÃO

Segundo (Caldeira, 2004), o processo de moldagem por extrusão é uma das mais úteis técnicas utilizadas para transformar PVC em produtos comerciais. Aproximadamente 45% a 50% de todos esses produtos são fabricados por meio desse processo. A versatilidade do PVC, que permite diversas modificações com a adição de aditivos, possibilita seu uso em uma ampla gama de produtos.

As perdas dentro de um processo de extrusão podem ocorrer de diversas formas. Rauwendaal, (2019) aponta que uma das variáveis que afetam a fusão em uma extrusora é a temperatura na qual o plástico é introduzido, podendo prejudicar a peça caso seja inserido em uma temperatura muito alta ou muito baixa.

Analizar essas perdas pode facilitar a gerência de produção da empresa a detectar o impacto e possíveis motivos delas, consequentemente facilitando a projeção de alterações futuras visando melhorar a eficiência da produção.

Dante disso, este estudo foi realizado em uma empresa fabricante de equipamentos médico-hospitalares cujo objetivo foi analisar e avaliar as perdas no processo de extrusão de tubos, com foco na identificação das causas e principais influências das perdas em paradas programadas e não programadas.

2. METODOLOGIA

A abordagem escolhida para este estudo foi a pesquisa quantitativa, que busca obter dados numéricos que permitem uma análise objetiva e precisa (GIL, 2022). O estudo foi realizado em uma indústria de produtos médico-hospitalares, dentro do setor de extrusão, onde é realizada a extrusão de tubos para equipos de infusão enteral e para-enterais.

Dentro do setor de extrusão, três funcionários integram a equipe de operadores de máquina, sendo responsáveis pela extrusão. Estes fazem utilização de duas máquinas extrusoras contemplando o processo em sete etapas: inserção de matéria prima no tanque; aquecimento de máquina; modelagem do material; corte seguindo especificações; aferição de dimensionamento do tubo; resfriamento do tubo; acondicionamento dos tubos em caixas. Esses processos são realizados até que o tubo esteja pronto para as próximas etapas de montagem do equipo.

Para o registro das produções enquadradas neste processo, os operadores preenchem *checklists* de controle para todas as ordens de produção realizadas, desta forma possibilitando o controle de processo por parte da gestão. Nestes *checklists* são

registradas informações como quantidade de itens produzidos, especificações de matéria prima, perdas durante o processo, sendo elas de material ou tempo, parâmetros de máquina e informações gerais para rastreabilidade de produção. Estes registros, ao final da produção, são enviados para a administração da produção para serem lançados em bases de dados para controle de produção e organizados em forma de indicadores para avaliar performance, disponibilidade e qualidade dentro do processo.

O estudo foi realizado a partir da coleta e tratamento dos dados do banco de dados da empresa. Por meio da análise de planilhas de controle de indicadores, utilizou-se de planilha eletrônica para gerar gráficos. O material observado na pesquisa foi coletado nos meses de março a julho de 2023.

3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

O presente trabalho partiu da análise de duas classes de paradas de máquina, sendo elas paradas programadas e não programadas. A segregação destas classes já ocorre durante a alimentação do banco de dados da empresa, assim sendo necessário interpretá-las e discriminá-las dentre os diferentes tipos de paradas dentro destas classes. A estratificação é feita através de códigos evidenciados no Quadro 1 e no Quadro 2 onde há as paradas programadas e paradas não programadas respectivamente.

Quadro 1 – Paradas Programadas.

CÓDIGO	DESCRÍÇÃO
100	Manutenção Preventiva
104	Partida de Máquina
106	Teste de Engenharia
110	Reunião/Treinamento

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 2 – Paradas Não Programadas.

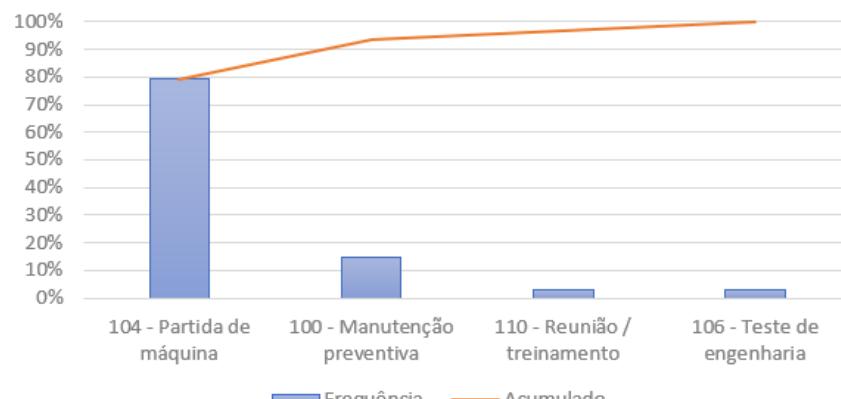
CÓDIGO	DESCRÍÇÃO
102	Limpeza e Lubrificação dos Moldes
103	Setup de Máquina
105	Parada de Máquina - Fim de Operação
109	Troca de Operador
200	Manutenção
205	Identificação de Problemas
207	Setup de Máquina para Manutenção
208	Falta de Energia Elétrica/Água/Ar Comprimido
209	Falta de Operador/Auxiliar
211	Regulagem pelo Operador
212	Regulagem pela Eng. de Processos
216	Falta de Sequenciamento/Cumprimento de Produção

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o Gráfico 1, observa-se que nas paradas programadas, a “Partida de Máquina” é a principal responsável pela perda de disponibilidade,

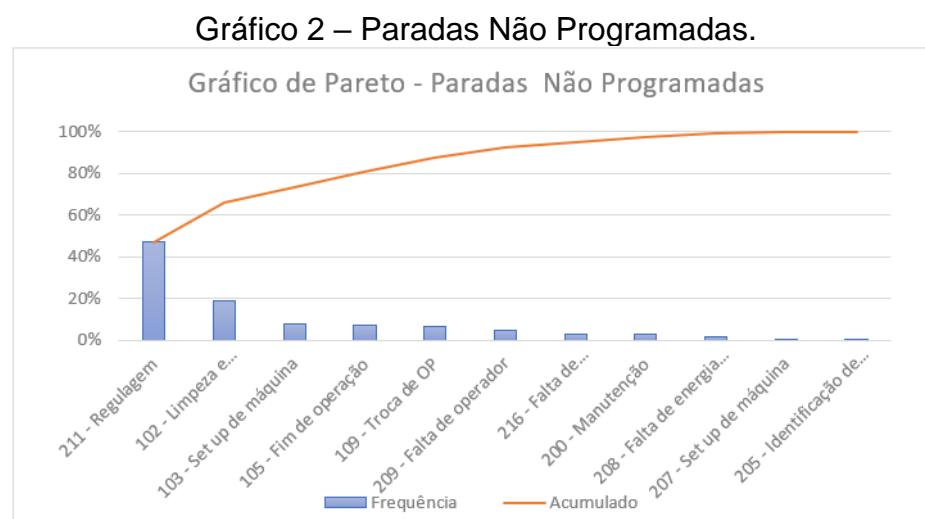
representando em média 79,47% do total das paradas nos processos da extrusora durante o período analisado. Isso pode ser justificado em razão de englobar o aquecimento do canhão da máquina, o qual é essencial para realizar o derretimento da matéria prima na etapa de pré-moldagem.

Gráfico 1 – Paradas Programadas.
Gráfico de Pareto - Paradas Programadas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Através do Gráfico 2, é possível observar as paradas não programadas, evidenciando que a “Regulagem feita pelo operador” e a “Limpeza” são responsáveis por, em média, 66,33% das paradas não programadas. Analisando separadamente os dados apontados no banco de dados, identificou-se que a parada de “Limpeza” é muito ocasionada na troca de resina utilizada na máquina extrusora, sendo um período que é demandado para ter toda a resina antiga retirada do interior da máquina e evitar peças não conformes na nova produção.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Já a “Regulagem Realizada pelo Operador” é, na maioria das vezes, justificada pela necessidade de ajustar a máquina, frequentemente feita pelo próprio operador ao iniciar e finalizar uma ordem de produção. Outro fator que pode impactar negativamente a disponibilidade da extrusora são problemas no conjunto de corte dos

tubos. Esse problema indica a necessidade de um estudo mais aprofundado para obter maior controle sobre o processo e reduzir a frequência dessas ocorrências.

Diante disso, este trabalho auxiliou os gestores da empresa a identificar oportunidades de melhorias nos processos em que estão ocasionando uma maior perda de tempo, o que poderá resultar em benefícios econômicos. A análise das paradas programadas e não programadas de uma máquina extrusora permite que os conhecimentos teóricos sejam aplicados em problemas reais, desenvolvendo habilidades técnicas, proporcionando assim uma compreensão prática dos processos produtivos.

4. CONSIDERAÇÕES

Com esses dados é possível que o gestor da empresa saiba o motivo, a quantidade de perdas e suas influências na cadeia produtiva da empresa. Há a possibilidade de, em um trabalho futuro, aplicar alterações no processo produtivo e avaliar os resultados dos métodos utilizados para a melhorar a eficácia e diminuir as perdas que foi mencionado no presente trabalho, principalmente as perdas provenientes de paradas não programadas.

Ao envolver estudantes em situações práticas, a extensão possibilita a aplicação de conhecimentos teóricos, para desenvolver competências fundamentais na carreira profissional. Além de contribuir para a melhoria de processos produtivos, esse estudo promove uma visão sobre a importância da eficiência operacional. Ao levar soluções inovadoras para o ambiente empresarial há um impacto positivo, mostrando que os alunos são capazes de impulsionar benefícios nas empresas aplicando seus conhecimentos teóricos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDEIRA, O. F. Uso de ferramentas da qualidade na melhoria dos processos de fabricação dos tubos de PVC extrudados. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual Paulista.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2022.

RAUWENDAAL, C. **Understanding extrusion.** Cincinnati: Hanser Publications, 2019.