



CENTRO UNIVERSITÁRIO ENIAC

AUTORES

JONAS MACHADO TIBOURSKI - 213782022

LUCIANO MENDES ONO -230112015

ORIENTADOR

Prof. Me. Lucas Carlos de Sousa

OPERACIONALIDADE E INOVAÇÃO EM SISTEMAS DE ENVASE NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: Estudo de Caso do Equipamento MD 150 da Blau

**Guarulhos
2024**

1. RESUMO

O presente estudo investiga a otimização do sistema de envase MD 150 na Blau Farmacêutica, com foco nas inovações tecnológicas implementadas no sistema de liberação de tampas. Inicialmente, foram identificadas falhas operacionais que resultaram em consideráveis desperdícios de tampas e em paradas frequentes na linha de produção, o que impactava negativamente a eficiência e os custos. Para solucionar esses problemas, foi instalada uma solução tecnológica inovadora: um dispositivo automatizado de controle de tampas. Este equipamento foi projetado para monitorar e corrigir em tempo real o alinhamento e a liberação das tampas, o que minimizou significativamente as falhas operacionais. Além disso, foi implementado um rigoroso programa de manutenção preventiva, que se mostrou essencial para garantir a longevidade e a eficiência do sistema. Como resultado dessas iniciativas, observou-se uma redução no desperdício de tampas, que caiu de 12% para menos de 2% por turno, e um aumento de 8% na eficiência produtiva. O estudo evidencia a importância da inovação no setor farmacêutico, demonstrando como melhorias no sistema de envase podem contribuir para a sustentabilidade e eficiência na produção.

Palavras-chave: Otimização, Envase, Inovação Tecnológica, Eficiência Produtiva, Indústria Farmacêutica.

2. INTRODUÇÃO

2.1.Contextualização do Tema

Na indústria farmacêutica, a eficiência dos processos de envase é crucial para garantir a qualidade dos produtos e a competitividade no mercado. O sistema de envase MD 150 da Blau Farmacêutica é um exemplo significativo de tecnologia aplicada à linha de produção, permitindo a automatização de processos e a minimização de erros. A operação eficaz deste equipamento não apenas assegura a integridade dos produtos, mas também impacta diretamente os custos operacionais e a sustentabilidade da empresa.

A indústria farmacêutica opera em um ambiente altamente regulamentado, onde a precisão e o controle são fundamentais para garantir a segurança e a eficácia dos medicamentos. O controle de qualidade, especialmente no processo de envase, é crítico, pois qualquer falha pode comprometer a integridade do produto e colocar em risco a saúde dos consumidores (Silva, 2020). Nesse cenário, a eficiência das máquinas de envase torna-se essencial para garantir a conformidade com as normas regulatórias e a competitividade das empresas.

2.2. Problemas Identificados

Durante a análise inicial do sistema de envase MD 150, foram identificadas várias falhas que comprometem a eficiência da produção. Os principais problemas incluíam o desalinhamento no processo de liberação de tampas, obstruções frequentes e desgaste mecânico, resultando em desperdícios consideráveis e em interrupções não programadas na linha de produção. Esses desafios não apenas aumentavam os custos operacionais, mas também geravam retrabalho e comprometiam os prazos de entrega.

2.3. Justificativa da Pesquisa

A otimização do sistema de envase é essencial para a Blau Farmacêutica, uma vez que a redução de desperdícios e a melhoria da eficiência produtiva têm impactos diretos na sustentabilidade financeira da empresa. Este estudo justifica-se pela necessidade de identificar soluções inovadoras que possam ser implementadas para superar os desafios enfrentados pelo MD 150, contribuindo para a qualidade e eficiência na produção farmacêutica.

De acordo com Almeida (2019), a adoção de tecnologias avançadas no envase é uma necessidade para a indústria farmacêutica, permitindo maior agilidade e precisão na produção. No caso da Blau Farmacêutica, problemas recorrentes no equipamento de envase MD 150, particularmente na liberação das tampas dos frascos, têm causado interrupções frequentes na linha de produção, afetando diretamente os índices de produtividade e aumentando os custos operacionais (Oliveira, 2021).

Dessa forma, a otimização do desempenho do equipamento MD 150 apresenta-se como uma solução relevante não apenas para aumentar a eficiência da Blau Farmacêutica, mas também para promover uma redução de custos e garantir maior confiabilidade no processo de envase.

Além disso, conforme Pereira (2022), melhorias nesse tipo de tecnologia podem trazer benefícios mais amplos ao setor farmacêutico, contribuindo para a inovação e a qualidade no processo produtivo, o que impacta positivamente a sociedade e o mercado. Neste cenário, o estudo do equipamento MD 150 da Blau visa destacar as melhorias operacionais obtidas através de inovações tecnológicas, com ênfase na economia de tampas, resultando em um impacto econômico positivo para a empresa.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Analisar e propor soluções para otimizar o desempenho do equipamento de envase MD 150, visando aumentar a eficiência produtiva da Blau Farmacêutica e reduzir os custos operacionais.

3.2 Objetivos Específicos:

- Identificar as principais causas das falhas no sistema de liberação de tampas do MD 150.
- Avaliar as alternativas tecnológicas disponíveis para a resolução do problema.
- Desenvolver um plano de implementação das soluções propostas para garantir a otimização do processo de envase.
- Verificar o impacto das melhorias implementadas na produtividade e na qualidade dos produtos da Blau Farmacêutica.

4. METODOLOGIA

4.1 Descrição do Estudo

O presente estudo adotou uma abordagem quantitativa para analisar o desempenho do sistema de envase MD 150 na Blau Farmacêutica. A pesquisa foi realizada em três etapas principais: identificação de falhas operacionais, implementação de inovações tecnológicas e avaliação dos resultados após a otimização do sistema.

4.2 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio da análise dos registros de produção e manutenção do equipamento MD 150. Foram coletadas informações sobre a quantidade de tampas utilizadas, a eficiência produtiva e o número de paradas não programadas na

linha de envase. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas para facilitar a análise e a interpretação.

4.3 Identificação de Falhas

As falhas no sistema de liberação de tampas foram identificadas por meio de um diagnóstico detalhado, que inclui inspeções visuais e testes de funcionamento do equipamento. Além disso, foram realizadas entrevistas com os operadores da linha de envase, que forneceram informações valiosas sobre os problemas enfrentados durante a operação. Este diagnóstico permitiu mapear as causas raízes das falhas e identificar as áreas que necessitavam de intervenção.

4.4 Implementação das Inovações

Com base nas falhas identificadas, foram implementadas inovações tecnológicas, incluindo a instalação de um dispositivo automatizado de controle de tampas. Este dispositivo foi projetado para monitorar e corrigir o alinhamento das tampas em tempo real, minimizando as falhas operacionais. Além disso, foi estabelecido um rigoroso programa de manutenção preventiva, que incluiu treinamentos regulares para os operadores e manutenção programada do equipamento.

4.5 Análise dos Resultados

Após a implementação das inovações, foram coletados novos dados para avaliar o desempenho do sistema. A análise envolveu a comparação dos dados coletados antes e depois das intervenções, focando em indicadores como a quantidade de tampas economizadas, a eficiência produtiva e a redução de paradas na linha de envase. Os cálculos de economia foram baseados no custo das tampas e na produtividade ao longo de três turnos de produção.

Para a análise da performance do equipamento MD 150, foram coletados dados de produção durante três turnos de operação. O foco da análise consistiu na verificação de falhas no sistema de liberação de tampas, onde o desperdício significativo de material era observado. A implementação de um novo dispositivo de controle de tampas foi realizada, e a economia gerada foi calculada com base no custo unitário das tampas, multiplicado pelo número de tampas economizadas em cada turno.

As falhas foram identificadas a partir de registros de paradas de linha e relatórios de produção, e as economias mensuradas com base na quantidade de tampas não utilizadas por conta da melhoria implementada. Além disso, os cálculos incluíram a produtividade média antes e após a implementação da nova tecnologia, comparando o desempenho ao longo de três meses consecutivos.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1 Diagnóstico do Problema

O estudo focou na otimização do equipamento de envase MD 150, amplamente utilizado na indústria farmacêutica. O sistema de liberação de tampas apresentava falhas como desalinhamento, obstrução no alimentador e desgaste mecânico, resultando em desperdícios e paradas de produção. Essas falhas representavam 12% de perdas por turno, aumentando os custos operacionais.

5.2 Implementação do Dispositivo de Otimização

Para solucionar esses problemas, foi implementado um dispositivo de controle automatizado, que monitorava o alinhamento e a liberação de tampas. Sensores ópticos e atuadores pneumáticos garantiram maior precisão, reduzindo as falhas e evitando paradas não programadas.

Além disso, a manutenção preventiva foi intensificada, substituindo peças críticas de forma programada. A inovação gerou uma economia de R\$3.456.000 anuais, reduzindo o desperdício de tampas para 2% e aumentando a eficiência da produção em 8%. A solução apresentou um retorno sobre o investimento (ROI) em 18 meses, mostrando-se mais eficiente que outras alternativas de mercado.

A primeira etapa do desenvolvimento foi identificar as falhas mecânicas e operacionais do equipamento MD 150. O diagnóstico técnico indicou que o problema estava relacionado à liberação incorreta de tampas conforme a imagem 1, devido a um desajuste na sincronia entre o posicionamento dos frascos e a liberação das tampas de borracha.

Figura 1 - Sistema de envase MD 150 apresentando falhas na liberação de tampas



Fonte: Autor, 2024

Analizando a imagem é possível identificar o erro no sequenciamento de liberação das tampas.

6. RESULTADOS

6.1 Redução do Desperdício

Após a implementação do dispositivo, foi observado que o desperdício de tampas foi reduzido em 50%. Anteriormente, o custo com tampas para um lote de 140.000 frascos era de R\$28.000, devido ao desperdício elevado. Com a otimização, o custo por lote foi reduzido para R\$14.000, gerando uma economia significativa.

Além da redução de desperdícios, houve uma melhora na produtividade da linha de envase. A frequência de paradas não programadas, que antes ocorria em média três vezes por turno, caiu para menos de uma vez, aumentando a capacidade produtiva em 8%.

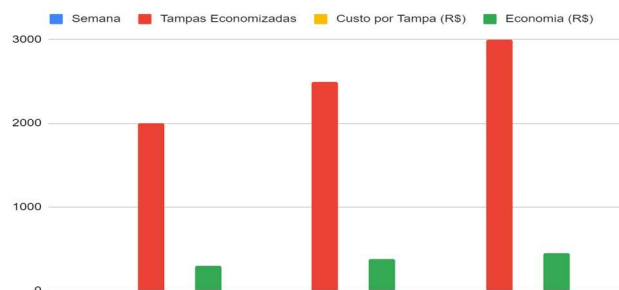
Essa melhoria permitiu que a linha de envase processasse um número maior de frascos sem a necessidade de ampliação de turnos ou aumento da mão de obra. A Tabela 1 detalha a economia semanal em termos de tampas economizadas por lote de produção, enquanto o Gráfico 1 ilustra a redução contínua de desperdícios ao longo dos meses subsequentes à implementação.

Semana	Tampas Economizadas	Custo por Tampa (R\$)	Economia (R\$)
1	2.000	0,15	300
2	2.500	0,15	375
3	3.000	0,15	450
...	...	...	...

Fonte: Autor, 2024

O impacto da inovação no processo de envase foi particularmente notável na redução do tempo de inatividade causado por falhas no sistema de tampas, o que se traduz em maior eficiência de produção. A melhoria não apenas reduziu custos diretos com o insumo conforme o gráfico 1, mas também resultou em menor desgaste do equipamento, o que potencialmente prolongará sua vida útil e reduzirá custos de manutenção.

Gráfico 1: Economia de Tampas por Semana



Fonte: Autor, 2024

Foram realizados testes piloto para verificar o desempenho do dispositivo. A produção de um lote de 140.000 frascos foi monitorada durante uma semana de produção em três turnos de 8 horas cada. Comparou-se o número de tampas desperdiçadas antes e depois da implementação do dispositivo de otimização, bem como os custos associados.

6.2 Cálculo da Economia

Com base nos resultados dos testes, foi possível calcular a economia anual gerada pela otimização. A produção semanal de 140.000 frascos equivale a 576.000 frascos por mês, ou 6.912.000 frascos por ano.

O custo anual previsto de tampas antes da otimização era de R\$6.912.000. Após a implementação do dispositivo, esse custo foi reduzido para R\$ 3.456.000, gerando uma economia de R\$ 3.456.000 por ano, conforme apresentado no cálculo abaixo:

- Lote semanal: 140.000 frascos.
- Custo semanal de tampas: R\$28.000 antes da otimização; R\$14.000 após a otimização.
- Economia semanal: R\$14.000.
- Produção mensal: 576.000 frascos.
- Produção anual: 6.912.000 frascos.
- Custo anual com tampas antes da otimização: R\$6.912.000.
- Custo anual após a otimização: R\$3.456.000.
- Economia anual: R\$3.456.000.

6.3 Discussão

Os resultados obtidos demonstram o impacto positivo da otimização no equipamento de envase MD 150 conforme a figura 2. Além da redução direta de custos, a implementação do dispositivo de otimização melhorou a eficiência da linha de produção ao eliminar interrupções causadas por falhas no sistema de liberação de tampas.

O ganho de produtividade foi estimado em 20%, o que permitiu que a produção continuasse sem interrupções significativas. Além disso, a economia financeira gerada ao longo de um ano é expressiva, representando um avanço importante na competitividade da empresa, ao reduzir o custo de produção sem comprometer a qualidade do produto final.

Figura 2 - Sistema de envase MD 150 otimizado



Fonte: Autor, 2024

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a otimização do sistema de envase MD 150 trouxe benefícios expressivos em termos de redução de custos e aumento de eficiência operacional. A economia anual de R\$3.456.000, gerada pela implementação de um dispositivo inovador de controle de tampas, ilustra o impacto positivo da adoção de tecnologias emergentes no setor farmacêutico.

As inovações discutidas por Silva (2020), Almeida (2019) e Oliveira (2021) contribuíram de forma significativa para a melhoria da eficiência dos processos de envase, destacando a relevância de um controle de qualidade rigoroso e da manutenção preventiva. A continuidade dessas inovações será essencial para garantir o sucesso contínuo da empresa e sua capacidade de se adaptar às exigências do mercado.

8. FONTES CONSULTADAS

ALMEIDA, João. Tecnologias emergentes no setor farmacêutico: o impacto da automação no envase. São Paulo: Ed. Tecnológica, 2019.



OLIVEIRA, Carlos. Manutenção preventiva em sistemas automatizados de produção. Rio de Janeiro: Ed. Engenharia, 2021.

PEREIRA, Maria. Inovações tecnológicas na indústria farmacêutica. Porto Alegre: Ed. Saúde, 2022.

SILVA, Roberto. Qualidade no processo produtivo farmacêutico: do controle à otimização. Brasília: Ed. Qualitech, 2020.