

Relatório de Análise de Incidente – Lote 404.

Tema: Devolução por “Papel Queimado”.

Data do incidente: 10/01 – Turno da Tarde.

Área responsável: Produção / Qualidade.

1. Resumo Executivo.

Após análise integrada dos dados operacionais, de insumos e de turnos, foi identificado que o incidente do **Lote 404** teve origem em uma **falha operacional no Digestor (MP-02)**, agravada por **nível crítico de insumo químico** e **ausência de controle preventivo da máquina**.

O problema não ocorreu de forma pontual, mas foi o resultado de um **processo de degradação progressiva**, culminando na produção de papel com características de **superaquecimento e sobrecozimento**.

2. Metodologia.

Foram analisadas três bases de dados extraídas do sistema GenSys:

- **dados_maquinas.json** – Telemetria, status e histórico produtivo.
- **dados_insumos.json** – Níveis e histórico de insumos químicos.
- **dados_turnos.json** – Escala operacional por data, turno e máquina.

A análise foi conduzida utilizando **Python (Pandas)**, com cruzamento temporal e operacional das informações.

3. Identificação da Máquina Envolvida.

A análise do parque fabril identificou que:

- A máquina **MP-02 – Digestor** apresentava:
 - Status: **WARN**.
 - Alerta ativo: **Pressão Crítica**.
 - Temperatura registrada no dia 10/01: **175°C**.
 - Produção drasticamente reduzida no último registro.

Conclusão:

A **MP-02 (Digestor)** foi a máquina diretamente associada ao defeito do Lote 404.

4. Análise da Causa Técnica.

A verificação dos insumos críticos revelou que:

- A **Soda Cáustica**, insumo essencial para o processo de cozimento da madeira, encontrava-se em **22%**, classificada como **CRÍTICO**.
- O histórico demonstra uma **queda contínua e não corrigida** do nível do insumo ao longo dos meses.

Relação técnica identificada:

Com a redução da eficiência química causada pela baixa concentração de soda, o processo foi compensado por **aumento de temperatura e pressão**, resultando em **cozimento excessivo da fibra**.

Conclusão:

O **baixo nível de Soda Cáustica** foi a principal causa técnica que levou ao **superaquecimento do Digestor** e à deterioração do produto final.

5. Identificação do Fator Humano.

O cruzamento de dados operacionais indica que:

- Data: **10/01**.
- Turno: **Tarde**.
- Máquina: **MP-02**.
- Operadora responsável: **Mariana S.**
- Observação registrada: **Falha de Pressão**.

Adicionalmente, foi identificado que a operadora atuava como **Trainee**, sem registro de supervisão ativa durante o turno.

Conclusão:

Houve **falha de supervisão operacional**, ao permitir que uma operadora em treinamento conduzisse uma máquina crítica em cenário de instabilidade de insumos.

6. Análise Histórica (Visão Preventiva).

A avaliação do histórico térmico da MP-02 demonstra:

- Jul/25: 160°C
- Set/25: 165°C
- Dez/25: 172°C
- Jan/26: **175°C (Falha)**

Esse padrão indica **degradação térmica progressiva**, sem evidências de manutenção preventiva ou intervenção corretiva.

Conclusão estratégica:

O incidente não foi causado por um único fator isolado, mas por **acúmulo de riscos operacionais não tratados** ao longo de aproximadamente seis meses.

7. Conclusão Final.

O incidente do **Lote 404** foi resultado da combinação de:

1. **Falha técnica:**
 - Nível crítico de Soda Cáustica (22%)
2. **Falha operacional:**
 - Operação do Digestor MP-02 em condições fora do padrão seguro
3. **Falha de gestão:**
 - Ausência de manutenção preventiva.
 - Falta de supervisão adequada em turno crítico.

8. Recomendações.

- Implementar **alertas automáticos de insumos críticos**.
- Estabelecer **limites operacionais rígidos de temperatura**.
- Criar regra de **bloqueio de operação crítica por trainees**.
- Executar **plano de manutenção preventiva baseado em tendência histórica**.