

## 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**.