

## ANÁLISE ELÉTRICA

**Setor:** Cimento

**Ativo:** Redutor principal de um ventilador de tiragem induzida (ID Fan) na linha de processo do forno, acionado por motor elétrico de média tensão. Ativo de alta criticidade, pois sua indisponibilidade afeta a estabilidade do processo térmico e pode comprometer a continuidade da produção.

**Situação inicial:** A planta vinha observando um aumento progressivo da vibração no conjunto motor–reductor–ventilador, acompanhado de variações na temperatura da carcaça e aumento do ruído operacional reportado pela manutenção. A tendência histórica mostrava crescimento sustentado em componentes associadas à frequência de engrenamento e harmônicos, porém sem evidência conclusiva de falha catastrófica iminente.

A principal preocupação era que o equipamento operava em uma etapa crítica do processo, de modo que uma intervenção não planejada poderia resultar em perda de produção, afetar o balanço térmico do forno e elevar os custos de manutenção corretiva. Havia também incerteza quanto à causa dominante: desalinhamento, desgaste de engrenagens ou deterioração dos rolamentos do reductor.

### Metodologia de trabalho:

- Aquisição e análise de vibrações em pontos estratégicos do motor, reductor e ventilador.
- Revisão de tendências históricas para avaliar a evolução do sintoma e sua velocidade de deterioração.
- Análise espectral e de envelope, com foco em frequência de engrenamento, bandas laterais e componentes associadas a rolamentos.
- Correlação com condições de processo e carga, para descartar comportamentos induzidos exclusivamente pela operação.
- Inspeção da condição do lubrificante e revisão do contexto de manutenção recente.
- Priorização do risco e emissão de recomendação técnica para intervenção programada.
- Validação pós-intervenção, comparando assinaturas vibracionais antes e depois do trabalho executado.



## ANÁLISE ELÉTRICA

**Achados técnicos identificados:** A análise permitiu identificar que o problema principal estava associado a desgaste incipiente no trem de engrenagens do redutor, acompanhado por modulação da frequência de engrenamento consistente com deterioração localizada e perda de uniformidade no contato. Também foram observados indícios secundários compatíveis com leve desalinhamento, que estavam acelerando a severidade do fenômeno.

Com base no diagnóstico, recomendou-se programar a intervenção em parada controlada, incluindo inspeção interna do redutor, correção de alinhamento e revisão do estado de lubrificação. Durante a intervenção, confirmou-se o início de dano superficial nos dentes da engrenagem e condição de contato não homogênea. Após a correção, a medição de validação mostrou clara redução dos níveis vibratórios e estabilização da tendência.

**Conclusões:** O caso demonstrou o valor de combinar monitoramento de vibrações, análise de tendência e critério de criticidade para detectar uma falha em desenvolvimento antes que evoluísse para um evento maior. A intervenção permitiu passar de uma condição de incerteza técnica para uma decisão fundamentada, evitando que a deterioração do redutor resultasse em uma parada não programada do ventilador e afetasse a continuidade do forno.

Sob a perspectiva do negócio, o diagnóstico precoce permitiu planejar a intervenção, reduzir a exposição a danos secundários e proteger um ativo-chave para a estabilidade do processo. Além disso, deixou uma linha de base confiável para acompanhamento futuro do sistema e fortaleceu a estratégia de manutenção baseada em condição para ativos rotativos críticos.

### Indicadores de impacto:

- Falha evitada: parada não programada do ventilador de tiragem induzida.
- Redução de risco: intervenção executada em janela controlada e não em emergência.
- Melhoria na confiabilidade: estabilização da condição vibratória do trem rotativo.
- Proteção do processo: menor probabilidade de afetar o regime térmico do forno.
- Economia estimada: prevenção de custos por perda de produção, reparo de grande porte do redutor e atendimento corretivo urgente.

