

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1 Cenário**

Os compressores alternativos têm sido deixados à margem dos planos de manutenção preditiva, algumas vezes por falta de conhecimento dos profissionais, outras vezes por falta de recursos tecnológicos.

Devido a esta deficiência, este tipo de equipamento vem sendo mantido por sistemas eminentemente preventivos (manutenção baseada no tempo), que estabelecem inspeções periódicas de alguns componentes e revisões gerais nas grandes paradas de manutenção. Hoje, no entanto, esta estratégia não atende mais às especificações de confiabilidade, disponibilidade e custo requeridas pelo setor produtivo. Existem, portanto, fatores motivadores para que profissionais envolvidos nos setores técnico e gerencial busquem soluções custo-efetivas para o problema.

Do ponto de vista tecnológico, uma das dificuldades reside no fato de que as soluções de monitoramento de equipamentos rotativos, baseadas na análise de vibrações, são limitadas quando se lida com equipamentos alternativos. Isto acontece, sobretudo, pelo fato de ocorrer nestes equipamentos uma superposição entre as solicitações originadas na parte de fluido e os esforços decorrentes da

conversão de movimento rotativo em alternativo. Este aspecto traz à tona a necessidade de utilizar outros parâmetros de análise e novas metodologias de aquisição e tratamento de dados.

A difusão das tecnologias de digitalização de sinais possibilita a elaboração de sistemas de coleta e análise de dados melhor adaptados, permitindo tratar o compressor alternativo segundo suas particularidades. Do ponto de vista de coleta de dados, é necessário que sejam adquiridos, no mínimo, sinais simultâneos de vibração, pressão e posição do virabrequim. Já na etapa de análise, é requerido um pacote de programas que exiba, graficamente e de maneira simultânea, os diferentes parâmetros medidos em função da posição angular do virabrequim. Isto possibilita a associação dos sinais obtidos com as etapas do ciclo de funcionamento do compressor.

Utilizando estes recursos, com as sofisticações necessárias, abrem-se as portas para uma nova área de atuação da manutenção preditiva (manutenção baseada na condição). Neste segmento, os defeitos – na parte de fluido e de força da máquina – poderão ser monitorados e detectados antes de se tornarem a causa de uma interrupção da produção.

Outras áreas beneficiadas com o desenvolvimento destes sistemas especialistas são as áreas de avaliação de performance, projeto de máquina, projeto de tubulações e vasos, etc.

## **1.2 Objetivo**

Este trabalho de dissertação foi norteado pelo objetivo de produzir um sistema digital para medição de pressão dinâmica que colete os sinais de vibração e, simultaneamente, a posição angular do virabrequim. Com o desenvolvimento deste recurso, espera-se contribuir para descontinuar a limitação a soluções importadas.

Embora o trabalho de dissertação esteja focado na parte de coleta de dados, a elaboração de ferramentas de análise também foi incluída como forma de identificar defeitos, validar o sistema desenvolvido e tornar possível a produção de sistemas mais eficientes e com maior abrangência.

Além disso, como se trata de um sistema desenvolvido no meio acadêmico espera-se que este desenvolvimento sirva de base para pesquisas futuras.

## **1.3 Justificativa**

Alguns aspectos gerenciais vêm contribuindo para que se reúnam esforços no sentido de desenvolver uma melhor estratégia para análise e monitoramento de compressores alternativos. O cenário industrial tem apresentado uma forte tendência de aumento do intervalo entre as paradas gerais de manutenção. Tal fato se contrapõe à necessidade de maior confiabilidade e disponibilidade, que ocorre devido aos elevados custos da falha e dos constantes incrementos da capacidade de produção. Estes aspectos se agravam quando se considera o elevado custo de peças de reposição e a redução na quantidade e na qualidade do pessoal de

manutenção, verificada nos últimos anos, decorrente dos programas de *downsizing*, terceirização, TPM, etc.

Do ponto de vista técnico, observa-se que válvulas apresentam maior índice de falha. Segundo pesquisa de Leonard (1996), estes componentes são responsáveis por 36% das causas de falha em compressores alternativos. Ainda segundo esta pesquisa, é possível constatar que mais de 60% das falhas são originadas na parte de fluido (*fluid end*) da máquina.

Em publicação da Bently Nevada Corporation (2002), encontra-se uma afirmação que reforça esta concepção: “O exame do perfil da pressão do cilindro é considerado como o melhor meio para determinação da saúde global de um compressor alternativo”.

Fica claro, então, que qualquer trabalho visando melhoria de confiabilidade em compressores alternativos deve começar pela avaliação do comportamento do fluido. Portanto, deve-se estudar o comportamento termodinâmico que, em última análise, requer a medição da pressão, da temperatura e do volume ao longo do ciclo operacional do equipamento.

Como complemento, o comportamento dinâmico da máquina (vibração) também ser avaliado, o que permite identificar tanto os defeitos de origem mecânica quanto os efeitos das solicitações geradas na parte do fluido.