

1

INTRODUÇÃO

A globalização e o aumento da competitividade têm impulsionado as empresas em uma busca contínua de melhores resultados nos seus processos. A área de manutenção nas empresas, tem se tornado estratégica para a competitividade, onde cada vez mais cobram-se por resultados tais como: redução contínua de custos, aumento de disponibilidade e confiabilidade das instalações e equipamentos, atendimento rápido de serviço, melhoria do planejamento dos serviços e diminuição das falhas e das quebras dos equipamentos [1].

Neste sentido, a manutenção tem se destacado cada vez mais como uma área fundamental para o sucesso das empresas que tem uma forte base industrial. Portanto, a manutenção precisa ser encarada como uma atividade que agrega valor ao processo produtivo e seus resultados contribuem diretamente para a evolução do produto. Dessa forma, a manutenção não é mais vista apenas como uma fonte geradora de custos para as empresas.

O impacto de uma manutenção inadequada e ineficiente pode definir a rentabilidade do negócio e a sobrevivência do empreendimento. Sabemos que, problemas de manutenção levaram a acidentes catastróficos onde se colocou em risco não só a integridade das instalações e equipamentos industriais, como também riscos ao meio ambiente, a pessoas e segurança no trabalho.

A manutenção teve uma grande evolução tecnológica principalmente nas indústrias de processo, buscando aumentar a disponibilidade e confiabilidade operacional da planta, utilizando-se para isto de ferramentas, de técnicas e procedimentos para a melhoria de sua performance [17].

A maneira pelo qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações, caracteriza os vários tipos de manutenção existentes. Os diversos tipos podem ser considerados como políticas de manutenção, desde que a sua

aplicação seja o resultado de uma definição gerencial ou política global da instalação, baseada em dados técnicos – econômicos. Os tipos de manutenção existentes são [1]:

- **Manutenção Corretiva:** é atuação para correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado.
- **Manutenção Preventiva:** é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado baseado em intervalos de tempo.
- **Manutenção Preditiva:** é a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática.
- **Manutenção Detectiva:** é atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não-perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção.

Dentre os tipos de manutenção relacionados acima, será dada maior ênfase à manutenção preditiva, onde as técnicas mais empregadas atualmente são análise de vibração, ferrografia, termografia e as técnicas de ensaios não destrutivos (END). Utilizando-as em conjunto, ou isoladamente, é possível considerar tal manutenção como uma atividade produtiva, da qual se tira diversas vantagens.

A aplicação indiscriminada de END, no passado, causava certa confusão conceitual sob o enfoque da manutenção preditiva. Sabe-se que inspecionar *equipamentos novos* conforme código de fabricação é aplicar os critérios de aceitação, para determinar o padrão de qualidade de fabricação, enquanto que inspecionar *equipamentos em serviço* é avaliar a presença de discontinuidades, que possam comprometer sua condição de integridade [26, 31].

Neste contexto, a presente dissertação apresenta a aplicação de uma das técnicas de manutenção preditiva, o ensaio não destrutivo por Emissão Acústica (EA), na avaliação de integridade global dos equipamentos, sem a retirada dos mesmos de serviço, e também traz inovações relacionadas à questão da manutenção, de forma

a contribuir para que a competitividade do sistema de produção seja atingida de forma concreta [26, 31]. Assim, esta dissertação constitui uma contribuição para o tratamento do planejamento e gestão da manutenção, considerando sua multidisciplinaridade, que envolve temas tais como: gestão, confiabilidade, métodos estatísticos, pesquisa operacional, gestão de custos, sistemas de decisão, dentre outros [17].

Com o intuito de permitir uma maior disponibilidade das funções dos equipamentos durante seu tempo de serviço, e a um custo adequado, desenvolveu-se a aplicação do ensaio não destrutivo, por emissão acústica (EA), dentro do contexto da inspeção de equipamentos em serviço e da manutenção preditiva. É neste aspecto a maior contribuição desta pesquisa de Mestrado que irá proporcionar a aplicação do ensaio por emissão acústica para uma avaliação global sobre o enfoque da presença de descontinuidades comprometedoras da integridade estrutural

O fluxograma de avaliação da integridade estrutural adotado atualmente é mostrado na Figura 1.1.

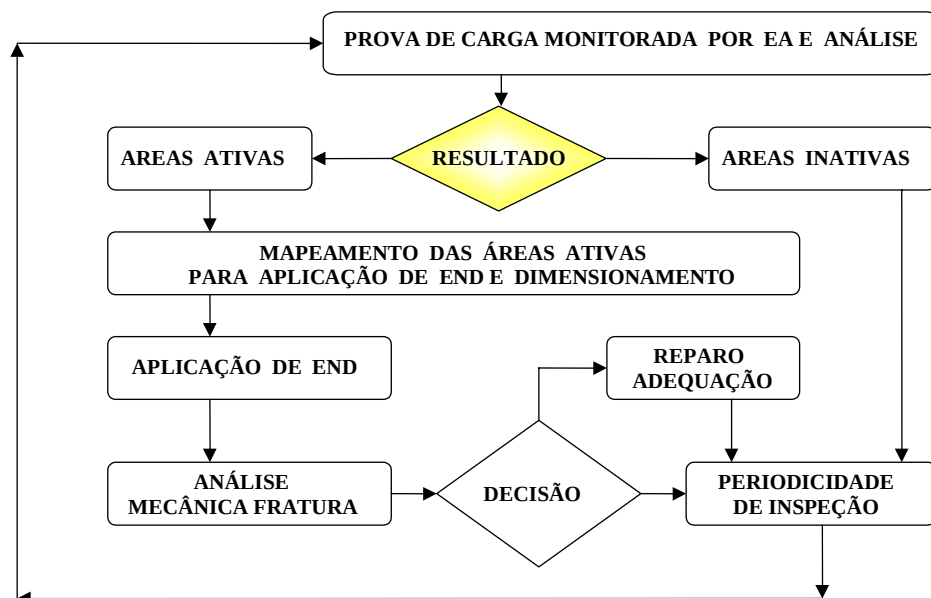


Figura 1.1: Fluxograma da Avaliação de Integridade Estrutural [31]

A aplicação dos ensaios não destrutivos, por emissão acústica para a avaliação de integridade de equipamentos é uma ferramenta fundamental para o controle de qualidade na fabricação de equipamentos novos e equipamentos em serviço.. Portanto, dentro dos conceitos da manutenção preditiva, e conforme mostrado no fluxograma da Figura 1.1, a aplicação isolada de apenas uma técnica de manutenção preditiva, muitas vezes não é o suficiente para assegurar a integridade do equipamento, material ou estrutura submetida à inspeção [26, 31].

Devido à grande necessidade de avaliação das condições relativas à integridade estrutural e aos riscos dos equipamentos em serviço e à crescente exigência quanto à segurança e atendimento aos requisitos da norma regulamentadora NR-13 do Ministério do Trabalho, equipamentos pressurizados, vasos de pressão passaram a ser submetidos a uma avaliação periódica, para assegurar a sua integridade estrutural, bem como mantê-los em condições seguras de serviço [22, 28, 31].

Os métodos normalmente empregados são aplicações de técnicas de ensaios localizados para que, através de uma amostragem, seja possível a avaliação [22].

Esta metodologia promove um efetivo programa preditivo em equipamentos estacionários (como vasos de pressão) até então disponível somente para os rotativos (como mancais de bombas e motores) através da técnica de análise de vibrações. Assim pode-se dizer que “emissão acústica está para os estacionários assim como, a análise de vibrações está para os rotativos” [28].

Os Capítulos 1 e 2 são dedicados a Introdução e ao Objetivo, respectivamente.

O Capítulo 3, Revisão Bibliográfica, apresenta os conceitos, a aplicação, a metodologia da técnica de ensaios não destrutivo não convencional, por emissão acústica, os equipamentos utilizados e seus parâmetros para realizar o ensaio. O ensaio de tração é superficialmente abordado apenas como meio para gerar os carregamentos necessários nos respectivos patamares de carga. Finalmente, são mostrados os métodos de planejamento do ensaio, sistemas de medição, calibração, aquisição de dados e os critérios de avaliação.

O Capítulo 4, Procedimento Experimental, apresenta o material, o equipamento, o planejamento e análise empregados no desenvolvimento da pesquisa.

O Capítulo 5, Resultados e Análise, mostra em forma de gráficos os resultados dos testes e apresenta uma análise crítica dos resultados obtidos.

Finalmente, os Capítulos 6 e 7 são destinados à Conclusão e às Sugestões para Trabalhos Futuros, respectivamente. Complementando o trabalho têm-se as Referências Bibliográficas e os anexos.