



## MANUTENÇÃO PREDITIVA UMA FERRAMENTA TECNOLÓGICA NO AUXÍLIO DA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

**Prof. Mestrando. Thompson Copperfield von Agner** - tvonagner@brturbo.com

Aluno de Mestrado em Eng. de Produção do CEFET/PR

e Prof. do CESCAGE – UEPG

Av Monteiro Lobato, s/n - km 04

CEP: 84016-210 - Ponta Grossa-PR

**Prof. Dr. Rui Francisco Martins Marçal** - marcal@cefetpr.br

Av Monteiro Lobato, s/n - km 04

CEP: 84016-210 - Ponta Grossa-PR

**Prof. Dr. Carlos Cezar Stadler** - cstadler@pg.cefetpr.br

Av Monteiro Lobato, s/n - km 04

CEP: 84016-210 - Ponta Grossa-PR

***Resumo:** Muitos consumidores estão cada vez mais exigentes com os aspectos ambientais dos produtos que adquirem. A preocupação com a preservação do meio ambiente vai desde os materiais que são utilizados na fabricação, o destino após o uso e os processos empregados na produção dos mesmos. O presente artigo explana sobre a importância da utilização da técnica de manutenção preditiva como uma ferramenta para a conservação ambiental para que se atenda esta exigência dos consumidores.*

*Palavras chave: Meio Ambiente, Manutenção, Manutenção Preditiva*

***Abstract:** Many consumers are very demanding regarding the environmental aspects of the products that are bought. The worry about the environmental conservation goes from the materials that are used in production, the destination after use and the processes that are used to produce the items. This article is regarding the importance in the use of predictive maintenance as a tool the environmental conservation to answer the demands of the consumers.*

*Key words: Environment, Maintenance, Predictive Maintenance*

## 1. Introdução

A capacidade de sustentação do planeta esta chegando a níveis alarmantes e a necessidade de se buscar técnicas que permitam a otimização dos recursos naturais que possuímos é de vital importância para a manutenção da vida. A sociedade industrial possui uma enorme responsabilidade pela degradação dos recursos naturais, sendo que para a sua existência nas futuras gerações deverá ser empregada toda ferramenta disponível para minimizar a utilização de recursos. Várias ferramentas foram desenvolvidas e estão contidas nos sistemas de gestão ambiental ou SGA. A gestão ambiental é a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, na conquista da qualidade ambiental desejada. Sistemas de gestão ambiental reduzem os impactos negativos de sua atuação sobre o meio ambiente e melhoram o gerenciamento de riscos (ALMEIDA, 2002). A implantação de sistemas de gerenciamento ambiental pode inicialmente aparentar gastos adicionais, mas a sua implantação apontará as falhas dos processos o que reduzirá o desperdício e melhorará a eficiência da produção, tornando-a ecoeficiente. Para se atingir a ecoeficiência existem quatro recomendações feitas pela WBSCD que são:

- 1) A implantação de um sistema de gestão ambiental;
- 2) A certificação ambiental através de um órgão reconhecido;
- 3) A realização da análise do ciclo de vida dos produtos e;
- 4) A implementação de um processo de produção mais limpa.

O desenvolvimento industrial é baseado em idéias sobre a racionalidade da economia e riqueza. Esta abordagem tem uma longa história e parafraseando René Descartes: "o todo é melhor estudado como a soma das partes". Assim, todos os setores da empresa ou indústria devem ser analisados como unidades independentes para a otimização destes setores, tanto em níveis econômicos, qualidade, e níveis ambientais. Depois de analisado as partes individuais, todo o sistema deverá ser analisado como um único sistema, como sendo um organismo vivo produtor de bens. Esta análise como um todo deve ocorrer, pois o meio ambiente não é cartesiano e não pode ser visto com uma divisão em compartimentos, o eco-sistema flui como um só organismo. Segundo o conceito da teoria dos ecos de Dahl (1996), um eco é definido como qualquer sistema natural ou funcional feito pelo homem com integridade interna, distintas características e comportamento, encerrado dentro de fronteiras claramente definidas. Esta teoria pode ser aplicada; ao meio ambiente, a indivíduos, a empresas, máquinas, etc. Dahl também explana sobre a importância que ecos individuais possuem em se intercomunicar com outros ecos, como por exemplo, os seres vivos com o ambiente onde vivem, os departamentos de uma empresa, ou o homem com a máquina. Desta forma pode-se compreender a importância do inter-relacionamento entre os sistemas e a importância de seu perfeito funcionamento.

Este artigo apresenta uma técnica de manutenção que pode ser amplamente aproveitada para a melhoria econômica, como para o aumento do desempenho ambiental. Esta técnica de manutenção é a Manutenção Preditiva.

## **2. Questão ambiental**

A atual sociedade industrial requer um volume crescente de matéria-prima e energia para a sua manutenção. Esta necessidade é crescente devido à expansão da população mundial e o aumento da expectativa de vida e o modelo econômico utilizado mundialmente. A preservação do meio ambiente já não é mais um modismo, pois é com regularidade que ocorrem acidentes ambientais e com a lenta, mas acumulativa, poluição que ocorre devido aos processos das tarefas cotidianas, demonstra que este cuidado passou a ser um dever de todos: população, indústria e organizações. Há necessidade de atender os requisitos de bem-estar e conforto e preservá-los para as gerações futuras, sendo que para isto se deve extrair e produzir sempre com a máxima eficiência. Assim aplicar-se-á o conceito de desenvolvimento sustentável que é: o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades.

Uma visão sustentável propõe mudanças. Tem-se como exemplo, os resíduos acumulados pela sociedade industrial que deverão ser convertidos em matéria-prima para retornar ao processo produtivo ou para serem utilizados no uso de novos produtos. Isto requer tecnologias eficientes, a mudança de padrões de produção, consumo e a participação individual. Esta nova visão sustentável abre possibilidades para a chamada economia ecológica ou eco-economia, que segundo Maurício de Carvalho Amazonas, funda-se no princípio de que o funcionamento do sistema econômico, considerado nas escalas temporal e espacial mais amplas, deve ser compreendido tendo-se em vista as condições do mundo biofísico sobre o qual este se realiza, uma vez que é deste que derivam a energia e matérias-prima para o próprio funcionamento da economia. Uma vez que o processo econômico é um processo também físico, as relações físicas não podem deixar de fazer parte da análise do sistema econômico, o que a tornaria incompleta. Com isso, a natureza do problema envolve elementos tanto econômicos quanto biofísicos.

A utilização de processos produtivos modernos já prevê que a geração de resíduos tanto pelo próprio processo como pelas falhas no desenho do produto e também falhas e paradas dos equipamentos leva a um gasto desnecessário de tempo, mão de obra e principalmente de recursos de matéria prima.

A empresa ambientalmente mais esclarecida e concedente que sua concorrente demonstra vantagens competitivas, principalmente num mercado globalizado estará a frente, pois terá um item a mais. Para que as empresas possam usufruir a vantagem, deve haver comprometimento ambiental de todos os setores da empresa. O setor de manutenção deve estar atualizado com as técnicas mais avançadas de sua área. Uma manutenção não só para restauração, mas também para a preservação do que já existe, desta forma minimizando a utilização de capital, tanto na visão de capital econômico como o capital natural.

### 3. Manutenção preditiva

A Manutenção Preditiva é uma prática na qual se determina as condições de funcionamento dos equipamentos, através da monitoração contínua do sistema proporcionando o aumento da disponibilidade e confiabilidade operacional dos mesmos.

A Manutenção Preditiva baseia-se no acompanhamento e na avaliação quantitativa do estado de funcionamento dos equipamentos, com o objetivo de obter subsídios para o gerenciamento eficiente e seguro do serviço de manutenção. Com essa prática é possível se aumentar a disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos em operação e, desta feita, atingir as especificações de produtividade e qualidade do planeta.

O estado de funcionamento de cada equipamento é determinado através da medição das grandezas dinâmicas e estáticas representativas que permitem estimar os parâmetros característicos do seu funcionamento. Através do conhecimento do estado de funcionamento de cada equipamento é possível determinar as suas necessidades de manutenção e a época em que a manutenção deve ocorrer. Além disso, esse conhecimento permite determinar possíveis falhas de montagem e projeto cujas correções garantirão ao equipamento uma vida útil mais prolongada. Estas mesmas informações oferecem subsídios para se redesenhar e melhorar a capacidade produtiva do equipamento, contribuindo assim para a otimização do processo e com a eco-eficiência.

Tipos de acompanhamento da monitoração preditiva, segundo Kardec:

**Monitoração Subjetiva** – Este tipo de manutenção baseia-se nos sentidos da audição e do tato, ela não deve ser adotada como base para a tomada de decisões, pois para cada indivíduo o conceito de bom ou mal possui variações. Sua utilização é em equipamentos de baixa responsabilidade onde a ocorrência de uma parada não afeta seriamente a produção.

**Monitoração Objetiva** – Este tipo de manutenção é baseada na utilização de equipamentos específicos para a medição. Ela fornece valores que podem ser acompanhados e estes resultados independem dos sentidos do indivíduo que os coletou.

**Monitoração Contínua** – Este tipo de monitoração fornece informações contínuas sobre o estado do equipamento. Alertando inicialmente sobre o estado do equipamento e em seguida promove a sua parada. Sendo utilizada em equipamentos onde o período de aparecimento do problema é curto. Sua utilização principal é em equipamentos de alta responsabilidade para a produção ou em equipamentos onde envolve a segurança humana.

Considerando tais fundamentações sobre a manutenção preditiva, propõe-se tal modalidade como uma ferramenta para se prever o estado antecipado do equipamento ou processo, oferecendo-se a possibilidade de se antecipar a desperdícios e às ações que possam desencadear alterações no citado eco-sistema. Esta vantagem devido a monitoração contínua, base da técnica preditiva, permite que possíveis acidentes possam ser detectados e evitados antes que ocorram. Acidentes como os vazamentos de produtos tóxicos com óleo de resfriamento de transformadores, as rupturas de eixos ou barragens etc. Acidentes como estes que podem por em risco a vida humana e/ou o meio ambiente.

A manutenção preditiva propicia uma produção mais limpa, mais eficiência para as organizações e a redução de desperdícios, o que traz como resultados a preservação ambiental, o aumento da lucratividade financeira e o respeito à natureza.

#### **4. Conclusão**

As questões ambientais devem ser levadas muito a sério, principalmente com a acelerada forma e capacidade de extração de recursos não renováveis. As tecnologias para a substituição, a utilização dos recursos não renováveis e para a minimização dos impactos ambientais estão cada vez mais desenvolvidas, não havendo deste modo desculpas para a não utilização e promoção do emprego destas. O pensamento de que isto pode elevar os custos deverá ser descartado, pois a tecnologia gerará uma grande economia com a sua otimização. O setor de manutenção é um setor chave dentro da organização, que através de sua função de manter os ajustes ótimos dos equipamentos empregará as tecnologias mais adequadas tanto industrialmente como ambientalmente.

#### **5. Bibliografia**

ALMEIDA, FERNANDO O bom negócio da sustentabilidade, Nova Fronteira 2002

DAHL, ARTHUR LYON, O princípio ecológico, economia e ecologia em simbiose, Instituto Piaget 1996

HAWKEN, PAUL et al. Capitalismo Natural – Criando a próxima revolução industrial, Cultrix 1999

ODUM, EUGENE P., Ecologia, Guanabara 1993

PINTO, ALAN KARDEC, Manutenção: função estratégica, Qualitymark 1998

VALE, CYRO EYER do, Qualidade ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente, Livraria Pioneira 1995