

CONEM 2012 «Engenharia em destaque»
VII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica
São Luís - Maranhão - Brasil
31 de julho a 03 de agosto
www.abcm.org.br/conem2012

GESTÃO DA OBSOLESCÊNCIA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS: A IMPORTÂNCIA, OS CRITÉRIOS E COMO PROCEDER PARA REALIZAR UM PLANO INTEGRADO À CONFIABILIDADE

Paulo Henrique Oliveira Moura, paulohenriqueoliveiramoura@gmail.com¹

Júlio César dos Santos, santosjul@petrobras.com.br²

¹UFRN

²Petrobras

RESUMO:

A gestão de ativos e o crescimento da produção de petróleo no mundo exigem que os processos produtivos sejam cada vez mais eficazes. Com isso, cada empresa do ramo petrolífero procura a excelência na administração de seus recursos visando a maior eficiência e retorno de capital, sem perder de vista aspectos ligados a confiabilidade e a segurança operacional. Enquanto a Obsolescência de Equipamentos Eletrônicos é eficazmente abordada pela indústria de eletro e eletrônicos devido a forte concorrência entre os fabricantes e fatores relacionados à pesquisa e tecnologia, tendo abrangência em diversos seguimentos de nossa sociedade - principalmente nas universidades onde são desenvolvidos inúmeros trabalhos, monografias, dissertações e teses - a Obsolescência de Equipamentos Mecânicos é raramente tratada nos anais acadêmicos e nas próprias indústrias.

O objetivo deste trabalho é servir de guia para um planejamento custo-eficaz da gestão da obsolescência, especialmente voltada para equipamentos mecânicos utilizados em processos da indústria do petróleo, visto que a Revisão de Literatura acerca das definições e políticas de gerenciamento da obsolescência para este grupo de equipamentos é bastante insuficiente. Por conseguinte, consideram-se critérios e passos a serem seguidos para uma possível quantificação e qualificação do grau de obsolescência do equipamento através de um questionário, o qual fará com que a Gestão da Obsolescência e a Gestão da Confiabilidade caminhem lado a lado.

A partir da aplicação da metodologia supracitada, elabora-se uma regra ou norma que garanta efetiva aplicação esperando-se, com isso, uma melhor eficiência nos processos por meio da troca ou upgrade dos equipamentos existentes e aumento da confiabilidade operacional, bem como das instalações.

Palavras-chave: Obsolescência, Equipamentos, Confiabilidade, Manutenção.

INTRODUÇÃO

A manutenção acompanhou os avanços dos processos produtivos. Atualmente, a própria visão da manutenção mudou completamente, em todos os níveis da cadeia produtiva. Passou de desnecessária, dispendiosa, até vista como desperdício de tempo a componente fundamental na indústria moderna, sendo responsável por incalculável economia financeira e importantes avanços no que tange à proteção de vidas ou do ambiente. Tal evolução se dá especialmente em razão das diferentes técnicas de manutenção que surgiram ao longo do tempo, sempre buscando adequar a manutenção ao processo produtivo de modo a reduzir gastos e aumentar lucros. Das técnicas antigas, como a manutenção corretiva, às técnicas atuais, como a manutenção produtiva total, passando pelas manutenções preventivas e preditivas, muito foi feito e muitas ferramentas foram desenvolvidas.

A confiabilidade desponta como a nova vedete da manutenção. Nota-se um direcionamento das políticas de manutenção mais avançadas para as técnicas que envolvem gestão e otimização da confiabilidade. Várias ferramentas

foram desenvolvidas para tornar isso possível, como a Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC); a Análise dos Modos de Falha e Efeitos (FMECA); e a Análise da Árvore de Falhas (FTA), entre outras.

Nesse contexto de grandes avanços tecnológicos, o que hoje está no topo amanhã pode ser posto de lado por não suprir mais a necessidade do usuário, visto que tal necessidade é diretamente influenciada pelo que está disponível no mercado. A demanda pelo melhor possível no mercado competitivo e globalizado faz com que comparações inevitáveis diminuam a funcionalidade relativa do produto. Dessa forma, equipamentos que tinham sua vida econômica muito próxima à expectativa de vida física, em tempos onde os avanços tecnológicos eram mais lentos, atualmente têm sua vida econômica muito inferior à vida física. Isso é a manifestação da obsolescência.

Segundo Barreca (1999, p.7), “A Obsolescência é resultado de efeitos negativos na estrutura, material, projeto, e operação de um equipamento que diminuem a sua funcionalidade, utilidade e o valor”. Tais diminuições podem ser notadas a partir da análise conjunta de uma série de fatores, entre os quais: aumento da taxa de falhas, diminuição da disponibilidade e confiabilidade, aumento dos custos de reparo ou de operação, descontinuidade de fabricação, ausência ou dificuldade de assistência técnica e ausência ou dificuldade de aquisição de peças sobressalentes.

Também sobre o mesmo tema, a IEC¹ 62402(2007, p.6, p.15) diz:

“A Obsolescência afeta todos os equipamentos e impacta em todos os estágios das suas vidas [...]. A obsolescência é inevitável, mas previdência e planejamento cuidadoso podem minimizar seu impacto e seus potenciais custos. O objetivo do gerenciamento da obsolescência é garantir que a obsolescência seja controlada como parte integral do suporte de projeto, desenvolvimento, produção e operação para minimizar custos e impactos prejudiciais durante o ciclo de vida do equipamento [...].

No âmbito do planejamento da gestão da confiabilidade, um plano de gestão de obsolescência deve ser utilizado para garantir adequada seleção e oportuna implementação de atividades relevantes. O objetivo do plano de gerenciamento da obsolescência deve ser descrever estratégias para identificação e mitigação dos efeitos da obsolescência em todos os estágios do ciclo de vida do produto.”

Surge então a necessidade de essas duas condições importantíssimas para os processos atuais, confiabilidade e obsolescência, serem constantemente analisadas, avaliadas e gerenciadas. E já que ambas devem ser geridas, nasce então a idéia de integrá-las em um único processo que gerencie o ciclo de vida completo do equipamento. “A gestão de todos os três (confiabilidade, integridade e obsolescência) deve ser integrada em um único processo, desde a fase inicial de projeto até a retirada do equipamento de serviço, de forma contínua.” (Baker, 2011, p.1)

A AVALIAÇÃO DA OBSOLESCÊNCIA EM EQUIPAMENTOS

Os Critérios

Conforme mencionado anteriormente, na dinâmica industrial atual é fundamental realizar uma avaliação da obsolescência integrada a gestão da confiabilidade e da integridade das instalações, já que todas estão atreladas às condições do equipamento. Para isso, foi definida uma avaliação de obsolescência que segue uma série de critérios indicativos. Tais critérios são:

1. Conformidade com a necessidade do usuário – Capacidade do equipamento de suprir com o que seu usuário demanda, seja no que tange à eficiência, confiabilidade, disponibilidade ou qualquer outra necessidade requerida ao equipamento pelo usuário;
2. Conformidade com padrões e normas – Adequação do equipamento aos padrões, normas ou leis que abrangem seu uso e o processo no qual está inserido;
3. Mantenabilidade – Probabilidade de recolocação ou reparação do equipamento;
4. Custo de operação e substituição – Custo agregado ao uso do equipamento e custo envolvido na substituição do mesmo;
5. Respaldo do fabricante – Suporte dado pelo fabricante do equipamento ou seu representante, seja no que trata de assistência técnica, sobressalentes ou qualquer outro apoio demandado a estes.

¹ IEC - International Electrotechnical Commission

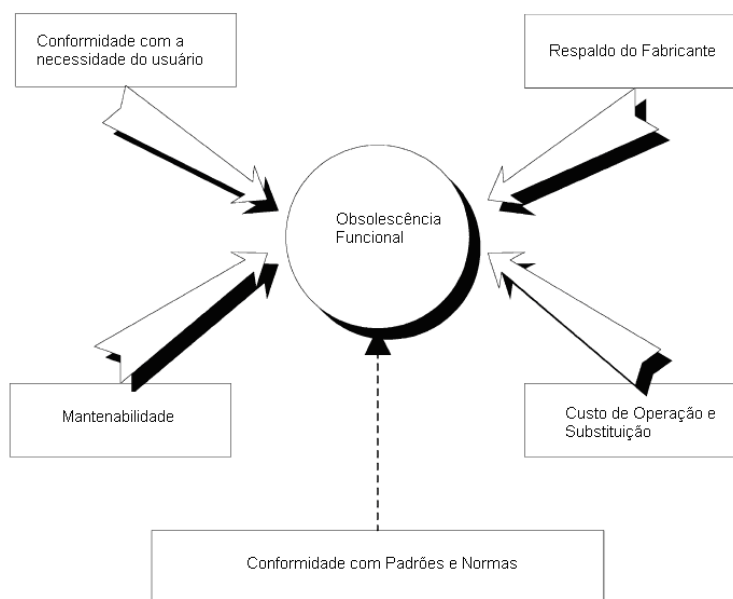


Figura 1: Critérios da Obsolescência Funcional

As Características

Desses critérios, abstraem-se uma série de características dos equipamentos. Tais características, quando analisadas em conjunto, são capazes de traduzir o estado de obsolescência no qual o equipamento se encontra. Estas características são as seguintes:

- a) Deterioração – É a característica que traduz o estado de degeneração ou dano do equipamento;
- b) Eficiência – Traduz o potencial que um equipamento tem de transformar aquilo que lhe é fornecido naquilo que lhe é demandado;
- c) Custo de Reparo – Traduz o valor despendido na execução do reparo do equipamento;
- d) Sobressalentes no mercado – Traduz a facilidade ou dificuldade de encontrar peças de reposição para aquele equipamento;
- e) Fabricante – Traduz a facilidade de acesso ao fabricante ou representante de vendas do equipamento;
- f) Continuidade de Equipamento – Analisa se um dado equipamento continua sendo fabricado e comercializado;
- g) Tecnologia – Analisa se o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que são aplicados no equipamento é suficiente para que ele desempenhe a atividade que lhe é demandada;
- h) Condições do Processo – O processo é o conjunto de recursos e atividades interligadas logicamente que, atendendo a certas condições, agregam valor aos insumos e geram produtos segundo as especificações do cliente. Avalia-se aqui se estas condições, quando alteradas, afetam a utilidade do equipamento;
- i) Segurança – Analisa-se aqui a qualidade que reflete o controle de risco do equipamento, seja ele à vida, à propriedade ou ao meio ambiente;
- j) Legalidade – Traduz a conformidade do equipamento com a legislação vigente.
- k) Normatização – Traduz a conformidade do equipamento com as normas que regem o processo;
- l) Custo Operacional – Traduz o custo agregado ao uso do equipamento;
- m) Projeto – Projeto é um empreendimento realizado dentro de determinado planejamento técnico cujas especificações devem atender às necessidades de produção. Avalia-se então o atendimento de tais necessidades;
- n) Disponibilidade – Avalia-se o tempo de uso efetivo do equipamento;
- o) Confiabilidade e Vida útil – Avalia-se a probabilidade do equipamento de exercer a função requerida sem falhas, por um período de tempo previsto, sob condições de operação especificadas, e também seu tempo de vida em relação à sua esperada vida útil.

Os Graus de Severidade

Cada uma dessas várias características é encontrada no equipamento em um nível, um grau de severidade. Para uma identificação mais fácil desse grau, foram feitas classificações para cada um deles, de forma a pré-estabelecer os limites de severidade de cada característica. A cada categoria do grau de severidade é imposto um peso, que é maior de acordo com o grau no equipamento. Eis a descrição de cada um deles:

- a) Deterioração:
- Peso 1 – Dano superficial não intrusivo – onde só há perda na proteção superficial. Ex.: Arranhões, ausência de pintura.
 - Peso 2 – Dano superficial intrusivo – onde o dano vai além da superfície, mas não compromete a integridade estrutural do equipamento.
 - Peso 3 – Dano estrutural – onde o dano compromete a integridade estrutural do equipamento e da instalação.
- b) Eficiência:
- Peso 1 – A eficiência do equipamento inserido no processo atende à necessidade operacional.
 - Peso 2 – A eficiência do equipamento inserido no processo atende à necessidade operacional de forma parcial.
 - Peso 3 – A eficiência do equipamento inserido no processo não atende à necessidade operacional.
- c) Custo de Reparo:
- Peso 1 – Custo de reparo baixo - incluindo custo de peças, logística, mão de obra - (Até 10% do valor do equipamento novo).
 - Peso 2 – Custo de reparo moderado - incluindo custo de peças, logística, mão de obra - (Entre 10% e 30% do valor do equipamento novo).
 - Peso 3 – Custo de reparo alto - incluindo custo de peças, logística, mão de obra - (Acima de 30% do valor do equipamento novo).
- d) Sobressalentes no mercado:
- Peso 1 – sobressalentes disponíveis no mercado.
 - Peso 2 – sobressalentes indisponíveis no mercado, mas podendo ser desenvolvidos.
 - Peso 3 – sobressalentes indisponíveis no mercado, porém não podendo ser desenvolvidos.
- e) Fabricante:
- Peso 1 – Fácil acesso ao fabricante ou representante.
 - Peso 2 – Difícil acesso ao fabricante ou representante.
 - Peso 3 – Fabricante e representante inexistentes.
- f) Continuidade de Equipamento:
- Peso 1 – Encontra-se facilmente no mercado, ou pode ser substituído por outro equivalente.
 - Peso 2 – Encontra-se com dificuldade no mercado.
 - Peso 3 – Não se encontra no mercado nem pode ser substituído por equivalente.
- g) Tecnologia:
- Peso 1 – A tecnologia do equipamento permite que ele desempenhe atividades que atendem ao processo.
 - Peso 2 – A tecnologia do equipamento permite que ele desempenhe atividades que atendem ao processo de forma parcial.
 - Peso 3 – A tecnologia do equipamento não permite que ele desempenhe atividades que atendem ao processo.
- h) Condições do Processo:
- Peso 1 – As condições do processo, as quais o equipamento está sujeito, não sofrem alterações ou as alterações não afetam a funcionalidade ou utilidade do equipamento.
 - Peso 2 – As condições do processo, as quais o equipamento está sujeito, sofrem alterações que afetam parcialmente a funcionalidade ou utilidade do equipamento.
 - Peso 3 – As condições do processo, as quais o equipamento está sujeito, sofrem alterações que afetam totalmente a funcionalidade ou utilidade do equipamento.
- i) Segurança:
- Peso 1 – Riscos na operação do equipamento são controlados.
 - Peso 2 – Riscos na operação do equipamento necessitam de monitoramento constante.
 - Peso 3 – Riscos potenciais às instalações e ao pessoal na operação do equipamento.
- j) Legalidade:
- Peso 1 – Atende à legislação.

- Peso 2 – Atende parcialmente à legislação.
 - Peso 3 – Não atende à legislação.
- k) Normatização:
- Peso 1 – Atende às normas que regem o processo no qual o equipamento está inserido.
 - Peso 2 – Atende parcialmente às normas que regem o processo no qual o equipamento está inserido.
 - Peso 3 – Não atende às normas que regem o processo no qual o equipamento está inserido ou não existem normas.
- l) Custo Operacional:
- Peso 1 – Custo operacional baixo (Até 2% do valor da produção do processo).
 - Peso 2 – Custo operacional moderado (Entre 2% e 5% do valor da produção do processo).
 - Peso 3 – Custo operacional alto (Acima de 5% do valor da produção do processo).
- m) Projeto:
- Peso 1 – Projeto atende às especificações.
 - Peso 2 – Projeto atende parcialmente às especificações.
 - Peso 3 – Projeto não atende às especificações.
- n) Disponibilidade
- Peso 1 – Disponibilidade acima de 90% e/ou existe *stand-by*.
 - Peso 2 – Disponibilidade moderada (Entre 90% e 80%).
 - Peso 3 – Disponibilidade baixa (<80%).
- o) Confiabilidade e Vida útil
- Peso 1 – Taxa de Falha decrescente ou início da vida útil do equipamento.
 - Peso 2 – Taxa de falha estável ou período intermediário da vida útil do equipamento.
 - Peso 3 – Taxa de Falha crescente ou Fase de envelhecimento - final da vida útil do equipamento.

A Escala de Obsolescência

A classificação dos equipamentos quanto à obsolescência deve ocorrer tendo como base a somatória dos graus de severidade de todas as características. Com essa soma, tem-se uma quantificação do grau de obsolescência do equipamento. Distribuindo os possíveis valores de somatório numa matriz, tem-se a seguinte escala de avaliação qualitativa resultante:

Tabela 1 – Escala de Obsolescência do Equipamento

Escala de Obsolescência do Equipamento							
20	24	28	32	36	40	43	45
17	21	25	29	33	G3 37	41	G4 44
15	G1 18	22	G2 26	30	34	38	42
	16	19	23	27	31	35	39

Os Graus da Escala de Obsolescência

Com a distribuição dos valores na escala, os valores podem ser agrupados em quatro níveis, cada um deles com suas recomendações específicas para tomada de ação, de acordo com a gravidade da situação da obsolescência encontrada na análise anterior. Tais grupos são denominados Graus de Obsolescência. Estes graus e suas respectivas recomendações são os seguintes:

- **Grau 4 - Vermelho:** Soma maior ou igual a 40. Nesse caso, o equipamento é considerado obsoleto. Recomenda-se o estudo para substituição do equipamento com caráter de urgência.
- **Grau 3 - Laranja:** Soma de 30 a 39. Nesse caso, o equipamento é considerado obsoleto. Recomenda-se um estudo para substituição programada do equipamento, com projeto apresentado, aprovado e incluído no Plano de Ações do ano seguinte.
- **Grau 2 - Amarelo:** Soma de 20 a 29. Nesse caso, o equipamento não é considerado obsoleto. Recomenda-se que o equipamento deve ser monitorado (planos de manutenção) com maior frequência (Semestral). Devem-se consultar fornecedores, estudar alternativas e preparar anteprojeto.

- **Grau 1 - Verde:** Soma menor que 20. Nesse caso, o equipamento não é considerado obsoleto. O equipamento deve ter informações levantadas junto ao fabricante quanto a prazos para final de comercialização, de assistência técnica e de fornecimento de peças sobressalentes. Recomenda-se monitoramento com menor frequência (Anual).

Vale ressaltar que cabe ao responsável pela aplicação da análise definir qualquer outro prazo que fuja aos prazos pré-estabelecidos acima. Tais prazos são sugestões médias de monitoramento, mas, de acordo com a dinâmica do processo na qual o equipamento avaliado está inserido, esse prazo pode ser maior ou menor.

O Questionário

Para ter um maior controle das condições dos equipamentos e dos resultados da análise de obsolescência, bem como para dinamizar a resposta da avaliação e facilitar a compreensão e uso da ferramenta, é utilizado o Questionário de Análise Quantitativa e Qualitativa de Obsolescência. Quantitativa, pois ele calcula e informa a soma de todos os pesos das características avaliadas, e também qualitativa, pois compara esse valor do somatório encontrado e compara a Escala de Obsolescência, classificando o equipamento avaliado em um dos quatro Graus citados anteriormente. Tal questionário foi construído no programa Microsoft Excel e nele se encontram as descrições de todos os níveis de severidade para que o usuário identifique o nível no qual o equipamento está inserido e decida o peso de cada uma das respectivas características. Em seguida, a planilha calcula automaticamente o somatório dos pesos e enquadra o equipamento em um dos Graus de Obsolescência. Imagens da interface do questionário podem ser vistas na seqüência.

Instruções: Preencher as células relativas ao grau de severidade de cada característica de acordo com a condição atual do equipamento. A planilha então somará o grau de severidade de cada característica. O resultado dessa soma é confrontado com a Escala de Obsolescência do Equipamento e é dado como saída o grau de obsolescência do equipamento referente à cor do valor na escala de obsolescência.

Questionário de Análise Quantitativa e Qualitativa de Obsolescência				
Característica	Grau de Severidade			Grau de Severidade Selecionado
	Peso 1	Peso 2	Peso 3	
Deterioração	Dano superficial não intrusivo – onde só há perda na proteção superficial. Ex.: Arranhões, ausência de pintura.	Dano superficial intrusivo – onde o dano vai além da superfície, mas não compromete a integridade estrutural do equipamento.	Dano estrutural – onde o dano compromete a integridade estrutural do equipamento e da instalação.	
Eficiência	A eficiência do equipamento inserido no processo atende à necessidade operacional.	A eficiência do equipamento inserido no processo atende à necessidade operacional de forma parcial.	A eficiência do equipamento inserido no processo não atende à necessidade operacional.	
Custo de Reparo	Custo de reparo baixo - incluindo custo de peças, logística, mão de obra - (Até 10% do valor do equipamento novo).	Custo de reparo moderado - incluindo custo de peças, logística, mão de obra - (Entre 10% e 30% do valor do equipamento novo).	Custo de reparo alto - incluindo custo de peças, logística, mão de obra - (Acima de 30% do valor do equipamento novo).	
Sobressalentes no mercado	Encontra-se sobressalentes no mercado.	Não se encontra sobressalentes no mercado, mas podem ser desenvolvidos.	Não se encontra sobressalentes no mercado, e não podem ser desenvolvidos.	
Fabricante	Fácil acesso ao fabricante ou representante.	Difícil acesso ao fabricante ou representante.	Fabricante e representante inexistentes.	
Continuidade de Equipamento	Encontra-se facilmente no mercado, ou pode ser substituído por outro equivalente.	Encontra-se com dificuldade no mercado.	Não se encontra no mercado nem pode ser substituído por equivalente.	

Figura 2: Primeira metade do questionário de Análise Quantitativa e Qualitativa de Obsolescência

Tecnologia	A tecnologia do equipamento permite que ele desempenhe atividades que atendem ao processo.	A tecnologia do equipamento permite que ele desempenhe atividades que atendem ao processo de forma parcial.	A tecnologia do equipamento não permite que ele desempenhe atividades que atendem ao processo.	
Condições do Processo	As condições do processo às quais o equipamento está sujeito não sofrem alterações ou as alterações não afetam a funcionalidade ou utilidade do equipamento.	As condições do processo às quais o equipamento está sujeito sofrem alterações que afetam parcialmente a funcionalidade ou utilidade do equipamento.	As condições do processo às quais o equipamento está sujeito sofrem alterações que afetam totalmente a funcionalidade ou utilidade do equipamento.	
Segurança	Riscos na operação do equipamento são controlados.	Riscos na operação do equipamento necessitam de monitoramento constante.	Riscos potenciais às instalações e ao pessoal na operação do equipamento.	
Legalidade	Atende à legislação.	Atende parcialmente à legislação.	Não atende à legislação.	
Normatização	Atende às normas que regem o processo no qual o equipamento está inserido.	Atende parcialmente às normas que regem o processo no qual o equipamento está inserido.	Não atende às normas que regem o processo no qual o equipamento está inserido ou não existem normas.	
Custo Operacional	Custo operacional baixo (Até 2% do valor da produção do processo).	Custo operacional moderado (Entre 2% e 5% do valor da produção do processo).	Custo operacional alto (Acima de 5% do valor da produção do processo).	
Projeto	Projeto atende às especificações.	Projeto atende parcialmente às especificações.	Projeto não atende às especificações.	
Disponibilidade	Disponibilidade acima de 90% e/ou existe stand-by.	Disponibilidade moderada (Entre 90% e 80%).	Disponibilidade baixa (<80%).	
Confiabilidade e Vida útil	Taxa de Falha decrescente ou início da vida útil do equipamento.	Taxa de falha estável ou período intermediário da vida útil do equipamento.	Taxa de Falha crescente ou Fase de envelhecimento - final da vida útil do equipamento.	
Soma				0
Grau na escala de obsolescência do equipamento				VERDE

Figura 3: Segunda metade do questionário de Análise Quantitativa e Qualitativa de Obsolescência

Metodologia e Detalhamento

A metodologia do processo de análise da obsolescência segue uma série de etapas. Tais passos podem ser mais facilmente visualizados no fluxograma a seguir:

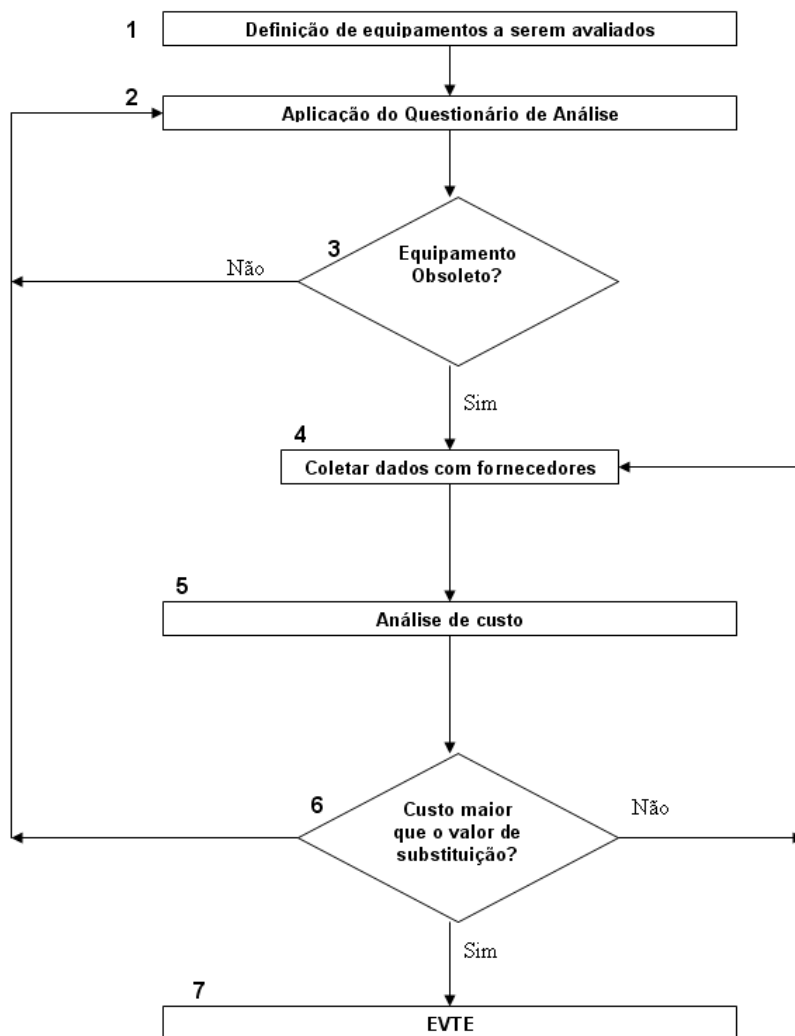


Figura 4: Fluxograma de Metodologia do Processo de Análise

O detalhamento das atividades do processo segue a seguinte numeração que faz referência às etapas do fluxograma anterior:

1. O equipamento é selecionado para ser analisado quanto à sua obsolescência.
2. É aplicado o Questionário de Análise Quantitativa e Qualitativa de Obsolescência, definindo assim o potencial de estar obsoleto que o equipamento selecionado apresenta.
3. Avalia-se o estado do equipamento a partir do resultado do Questionário de Análise. Se o equipamento for enquadrado no Grau 1 ou 2 ele não é considerado obsoleto. Se enquadrado no Grau 3 ou 4 é considerado obsoleto.
4. No caso de o equipamento enquadrar-se no Grau 3 ou 4 inicia-se a coleta de dados com os fornecedores, para que se busquem opções no mercado que atendam aos requisitos do processo, a fim de inserir essas opções na análise de custo. Uma vez enquadrados no Grau 1 ou 2 a avaliação se dá por encerrada e será refeita de acordo com a periodicidade do Grau de obsolescência resultante da aplicação do questionário.
5. É feita uma análise de custo para que se compare o custo atual do equipamento (estudo de custos com insumos, manutenção e operação); o custo de realizar um *Overhaul*?; e o custo de aquisição de um equipamento novo e substituição, incluindo os ganhos produtivos com essa troca.

6. No caso de o custo atual do equipamento ser maior que o custo de substituição ou que o custo de um *Overhaul*², a realização de um EVTE é recomendada. Em caso negativo, reavalia-se as opções de novos equipamentos buscando informações com outros fabricantes.
7. EVTE – Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica – é uma decisão gerencial. O gerente responsável pela tomada de decisão receberá todas as informações relativas aos custos calculados no passo 5, sendo munido assim de todas as ferramentas capazes de respaldar a sua decisão.

O Registro dos resultados

Depois de finalizada a análise, é sugerido manter um registro do resultado obtido na mesma, já que é possível renomear e salvar o arquivo do questionário feito para o equipamento. Dessa forma, é possível manter um maior controle quanto à periodicidade nos casos de reavaliação (Grau 1 e 2); acompanhar a evolução do quadro de obsolescência do equipamento nas diferentes avaliações; comparar avaliações de equipamentos de mesmo tipo e diferentes fabricantes como critério de qualidade para futuras decisões ou fazer uma expectativa da condição de obsolescência de um equipamento baseada na avaliação de outro anteriormente avaliado; entre outras possibilidades. A criação de um banco de dados de resultados é um comportamento benéfico para todas as atividades e, dada esta análise, não é diferente.

Para este fim, é importante definir e padronizar os parâmetros do registro, tais como: nomenclatura padrão do arquivo, local de armazenamento, tempo de retenção e grau de sigilo, entre outros.

A observação de todos esses pontos possibilita a criação de um banco de dados de avaliações sólido, confiável, de fácil acesso e clara compreensão. Diminui, assim, a possibilidade de desencontro de informações e perda ou duplicidade de avaliações.

CONCLUSÃO

O intuito desse texto foi promover uma ferramenta para análise da obsolescência de equipamentos mecânicos, de forma a possibilitar a integração dessa análise a outros aspectos, como a confiabilidade. Isso foi possível graças a uma avaliação de todas as características do equipamento que transmitem os efeitos negativos da obsolescência, já que a mesma, em si, não se manifesta visivelmente, mas pode ser estimada de acordo com tais características. Todos os passos para a criação da ferramenta de análise foram meticulosamente expostos e cabe ao interessado adequá-los a sua realidade. Como resultado, essa metodologia permite a uma empresa determinar o grau de obsolescência de seus equipamentos.

Gerir a obsolescência não só ajuda a reduzir custos como também reduz os impactos operacionais que poderiam ocorrer.

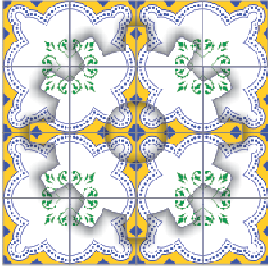
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRECA S. L., Assessing Functional Obsolescence in a Rapidly Changing Marketplace, Barreca Consulting & Research Inc - BCRI, 1999.
- International Electrotechnical Commission - IEC 62402, Obsolescence management – Application guide, 2007.
- BAKER J.H.A., Integrating reliability, obsolescence and integrity management into life cycle management of subsea facilities, International Journal of the Society for Underwater Technology, v. 30, n.1, p. 35–41, 2011.
- IEEE Recommended Practice for the Design of Reliable Industrial and Commercial Power Systems – IEEE Std. 493-1997.
- Jardine, K.S.Andrew. “Maintenance, Replacement and Reliability. Theory and Applications. Taylor & Francis, 2006.

DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

² *Overhaul* : Modernizar, reparar, renovar ou revisar completamente o equipamento.



OBSOLESCENCE MANAGEMENT FOR MECHANICAL EQUIPMENT: THE IMPORTANCE, CRITERIA AND STEPS TO BE FOLLOWED TO INTEGRATE IT TO RELIABILITY

Paulo Henrique Oliveira Moura, paulohenriqueoliveiramoura@gmail.com ¹

Júlio César dos Santos, santosjul@petrobras.com.br ²

¹UFRN

²Petrobras

ABSTRACT

The purpose of this paper is to serve as a guide for planning a cost-effective management of obsolescence especially focused on mechanical equipment used in industrial processes since, in the literature, definitions and management policies of obsolescence for this group of equipment is very scarce, while the obsolescence of electronic equipment is effectively addressed in several other works. To do this, there is a definition of criteria to be considered and steps to be followed in order to make possible a quantification and qualification of a degree of obsolescence of equipment through a questionnaire, seeking to make the management of obsolescence integrated to the reliability.

Keywords: Obsolescence. Reliability. Maintenance.