

TRABALHO DE AVALIAÇÃO

Resumo

No segmento produtivo de petróleo e gás, a importância dos equipamentos vinculados à produção e sua vida economicamente útil é proporcional aos investimentos que são ali realizados, ou seja, grande. Há várias abordagens que tratam do tema da depreciação de equipamentos e que pelos seus méritos serviram de referência temática [1] [2]. Este artigo focaliza a caracterização de itens de produção quanto a sua expectativa de vida economicamente útil, a partir de dados reunidos diretamente no seu ambiente de utilização e manutenção, conforme roteiro metodológico validado. A base amostral para realização do estudo tem origem nas linhas de ancoragem das etapas de perfuração e ancoragem da exploração e produção de petróleo e gás. É concentrada nas amarras que compõem essas linhas junto com manilhas, elos de ligação, de redução, cabos de aço ou poliéster e elos conectores. A parte central deste artigo é a metodologia de cálculo das vidas economicamente úteis que utiliza os custos de manutenção e logística para determinar o momento de desativação dos itens considerados. Finalmente, verificou-se a possibilidade de expansão da mesma metodologia a outros itens, que também fazem parte das linhas de ancoragem.

Petróleo, Amarras, Vida útil, Ancoragem.

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

Vida útil econômica de equipamentos utilizados no segmento de petróleo e gás.

Objetivo

Caracterizar itens de produção utilizados nas etapas de ancoragem e produção de petróleo e gás, e formular metodologia de cálculo de suas expectativas de vida economicamente útil.

Originalmente, o trabalho foi desenvolvido por solicitação de empresa do segmento de petróleo e gás com atuação voltada para os mercados-alvo de derivados de petróleo, petroquímico, gás e energia, biocombustíveis e distribuição.

Os itens selecionados que são a base amostral para realização do estudo provêm dos segmentos de perfuração e ancoragem que participam da exploração e produção e o item central da amostra examinada são as amarras que compõem as linhas de ancoragem de plataformas de perfuração e exploração de petróleo e gás.

Conceitos

Depreciação: Segundo a Norma ABNT nº 14653-1 Avaliação de Bens -Parte 1 – Procedimentos Gerais, “depreciação é a perda do valor de um bem devido a modificações em seu estado ou qualidade...” [3]. De forma mais abrangente, pode-se definir depreciação como a diminuição de valor de um bem devido à influência de fatores diretos ou indiretos que atuam sobre ele ao longo do tempo, como obsolescência física, funcional e/ou econômica. A expressão do valor é em geral medida por unidades monetárias, mas pode ser também referida à condição de propiciar a realização de algum tipo de trabalho. Assim, o valor indica a utilidade do bem cujo reconhecimento pode-se dar na produção por permitir a realização de trabalho ou no mercado pela atribuição de preço [4].

A depreciação de um bem pode ocorrer devido à influência de fatores diretos ou indiretos que atuam sobre ele ao longo do tempo, como obsolescência física, funcional e/ou econômica (redução de preço – de revenda ou contábil).

A obsolescência física é a perda de utilidade de um bem, total ou parcial, em função de condições físicas a que é submetido, seja pelo uso normal, por acidente, por catástrofe ou deterioração pela passagem do tempo.

A obsolescência funcional é a perda de utilidade na realização de trabalho de bem, total ou parcial, devido às exigências legais ou inovações tecnológicas que tornam vantajosa a substituição do bem por outro mais eficiente ou que atenda as necessidades do empreendimento.

A obsolescência econômica é a perda de utilidade devido a fatores econômicos levando em conta a receita gerada por este bem e as despesas necessárias à sua manutenção para produzir tal receita – a atribuição de preço residual é ainda uma forma de refletir utilidade em valor (nesse caso, valor residual).

Na literatura sobre a vida útil de equipamentos e ferramentas há algumas publicações, baseadas em dados estatísticos, que apontam para uma abordagem quantitativa a ser desenvolvida. No Brasil, a Secretaria da Receita Federal – SRF, por meio da Instrução Normativa nº 162, de 31/12/98, fixou o prazo de vida útil e taxa de depreciação de vários bens em seus anexos I e II [5]. Entretanto, apesar de numerosa, essa lista não contempla todo o universo de bens utilizados no mercado nacional, sendo necessário algumas vezes o estudo específico de bens não listados nos anexos dessa instrução normativa.

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

Para determinação da vida útil econômica dos bens que compõem a amostra sobre a qual este trabalho foi realizado, buscou -se informações mais específicas junto à Empresa, seus fornecedores e prestadores de serviços. Isso auxiliou o desenvolvimento de uma metodologia baseada em informações sobre as características técnicas e a forma de utilização das ferramentas e equipamentos, bem como em seus custos de aquisição e manutenção.

Aplicação dos conceitos:

Os limites de aplicação desses conceitos são dados pela utilização de dados relativos a amarras. Foi permitido o acesso a um banco de dados com os registros de movimentação dos bens sob análise, desenvolvido pela Empresa. Entretanto, devido à complexidade das operações de ancoragem, esses registros mostraram-se insuficientes e pouco representativos para o desenvolvimento de uma metodologia que auxilie na determinação da vida útil desses bens. O banco de dados foi concebido com outras finalidades, embora tenha se mostrado útil. Dessa forma, optou-se por desenvolver uma metodologia baseada nos custos de aquisição e manutenção considerando-se a obsolescência econômica dos itens listados, ou seja, foi estabelecido por meio de modelagem matemática o momento em que os custos das operações de manutenção tornam a continuidade de utilização antieconômica do bem.

O foco deste artigo são as perícias técnicas realizadas nas amarras, bens que foram relacionados com o objetivo de estabelecer coeficientes de depreciação adequados às suas reais condições de uso pela Empresa e concentraram-se em um período de observações de seis meses, aproximadamente.

A perícia procurou abranger o estado geral dos bens, suas condições de funcionamento e manutenção, os possíveis danos oriundos de operação, tais como desgastes, ataques corrosivos e os efeitos da obsolescência sobre os itens avaliados.

Com a finalidade de melhor avaliar o pleito da empresa foram realizadas, no período mencionado, vistorias em todos os bens relacionados pela Empresa, visando identificar no local suas condições de utilização, desgastes devido à exposição a intempéries e/ou condições extremas de uso, os efeitos sobre os materiais construtivos utilizados e sua adequação às condições locais de utilização.

Foram visitadas empresas que realizam serviços de manutenção desses bens, de forma a acompanhar o processo produtivo e colher informações sobre a fabricação e manutenção desses bens.

Amarras - ambiente de uso, características e funções [6]:

O processo de exploração de petróleo sob as camadas sedimentares do leito marinho é muito intenso devido à descoberta de grandes reservatórios na costa brasileira ocorrerem em águas cada vez mais profundas. Para atuar nesses locais é freqüente o uso de unidades flutuantes, que nas maiores profundidades podem atuar além do limite tolerável de segurança para uso de estruturas fixas. Trabalhar em grandes profundidades exige que a segurança dos equipamentos e ferramentas utilizados na exploração ou extração esteja garantida diante das adversidades inerentes ao ambiente hostil como os oceanos. Com a presença humana envolvida, equipamentos de custos elevados e vultosos investimentos em projetos de alto risco expostos às condições severas da natureza, tecnologias específicas são desenvolvidas e aprimoradas, a fim de alcançar o máximo de segurança possível na realização das tarefas em uma estrutura flutuante (plataforma petrolífera). Esses

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

cuidados, naturalmente, incluem as amarras que compõem as linhas de ancoragem junto com manilhas, elos de ligação, de redução, cabos de aço ou poliéster e elos conectores [7].

As unidades flutuantes ou plataformas petrolíferas podem ser classificadas como de produção e de exploração. As plataformas de produção utilizam ancoragem permanente, ou seja, são projetadas para exposição às condições ambientais por um tempo cinco vezes maior do que o tempo de real de utilização. Por exemplo, no cálculo do projeto a condição ambiental centenária é considerada, quando aplicada a uma unidade prevista para permanecer vinte anos em operação. As linhas de ancoragem, após serem fixadas, acompanham a plataforma e são utilizadas por toda a sua vida útil, somente sendo retiradas caso seja detectado algum problema durante o período de inspeção estipulado pelas sociedades classificadoras.

As plataformas de exploração são instalações provisórias usadas como sondas para verificação de possíveis reservas petrolíferas ainda não consolidadas. Essas plataformas podem ser usadas também para perfuração de novos poços. Nesses casos, o uso de linhas de ancoragem é provisório por períodos da ordem de meses. Por isso, devido ao seu curto tempo de utilização, as linhas de ancoragem são reutilizadas em outro local de exploração para o qual a unidade flutuante deverá ser deslocada. Ao processo de retirada de linhas de ancoragem e instalação de novas linhas chamamos de DMA (Desmobilização, Mobilização e Ancoragem).

Um dos pontos críticos da operação é manter essas estruturas flutuantes estabilizadas, vencendo as forças das marés, das correntes marítimas, das ondas e dos ventos, evitando deslocamentos que tornariam impossível o processo de exploração ou extração do petróleo. A estabilização evita riscos de acidentes que poderiam causar danos aos trabalhadores, ao equipamento e ao meio ambiente, sendo catastróficas as conseqüências em caso de acidente, entre outros motivos, por envolver um combustível líquido natural altamente poluente. Para manter os sistemas flutuantes, tais como plataformas semi-submersíveis ou navios em condições de operação no mar são usadas linhas de ancoragem que tem a função de fixar a unidade flutuante ao solo marinho.

As linhas de ancoragem são estruturas capazes de manter em posição as unidades flutuantes. Ao elemento de fixação (âncora, estaca de sucção ou torpedo) é conectada à linha de ancoragem composta por amarras, manilhas, elos de ligação, de redução, cabos de aço ou poliéster e elos conectores. Esse conjunto tem a função de fornecer as forças de restauração que mantêm em posição as unidades flutuantes.

Segundo a Norma ABNT 5940 que abrange Construção Naval-Requisitos, entende-se por amarra (*stud-link anchor chain*): “corrente formada por elos em geral reforçados com malhetes que segura a unidade flutuante à âncora” [8]. As amarras são especificadas usando como referência o diâmetro da barra conformada para compor o corpo do elo e as propriedades mecânicas do aço. Nas especificações de compra têm sido adotados os requisitos previstos pela *International Association of Classification Societies* (IACS), em seu padrão W-22 [9], pela facilidade de sua aceitação por parte das Sociedades Classificadoras. A Foto 1 apresenta exemplo de amarra com malhete.

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**



Foto 1: Amarra 105 mm R3, com malhete.

As amarras são correntes de alta resistência e grande peso que, além de resistirem ao atrito com o fundo do mar, fazem lastro ajudando a manter a linha junto ao solo marinho, evitando que o elemento de fixação que a prende ao solo sofra uma força de deslocamento vertical e venha se soltar. As amarras são utilizadas geralmente nos trechos iniciais e finais das linhas, já que esse material é mais resistente ao atrito com o fundo do mar e com os guinchos das unidades flutuantes [7].

As amarras de fundo são conectadas a cabos de aço de alta resistência (*extension wire*) que fazem a sua ligação com a unidade flutuante. Esses cabos são usados no segmento intermediário da linha de ancoragem, onde não existe atrito com o solo marinho ou com equipamentos de tração da unidade flutuante, e oferecem menor resistência que as amarras.

Existem amarras de pequeno comprimento (de cinco a vinte metros), geralmente oriundas de amarras maiores que são cortadas em tamanhos menores chamadas de rabichos de amarra para atender necessidades pontuais. Os rabichos de amarra são utilizados para auxiliar nas conexões com bóias, âncoras e cabos de poliéster facilitando as operações de DMA.

As amarras e acessórios são classificados em três graus: R3, R3S e R4, de acordo com as propriedades mecânicas dos aços utilizados na fabricação [8].

Quanto à geometria, os formatos mais utilizados são: com e sem malhete (Foto 2). Malhetes são travessões ligando os lados de maior dimensão do elo, utilizado em elos comuns e alongados. Geralmente usa-se a amarra com malhete que tem menor tendência a embolar no paiol, onde há grande frequência de movimentação no sistema de ancoragem, a exemplo das unidades MODU (*Mobile Offshore Drilling Units*) As terminações usuais em amarras são elos comuns ou elos finais que possuem dimensões especiais, facilitando o encaixe de elementos de ligação.

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**



Foto 2: União de amarra sem malhete com uma amarra com malhete.

Os graus de amarra de aço 2 e 3 – classificação segundo a norma ABNT NBR 5940 - são utilizados em navios e passaram a ser usados em plataformas quando o aço tornou-se um material de uso habitual na indústria do petróleo. Nos anos 70, com o desenvolvimento da indústria de produção de petróleo *offshore*, criou-se uma demanda por amarras de maior qualidade para fazer frente a longos períodos de instalação em ambiente agressivo. Isso levou ao desenvolvimento das amarras *Oil Rig Quality* (ORQ). No início da década de 80, surgiu uma amarra ainda mais resistente, conhecida como K4 ou Grau 4 que devido a problemas de tratamento térmico, apresentaram muitas falhas. No Quadro 1 é apresentada a classificação das amarras, conforme norma ABNT.

Quadro 1: Classificação das amarras.

Família	Grau	Tipo
Naval (ABNT NBR 5940)	2	Com malhete
	3	
Oceânica (ABNT NBR 13715)	R3	Com malhete
	R3S	Sem malhete
	R4	

Fonte: Norma ABNT NBR 15103:2004 [8]

Devido às falhas ocorridas com as amarras de grau 4 e à necessidade da indústria de dispor de uma resistência maior que a fornecida pelo grau R3, foi criado um grau intermediário, denominado de R3S. A amarra de grau R4 não pode ter o malhete soldado, o que implicaria maior tendência à condenação no uso quando da ocorrência de malhetes soltos ou mesmo pela falta destes. A IACS W-22 exige que as barras de aço para os graus R3S e R4 sejam testadas para verificar a suscetibilidade às falhas [9].

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

Para sistemas de ancoragem projetados para suportar condições ambientais muito severas é natural que se procure utilizar amarras de maiores diâmetros e, conseqüentemente, com maior peso e resistência mecânica.

De um modo geral, os fabricantes de amarras fornecem os seguintes dados de catálogo, para cada grau fabricado:

- Diâmetro;
- Peso Linear no ar;
- Coeficiente de elasticidade;
- Tração de ruptura da amarra.

Em termos de resistência ou vida à fadiga os fabricantes de amarras normalmente não fornecem dados sobre seus produtos. No entanto, o cálculo da vida à fadiga das linhas que compõem um sistema de ancoragem de uma unidade de produção permanente é hoje uma exigência das Sociedades Classificadoras.

Toda amarra fabricada dentro dos padrões internacionais de qualidade recebe uma certificação emitida por entidades idôneas que permite a sua utilização com um alto índice de confiança.

Com base no ABS (*American Bureau of Shipping*), a ancoragem permanente tem seu tempo contado em anos, sendo 20 anos um período típico. Os intervalos de tempo de inspeção adotado pelas Sociedades Classificadoras, com inspeção de todas as linhas do sistema a cada 5 anos, são adequados para Unidades Estacionárias de Produção, com as linhas de ancoragem resistentes à corrosão e à fadiga projetadas para trabalharem todo esse tempo. Já para as unidades móveis ancoradas usadas na perfuração e completação de poços, as inspeções são realizadas de forma aleatória.

Observações realizadas:

A verificação das condições a que são submetidos os itens em análise, foi possível por meio de embarque dos peritos durante sete dias em um navio AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*), utilizado para esse tipo operação. O objetivo dessa ida ao campo foi realizar a observação dos esforços sofridos pelas ferramentas e os desgastes durante o manuseio. As Fotos 3, 4 e 5 apresentam amarras que foram submetidas condições de corrosão em posições típicas de utilização. A Foto 3 apresenta amarra correspondente ao trecho da linha de ancoragem mais próximo à linha d'água e processo corrosivo superficial característico. As Fotos 4 e 5 são referentes ao trecho enterrado no leito marinho. A Foto 4 mostra a amarra coberta por lama de fundo que serve de proteção contra a salinidade e a biocorrosão. A Foto 5 apresenta o mesmo trecho da Foto 4 depois de submetido a limpeza com água.



Foto 3: Amarra próxima à linha água.

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**



Foto 4: Amarra encostada no fundo do mar coberta de lama.



Foto 5: amarra da Foto 4 depois da limpeza com água.

Foi observado que durante as operações de manuseio as amarras sofrem desgaste causado pelo atrito com o convés da embarcação. Além disso, no processo de cravar e descravar das âncoras no solo é exercida uma força de tração elevada de aproximadamente 50% da carga máxima de ruptura indicada pelo fabricante e medida com o auxílio de instrumentos de controle de tração foto 6.

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011



Foto 6: Instrumento para controle e monitoramento da operação das linhas de ancoragem.

Esses esforços e desgastes são repetidos a cada vez que os itens são utilizados nas operações de DMA, aumentando a necessidade de serem realizadas inspeções e manutenções para que sua reutilização seja feita com segurança. Esse fato implica uma redução de vida economicamente útil dos itens usados em operação de DMA quando comparados à sua utilização em plataformas de produção. Nas plataformas os itens são utilizados em linhas de ancoragem permanentes e com esforços calculados para uma vida superior a 20 anos, podendo este período ser considerado a vida útil nominal.

Também no desenvolvimento do trabalho, realizou-se a necessária troca de informações e compreensão das funções dos produtos, bem como dos processos industriais de interesse. A atenção voltou-se também para estudos econômicos, perícias técnicas, inclusive com embarque em navio que realiza o processo de instalação e manuseio de novas linhas de ancoragem; registrando-se todos os dados e fotografias, que são a base para a emissão de relatório.

Entre as observações que se destacaram nas visitas e no acompanhamento dos encaminhamentos de manutenção e uso dos itens está o caráter particionado entre empresas fornecedoras (parceiros), associado aos proprietários desse material. De fato, muitas vezes verificou-se que o tempo de utilização era muito inferior à disponibilidade física desses itens, o que ocasionava subutilização pela troca dinâmica de parceiros sem que houvesse possibilidade rentável na utilização de itens por parceiros diferentes (direitos proprietários). Esse resultado aponta para a busca de otimização no binômio parceiros-utilização de itens. Além disso, essa otimização implica mudança na organização dos meios de forma inovadora.

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

Metodologia utilizada:

As ações que permitiram as observações no campo e a obtenção de dados e fotografias foram planejadas em conjunto com a Empresa que forneceu os meios e os acessos necessários.

Para determinação da vida útil das amarras a metodologia aplicada procurou-se ajustar uma equação representativa para os itens sob análise, com referência comum e baseada no custo das operações de manutenção e aquisição dos bens. Os resultados obtidos com essa aplicação indicam o momento em que a continuidade de utilização de um bem se torna antieconômica. O conhecimento acumulado por observadores (operadores) com tempo de experiência superior a dez foi utilizado como comparação final e é uma validação adicional, ainda que aproximada.

Dessa forma, o prazo de vida útil econômica foi calculado com base na fórmula de fator de valor atual de uma série uniforme, a seguir:

$$C = \frac{M[(1+i)^n - 1]}{i(1+i)^n}$$

O fator $(1+i)^n - 1/i(1+i)^n$ é denominado fator de valor atual

Onde:

C = valor de aquisição do bem;

M = custo de manutenção mensal (custos de serviços + custo de logística);

n = vida útil em meses;

i = taxa de juros por período de capitalização (taxa mínima de atratividade).

Explicitando n, temos a expressão da vida útil econômica :

$$n = \frac{\log [M/(M - Ci)]}{\log (1+i)}$$

O custo das operações de manutenção (M) corresponde ao somatório dos custos de manutenção (CM) e dos custos da logística (CL). O custo de manutenção foi obtido por meio da análise dos contratos firmados entre a Empresa e os fornecedores de manutenção dos itens analisados.

No caso das amarras, o custo de manutenção foi obtido para cada diâmetro de amarra e está listado no Quadro 2. Observou-se também que o custo de manutenção ficou praticamente inalterado para os diferentes diâmetros.

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

Quadro 2: Custo de manutenção mensal das amarras, segundo a descrição.

Item	Descrição	C M (R\$/mês)
01	Amarra 76 mm R3 tramo de 152 m; Amarra com malhete; padrão ABNT NBR 13715-2	8,68
02	Amarra DN 76mm x 10 metros; R4; Amarra com malhete; padrão ABNT NBR 13715-2	8,68
03	Amarra 105 mm R3 tramo 120 m; Amarra com malhete ; padrão ABNT NBR 13715-2	8,67
04	Amarra sem malhete R3 105mm x 5m;; padrão ABNT NBR 13715-2 gr R3;	8,67
05	Amarra DN 105mm x 500 metros R3;Amarra sem malhete; padrão ABNT NBR 13715-2 gr;	8,67
06	Amarra DN 105mm x 05 metros R3; Amarra sem malhete; padrão ABNT NBR 13715-2	8,67
07	Amarra sem malhete R3 105mm x 200m; R3; padrão ABNT NBR 13715-2	8,67
08	Amarra 182 mm R3 tramo 32 m R3; Amarra com malhete; padrão ABNT NBR 13715-2	8,68

O custo de logística fornecido pela Empresa baseou-se no transporte de linhas de ancoragem de DMA para a etapa de faxina e pré-lançamento. Cada linha de ancoragem é constituída em média por uma âncora, 600m de cabo de poliéster ou 600m de cabo de aço, 600m de amarra, uma bóia, 5 elos *kenter*, 5 elos de redução e 3 manilhas. São necessários dois dias e meio para o transporte de quatro linhas de ancoragem em um barco AHTS.

Para delimitação de quanto representa o custo do aluguel do barco para cada item analisado, a área útil de transporte do barco foi dividida percentualmente para cada item, conforme o volume. Segundo a Empresa, as amarras ocupam 35% da área útil do barco considerando-se o transporte de 2400 metros de amarra. Assim, o custo mensal de logística (CL) por metro de amarra é função do custo de aluguel do barco e, do percentual de ocupação das amarras no mesmo.

Considerou-se o valor de aquisição de uma amarra nova com base no valor médio dos pedidos de compra da Empresa, utilizando-se como taxa mínima de atratividade a média (i), equivalente à da taxa de remuneração das cadernetas de poupança do período de vigência dos contratos. Aplicando-se a fórmula estabelecida na metodologia, é possível determinar ao número de anos em que a continuidade da utilização de amarras em operações de DMA torna-se antieconômica.

Com base nesse cálculo, o prazo de vida útil das amarras é descrito no Quadro 3.

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

Quadro 3: Vida útil em anos das amarras da amostra, segundo a descrição.

Item	Descrição	Vida útil econômica (anos)
01	Amarra 76 mm R3 tramo de 152 m; Amarra com malhete; padrão ABNT NBR 13715-2	10
02	Amarra DN 76mm x 10 metros; R4; Amarra com malhete; padrão ABNT NBR 13715-2	10
03	Amarra 105 mm R3 tramo 120 m; Amarra com malhete ; padrão ABNT NBR 13715-2	10
04	Amarra sem malhete R3 105mm x 5m;; padrão ABNT NBR 13715-2 gr R3;	10
05	Amarra DN 105mm x 500 metros R3;Amarra sem malhete; padrão ABNT NBR 13715-2 gr;	10
06	Amarra DN 105mm x 05 metros R3; Amarra sem malhete; padrão ABNT NBR 13715-2	10
07	Amarra sem malhete R3 105mm x 200m; R3; padrão ABNT NBR 13715-2	10
08	Amarra 182 mm R3 tramo 32 m R3; Amarra com malhete; padrão ABNT NBR 13715-2;	10

No caso de rabichos de amarras, como são oriundos de amarras e tem a função de facilitar o manuseio da linha de ancoragem, sua vida útil considerada foi idêntica à das amarras,

Conclusões e Recomendações:

A metodologia apresentada mostrou-se aderente aos dados experimentais colhidos junto à empresa, em particular quando da introdução dos custos de logísticas no cálculo do custo total que interfere na vida útil dos bens.

Houve a possibilidade de expandir a utilização da mesma metodologia a outros itens que compõem as linhas de ancoragem, de forma igualmente consistente.

A vida útil econômica estimada para os bens em análise refere-se somente aos respectivos bens para a mesma finalidade e densidade tecnológica similar.

Foram coletadas informações segundo as quais há probabilidade sensível de que a utilização cuidadosa do bem, aliada a manutenção adequada, contribua para que seja superada a vida útil indicada. Entretanto, a vida útil calculada corresponde àquela em que o bem propicia as melhores condições de rentabilidade, podendo orientar sua substituição.

Finalmente, recomenda-se a busca de otimização do binômio parceiros-utilização de itens, a fim de atingir inovação potencial aí envolvida.

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

Bibliografia:

- [1] DE CAIRES, H.R.R.. Novos tratamentos matemáticos e temas de engenharia de avaliações. Editora Pini, São Paulo, 1971. 194 p.
- [2] WAGNER, P.V., Moura, de Miglio V., Beuren, M.I.. A depreciação de máquinas e equipamentos apurada com a aplicação do método do custo anual uniforme equivalente e o direcionador de custo tempo. Contabilidade Vista & Revista, vol.11, n.2, 2000.
Disponível em:
<http://www.face.ufmg.br/revista/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/159> pdf. Acesso em: 16 ago 2011.
- [3] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT 14653-1 Avaliação de Bens -Parte 1 – Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro, 2001.
- [4] FERNANDES, E. ; SIMPSON FILHO, P. ; CRUZ, P. P. G. . Inteligência Competitiva: Conceitos, Ferramentas e Aplicações. 1. ed. Brasília/DF: CNI-SENAI, 1999. v. 1. 74 p.
- [5] SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL. Instrução normativa SRF nº 162, 1998, alteração do Anexo I pela IN SRF nº 130, de 1999.
- [6] THOMAS, J. E. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2001, 271p.
- [7] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 15103:2006: Amarras e acessórios – Classificação, designação e definição. ABNT/CB-50 – Comitê Brasileiro de Materiais, Equipamentos e Estruturas Offshore para Indústria do Petróleo e Gás Natural. Rio de Janeiro, 2006.
- [8] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 5940 especifica as características das amarras para uso naval e dos seus acessórios; (ABNT NBR 13715):2004 (oceânica) – Fonte: Norma ABNT NBR 15103:2006 Com base no ABS (*American Bureau of Shipping*) ...
- [9] INTERNATIONAL ASSOCIATION OF CLASSIFICATION SOCIETIES (IACS). Requirements concerning materials and welding. Disponível em:
http://www.iacs.org.uk/document/public/publications/unified_requirements/pdf/ur_w_pdf159.pdf Acesso em: 16/08/2011.