

DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO PARA A GESTÃO DE ATIVOS FÍSICOS: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO SIMPLIFICADA DA METODOLOGIA EM UMA COMPANHIA DISTRIBUIDORA DE GÁS NATURAL

Daniel Tavares do Nascimento (UNISA) – danitavn@yahoo.com.br

Resumo:

Gerenciar a manutenção de uma rede de distribuição de gás natural com suas tubulações subterrâneas e demais instalações não é o mesmo que gerenciar a manutenção de máquinas e equipamentos numa indústria. Esse trabalho tem o objetivo de mostrar como o uso de um *software* tem auxiliado o gerenciamento da manutenção em uma Companhia de gás natural e como esse pode ser o primeiro passo para a implantação da gestão dos ativos físicos da empresa, apresentando uma proposta de aplicação de alguns de seus princípios. A pesquisa de campo, a consulta a relatórios, a revisão bibliográfica aliada à experiência profissional do autor mostram aqui o resultado de uma boa gestão da manutenção aplicada à uma rede de gasodutos, mas que ainda assim há espaço para melhorias nos processos internos da empresa com a adoção dos princípios da gestão de ativos com o intuito de otimizar custos, aumentar lucros e reduzir desperdícios para que a empresa possa manter seu nível de competitividade ante seus concorrentes. Através da presente investigação, foi possível apontar como uma interdisciplinaridade maior entre as gerências da empresa será fundamental para a implantação da gestão de ativos, em que se pese também uma análise mais criteriosa dos custos de aquisição de produtos e serviços que farão parte do patrimônio da empresa, além duma melhor política que considere o inteiro ciclo de vida das instalações. Por fim, a implantação da gestão da manutenção torna-se uma ponte para a gestão de ativos e como essa poderá criar valor para a empresa, os clientes, acionistas e a sociedade.

Palavras Chave:

Tubulação, Gasoduto, Gás natural, Gestão de manutenção, Gestão de ativos.

1. Introdução

O planejamento, a organização, a coordenação e o controle das ações de manutenção devem ser bem executados e o uso de um *software* apropriado para tais atividades é de imperativa relevância. Esse apoio no gerenciamento da manutenção torna possível o fluxo de informações de caráter técnico e administrativo e a sua sistematização possibilita a análise dos seus mais importantes aspectos, objetivando decisões em nível gerencial. Da mesma forma, o

uso dessa ferramenta pode ser a base para a adoção de um novo conceito aplicável na gestão da manutenção: a gestão de ativos.

Conforme Nepomuceno (1989), a finalidade precípua da manutenção é manter os equipamentos, máquinas e instalações em condições satisfatórias de operação e suas atividades cobrem uma faixa bastante ampla de funções. Quando a manutenção é bem organizada e gerenciada através da aplicação de métodos e processos usuais de organização, sabe-se quais os componentes que apresentam falhas e a duração de cada um deles.

O objetivo da manutenção não é consertar, mas sim gerenciar os processos de falha. Dessa maneira, para se estabelecer um gerenciamento eficaz, deve-se definir como primeiro passo quais os objetivos, os princípios e a filosofia que serão adotados em função das atividades que caberão à manutenção para, em seguida, se cogitar em como organizá-la. O gerenciamento da manutenção, portanto, inclui atividades como:

- Planejamento;
- Organização;
- Gestão de pessoal;
- Implantação do programa;
- Métodos de controle da atividade.

A gestão da manutenção varia de organização para organização, dependendo de fatores que lhes são próprios. No caso da Companhia objeto desse estudo, podemos destacar três deles que assinalam sua particularidade:

- a) Tipo de atividade da empresa;
- b) Tipo e qualidade dos equipamentos;
- c) Grau de dispersão geográfica da organização.

Numa Companhia de gás natural, sua responsabilidade é tamanha já que, não havendo um bom sistema de gestão da manutenção, a falta de fornecimento de gás paralisará a linha de produção de indústrias, interromperá o abastecimento de veículos, de estabelecimentos comerciais, de residências, causando prejuízos incalculáveis, não só para os seus clientes como para a própria empresa, como: perdas financeiras, insatisfação dos clientes, perda de mercado, perda da confiança dos clientes na capacidade da empresa de garantir o fornecimento de gás natural, dentre outros. Para evitar um eventual desabastecimento tornou-se imperativo para a Companhia implementar uma eficaz gestão na manutenção. Embora as atividades de inspeção e manutenção viessem sendo executadas, até o ano 2013 a empresa não dispunha de uma ferramenta que pudesse auxiliá-la no seu gerenciamento. De modo que não se podia planejar nem programar a manutenção de modo eficaz, não havia como estabelecer um histórico de defeitos e não conformidades, quais pontos da rede eram críticos, como monitorá-los e que relatórios e indicadores podiam informar dados pertinentes a essa atividade. De fato, como dizia William E. Deming: “Não se gerencia o que não se mede”.

O gerenciamento da manutenção via *software* melhorou a organização e o planejamento das atividades, o registro de falhas, defeitos e não conformidades, bem como a elaboração de um histórico confiável de tudo relacionado aos ativos da Companhia. Com esse passo significativo, há de se expor nesse artigo uma proposta que lance as bases para uma futura implantação da gestão de ativos.

2. Referencial Teórico

A organização da manutenção deve ser baseada primordialmente num plano bem elaborado, estudado com grande cuidado e objetividade e que leve em consideração todos os elementos da instalação, até os mínimos detalhes da organização e da metodologia que é empregada, visando a obtenção de lucro, afirma Nepomuceno (1989). Tendo em vista isso, formatar um plano de manutenção para uma rede de gasodutos tem suas peculiaridades.

As atividades de inspeção numa distribuidora de gás natural é uma tarefa essencial, devendo esta ser bem coordenada com pessoal treinado e qualificado, com conhecimento de normas técnicas e aplicação de métodos específicos. Nesse sentido, a Norma PETROBRAS N-2555 define a inspeção em tubulações como o controle das condições físicas do duto durante sua vida operacional. Essa atividade abrange não somente os dutos, mas também faixas de domínio e estradas de acesso, compreendendo todos os equipamentos, instalações e acessórios (Norma PETROBRÁS N-2098).

Ainda de acordo com a Norma PETROBRÁS N-2246, deve-se ter planos e procedimentos elaborados para cada gasoduto, que são documentos redigidos destinados a disciplinar as atividades de operação e manutenção e suas situações de emergência. Esta Norma reconhece, no entanto, que cada instalação (gasoduto) tem suas particularidades e que os procedimentos de manutenção previstos nesta norma são genéricos, devendo cada órgão (empresa) desenvolver planos detalhados, baseados na experiência da equipe, das condições operacionais de suas instalações e que atendam aos requisitos de segurança do trabalho, da comunidade no entorno e do meio ambiente.

Implantar a gestão de manutenção foi um passo importante para a empresa aqui considerada, porém implantar a gestão de ativos é uma tarefa mais abrangente. Mas, o que é a gestão de ativos?

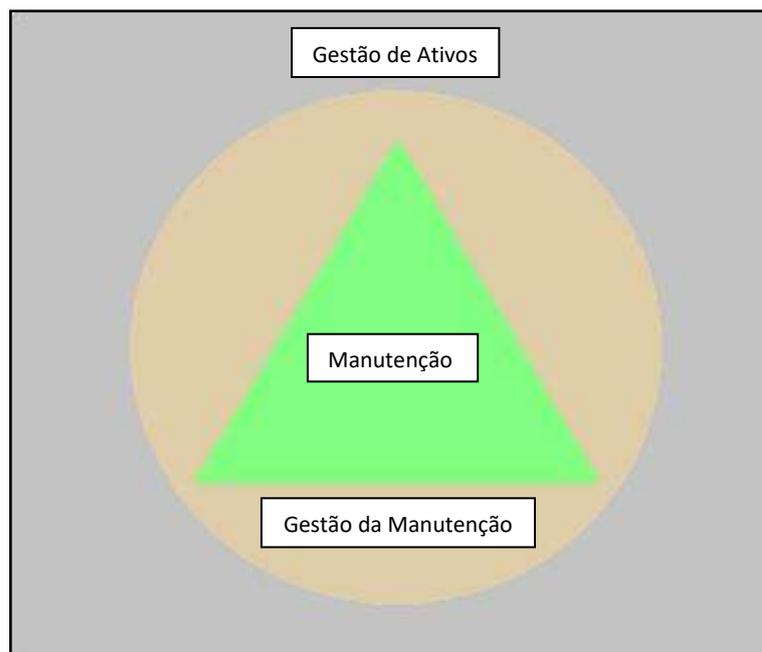
De acordo com o documento lançado pelo BSI (*British Standards Institution*), o BSI PAS 55-1 (2008) do *The Institute of Asset Management* (Instituto de Gestão de Ativos) do Reino Unido, gestão de ativos são um conjunto de atividades e práticas sistemáticas e coordenadas através da qual uma organização gerencia de maneira otimizada e sustentável seus ativos e sistemas de ativos, seu desempenho, riscos, gastos sobre o seu ciclo de vida com o propósito de atingir seu planejamento estratégico. Conforme especificado pela própria BSI PAS 55-1 (2008), embora haja outros tipos de ativos (os ativos humanos, os de informação, os financeiros e os intangíveis) além dos ativos físicos, o foco de análise do referido documento

é a gestão dos ativos físicos, ou seja, aquilo que constitui o coração da atividade-fim duma empresa, como: instalações de usinas, plantas de processo e utilidade de fábricas, instalações de óleo e gás, etc.

No caso dos ativos físicos, a ideia principal é determinar aspectos para o correto acompanhamento de equipamentos, para que ações nos planos estratégicos de produção, cuidados operacionais, manutenção corretiva e preventiva possam convergir em um só ponto: a confiabilidade, isto é, a probabilidade de um item funcionar sem falhas por um determinado período, num dado contexto operacional. Nesse sentido, a gestão de ativos é uma evolução de conceito aplicado à gestão de manutenção, um novo paradigma construído em torno da área. Contudo, para Davis (*apud* MARTINS; 2015, p. 45) a gestão de ativos não trata apenas de manutenção, mas também da especificação, do projeto, da aquisição, da instalação, do comissionamento, da operação, do monitoramento e do descarte adequado, ou seja, do inteiro ciclo de vida do ativo.

A figura 1 nos dá uma ideia da relação entre esses conceitos:

Figura 1 – Evolução de conceitos na manutenção



Fonte: o Autor

Conforme pode-se notar na figura acima, o conceito de manutenção evolui para a gestão da atividade, ou seja, para das falhas. A gestão de ativos vai mais além. Cuida de aspectos que vão desde a aquisição até o descarte final do produto.

A Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN, 2012), afirma que a gestão de ativos engloba atividades mais abrangentes que as de manutenção, com o propósito de manter os equipamentos em condições de operação, cujos objetivos básicos são:

- a) Gerenciar os ativos considerando todo seu ciclo de vida;
- b) Tomar decisões baseadas em avaliações quantitativas de risco;
- c) Colocar o “mundo” da manutenção em contato com o “mundo” das finanças e das decisões estratégicas;
- d) Ter um esforço integrado e inter-relacionado entre as várias funções da organização.

Ainda de acordo com a ABRAMAN (2012), os princípios básicos que regem a gestão de ativos são:

- a) Ligar as decisões sobre os ativos aos objetivos estratégicos de negócios;
- b) Considerar o sistema e não somente suas partes;
- c) Ter em perspectiva todo o seu ciclo de vida;
- d) Deixar os ativos no estado que gostaríamos de tê-los sempre;
- e) Considerar e gerenciar as incertezas;
- f) Levar aos “stakeholders” alternativas de decisões que possam ser atendidas.

A BSI PAS 55-1 (2008) contém as especificações de um sistema de gestão de ativos. De acordo com tais especificações, a ABRAMAN (2012) apresenta o seguinte diagrama de que trata essa gestão:

Figura 2 – Áreas de conhecimento na aplicação da gestão de ativos.



Fonte: ABRAMAN, 2012.

Segundo o diagrama há várias áreas de conhecimento que convergem para a gestão de ativos, ou seja, não somente a engenharia e projetos estão envolvidos, mas também a contabilidade e o direito, por exemplo.

3. Metodologia

O método utilizado no presente trabalho foi a pesquisa de campo, consulta a relatórios e a revisão bibliográfica, aliando-se a experiência profissional do autor. O foco do trabalho são as atividades de inspeção e manutenção realizadas pela Companhia Paraibana de Gás – PBGÁS, situada no Estado da Paraíba, nos seus mais de 350 km de gasodutos, além de outras instalações como estações de redução de pressão e medição, sistemas de odorização e de proteção catódica. Para esse estudo foram levantados dados de indicadores gerados pelo software de gestão da manutenção utilizado pela empresa. Tais dados incluem o histórico de intervenções nas instalações, mão de obra alocada, custos, defeitos encontrados e ações corretivas para o mesmo.

Estando a gestão de manutenção consolidada, o próximo passo seria a implantação da gestão de ativos. Nessa abordagem, consideraremos única e exclusivamente os ativos físicos da organização. Não se pretende explorar exaustivamente o tema, nem ser um guia completo para sua implantação. Mas, pretende-se mostrar como a implantação da gestão de ativos na Companhia é uma ferramenta poderosa para gerir o ciclo de vida de seus ativos e como isso poderá criar valor para seus *stakeholders*.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Através da análise do panorama da manutenção aplicado à PBGÁS como ferramenta de gestão, ela tem melhorado o fluxo de processo da atividade que ora não se dispunha de dados e parâmetros para uma análise de seus indicadores. Com o uso de um programa, passou-se a ter um raio-X das atividades de inspeção e manutenção dentro da empresa.

4.1 Implantação do Sistema de Gestão da Manutenção

Partindo do princípio que o foco da manutenção não é consertar, mas gerenciar os processos de falhas, a implantação de um sistema que auxilie nessa gestão é fundamental. Assim, após o planejamento, projeto para aquisição, implantação e treinamento do pessoal envolvido, a Companhia passou a utilizar um *software* capaz de auxiliar sobremaneira a gestão da manutenção. Nesse ínterim, percebeu-se a necessidade de rever e, em alguns casos, de estabelecer aspectos internos para uma eficaz gestão, como:

- Métodos: procedimentos operacionais e análise dos resultados de manutenção;
- Planejamento: definição de prioridades, periodicidades de inspeção e manutenção;
- Organização: ajustar as atividades às normas técnicas vigentes e normas internas da empresa. Criar uma nova codificação (tag) para as instalações da Companhia;
- Gestão de Pessoal: realizar treinamentos periódicos para o pessoal, tanto no uso do *software* como em cursos específicos por área de conhecimento;

- Gestão de Materiais: estabelecer questões como – o que comprar? Quando comprar? O que pode ser substituído por equipamento semelhante?;
- Execução: realização dos trabalhos conforme o Planejamento e Programação da Manutenção.

Para a rede de gasodutos e suas instalações aqui em estudo, a Gerência de Operação e Manutenção da Companhia estabeleceu a periodicidade das inspeções. Estas inspeções demandam ações na instalação, que poderá ser realizado por pessoal próprio ou terceirizado. Assim, a empresa classificou, além das inspeções em si, quatro tipos de manutenção aplicáveis aos seus ativos, que são:

- a) Manutenções Corretivas, podendo ser:
 - manutenções corretivas planejadas
 - manutenções corretivas não planejadas;
- b) Manutenções Preventivas
- c) Manutenções Rotineiras
- d) Serviços Sob Demanda

Vale salientar que, os serviços de rotina foram classificados no sistema de gestão da manutenção da Companhia como manutenções rotineiras, nos quais estão incluídas as atividades de inspeção e verificação de campo do *status* das tubulações e demais instalações acessórias do sistema de distribuição de gás natural, dentre outras. A detecção de defeitos (vazamentos, corrosão, baixa pressão na rede), verificação de funcionamento de sistemas (sistema de proteção catódica, sistema de odorização) e a constatação de falhas de ajuste (ajuste de válvulas, na pressão de fornecimento para clientes) são exemplos de serviços de manutenção de rotina.

Na tabela abaixo, está descrita de maneira simplificada cada um desses tipos de manutenção aplicados dentro da empresa, os quais são parte do âmbito de atividades inerentes numa distribuidora de gás natural:

Tabela 1 – Relação entre os tipos de manutenção aplicados na PBGÁS.

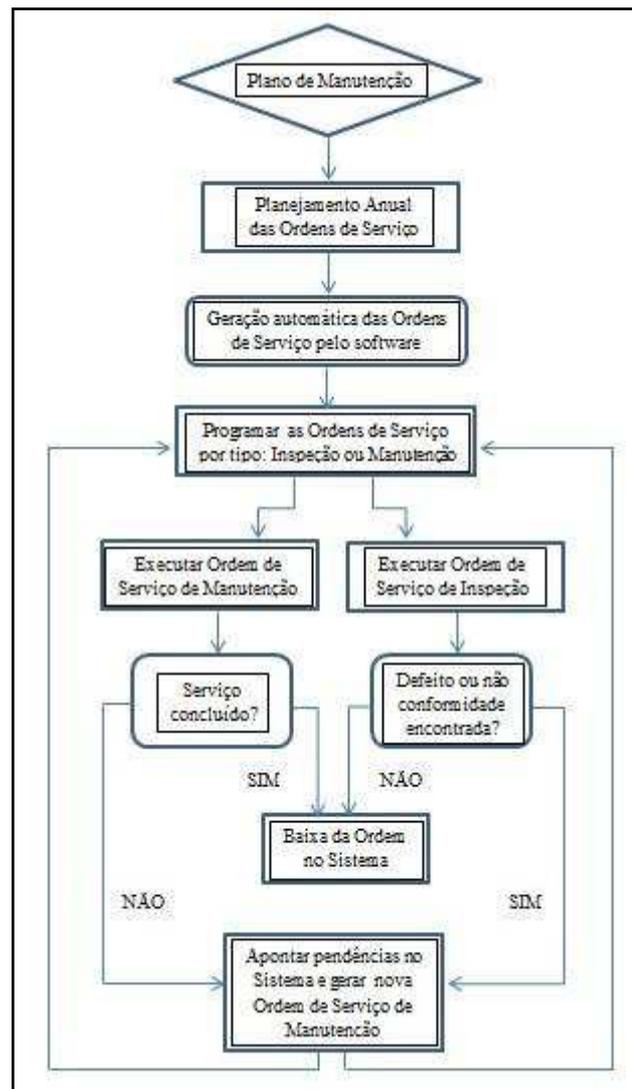
Tipo de manutenção	Descrição	Exemplos de serviço executados
Manutenção Corretiva Planejada	Identificada uma anomalia na inspeção, essa é apontada na ordem de serviço. Daí, uma nova Ordem é programada para sua correção, podendo haver parada programada do fornecimento de gás para o cliente ou não.	Pintura em tubulação, válvulas, estações que apresentam corrosão; Substituição de válvulas e componentes de tubulação e estações; Retirada de vazamentos na rede de distribuição.
Manutenção Corretiva Não-Planejada	Geralmente ocorre nas situações não-previstas, como avaria da tubulação provocada por terceiros.	Substituição de trechos de tubulação, envolvendo serviços de corte a frio e solda de tubulação.
Manutenção Preventiva	Realizada como método de prevenção de defeitos na rede distribuição, visando a eliminação de causas que poderiam interromper o fornecimento de gás natural.	Substituição de internos de válvulas, Serviços de limpeza de filtros de estações, limpeza e lubrificação de partes internas móveis de válvulas de controle de pressão, Passagem de pigs (Pipeline Inspection Gauge) em tubulação.
Manutenções Rotineiras	São serviços realizados com uma periodicidade pré-estabelecida, conforme normas vigentes e boas práticas de manutenção estabelecidas ao longo do tempo pelas empresas distribuidoras de gás natural.	Serviços de limpeza de estações de fornecimento de gás para clientes, caixas de válvula subterâneas, capinação de faixa de domínio de duto, serviços de calibração de medidores, serviços de calibração de computadores de vazão. (Obs.: conforme está desenhado no software, as inspeções realizadas periodicamente na rede distribuição são classificadas como <u>manutenções rotineiras</u>).
Serviços sob Demanda	São aqueles demandados por outras áreas da empresa, mas cuja atividade solicitada está dentro das atribuições da Gerência de Operação e Manutenção da Companhia.	Troca de medidores de vazão e medidores de consumo de clientes (<u>Área demandante</u> : Setor de Medição); Comissionamento de nova rede de gás natural (<u>Área demandante</u> : Gerência de Engenharia); Liberação de fornecimento de gás para novos clientes (<u>Áreas demandantes</u> : Gerência de Mercado Industrial e Gerência de Mercado Residencial/Comercial); Coleta de Dados de medição/consumo de clientes para faturamento (<u>Área demandante</u> : Gerência de Finanças e Custo); Liberação e resarme de válvula de bloqueio automático (<u>Área demandante</u> : SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente).

Fonte: o Autor.

Observa-se mediante a tabela acima que, além dos tipos de manutenção tradicionais, estão incluídos no sistema de gestão os serviços sob demanda, isto é, aqueles solicitados por outras áreas/gerências da empresa, mas cuja atribuição recai sobre a Gerência de Operação e Manutenção.

O fluxograma a seguir dá uma ideia geral de como se processa as atividades dentro do plano de inspeção/manutenção da empresa:

Figura 3 – Fluxograma de processo da Manutenção na PBGÁS.

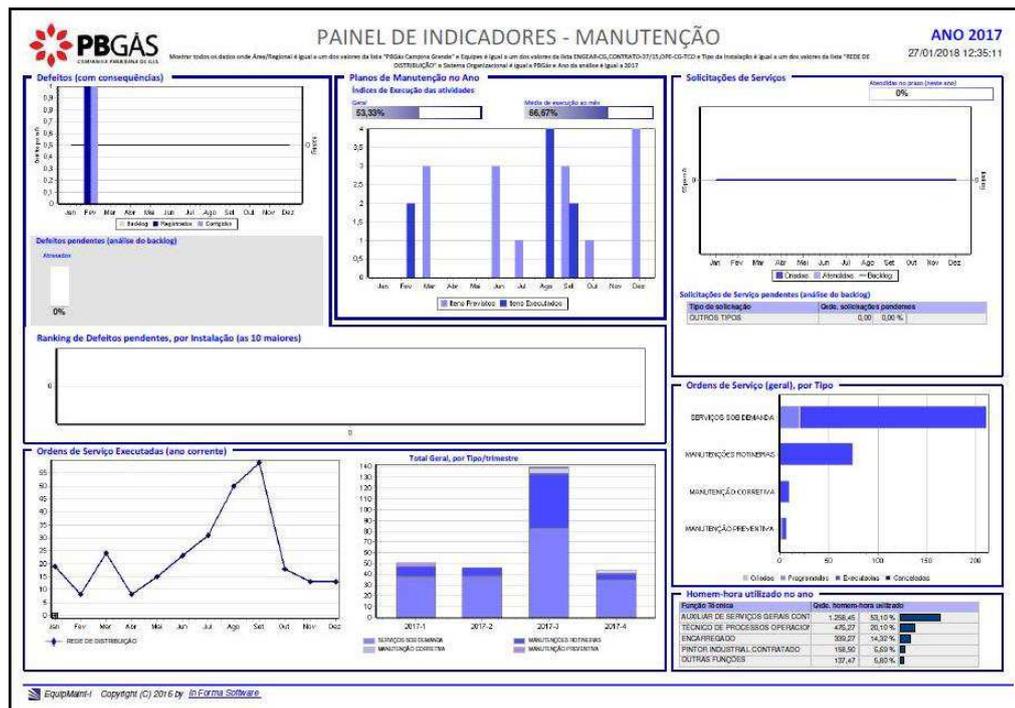


Fonte: o Autor.

Segundo a figura, o controle final da atividade se dá quando a ordem de serviço (O.S.) é executada (dar baixa) no *software*. A partir da execução O.S. aponta-se no programa se ainda ficou ou não pendências. Em caso positivo, nova(s) O.S.(s) precisam ser geradas e programadas.

Com a implantação do planejamento, programação e controle da manutenção a empresa passou a ter o registro das atividades desenvolvidas em campo com a geração de indicadores apropriados capazes de se fazer uma análise qualitativa e quantitativa daquilo que é executado em campo. O indicador abaixo dá uma ideia dessa análise:

Figura 4 – Indicadores de Manutenção, ano 2017, da PBGÁS.



Fonte: software Equipmant®, by InForma

Conforme indicadores acima, nota-se os diferentes tipos de manutenção executados e a classificação das ordens de serviço. Também são mostrados índices das O.S.s previstas versus executadas, além de uma análise mensal/trimestral das ordens executadas, retratando o andamento da gestão da manutenção, cabendo ajustes, ou não, no planejamento anual das atividades.

4.2 A implantação da Gestão de Ativos

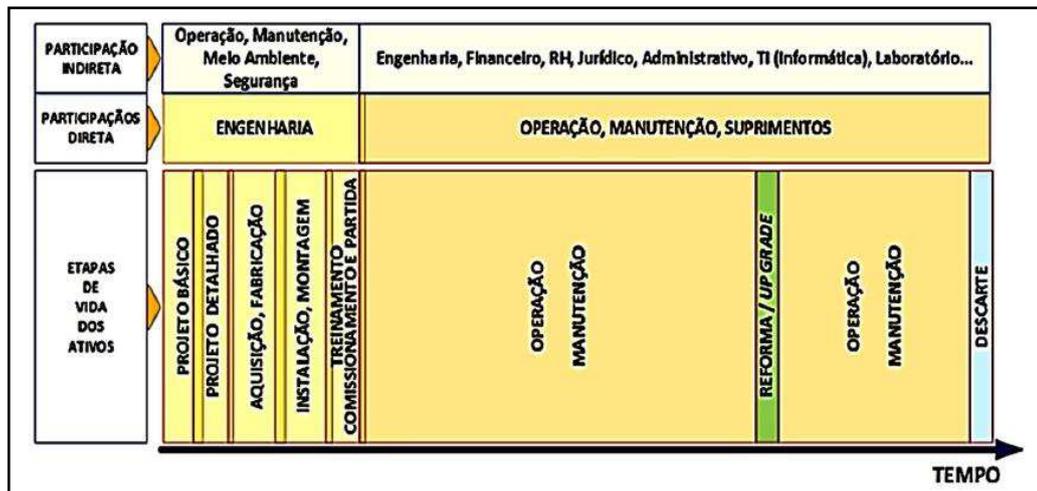
A despeito da gestão da manutenção estar implantada na empresa, vê-se também a necessidade de a Companhia implantar a gestão de ativos entre seus processos internos, como já o fazem empresas no mundo todo. Assim, discorreremos que requisitos são aplicáveis à PBGÁS e propostas para sua implantação.

4.2.1 Identificação de requisitos da Gestão de Ativos aplicáveis à Companhia

Atualmente a gestão de ativos está estreitamente relacionada com a competitividade e a sobrevivência de uma empresa. Para ser competitiva uma empresa deve procurar reduzir seus custos ao máximo, otimizar seus processos para obter lucros maiores e manter o preço final para os seus consumidores ante aos seus concorrentes.

A gestão de ativos tem como foco a redução do custo total do ciclo de vida dos produtos. Para isso, deve haver uma colaboração interdisciplinar entre as várias áreas da empresa. A figura a seguir mostra esta inter-relação:

Figura 5 – Colaboração de diversas áreas na Gestão de Ativos de uma empresa.

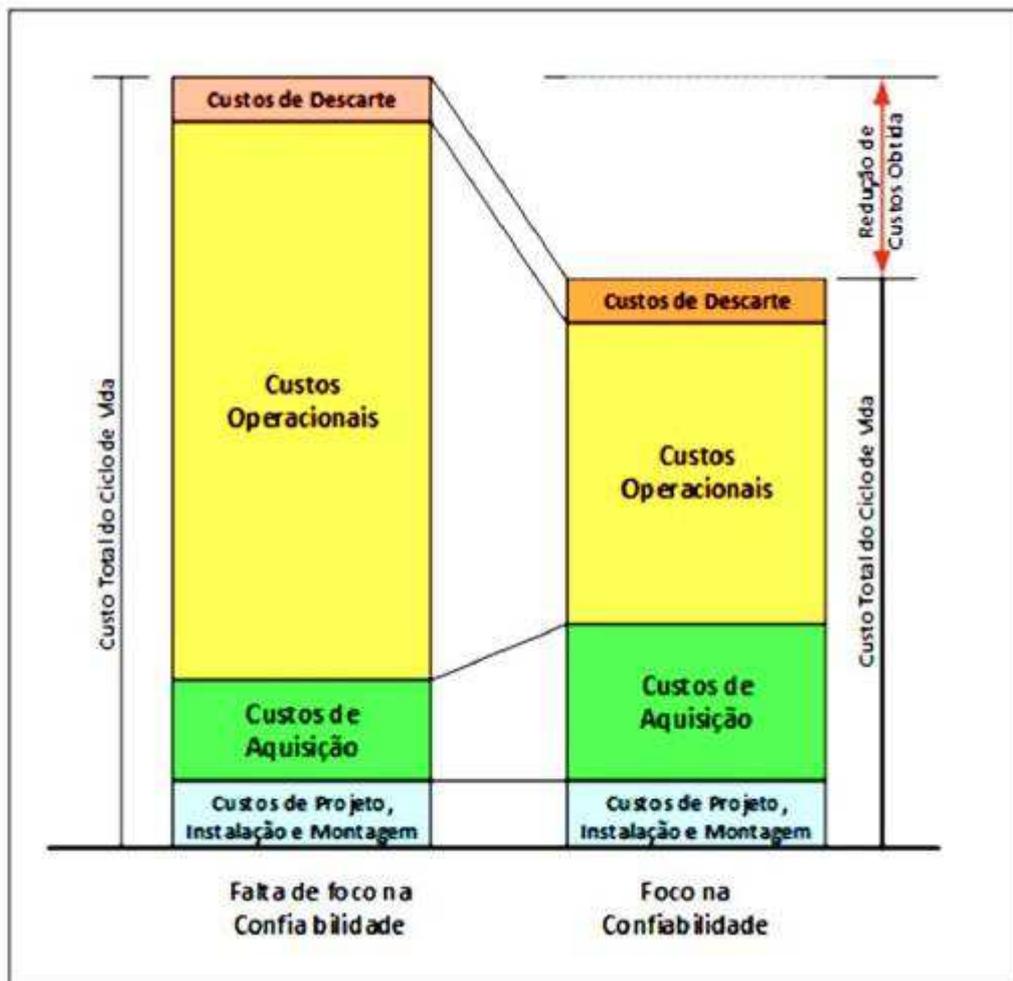


Fonte: Nascif, 2015.

Segundo exposto acima por Nascif (2015), na participação direta as áreas envolvidas têm como sua principal atribuição o trato com os ativos (instalações) nas duas principais fases do ciclo de vida. Já a participação indireta é devida àquelas áreas que dão apoio ou suporte às áreas diretamente envolvidas com os ativos.

Outro aspecto importante na gestão de ativos é a relação entre os custos de aquisição (compra) de um produto ou serviço e os custos operacionais para mantê-lo. Mantendo-se a mesma especificação técnica para dois ou mais fornecedores diferentes, a aquisição poderá ser feita mediante aquele que propôs o menor preço. Todavia, com o afã de economizar, aceitando-se a proposta economicamente mais vantajosa em detrimento da melhor técnica, o resultado será no médio e longo prazo, um prejuízo considerável. A figura a seguir faz uma avaliação nesse sentido:

Figura 6 – Gráfico comparativo de custos entre propostas x custos de aquisição de ativos.



Fonte: Nascif, 2015

Conforme o gráfico acima, quando não se pesa os custos operacionais para se manter determinado produto em detrimento de outro com capacidade maior ou performance melhor no momento de sua aquisição, conclui-se que há falta de foco na confiabilidade operacional por parte da empresa, o que pode lhe causar graves prejuízos, sobretudo no custo total do ciclo de vida dos produtos.

4.2.2 Proposta de Implantação na Companhia

Para se implantar o sistema de gestão de ativos, a PBGÁS precisa avaliar em que estágio se encontra atualmente seus processos internos em termos de integração entre as áreas, gestão estratégica, prioridades, etc. Esta é, aliás, uma das premissas expostas no BSI PAS 55-1 (2008).

Para que a Companhia possa implementar a gestão dos ativos físicos, foi identificado que a empresa necessita uma integração e uma interdisciplinaridade maior ente suas diversas

gerências, não atuando como se fossem ilhas isoladas, mas sim como se fossem partes de um único sistema organizacional. A criação de um Comitê Gestor para a implantação da gestão de ativos seria um passo inicial, com representantes de todas as áreas, não apenas engenheiros e gerentes, mas também técnicos operacionais/executantes, para que possam através da experiência de cada um contribuir com esse sistema de gestão.

Por exemplo, tem-se notado que na solicitação de compra de novos equipamentos ou contratação de serviços de instalação de novas redes de gasoduto, a especificação e o projeto tem ficado nas mãos de uma única pessoa da Gerência de Engenharia. A falta de intercâmbio com alguém da Gerência de Operação e Manutenção tem criado alguns contratemplos na fase de obra, por se desconhecer e não se especificar nos memoriais descritivos dos serviços particularidades das condições das redes próximas ou já existentes.

Outra questão a se considerar na Companhia no que diz respeito à implantação da gestão de ativos é concernente a aquisição de tubos de PEAD (polietileno de alta densidade) adquiridos para a instalação de novas redes de distribuição de gás natural. Desde que a empresa tem adotado esse tipo de material, ela vem adquirindo a liga PE 80, que suporta uma pressão máxima de trabalho de 4 kgf/cm², enquanto a maioria das outras distribuidoras de gás no Brasil adota a liga PE 100, que suporta uma pressão máxima de trabalho de 6 kgf/cm², conforme norma ABNT NBR 14462. A primeira tem um custo menor que a segunda, no entanto, não é uma economia justificável, já que em muitos pontos da rede distribuição da empresa, ela já está com a pressão de trabalho próxima dos 4 kgf/cm², ou seja, no limite de pressão de trabalho admissível da rede. Como houve aumento no número de clientes ao longo dos anos desde que a empresa começou a instalar novas redes com esse material, em 2007, foi necessário haver incrementos de pressão ao longo do tempo para que pudesse atender ao segmento residencial e comercial. O que vemos nesse caso é que, como não estava em andamento um sistema de gestão de ativos em que estivessem integradas as áreas de Engenharia, Operação e Manutenção, Comercial e Diretoria todas alinhado com o planejamento estratégico da empresa, não se levou em conta o ciclo de vida dessa rede, que encontra-se no limite das condições de uso, conforme suas especificações técnicas. Aqui, observa-se que a decisão foi baseada mais na redução de custos de aquisição que na confiabilidade de fornecimento de gás da rede.

Por essa razão, a recomendação aqui é uma integração entre essas áreas, para que revejam sua política de implantação de novas redes com o tubo de PEAD PE 80, que ainda está em uso em novos contratos de construção e implantação de gasodutos. Um estudo detalhado de médio e longo prazo sobre os impactos dessa decisão poderá influir conquista de novos clientes e na capacidade da empresa atendê-los com fornecimento contínuo de gás natural. Como a vida útil projetada para tubulações de gás construídas com esse material é 50 anos, é possível que na metade desse tempo a empresa tenha que construir redes paralelas para que possa atender a demanda de seus atuais e futuros clientes.

5. Considerações Finais

A implantação de um sistema de gerenciamento da manutenção mais eficaz na Companhia Paraibana de Gás foi um marco na sua história. Os resultados têm sido observados ao longo dos anos.

Em vista disso, considerando que a Gestão de Ativos dentro de uma organização busca alinhar o desempenho da Manutenção com outras áreas para produzir valor para uma empresa, a Gestão da Manutenção também deve alinhar suas atividades com o planejamento estratégico da Gestão de Ativos.

Muito se tem observado na empresa a burocratização de processos que dificultam avançar em termos de Gestão. É possível manter um excelente controle sem ser desnecessária e excessivamente formal.

A integração entre as áreas é um fator crítico de sucesso para a empresa, sem que se considerem como “ilhas”. Uma integração maior e a interdisciplinaridade serão preponderantes para que se abra o caminho para a implantação da Gestão de Ativos dentro da Companhia.

6. Referências Bibliográficas

NEPOMUCENO, Lauro Xavier. **Técnicas de Manutenção Preditiva**. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1989.

PETROBRÁS – PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., **Norma N-2098**: Inspeção de Duto Terrestre em Operação. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, 1998.

PETROBRÁS – PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., **Norma N-2246**: Pré-Operação, Operação e Manutenção de Gasoduto Terrestre. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, 1992.

PETROBRÁS – PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., **Norma N-2555**: Inspeção em Serviços de Tubulações. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, 1995.

MARTINS, Joaquim Cabral. **O papel da engenharia na gestão de ativos de uma unidade industrial**. 2015. 187 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2015.

PAS 55-Part 1: Specification for the optimized management of physical assets. Londres. British Standards Institute, 2008. Disponível em: <<http://www.bsigroup.com>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

PAS 55-Part 2: Guidelines for the application of PAS 55-1. Londres. British Standards Institute, 2008. Disponível em: <<http://www.bsigroup.com>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

ABRAMAN – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. SEMINÁRIO AMAZONENSE DE MANUTENÇÃO - **Gestão estratégica de ativos físicos**. Disponível

em: <<http://www.abraman.org.br/sidebar/bibliotecas-e-publicacoes/apostilas-artigos-boletins-e-trabalhos-tecnicos>>. Acesso em: 27 jan. 2018.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONFIABILIDADE, 1, 2012, Rio de Janeiro. Da Manutenção para a Gestão de Ativos, Rio de Janeiro, ABRAMAN, 2012.

II SEMINÁRIO AMAZONENSE DE MANUTENÇÃO, 1, 2012, Manaus. Gestão Estratégica de Ativos Físicos, Manaus, ABRAMAN, 2012.

NASCIF, Júlio. **Manutenção e Gestão de Ativos**, 1. ed., Rio de Janeiro: ABRAMAN, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14462** – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – Requisitos. Rio de Janeiro, 2000.