

**ESTUDO TEMÁTICO
GESTÃO DE ATIVOS
NOS METRÔS
E SUBTERRÂNEOS**

REPORT

Alamy

Dezembro 2019

Nós não herdamos a terra de nossos ancestrais,
nós a emprestamos de nossos filhos»
Antoine Saint Exupery
Livro «Terre des hommes », Paris 1939

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS DO ESTUDO	3
3. O QUE É ASSET MANAGEMENT.....	4
4. A NORMA ISO 55000	5
5. ESCALAS DE MATURIDADE DO ASSET MANAGEMENT.....	6
6. O ESTUDO ALAMYS SOBRE GESTÃO DE ATIVOS	7
ENQUETE DECLARATIVA BÁSICA	8
ENQUETE VIA IP – TELECONFERÊNCIA:	8
ENQUETE COLETIVA E INTERATIVA:.....	8
7. A AVALIAÇÃO DE MATURIDADE EM GESTÃO ATIVOS (10 TÓPICOS)	9
Tópico 1 – Política, estratégia e objetivos das ações de gestão de ativos (existência de um SAMP – Strategic Asset Management Plan).....	9
Tópico 2 - Processos de auxílio e tomada de decisões relativas aos ativos baseadas em trade-off entre riscos, custos, Capex, Opex, curto e longo prazo	12
Tópico 3 – Política com ativos em fim de vida e gestão das substituições	16
Tópico 4 – Atividades dos diferentes segmentos do ciclo de vida dos ativos (compras, operação, manutenção, modificações)	19
Tópico 5 – Engenharia de manutenção, operação, confiabilidade e riscos operacionais	21
Tópico 6 – Análise de falhas, incidentes e disfunções Análise de falhas	23
Tópico 7 – Gestão de dados e informações de ativos.....	24
Tópico 8 – Liderança, alinhamento entre o management e o operacional, engajamento da liderança, gestão de mudanças	27
Tópico 9 – Gestão dos custos e valorização dos ativos.....	28
Tópico 10 – Avaliação e gestão de riscos e sua monetização	30
8. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	32



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

ESTUDO TEMÁTICO GESTÃO DE ATIVOS NOS METRÔS E SUBTERRÂNEOS



Anexos

Anexo 1 - Enquete coletiva e interativa – 22/11/2019	34
Anexo 2 - Lista de empresas participantes membros da Alamys	46
Anexo 3 - Referências bibliográficas	47

1. INTRODUÇÃO

A ALAMYS – Associação Latino-Americana de Metrô e Subterrâneos visa dispor de um primeiro estudo sobre o tema da Gestão de Ativos nos sistemas metro ferroviários. A emergência desta disciplina nas infraestruturas em geral e no setor dos transportes sobre trilhos em particular tem suscitado um interesse crescente no mundo. Este movimento se acelerou sobretudo desde que a norma ISO 55001 foi editada em 2014 e conta hoje com um grande número de operadores metro ferroviários envolvidos em projetos de mudança na gestão de seus ativos físicos; dos quais muitos deles já certificados ou em ponto avançado de elegibilidade à norma ISO 55001.

Os ativos industriais de uma empresa operadora de transportes sobre trilhos é o primeiro destino dos investimentos no setor, a maioria deles significativos em inversão, ao ponto de caracterizá-las como empresas a capital intensivo. O interesse atual pela gestão de ativos é, portanto, uma maneira inovadora que a ALAMYS dispõe para oferecer a seus membros uma informação/formação profissional sobre um assunto portador de uma forma de melhorar o desempenho de seus negócios e gerar vantagem competitiva em seu mercado.

Este estudo foi realizado por Celso de Azevedo, Ph.D. e Wilson de Azevedo Junior, MsC., respectivamente CEO e Expert em Asset Management na área dos transportes sobre trilhos durante o 2º Semestre de 2019.

2. OBJETIVOS DO ESTUDO

Os benefícios da gestão de ativos nos transportes sobre trilhos são múltiplos e o principal objetivo deste estudo é o de levar ao conhecimento dos membros da ALAMYS, os pontos relevantes desta disciplina, através:

- **Dos conceitos, definições e fundamentos do Asset Management;** principalmente através da clarificação de algumas definições ligadas a noção de valor, auxílio à decisão e monetização do risco.
- **Das originalidades em termos de valor agregado;** pela noção de extração de valor na própria definição normativa da disciplina.
- **Da ilustração de casos concretos de aplicação do Asset Management no setor dos transportes metro ferroviários;** graças a uma extensa (mas não exaustiva) coletânea bibliográfica e uso de fontes relevantes de benchmarking no setor dos transportes.
- **Da distinção indispensável entre Asset Management e Gestão da Manutenção;** herança das atribuições ligadas à conservação dos ativos pela manutenção e a inovação da noção de extração de valor durante todo o ciclo de vida dos ativos que definem o Asset Management.

- **Da distinção inequívoca entre Asset Management e estudos de Capex de substituição;** na medida em que muitos operadores de transportes, notadamente urbanos, associaram em um primeiro momento o Asset Management com o portfólio de ativos em fim de vida e os estudos de tempo ótimo de substituição.
- **Das especificidades da Norma ISO 55001 de Sistemas de Gestão de Ativos;** e aqueles requisitos mais sensíveis que fazem o essencial dos fatores de sucesso de um processo de elegibilidade à uma certificação ISO 55001
- **Da análise de casos de sucessos de Sistemas de Transportes já certificados ISO 55001 no mundo,** apoiada em benchmarking e na extensa bibliografia em anexo deste documento.

A Gestão de Ativos é desenhada para alcançar um equilíbrio adequado de custo, risco e desempenho de ativos. A Gestão de Ativos está inextricavelmente vinculado aos objetivos da organização - objetivos efetivos da Gestão de Ativos e planos de Gestão de Ativos instanciam os objetivos organizacionais - a importância da Gestão de Ativos para as organizações tornou-se mais amplamente reconhecida.

A realização de uma pesquisa na Internet sobre "Gestão de Ativos" ou "Asset Management" trará muitos resultados relacionados com as decisões de investimentos e finanças - e um espectro potencialmente problemático de variantes aparentes relacionadas a ativos físicos. Por exemplo, gestão estratégica de ativos, gestão de ativos imobiliários, gestão de ativos de produção, gestão de ativos de infraestrutura, gestão de ativos corporativos e muitos outros parecem se orgulhar de algumas especificidades ou diferenças.

3. O QUE É ASSET MANAGEMENT

A ISO55000 produziu uma definição precisa de Gestão de Ativos: "A atividade coordenada de uma organização para extrair o valor de seus ativos" e onde parece que um ativo é um "objeto, coisa ou entidade que representa um valor real ou potencial para a organização".

E as notas que acompanham esta definição de Gestão de Ativos afirmam que:

- "A extração de valor normalmente implica encontrar um equilíbrio de custos, riscos, oportunidades e desempenho " e
- O termo "atividade" tem um significado mais amplo e pode incluir, por exemplo, a abordagem, planejamento, planos e sua implementação.

A Gestão de Ativos é mais do que agir sobre ativos - é usar esses ativos para criar valor e atender às metas de negócios da empresa. A disciplina também traz uma abordagem e um pensamento diferentes, bem como uma transformação do alinhamento e da cultura organizacional. Cada empresa deve determinar o que considera "valor" e, portanto, escolher como gerenciar seus ativos para extrair um valor total ideal.

O Asset Management abrange todos os tipos de organizações, grandes ou pequenas, privadas, públicas, governamentais ou sem fins lucrativos. Existem muitos exemplos em todo o mundo para apoiar a ideia de que a gestão eficaz de ativos industriais pode melhorar a reputação de uma empresa e a capacidade de:

- Operar com segurança;
- Cumprir suas obrigações regulatórias e legais;
- Avaliar futuras estratégias de negócios para alcançar diferentes modelos de desempenho, custo e risco tolerável; e
- Consequentemente, reduzir o custo de gerenciar ativos em todos os seus ciclos de vida.

4. A NORMA ISO 55000

O conjunto de normas ISO 5500X descreve os requisitos para um 'sistema de ativos'. O conjunto ISO 55000X consiste em três normas:

- ISO 55000 - visão geral, princípios e terminologia;
- ISO 55001 - Gerenciamento de ativos - Sistemas de gestão - Requisitos; e
- ISO 55002 - Sistemas de gerenciamento - Diretrizes para a aplicação do 55001.

Principais requisitos dos critérios de tomada de decisão da suíte de padrões ISO 5500X.

A ISO 55001 exige que uma organização (através de seus stakeholders) desenvolva e aplique critérios de tomada de decisão consistentes, objetivos, demonstráveis e portanto, auditáveis.

Como resultado, este documento recomenda o uso de tomada de decisão racional usando critérios quantitativos comprovadamente vinculados aos objetivos da organização por meio de um amplo conhecimento do contexto do negócio das empresas.

Um dos principais requisitos para gestão de ativos contidos na ISO 55000 é a noção de que o resultado da gestão de ativos é um equilíbrio entre o custo de fornecer o desempenho do ativo a um nível de risco consentido. A frase usada na ISO 55000 é “efetivar o controle e a governança de ativos pelas organizações é essencial para obter valor por meio da gestão de riscos e oportunidades, a fim de alcançar o equilíbrio desejado entre custo, risco e desempenho”.

Assim, o Conselho de Gestão de Ativos considera que, para que esse saldo seja "demonstrável", os seguintes problemas devem ser considerados, a saber:

- O risco é geralmente expresso como o risco residual acordado associado à entrega do desempenho do ativo acordado, com base na abordagem de gerenciamento de risco organizacional e nos critérios de tomada de decisão acordados pelas partes interessadas, incorporados na abordagem de risco;
- O desempenho é geralmente expresso como medidas quantitativas, como Confiabilidade, Disponibilidade, Manutenção e Sustentabilidade (RAMS), contra um período de tempo acordado e uma especificação funcional de

desempenho acordada (expressa em termos que se relacionam às necessidades do negócio - como uma curva de velocidade / potência acordada) e consumo específico de combustível por unidade de potência, etc.), sobre o qual os riscos relevantes foram identificados e mitigados; e

- O custo é geralmente expresso em dólares, mas pode incluir outras medidas, quando apropriado. O custo associado a esse saldo geralmente reflete a agregação das medidas de mitigação de risco (manutenção, peças de reposição, acesso, ferramentas especiais etc.) e os custos diretos de habilitação (como combustível, etc.). Também pode incluir os custos de oportunidade associados a qualquer tempo de inatividade do ativo. Cada organização precisará ter uma estrutura de custos.

Além disso, cada organização deve considerar como esse equilíbrio pode ser demonstrado.

A ISO 55001 exige que uma organização escolha quais ativos são relevantes para a certificação solicitada em relação à ISO 55001 (Escopo de ativos).

As seguintes considerações podem ser relevantes ao considerar esse requisito, à saber:

- O valor fornecido à organização a partir da certificação dos ativos selecionados;
- O relacionamento entre o ativo selecionado e a capacidade (função) do negócio fornecida à organização;
- Os custos de fornecer a evidência para certificação contra o ativo / capacidade selecionado; e
- As informações necessárias para apoiar a certificação dos ativos / capacidade selecionados.

5. ESCALAS DE MATURIDADE DO ASSET MANAGEMENT

As organizações estão cada vez mais reconhecendo o Asset Management como uma disciplina que tem relevância e potencial significativo para melhorar seu desempenho global. O assunto evoluiu de áreas seletivas de equipamentos / infraestruturas físicas (ou serviços financeiros) para o conjunto holístico de práticas e capacidades necessárias para maximizar o valor extraído de qualquer tipo de ativo durante todo o seu ciclo de vida. Isso reflete a experiência prática das organizações que lidam com seus problemas de objetivos contraditórios, aumentando as demandas das partes interessadas, hábitos reativos, de curto prazo e comportamentos departamentais de 'silo'.

Como resultado, existe um reconhecimento convergente, inclusive na área dos transportes sobre trilhos, de como é "positivo" inserir os princípios de gestão de ativos nas empresas. É isso prova ser notavelmente consistente em diferentes setores e em diferentes tipos de ativos e ambientes. De fato, o desenvolvimento da norma ISO 55000 reflete o acordo internacional emergente sobre o que é necessário para garantir a gestão competente, integrada e sustentável do ciclo de vida dos ativos.

Esse desenvolvimento de consenso, padrões e normas também cria a necessidade de uma escala consistente de recursos e maturidade, contra a qual as organizações possam identificar seus pontos fortes e oportunidades de melhoria. Essa escala é útil para diagnosticar e priorizar o desenvolvimento de novos recursos, para benchmarking (mesmo entre aqueles que gerenciam portfólios de ativos diferentes em diferentes ambientes) e para demonstrar progresso, competência ou excelência para as partes interessadas, como funcionários, reguladores, investidores e clientes. Também ajuda a estabelecer os processos e hábitos de melhoria contínua, fornecendo uma base objetiva de evidência nas várias dimensões e atributos do gerenciamento de ativos.

Obviamente, existem muitos modelos de maturidade já desenvolvidos e usados para diferentes aspectos do negócio ou da atividade organizacional. Na maioria dos casos, eles fornecem uma escala definitiva de adequação ou sofisticação para recursos, processos ou métodos específicos. No entanto, a gestão de ativos é um tópico particularmente difícil de organizar em pontos discretos a serem definidos como, por exemplo, 'adequado', 'maduro', 'competente' ou 'de classe mundial'. As capacidades na gestão de ativos dependem, pelo menos, tanto da coordenação, integrações, otimizações e alinhamentos de várias atividades - e nos efeitos combinados e dimensões culturais. Além disso, um atributo que é reconhecido como normal e suficiente em uma circunstância industrial ou em um operador de transportes pode ser considerado inadequado ou imaturo em outra. Os processos de gerenciamento de riscos e o rigor, por exemplo, teriam manifestações muito diferentes no gerenciamento de edifícios de escritórios ou residências domésticas em comparação com as de uma companhia aérea ou instalação nuclear. A gestão de ativos tem um princípio importante de 'proporcionalidade' ou adequação à finalidade, portanto, quaisquer definições objetivas de capacidade e maturidade devem reconhecer o contexto e o que é apropriado, possível ou que vale a pena nesses ambientes. Estes princípios e especificidades da gestão de ativos foram levados em conta neste nosso trabalho junto a uma amostra dos membros da ALAMYS.

6. O ESTUDO ALAMYS SOBRE GESTÃO DE ATIVOS

A Assetsman foi mandatada a realizar este estudo articulado em duas etapas distintas. Uma primeira dita de “Estudo” e uma segunda dita de “Guia” a ser realizada na sequência da primeira. Um Workshop de apresentação final foi planejado para ter lugar em Medellín em dezembro 2019 e assim apresentar as conclusões deste estudo aos membros da ALAMYS.

Na etapa “Estudo”, conduziu-se uma avaliação do nível de maturidade perceptível sobre em 10 tópicos do Asset Management (ao invés dos 39 temas que compõem a disciplina). Estes tópicos foram preliminarmente selecionados e deram lugar a uma síntese rigorosa dos principais tópicos relativos à gestão de ativos nos transportes metro ferroviários. A Assetsman conduziu então, junto a uma amostra de 9 sistemas de transportes membros da ALAMYS, uma enquete a distância sobre estes tópicos com o objetivo de estudar e compreender os pontos fortes e os gaps factualmente evidenciáveis. Esta etapa serve como ponto de referência inicial à grande maioria dos projetos de Gestão de Ativos em todo o mundo, e em particular nas empresas operadoras de transportes por trilhos.

Esta etapa “Estudos” aparece no relatório nos parágrafos “Constatações e Resultados” de cada tópico avaliado.

Com base nesta escala reduzida, a fim de tornar nosso estudo aplicável com maior pragmatismo e celeridade, a Assetsman realizou o estudo a distância segundo três modalidades de enquete:

ENQUETE DECLARATIVA BÁSICA

- Consistiu em formatar informações preliminares e básicas sobre as operadoras selecionadas. A Assetsman e a Alamys prepararam e enviaram o formulário a ser preenchido pelas operadoras.

ENQUETE VIA IP – TELECONFERÊNCIA:

- Consistiu em realizar uma entrevista em áudio e vídeo com responsáveis das operadoras selecionadas na amostra. As datas foram pré-agendadas e as sessões de entrevistas duraram entre 1,5 e 2h em média de duração. A Assetsman e a Alamys organizaram as reuniões e coordenaram os links para a teleconferência.

ENQUETE COLETIVA E INTERATIVA:

- Tratou-se de uma entrevista on-line com questões da enquete respondidas coletivamente e simultaneamente graças a um aplicativo via telefone celular. Esta modalidade de ação é particularmente envolvente para o público participante. Durante a enquete os participantes usaram seus smartphones para se conectar às apresentação-questões, onde eles puderam responder “live” às perguntas e dar o feedback esperado. A cada tópico, eles puderam visualizar suas respostas em tempo real e assim criar uma experiência interativa. Ao terminar, os dados puderam ser comparados e analisados coletivamente. A totalidade desta terceira enquete esta no anexo 1 deste relatório.

Na etapa “Guia”, procedemos na apresentação de recomendações face aos resultados das enquetes conduzidas na etapa “Estudo”. Desta forma, este Guia será completado - tema por tema - com as principais e mais frequentes recomendações formuladas face à “gaps” associados à métodos, técnicas e ferramentas internacionais propostas como via de melhoria. Trata-se de recomendações reconhecidamente consideradas como “best practices” na área dos transportes no plano internacional

O percurso de temas propostos na etapa “Estudo” nos permitirá de guiar o leitor, membro da ALAMYS, ao menos preliminarmente, sobre as “best practices” comumente preconizadas e disponíveis no mercado para conduzir, quando for de interesse, processos de melhorias e elevação do nível de maturidade em gestão de ativos.

Ao término das etapas de “Estudo” e “Guia”, a Assetsman terá realizado um Workshop de restituição do trabalho efetuado aos participantes/membros da ALAMYS. Realizado durante a 33ª Assembleia Geral da ALAMYS em dezembro de 2019 em Medellín - Colômbia, a Assetsman evoca as principais conclusões do estudo, responde os questionamentos e troca informações em vista de dar perspectivas à novas iniciativas da ALAMYS e de seus membros na área da gestão de ativos e ISO 55000.

7. A AVALIAÇÃO DE MATURIDADE EM GESTÃO ATIVOS (10 TÓPICOS)

Este capítulo apresenta a avaliação de maturidade conduzida pela a Assetsman juntos de nove empresas membros da Alamys. 10 tópicos da disciplina do Asset Management foram especialmente selecionados com um foco nos centros de interesses conhecidos a nível internacional no setor dos transportes sobre trilhos. Esses dez tópicos foram extraídos da lista de 39 temas definidos pelo GFMAM – Global Forum on Maintenance and Asset Management – a partir de um trabalho realizado por 8 países membros do GFMAM em 2013.

Cada tópico relata uma síntese das principais constatações e resultados das enquetes conduzidas individualmente e coletivamente junto das 9 empresas operadoras da amostra de membros da Alamys. Dentro de um mesmo tópico e na sequência de cada constatação, formulamos recomendações oriundas de retorno de experiência internacional na área e também de métodos, práticas e ferramentas reconhecidas como “best practices”.

Tópico 1 – Política, estratégia e objetivos das ações de gestão de ativos (existência de um SAMP – Strategic Asset Management Plan)

Constatações e resultados da enquete

Quase a totalidade (8/9) das empresas associadas da amostra não editou ainda uma política, estratégia e objetivos específicos a gestão de ativos, ou seja, um Plano Estratégico de Gestão de Ativos ou SAMP – Strategic Asset Management Plan - na acepção inglesa do termo. preconizada pelos referenciais da disciplina do Asset Management.

Em grande parte desconhecem o real significado da Gestão de Ativos Industriais e seus benefícios em agregar valor a empresa. Alguns podem mesmo o confundir com uma versão moderna da manutenção.

Em geral as empresas ainda não incorporam esse questionamento e assim sendo, muitas vezes ações identificadas no investimento, operação e manutenção, como ações de gestão de ativos, ficam delegadas a uma gestão do patrimônio na forma contábil.

Apesar desta realidade, é inegável observar que alguns operadores têm um olhar interessado aos aportes da Gestão de Ativo.

Recomendações

Como toda inovação em matéria de gestão, o Asset Management preconiza que o progresso de toda empresa nesta matéria se apoie em um trabalho de planejamento estratégico conduzido a nível de seus diretores. O ponto de partida desta abordagem é a organização interna de sessões de sensibilização ao tema, tais como: seminários informativos, treinamentos introdutórios no assunto e Workshops integrados na empresa. Este último é visto como sendo a via mais eficaz para além de compreender os conceitos, princípios e fundamentos do Asset Management, reconhecer a própria razão de ser desta disciplina que não se confunde com nenhuma das já existentes nos operadores, caso contrário ela não teria nem sido concebida. A originalidade da gestão de ativos está no foco no negócio a partir dos ativos e não em soluções de problemas próprios dos ativos para que eles funcionem melhor. O Asset Management busca a melhorar o negócio de uma empresa com forte intensidade de ativos produtivos.

É conveniente observar que operadoras asiáticas e algumas europeias podem servir de paradigma neste tema já que dispõe de processo de Gestão de Ativos estruturado (cf. Ref. Anexo 3 - Referencias bibliográficas).

Uma política de Gestão de Ativos é um instrumento regulatório poderoso. Do ponto de vista do regulador (Governo/Poder Concedente), já que a adoção de indicadores de desempenho deve levar em conta o estado/maturidade dos ativos dos operadores (privados ou públicos quando exista contrato de gestão) onde a performance possa ser exigida em base de conceitos tecnicamente justos e profissionais.

Na preparação de um plano estratégico, um de seus componentes essenciais é a chamada "linha de visão ou linha de mira" ("line of sight"), que desenha uma estrutura para traduzir/alinhar os objetivos estratégicos da empresa em objetivos e princípios que orientarão o desenvolvimento de uma estratégia de gestão de ativos.

Independentemente do formato, é fundamental que este trabalho formalize e indique:

- Qual é o principal valor a se extrair de seus ativos industriais?
- Como a empresa pretende administrar seus ativos?
- Os princípios que orientarão sua tomada de decisão? e
- Qual é o nível de comprometimento da alta gerência com esta política ou ambição estratégica?



ASSETSMAN© 2001-2019 – Toda difusão ou reprodução integral ou parcial é proibida sem autorização escrita da ASSETSMAN

Muitas empresas operadoras de sistemas de transporte ferroviários, urbanos ou não, conduziram sessões de trabalho com seus corpos dirigentes afim de estabelecer uma política de gestão de ativos (cf. Ref. Anexo 3 - Referencias bibliográficas).

A nível de estratégico - a ISO 55000 prefere falar sobre "Plano Estratégico de Gestão de Ativos, ou SAMP (Strategic Asset Management Plan) - descreve a abordagem de longo prazo escolhida para orientar as diferentes vias de ações.

A nível de objetivos, estes devem definir o que uma empresa deseja de seus negócios de gestão de ativos, que inclui os recursos e os requisitos futuros de desempenho de seus ativos. Trata-se das atividades concretas onde a gestão do negócio da empresa está apoiada e depende do desempenho de seus ativos.

Casos como o do Metrô Keolis Rennes (França), um primeiro trabalho de determinação de seu ranking na escala da maturidade Asset Management o permitiu de evidenciar a necessidade de se estabelecer um sistema de gestão de ativos industriais e de elaborar um SAMP de maneira estruturada e rápida baseado nas atividades do ciclo de vida do ativo.

Por fim, uma das condições a reunir neste esforço é a de envolver todas as direções e assim iniciar o importante trabalho de quebra dos silos entre departamentos internos às empresas

operadoras. Vejamos abaixo, como dentro de qualquer empresa, haverá advogados de gestão de ativos em cada nível, pois fornece uma maneira de melhorar a eficiência operacional que é importante para eles, desde que:

- Conselho de Administração pode usá-lo como um meio de garantia;
- Os CEOs veem isso como uma ferramenta eficaz para resolver os conflitos interdepartamentais que surgem na alocação de recursos;
- Os diretores Financeiros o usarão como fonte de dados para melhorar a integração e o desempenho;
Os gerentes de relações públicas desejam usá-lo para melhorar a imagem da empresa e reduzir ou desviar a exposição a incidentes;
- Aqueles que estão em contato com os ativos veem isso como uma maneira de aumentar sua influência e orçamento;
- Os agentes de manutenção ou operações esperam que isso os ajude a melhorar suas condições de trabalho e satisfação; e
- A maioria dos colaboradores apoia políticas e práticas ambientais sólidas na operação de ativos.

Tópico 2 - Processos de auxílio e tomada de decisões relativas aos ativos baseadas em trade-off entre riscos, custos, Capex, Opex, curto e longo prazo

Constatações e resultados da enquete

Sete dos nove operadores não tem processo estruturado de decisão que leve em conta relações de “trade off” entre risco/custo e/ou Capex/Opex¹ e/ou custo/longo prazo.

Uma das razões desses gaps constatados é, para a maioria, a rigidez das regras administrativas (notadamente aquelas ligadas as compras públicas) as quais, por hora, limitam a ambição no incremento de processos mais otimizados na decisão sobre os ativos industriais.

Um dos membros, dispõe de processos de decisão com trade off do Asset Management. Dois outros não formalizaram estes processos, porém seus modos de planejamento – em particular sobre o longo prazo – denotam boa tendência a busca de equilíbrios via trade off do Asset Management.

Algumas empresas membro funcionam sob regras administrativas que limitam as perspectivas de uso de processos de decisão com trade off (estruturas hierárquicas consequentes). Outras se encontram limitadas pela precocidade de seus ativos em operação. Nestes casos, o que deveria

¹ OPEX (*Operation Expenditures*) — Montante orçado para manter os ativos em operação no nível de serviço requerido (manutenção, inspeção, energia, ...).

ser uma vantagem estratégica para o uso e benefício de métodos do Asset Management, parece se traduzir por uma lacuna nos processos destinados aos primeiros segmentos do ciclo de vida de novos equipamentos e ativos.

Recomendações

Boas práticas de tomada de decisão, sejam elas ligadas aos investimentos; sejam elas de cunho operacional e de manutenção, permitem que as empresas definam suas estratégias e assim, suas atividades a partir de avaliações que simulam em relação entre os Riscos e Custos, Capex e Opex, o curto e o longo prazo (Trade off)². A experiência de sistemas de metro que aplicam estas técnicas (cf. Ref. Anexo 3 - Referencias bibliográficas) os levam à uma combinação de tarefas planejadas ou assumidas (a risco consentido) que tende à um cenário otimizado e equilibrado do ponto de vista da gestão de recursos mobilizados e na prevenção de riscos.

A introdução voluntária deve ser fomentada nas empresas de transporte ferroviário de técnicas de auxílio a decisão baseada nas relações Risco/Custo; Capex/Opex e favorecida através de workshops que façam a experiência nestas técnicas preceder muitas vezes os conceitos. Essas técnicas e ferramentas são disponíveis, e muitos sistemas ferroviários no mundo o praticam, através de treinamentos, coachings e percursos de aprendizado via business games ou realização de workshops interativos que existem e aportam resultados.

Outra atitude aconselhada é a de se evitar, ou ao menos enfoca-lo diferentemente, do caso recorrente do uso das recomendações dos fabricantes como base principal de definição dos planos de manutenção: Os atos de fabricar e de operar não exigem as mesmas competências. Deve-se agir para que o desempenho dos ativos durante a vida útil (manutenção e operação) e o momento oportuno de substituição em fim de vida sejam menos dependentes das recomendações de fabricantes. Essas recomendações, geralmente são genéricas, não levam em consideração o ambiente operacional, o uso do ativo ou as consequências de uma falha em um ativo específico. Os regimes de manutenção resultantes podem, portanto, ser avessos ao risco, implicando a possibilidade de reduzir as tarefas de manutenção sem afetar a condição ou o desempenho dos ativos. O oposto também pode ser verdade, mas é mais comum que as recomendações dos fabricantes sejam conservadoras.

Em outras palavras, a expertise deles é sem dúvida de grande importância na fase inicial do ciclo de vida destes ativos. As operadoras hão de acelerar suas emancipações com relação aos fabricantes apoiadas em suas reais expertises de operador e daqueles que sabem como um ativo industrial do transporte ferroviário vive e envelhece concretamente no dia a dia.

² Simulação de trade-off risco/custo, Capex/Opex - Técnica de auxílio à decisão em Gestão de Ativos Industriais que consiste em obter a solução de operação industrial de menor relação risco/custo ou capex/opex a partir de um número diversificado de cenários alternativos de decisão.

Trade-off — É uma expressão inglesa inutilizada em vários contextos. Sua tradução mais próxima de uma palavra em português seria *arbitragem*. No caso da Gestão de Ativos Industriais é usada frequentemente no termo “*risk/cost trade-off*” o que significa *equilíbrio ótimo* da relação risco/custo.

Este é o caso quando se visa o domínio dos riscos técnicos (e seu impacto econômico), na medida em que fabricantes dominam riscos distintos daqueles dos operadores e no entanto, são regularmente chamados a agir na qualidade de projetistas para resolver problemas ligados ao perfil da missão operacional específica aos operadores de transportes. Ainda que possa haver sucesso nestas iniciativas, elas – ao menos do ponto de vista do Asset Management, não são sustentáveis para os operadores a médio e longo prazo.

Uma outra evolução cada vez mais observada no modo de decisão de gestão dos operadores é a de se levar em conta os montantes ligados ao “lucro cessante” consecutivos a indisponibilidade (ou instabilidade) operacional dos ativos. Uma vez o uso corrente de técnicas de trade off favorece muito a melhoria do desempenho devido notadamente a inovação da monetização dos riscos, típica do Asset Management. (cf. Tópico 10).



OS TRADE OFFs DO ASSET MANAGEMENT



ASSETSMAN© 2001-2010 - Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est interdite sans autorisation écrite d'ASSETSMAN

- Decisões Investimento LCC
- Otimização em capital de sobressalente
- Periodicidade de Manutenção
- Nível estoque otimizado
- Alinhamento otimizado de tarefas para grandes paradas de manutenção
- Decisões Renovação LCC
- Priorização de Projetos Capex

ASSETSMAN© 2001-2019 - Toda difusão ou reprodução integral ou parcial é proibida sem autorização escrita da ASSETSMAN

Fonte: “Asset Management Insights – Phases, Practices, and Value”. Celso Azevedo, Ph.D. – Industrial Press, INC – USA 2019. ISBN 978-0-8311-3644-4.

Deve ainda considerar o fato que "best practices" aplicadas em empresa nas quais o peso hierárquico é alto conhecem melhoria do desempenho geral menores ou de sucesso relativo.

Outra prática que deve ser fomentada pelos operadores de infraestruturas e em particular naqueles dos transportes é uma evolução significativa nas regulamentações impostas ao setor público quanto as compras. Abaixo está um texto extraído do livro “Asset Management Insights

– Phases, Practices, and Value” (Celso Azevedo, Ph.D. – Industrial Press, INC – USA 2019) sobre este ponto:

“Na maioria dos países as regulamentações do setor público obrigam que a aquisição seja realizada ao menor preço, seguindo a oferta mais barata (cheapest bid). Desconsiderando os motivos que sustentam esta condição atual no setor público, é bastante evidente que esses regulamentos se tornarão rapidamente obsoletos quando o mundo econômico incorporar o Asset Management em um futuro próximo. Para sustentar esta afirmação, pode-se enumerar uma série de aspectos:

- *Chama-se de “elasticidade negativa” a relação entre um reduzido CAPEX e o conseqüente elevado OPEX ao longo do ciclo de vida de um ativo, em outras palavras, quando um equipamento é adquirido para durar pelo menos dez anos e apresenta esta condição, a probabilidade de não se dispor de uma operação funcional e qualitativa aumenta de forma vertiginosa. Permita-me detalhar esta afirmação através de um exemplo muito próximo do conceito de LCC - Life-Cycle Costing: No setor de transporte público é de conhecimento geral que até o momento em que um determinado material rodante é desativado, com ele foram gastos algo em torno de 5 a 7 vezes em OPEX em relação ao valor inicial de seu CAPEX (em valores atualizados). Esta proporção é muito similar em qualquer outro setor industrial ou de infraestrutura. Por conseqüente, é evidente que a aquisição ao preço mais barato induz a uma evolução prejudicial do OPEX ao longo do ciclo de vida. No entanto, o rigor de raciocínio exige que também salientemos que a injeção de um CAPEX suplementar na fase de aquisição não é suficiente para assegurar o gerenciamento correto do OPEX no decorrer do ciclo de vida. Pois como sabemos, o que efetivamente resultará em resultados desejáveis é conduzir a fase de aquisição com a “best practice” de integrar às despesas de capital, as expectativas antecipadas do desempenho do OPEX.*
- *As regulamentações contemporâneas que induzem a acordos no setor público à “oferta mais barata” são inerentemente incapazes de evitar as os efeitos negativos para as quais elas foram concebidas, tais como as não conformidades nos contratos de compra. Alias, se pudessem, nós já o saberíamos, pois, as suas aplicações não são (ou não são mais) um obstáculo à ocorrência de conflitos de interesse, ou até mesmo atos de corrupção.*

Felizmente, alguns países compreenderam efetivamente esse problema e foram capazes de desenvolver modelos para o funcionamento das compras no setor público alinhadas com os princípios fundamentais do Asset Management. A Nova Zelândia, em particular, durante a última década liderou uma campanha bem-sucedida com o objetivo de redefinir as regulamentações no setor público, assumindo uma posição frontalmente favorável a considerar o ciclo de vida ainda na fase de aquisição, operacionalizando essa transição com grande simplicidade: as regulamentações do setor público na Nova Zelândia impõem desde então que a substituição de ativos que atingem o fim de seus ciclos de vida deva ser precificada pelos ativos que os substituirão no momento de sua desativação, e isto deve ocorrer nos

estágios iniciais da oferta de compra. O que equivale ao fato de que a oferta deve incorporar um custo do ciclo de vida global suficientemente atrativo para a substituição ser favorável ao comprador; isto promove uma verdadeira visão de longo-prazo, obrigando os fornecedores a projetarem uma visão ao final do ciclo de vida e auxiliar seus clientes no esforço para realizar a substituição do ativo.

Na prática, isso se traduz em requisitos de tal forma que o montante da oferta inclua não apenas o CAPEX inicial, mas também o CAPEX a ser provisionado para a renovação equivalente no final de sua vida útil.

A Austrália e outros países industrializados estão inspirando-se neste modelo. Esta tendência é ainda mais louvável se considerarmos que historicamente, outras tentativas de incluir a noção de "ciclo de vida" em licitações públicas falharam sistematicamente”

Tópico 3 – Política com ativos em fim de vida e gestão das substituições

Constatações e resultados da enquete

Um grande número de membros gere o fim de vida de seus ativos e as substituições em função de necessidades de conformidade de equipamentos (exigidas pelo regulador) ou guiados por índices do tipo RAV³ (Replacement Asset Value) sobre o qual eles aplicam percentuais acima dos quais optarão pela compra de novos ativos e não por reformas e extensão de vida dos mesmos. Nestes casos, estas regras de decisão ainda são condicionadas a disponibilidade de recursos financeiros do poder concedente.

Para outros membros a noção de fim de vida se confunde equivocadamente com aquela ligada ao período de responsabilidade prevista nos contratos de concessão do serviço (cf. Norma ISO 55002 :2018 p.12 Capítulo 6.2.2). Neste mesmo cenário, encontramos membros para os quais o fim de vida dos ativos corresponde unicamente a aplicação de regras ligadas ao cancelamento contábil («Write off»).

Dois membros da amostra conhecem e praticam as técnicas do LCC *Life-Cycle Costing* para analisar oportunidades de investimentos nos ativos (CAPEX ou CAPEX Sustaining⁴). Em um

³ RAV – Replacement Asset Value ou Valor de Substituição do Ativo

Também chamado de valor estimado de substituição (ERV). Esse é o valor em dólar que seria necessário para substituir a capacidade de operação dos ativos presentes na empresa. Inclua equipamentos de operação / processo, bem como serviços públicos, instalações e ativos relacionados. Não use o valor segurado ou o valor depreciado dos ativos. Inclua o valor de substituição de edifícios e terrenos se esses ativos estiverem incluídos nas despesas de manutenção. Não inclua o valor do imóvel, apenas melhorias. (RAV).

⁴ CAPEX (*Capital Expenditures*) — Investimentos em capital realizados no aparelho produtivo industrial. Montante fiscalmente depreciável e passível de impostos.

CAPEX *Sustaining* — Investimentos em capital destinados a manter as instalações em operação sem aumento do nível de produção.

dos casos, estes processos já se encontram escritos, porém aplicados pontualmente com perspectiva de uso continuado nos próximos exercícios fiscais graças a sua inclusão no sistema de gestão da empresa.

Enfim, há empresas que não dispõem de processos visando especificamente esta questão, ou por se tratar de jovens operadores ou por não estar ainda sensibilizada sobre o tema.

Recomendações

A tomada de decisão em investimentos de capital (CAPEX) abrange processos que avaliam e analisam opções para:

- criar novos ativos,
- aumentar a capacidade dos ativos existentes ou
- substituir ativos no final de suas vidas úteis.

As empresas operadoras devem ter processos para avaliar e comparar propostas de investimento que possam melhor objetivar suas decisões com cenários informados e capazes de assegurar que o montante das inversões seja suficiente para a realização de uma operação de investimento ganhadora, ou ao menos que reúna as condições de dominar os riscos associados.

Este ponto é inconstante se o investidor é o poder concedente ou um concessionário.

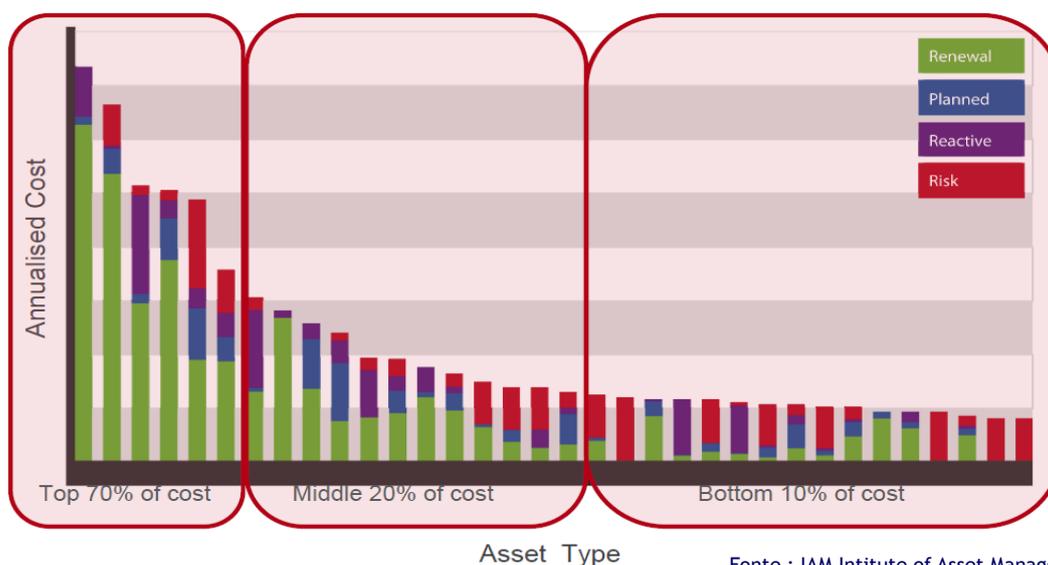
As técnicas e ferramentas de estudos de Trade off das relações Capex/Opex (cf. Tópico 2) constituem as respostas adequadas adotadas por inúmeras redes de transportes ferroviários (Ex :linhas do Metrô de Londres – London Underground). Elas são fundadas nos princípios do LCC – Life-Cycle Costing⁵ que além de orientar sobre os momentos mais oportunos de substituição dos ativos, pode ainda servir na priorização plurianual dos Capex. Essas priorizações plurianuais permitem uma mitigação de riscos e custos em relação às escolhas em projetos de investimentos nas substituições adaptados ao orçamento disponível. Desta forma, ela leva em conta a adaptação do CAPEX necessário anualmente com a restrição/limitação orçamentaria sempre existente.

Os ativos em vida maturam ou mesmo em estado de envelhecimento avançado representam um desafio particular para os operadores. Resultado de um fenômeno conhecido por “dívida cinza”, que traduz o atraso acumulado pelos operadores de infraestruturas nos investimentos de substituição de ativos em fim de vida. Essa “dívida cinza” surge desde o primeiro ano onde o montante de CAPEX investido na substituição de equipamentos não se faz suficientemente à altura (ou %) necessária para se manter a capacidade de operação em seu nível normal e rentável (i.e., criando-se valor).

⁵ LCC — *Life-Cycle Costing* — Custo do ciclo de vida das máquinas — É a somatória dos custos acumulados, seja qual for sua natureza, pela posse de um equipamento. Trata-se de um conceito destinado a melhorar a eficiência econômica da utilização de um ativo industrial do início ao fim de seu ciclo de vida. Sua associação aos princípios de manutenção e à noção de confiabilidade constitui a base conceitual do “*Asset Management*” ou Gestão de Ativos Industriais.

OS ATIVOS MAIS CRITICOS ESTÃO EM FIM DE VIDA !

Criticality-based Ranking



Fonte : IAM Intitute of Asset Management

ASSETSMAN© 2001-2019 – Toda difusão ou reprodução integral ou parcial é proibida sem autorização escrita da ASSETSMAN

A fim de evitar ou atenuar as consequências desta “dívida cinza”, o Asset Management introduz a rigorosa distinção entre os ativos em vida útil, daqueles em vida madura. Alias, foi graças a emergência desta classificação diferenciada que se passou a observar um forte crescimento da proporção dos ativos em vida madura ou em fim da vida, notadamente desde a crise de 2008

Não se pode esquecer que a extração de valor dos ativos do asset management somente é efetiva na totalidade de seus ciclos de vida, ou seja, após o seu descarte da empresa no final de sua vida operativa.

E deste ponto de vista, o fim de vida dos ativos é um dos segmentos onde as maiores deficiências em termos de políticas e estratégias organizacionais são observadas (cf. Tópico 1).

Enfim, o *Life-Cycle Costing (LCC)* deve ser um processo catalisador para a realização do alinhamento necessário entre o campo operacional e as finanças corporativas sob a perspectiva do Asset Management. Além disso, sabe-se hoje que todo ativo atingirá, mais cedo ou mais tarde, seu ponto de rentabilidade zero à longo prazo qualquer que seja o seu comportamento operacional ou vida física⁶.

⁶ Vida física dos ativos — A vida física de um equipamento corresponde ao momento a partir do qual o industrial aceita que a máquina não reúne mais condições de operar de maneira produtiva. Em regra geral, essa decisão

Tópico 4 – Atividades dos diferentes segmentos do ciclo de vida dos ativos (compras, operação, manutenção, modificações)

Constatações e resultados da enquete

Em via de regra, os operadores da amostra de membros da ALAMYS, aplicam processos técnicos distintamente daqueles económicos. Além de se concentrarem em argumentos e critérios eminentemente técnicos, eles tendem a focar estas decisões apenas na fase do ciclo de vida do ativo do qual o departamento responsável pela decisão esta envolvido. Trata-se de uma prática corrente e muito observada em escala mundial. Infelizmente, essa prática limita o movimento atual fomentado pelas disciplinas do Asset Management na consideração do impacto das decisões a curto e longo prazo e da avaliação eventual da relação CAPEX/OPEX oportuna em muitos casos. E assim os operadores se privam de um olhar mais amplo para o ciclo de vida completo dos ativos.

Duas operadoras conhecem ou já aplicam técnicas de LCC – Life-Cycle Costing para compras ou análises de fim de vida. A que utiliza mais, já pôde apontar os benefícios, mas declara ainda não ter sistematizado seus processos de compras com auxílio estruturado nesses métodos e ferramentas.

Um número considerável de membros ALAMYS da amostra se declara não totalmente preocupados por estas questões na medida em que muitas das atividades técnicas junto aos ativos industriais são ou estão subcontratadas. Outros, não dispõem ainda de nenhum suporte metodológico que os permita de construir as decisões ponderando CAPEX, OPEX, curto e longo prazo.

Recomendações

Em gestão de ativos, todas as etapas e atividades do ciclo de vida são consideradas para se extrair valor. Alias, como já foi dito, esse valor só pode em tese ser efetivamente calculado pelo seu saldo real justo após o final da vida do ativo no operador.

Neste tópico nós nos restringiremos as etapas e atividades do ciclo de vida não analisados por outros tópicos deste relatório. Assim sendo, tecemos recomendações sobre:

- a inserção de novos ativos,
- a operação e
- as paradas (de operação e de manutenção)

ocorre quando mesmo a substituição de sub-conjuntos do ativo não permite a continuidade do funcionamento por razões frequentemente ligadas à sua estrutura.

Vida econômica dos ativos — A vida econômica corresponde ao tempo ou unidade de utilização de um equipamento para o qual o custo anual equivalente (CAE) é o menor. Em outras palavras, em nenhum outro momento da vida do equipamento seu custo médio anual será inferior (investimento + despesas).

As atividades das fases de manutenção (vida útil) e fim de vida (vida madura) são tratadas respectivamente nos tópicos 5 e 3

Uma vez mais, a introdução do uso de técnicas como o LCC – Life-Cycle Costing é o caminho mais eficaz para compreender melhor a tradução econômica da vida técnica de ativos dos sistemas de transportes urbanos e ao mesmo tempo se iniciar nas quantificações do tipo trade off entre Riscos e Custos, Capex e Opex, curto e longo prazo.

As empresas devem ter procedimentos para identificar padrões técnicos e da legislação apropriada e então incorporá-los em suas próprias estratégias e processos. Para atestar o cumprimento dos requisitos, é recomendável que eles realizem auditoria conduzida por profissionais independentes e que os resultados sejam relatados a um comitê de conformidade da empresa (sistema de gestão).

Está amplamente estabelecido que o envolvimento, **no início do ciclo de vida** (design ou mesmo compras), de funcionários acostumados a operar e manter ativos ou sistemas de ativos semelhantes àqueles que serão adquiridos ajudam a atender aos critérios de sucesso do projeto.

Ao desenvolver uma estratégia de **operação dos ativos**, é importante considerar os riscos do uso inadequado dos ativos, que incluem:

- Falha ou disfunções de ativos que envolvam perdas financeiras significativas (incluindo “lucro cessante”);
- Redução da vida útil dos ativos ou envelhecimento precoce devido desgaste acelerado;
- Riscos de um ambiente de baixa segurança;
- Riscos de impacto no meio ambiente;
- Desempenho operacional ineficiente, o que resulta em custos operacionais mais altos;

Um dos fatores que contribuem para esses riscos é o erro operacional. Os sistemas podem ser projetados e / ou configurados para reduzir o risco de erro:

- O aumento da automação dos sistemas de controle;
- A melhoria tecnológica de equipamentos e ativos;
- A proteção integrada no equipamento (fail safe”) ou Design de segurança integrado.

Uma estratégia de **paradas periódicas** tem como objetivo identificar a duração das paralisações dos ativos envolvidos, bem como os recursos necessários em termos de ferramentas, pessoal e subcontratações, para especificar o escopo do trabalho.

Uma das principais fontes de otimização, frequentemente desprezada, é da definição do momento oportuno de realização destas paradas. Uma parada de manutenção é feita para um coletivo de tarefas preventivas. Ocorre que o intervalo ótimo de cada tarefa individual não corresponde com o intervalo ótimo da parada inteira (o ótimo da soma é inferior à soma dos ótimos). Técnicas de otimização (simulações de Monte Carlo ou algoritmos genéticos) permitem posicionar a data mais oportuna em função do diferencial de custos e riscos das tarefas. Recomendamos aos operadores o uso de ferramentas de otimização disponíveis a fim de que as datas definidas das paradas sejam aquelas que tem a relação Risco/Custo mais baixa.

Uma vez a periodicidade definida, a preparação e a gestão das paradas incluem processos para identificar necessidades, planejamento detalhado de tarefas, execução e controle do trabalho relacionado a essas paradas. É importante que o programa geral de interrupção seja gerenciado da maneira mais eficiente e eficaz, a fim de minimizar os custos diretos e evitar a perda de oportunidades para realizar o trabalho necessário dentro das janelas da indisponibilização do ativo para a operação.

Tópico 5 – Engenharia de manutenção, operação, confiabilidade e riscos operacionais

Constatações e resultados da enquete

O maior contingente de operadores da amostra ALAMYS consultada, gere seus ativos com atividades técnicas fundamentadas em indicadores de desempenho (disponibilidade, confiabilidade, segurança, ...) inseridos nos termos de referências de contratos com fornecedores terceiros. Estes indicadores decorrem de informações oriundas de fabricantes e servem em particular na definição da remuneração dos contratos de serviços subcontratados. Alguns operadores vão além e integram nestes jogos de indicadores, aqueles voltados para a qualidade do serviço final ao usuário e nível de satisfação do serviço de transporte. Nesta lógica e modelo de governança, métodos de engenharia de manutenção, de confiabilidade e análise de riscos formais são ainda pouco usados como processo de auxílio à decisão.

O método RCM⁷ é conhecido e aplicado por alguns operadores. Algumas empresas prestadoras de serviço dos operadores (notadamente filiais de fabricantes) aplicam e/ou fornecem planos de manutenção apoiados em métodos de confiabilidade ou de consideração dos riscos operacionais (FMECA, Grades de Criticidade, ...)

Um operador da amostra dispõe de processos estruturados com uso de métodos « best practices » na definição, monitoramento e melhoria contínua de suas atividades técnicas (manutenção, inspeção, supply chain, ...). Ele se declara satisfeito de ter conseguido com isso reverter pouco a pouco seu modelo de gestão técnica reativo (voltado a históricos de falhas) para um mais projetado em desempenhos futuros.

⁷ RCM — *Reliability-Centered Maintenance* — Também conhecido como Manutenção Funcional, e o método que visa definir o plano de manutenção mais pertinente em relação aos riscos ligados às consequências das falhas funcionais dos sistemas e equipamentos. O RCM permite dimensionar o esforço de manutenção em função das consequências das falhas (abordagem-sistema) e não em função das próprias falhas (abordagem-objeto). Ele introduz, assim, o conceito de manutenção funcional em substituição à tradicional manutenção material, graças à associação de critérios de risco e da adequação das tarefas preventivas com os níveis de criticidade dos equipamentos a ser mantidos. Seu principal mérito é otimizar os planos de manutenção de maneira a evitar a sobre-confiabilidade e a sub-confiabilidade operacional dos equipamentos propondo um equilíbrio objetivo entre as tarefas preventivas e corretivas.

Globalmente, os operadores consultados pouco se apoiam explicitamente em métodos de manutenção baseada em riscos operacionais, ainda que contam fazê-lo via seus sub-contratados. Ainda há casos onde em um mesmo operador, certos departamentos são dotados de competências e uso de métodos de confiabilidade e riscos ao lado de outros departamentos que, certas vezes, nem os conhecem.

Recomendações

A engenharia de manutenção dos operadores deve investir ainda mais no desenvolvimento da Manutenção Baseada no Risco (Risk-Based Maintenance). Trata-se de uma “best practice” internacionalmente reconhecida como capaz de dar maior pertinência técnica as intervenções operacionais e maior foco no dinheiro orçado em Opex e investido em Capex. O principal resultado destes esforços é a proatividade face aos riscos de falhas e por conseguinte uma gestão com mais antecipação e menor consumo de recursos raros ligados a recorrentes ações corretivas, ou mesmo, emergenciais.

A criação de equipes dedicadas à análise e auxílio à decisão baseada em metodologias do risco (gestão do risco, confiabilidade operacional, engenharia da operação e da manutenção) e em seguida dos custos (trade offs do Asset Management) é fortemente recomendada as operadoras carentes de um olhar um pouco mais distante das exigências e restrições do cotidiano operacional. Há benefícios bem conhecidos desta iniciativa em termos de otimização ou ainda de priorização de esforços (cf. Ref. Anexo 3 - Referencias bibliográficas). Além disso, novo resultado tem surgidos com a emergência das disciplinas do Asset Management. Sabe-se hoje por exemplo que a grande maioria das decisões do planejamento da manutenção são pouco sensíveis economicamente. A força desta descoberta reside no foco a ser dado na porção minoritária de ações altamente sensíveis economicamente das estratégias de manutenção.

Quanto as técnicas e métodos propriamente dito, existem várias de grande notoriedade e utilização já bem estabelecidas para o desenvolvimento de tarefas e estratégias de manutenção, tais como: FMECA⁸, RCM, Inspeção Baseada em Risco (RBI), RCA⁹, ... O RCM identifica sistematicamente os modos de falhas e as mitigações eficazes, incluindo alterações no projeto ou operação e tarefas de manutenção com base no estado de degradação dos ativos e na idade dos ativos (vida útil ou vida madura). Este método é suportado pelo FMECA, que permite a identificação e análise dos modos de falhas. Além disso, as técnicas de Manutenção Baseada no Risco podem aprimorar o processo RCM para otimizar os intervalos de manutenção com um nível econômico de confiabilidade e risco. É o caso por exemplo das simulações para se identificar intervalos ótimos de manutenção preventiva, onde o aumento da periodicidade diminui os custos, porém aumenta a exposição dos riscos. Estes riscos, uma vez traduzidos economicamente (monetização) permite aos operadores um olhar lucido para definir as

⁸ FMECA - Failure Modes, Effects and Criticality Analysis : Análise de Modos de Falha, Efeitos e de suas Criticidades

⁹ RCA – Root Cause Analysis : Análise de Causas Raízes

periodicidades de seus programas de manutenção preventiva à luz de informações objetivas e obtidas por cálculos feitos sob uma mesma base de medida.

As decisões de manutenção devem considerar o custo das intervenções planejadas, os riscos e os custos das paralisações e ainda outros fatores. A simulação da manutenção para a tomada de decisão torna necessário as previsões do desempenho futuro e a categorização de riscos, sejam as falhas aleatórias ou que evoluam ao longo do tempo.

Tópico 6 – Análise de falhas, incidentes e disfunções Análise de falhas

Constatações e resultados da enquete

As falhas e incidentes de operação observadas são registradas pela grande maioria das operadoras consultadas. O que difere entre elas é o processo de coleta e tratamento destas informações assim como a maneira como são utilizadas em grau e número para o auxílio à ações corretivas de procedimentos e preventivas para as funções técnicas em causa.

Para alguns operadores, as informações são coletadas sistematicamente e centralizadas para em seguida serem ou não geridas. Alguns operadores constituíram com sucesso comitês de análise de falhas que envolvem a operação, a manutenção e outras funções concernidas especificamente pela falha ocorrida. Nestes comitês são usados princípios das técnicas de RCA – Root Cause Analysis (Análise de Causas Raízes) visando identificar claramente as ações corretivas necessárias para se evitar/atenuar novas ocorrências.

No caso de operadores com ativos mais novos ou recentemente entrado em operação, as análises de falhas se apoiam no suporte dado pelos fabricantes em seus tratamentos de incidentes e falhas operacionais.

Outros operadores se mostram mais seletivos. Uns, realizam análise de falhas em comitê somente para casos técnicos graves. Outros, dispõem de uma classificação pré-estabelecida de falhas e incidentes no sistema de gestão. Outros ainda, se apoiam em análises feitas pelos prestadores subcontratados.

Em todos os casos, o resultado das análises de falhas alimenta a definição de indicadores de desempenho, seja para uso interno à operadora; seja para comunicação junto ao poder concedente/regulador.

Recomendações

As operadoras ainda não dotadas de comitês de análise de falhas apoiadas em métodos tais como o RCA, são encorajadas a implementá-las. Trata-se de processos “best practices” amplamente difundidos e utilizados no mundo industrial e das infraestruturas de transportes.

Em linhas gerais, este trabalho passa pela organização de processos que respondam as falhas e aos incidentes de maneira sistemática. Há de se incluir nesta implementação, métodos para elevar o nível de detecção dos modos de falhas dominantes, os mais críticos / graves. Nessa linha, as células de crise dispõem habitualmente de aplicações de procedimentos reativos normalizados.

Ao nível da operação e manutenção, as soluções de reparo -temporários ou permanentes- devem ser antecipadas e conhecidas para que o trabalho de restabelecimento jamais seja improvisado e que o local envolvido seja rapidamente isolado.

Recomenda-se que os operadores com ativos novos contando ainda com o suporte do fabricante em sua manutenção, antecipem ao máximo a criação de comitês de análise de falhas e de processos do tipo RCA, a fim não somente de acelerarem sua compreensão das cinéticas de degradação dos ativos como também de se emanciparem mais efetivamente do fabricante antes que ele cesse o suporte em fase de garantia.

Por fim, em ligação com outros tópicos e recomendações, as operadoras devem se assegurar de que a grade de criticidade e o ranking de riscos dos ativos é mantido regularmente em dia.

Tópico 7 – Gestão de dados e informações de ativos.

Constatações e resultados da enquete

Todos os associados declaram dispor de registro de seus ativos em uma base de dados.

A forma de estruturação e de tratamento destes é variada. Em sua maioria, esse cadastro é a base de gestão do acompanhamento das execuções das ações de manutenção, dos registros de ocorrências e ordens de serviço para manutenção.

Os dados registrados têm basicamente a aplicação de gestão de informações operacionais, atividades de manutenção já citadas e gestão dos contratos terceirizados de serviços, que inclui as infraestruturas.

Muitos dos dados são utilizados para elaboração das informações destinadas a fornecer indicadores de desempenho, igualmente aplicados na gestão de contratos.

A totalidade dos operadores se baseia nas informações do fabricante (cf. Tópico 2) para construir suas bases de dados. Algumas empresas relatam que o uso de base de dados, aplicando um software de gestão ERP, visa basicamente o controle contábil dos ativos (cf. Tópico 9).

Há empresas que reconhecem lacunas no conhecimento efetivo dos ativos existentes e da consequente necessidade de um trabalho de revisão do cadastro existente (Asset Register).

Recomendações

O conhecimento de ativos é um assunto que pode ser subjetivo e influenciado de várias maneiras. O conhecimento surge da combinação de experiência, valores, informações sobre o contexto da empresa, insights próprios ao negócio e pode depender de indivíduos-chave para memorizar eventos/fatos específicos ou para saber onde as informações essenciais são armazenadas. A qualidade desse entendimento tem forte impacto na consistência e na qualidade da tomada de decisão. Por exemplo, previsões de desempenho futuro de ativos exigem bons conhecimentos e não apenas bons dados. Um desafio fundamental para as empresas será garantir que esse conjunto de conhecimentos e insights pessoais e humanos seja seguro e disponibilizado para informar futuras tomadas de decisão e contrabalançar a potencial perda de conhecimento causada pela saída de um indivíduo.

Técnicas ditas de Elicitação¹⁰ são cada vez mais utilizadas com frequências em simuladores de auxílio a decisão. A originalidade desta técnica reside em focar a análise mais nas informações sobre o desempenho dos ativos do que nos dados coletados na sua história operacional. Parece banal, mas esta diferença em termos de tempo de análise é significativa. Ao lado deste ganho de tempo, deve-se associar o que chamamos de “gestão da incerteza” visto que, em geral, apesar das informações terem maior qualidade que os dados, a imprecisão deve dar lugar a análises de sensibilidades das informações “input” afim de verificar continuamente a robustez dos resultados e assim aceitar ou não o nível de elasticidade entre a informação obtida e a decisão a ser tomada.

Quando se trata de gestão de dados de ativos, ela se refere à qualidade destes, desde o momento em que são coletados e reunidos. Há de se observar que eles não devem estar restritos apenas aos profissionais diretamente ligados à gestão de ativos, devendo considerar outros usuários, até mesmo fora da organização (partes interessadas).

A qualidade dos dados e informações de ativos abrange requisitos específicos, dentre os quais destacamos:

- Precisão - os dados devem ser o reflexo da entidade física que representam;
- Completude - um conjunto completo de dados deverá estar disponível para cada registro de dados do ativo e todos os ativos devem ser registrados;
- Consistência - os dados devem ser consistentes em sua definição, regras, formato e valor;
- Validade - todos os dados mantidos devem estar em conformidade com as regras de armazenamento de dados.

¹⁰ Elicitação - Técnica de obtenção de dados junto aos usuários detentores das informações, principalmente para a construção de cenários de decisão envolvendo muitas variáveis e/ou agentes. Técnica especialmente usada para melhorar um processo de trabalho que não dispõe de dados em quantidade e em qualidade suficientes para auxiliar confiavelmente decisões de alto valor agregado.

A estratégia de informações sobre ativos deve incluir reflexões sobre:

- Decisões de gestão de ativos e informações que possam facilitá-la;
- Relação com processos de negócios para gestão de ativos, incluindo propriedade, negócios, funções e responsabilidades;
- A abordagem proposta para definir requisitos de informação, levando em consideração os custos de fornecimento de informações sobre ativos e o valor das informações;
- A tecnologia e as ferramentas (simuladores IT) necessárias para implementar a estratégia de informação sobre ativos, fluxos de informações, interfaces sistêmicas e modelo global e lógico dos dados;
- A gestão de dados e acordos de governança;
- Os custos, benefícios e escalas de tempo associados à implementação dos aprimoramentos de informações sobre ativos;
- Principais questões e recursos esperados dos sistemas de informações sobre ativos;
- O núcleo dos sistemas de informações sobre ativos necessários (formato e conteúdo);
- Como integrar sistemas separados de informações sobre ativos;
- Como gerir conteúdos não estruturados.

Os objetivos das melhorias propostas nas informações do ativo devem respeitar o princípio SMART¹¹ inscrito nas exigências da norma ISSO 55001. Os objetivos devem ser:

- Específicos,
- Mensuráveis,
- Realizáveis,
- Realistas e
- com prazo determinado.

Ao longo do ciclo de vida dos ativos, as várias funções dos negócios requerem informações específicas que serão apresentadas e tratadas em vários formatos. Portanto, é importante ter um sistema robusto de geração de relatórios no sistema de informações do ativo.

Por fim, conceitos como BIM¹² são cada vez mais usados para evitar a perda de conhecimento (e informações) em momentos-chave do ciclo de vida de um ativo. A série de normas ISO 8000¹³ fornece diretrizes sobre a qualidade dos dados e a importância de vincular informações de dados e ativos aos objetivos organizacionais da organização.

¹¹ SMART - **S**pecific, **M**easurable, **A**chievable, **R**ealistic and **T**ime based.

¹² BIM - Building Information Modeling é um conjunto de métodos de trabalho baseado em um modelo digital paramétrico 3D que contém dados inteligentes e estruturados.

¹³ ISO 8000 é uma norma internacional ISSO editada em 2011 sobre “Qualidade dos dados” e é desenvolvida pelo comitê *ISO technical committee TC 184, Automation systems and integration, sub-committee SC 4, Industrial data*.

Tópico 8 – Liderança, alinhamento entre o management e o operacional, engajamento da liderança, gestão de mudanças

Constatações e resultados da enquete

Os princípios de alinhamento específicos ao Asset Management –gesto técnico operacional em sintonia com as linhas diretrizes da direção da empresa- são pouco praticados formalmente (i.e; SAMP) pela maioria dos operadores membros da ALAMYS participantes da enquete. Muitos operadores dispõem de ritos regulares na empresa destinados a comunicação e alinhamento estratégico entre os responsáveis gerenciais e operacionais. Por hora, estas atividades não ou pouco envolvem os temas de Asset Management no sentido ISO 55000.

Para três dos dez operadores, o tamanho da empresa parece ser um fator facilitador do alinhamento e do sucesso das ações da liderança.

Ao mesmo tempo, há lideranças com resultados de alinhamento estratégico percebidos como limitados devido a questões contextuais ligadas, por exemplo, a perspectivas futuras incertas do operador (fim de concessão, quadro político, mudança de acionistas, ...).

Recomendações

O olhar sistêmico da gestão de ativos impõe que as lideranças atuem prioritariamente em descompartimentar os “silos” que isolam as diferentes funções da empresa, uma das outras.

O desenvolvimento da transversalidade é fundamental para um projeto de gestão de ativos bem-sucedido. A comunicação entre funções deve ser fortalecida, através por exemplo da criação de rituais (reuniões semanais, seminários, workshops ...).

Para entender a liderança em gestão de ativos, é necessário entender a distinção entre boa gestão e liderança eficaz. Liderar não é distribuir trabalho para que colaboradores o façam como os chefes estimam que ele deva ser feito. Liderar é mobilizar um grupo de profissionais em torno de uma ideia central, motora e que – quase naturalmente, pela força da convicção do líder- movimenta a empresa na direção esperada.

Uma liderança consistente é essencial para uma empresa que pretende implementar uma gestão de ativos eficaz. Essa liderança define o curso e as prioridades para o desenvolvimento das habilidades e aptidões da gestão de ativos necessárias para atingir os objetivos gerais do negócio.

Gerentes e executivos:

- Planejam,
- Organizam,
- Controlam e
- Garantem que o trabalho seja feito corretamente.

Os líderes, quanto a eles:

- Definem a direção,
- Desafiam o status quo,
- Inovam e estabelecem a definição, o desenvolvimento e a implementação das melhores práticas.
- Mobilizam as pessoas e competências

Existem diferentes maneiras de ser um líder eficaz e indivíduos com diferentes personalidades, abordagens e estilos podem ter êxito. No entanto, há ações para as quais todo líder reconhecidamente de bom nível tem que ser eficaz, à saber:

- Defina a direção para as funções relevantes da empresa. No contexto do Asset Management, isso significa que os líderes devem promover uma abordagem de ciclo de vida para a gestão de ativos, para que a empresa possa obter o máximo valor de seus ativos, coerentemente com os riscos do negócio e seu desempenho;
- Articular e formular claramente sua visão e poder comunicá-la de maneira prática e persuasiva, através de uma variedade de abordagens, ao mesmo tempo em que é exigente e motivadora;
- Saber tomar a decisão "difícil" em uma situação ambígua: "difícil", não é complexo. Decisões difíceis na gestão de ativos são aquelas em que o problema não pode ser claramente definido ou quando é incomum, ou quando a decisão envolve escolhas duras, elas terão impacto nos profissionais e em toda a empresa;
- Inspirar os colaboradores a dar o melhor de si para cumprir os objetivos da empresa; e
- Inspirar confiança das partes interessadas da direção adotada pela empresa e dos benefícios que dela advirão.

Toda empresa precisa de uma equipe motivada, e os líderes desempenham um papel importante nesse processo por meio de sua própria atitude e dos arranjos que adotam. Os melhores líderes têm um conjunto de técnicas prontas para serem usadas para responder a uma situação específica. É essencial que os colaboradores confiem em seus líderes. Para conquistar essa confiança, os líderes devem ser justos e honestos e mostrar que estão prontos para assumir a responsabilidade quando a situação exigir.

Tópico 9 – Gestão dos custos e valorização dos ativos

Constatações e resultados da enquete

Os registros de custos das atividades junto aos ativos existem na maioria das operadoras. Há, no entanto, uma grande diversidade entre elas no refino com o qual o acompanhamento dos custos é realizado. Alguns dispõem de contabilidade analítica, com ou sem softwares do tipo CMMS – Computerized Maintenance Management System. Outros, os custos são seguidos sem detalhes ou de maneira sumaria. Outros ainda, gerem os custos operacionais unicamente via valores orçados globais.

Há operadores cuja natureza contratual da empresa exige somente a depreciação fiscal dos ativos pelo concessionário ou pelo poder concedente.

Em síntese, a modalidade de nossa enquete privilegiou interlocutores de perfil técnico. Com isso, estes profissionais não eram necessariamente habilitados à responder de maneira completa e informada sobre as questões económicas, objeto deste tópico.

Em despeito desta circunstância, esta constatação aporta um elemento revelador do grau de isolamento entre as atividades técnicas e as económicas nas empresas. Em outras palavras, vê-se assim a que ponto grande parte dos operadores ainda não traduzem economicamente de maneira prática e cotidiana suas atividades técnicas, que, no entanto, consomem grande montante de recursos.

Recomendações

As empresas devem tirar proveito da disponibilidade de seus departamentos de análise económica para com ele estruturar melhor o chamado « Asset Costing » ou seja, uma estrutura de informações económicas desenhada em fase com a estrutura do Registro de ativos (Asset Register).

Este incremento no acompanhamento gerencial dos desempenhos técnicos e económicos dos sistemas de ativos oferece possibilidades de gestão apoiada em indicadores e KPI mais pertinentes na medida em que traduzem, ao menos, o impacto económico das ações técnicas, sejam elas estratégicas, táticas ou puramente operacionais.

Salientamos que custos e valoração dos ativos se referem ao modo como a organização administra as informações financeiras referentes aos seus ativos e atividades de gestão de ativos. Isto envolve inúmeros componentes, dentre os quais destacamos:

- avaliação e capitalização de ativos;
- depreciação;
- custos operacionais;
- custos de manutenção;
- custos de renovação;
- passivos de renovação;
- custos sócio ambientais,
- de segurança e de reputação.
- ...

Além disso, esses componentes devem apresentar a devida qualidade e pontualidade visando atender as inúmeras demandas organizacionais. Em outras palavras, para se extrair valor dos ativos de uma empresa, e em particular a dimensão financeira do conceito de valor, é imperativo que se estrutura um Asset Costing (Registro económico de ativos) de preferência em equivalência ao Asset Register (registro de ativos em geral já existentes no ERP)

As empresas com boas práticas de avaliação e custo de ativos devem poder afirmar sua capacidade de:

- Reconhecer e adotar práticas de avaliação económicas guiadas pelos regimes regulatórios ou legislativos locais;

- Avalie economicamente os ativos em todos os níveis da estrutura hierárquica do registro de ativos e atualize essa avaliação em termos de:
 - Valor à extrair,
 - Índices unitários de custo (de grande auxílio aos sistemas de indicadores)
 - Vida útil residual real;
- Compreender os custos operacionais dos ativos em termos da hierarquia do Asset Register mencionada acima,
- Identificar os custos de manutenção e de substituição do sistema a partir do Asset Costing, uma vez estruturado, para que análises de trade off possam ser conduzidas em qualquer nível da hierarquia de ativos (ativos individuais, sistemas de ativos, portfolio de ativos),
- Identificar os elementos do programa plurianual futuro de renovação da empresa e as exposições a riscos associadas;
- Considere os custos sociais, ambientais, de segurança e de reputação no processo de tomada de decisão de gerenciamento de ativos.

Tópico 10 – Avaliação e gestão de riscos e sua monetização

Constatações e resultados da enquete

Existe avaliação de riscos do negócio na quase totalidade da amostra entrevistada (8/9), sem que estas sejam baseadas em processos de monetização dos riscos técnicos. Os riscos do negócio, juridicamente, são cobertos por apólices de seguro específicas que abordam apenas temas contratuais com cláusula estabelecidas.

Em sua grande maioria, os operadores desconhecem métodos de monetização do risco, aporte e benefícios.

Estudos realizados em outras infraestruturas de serviços públicos compartilham um resultado comum: o maior desafio enfrentado pela liderança durante a fase operacional é garantir a estabilidade funcional.

Constatamos que o objetivo em geral é garantir o bom funcionamento operacional como ação para redução do risco, embora este não seja monetizado.

Muitos operadores dispõem de grades de criticidades usadas pontualmente para certos tipos de ativos. Os critérios técnicos adotados para identificar os riscos são relacionados a produção, segurança, sem que haja uma regra geral para a criticidade dos sistemas de transporte entre elas.

Conhecer o grau do risco significa poder avaliar sua aceitação. Deste ponto de vista, o operador consultado tem evidentemente a percepção do risco, porém sem processos exaustivos de mitigação de sua ocorrência, de suas consequências exatas e principalmente do grau do impacto econômico.

Recomendações

O risco zero não existe numa gestão empresarial. Porém, seu conhecimento e principalmente sua quantificação econômica é essencial. Operadores de transportes ferroviários no mundo (cf. Anexo 3) o calculam através de métodos, modelos e ferramentas, capaz de monetizar o risco.

Os riscos nas organizações têm sua existência reconhecida e em tese “não há preço em evitá-los” por motivos conhecidos: segurança, perda de produção, danos ao meio ambiente, etc.; no entanto, o custo dessa ação de mitigação pode ser continuamente crescente e indesejável ao resultado da empresa.

O conceito da monetização do risco, ou seja, a tradução econômica de riscos operacionais em valor financeiro e econômico, não é uma ideia nova nas empresas, mas nunca havia sido tão estruturada e se tornado confiável e adaptada à prática operacional das corporações.

O risco é definido na ISO 30001 como o "efeito da incerteza sobre os objetivos", sendo que um "efeito" é um desvio sobre o objetivo esperado. A mesma norma demonstra que face aos riscos somente podemos agir em quatro pistas:

1. Evita-lo
2. Reduzi-lo
3. Aceita-lo
4. Transferi-lo

A Gestão do Risco é o conjunto coordenado de atividades e métodos utilizados para monitorar e controlar muitos eventos não planejados que podem afetar a capacidade de uma organização alcançar seus objetivos. Inclui a:

- identificação,
- avaliação,
- priorização e
- tratamento de riscos para:
 - reduzir,
 - monitorar e
 - controlar a probabilidade e/ou consequências de eventos indesejados ou maximizar a realização de oportunidades.

A gestão (e o tratamento) do risco é um processo de desenvolvimento, seleção e implantação de medidas para modificar um risco, com a redução/eliminação de impactos negativos, ou para maximizar eventuais oportunidades. Planos de ação direcionados à gestão e o tratamento de riscos devem ser implantados e revistos a intervalos regulares e, também, devem descrever as atividades, as responsabilidades e os recursos necessários para o tratamento dos riscos e das oportunidades identificadas.

A abordagem da gestão de risco influencia as estratégias e objetivos da gestão de ativos, decisões de investimento de capital e a escolha de regimes para a operação e manutenção de ativos. A gestão eficaz de riscos é uma parte essencial da entrega bem-sucedida de todas as atividades do ciclo de vida.

Uma vez mais, salientamos que a evidência da importância de se traduzir os riscos operacionais em valores econômicos foi um ponto chave do desenvolvimento da disciplina do Asset Management há 30 anos. Empregar simuladores que utilizam os conceitos das metodologias de LCC (Life-Cycle Costing) e de “value premium”, permite desde então aos operadores conhecer com boa precisão o momento oportuno no qual o impacto dos riscos (pouco visíveis) é superior àquele dos custos diretos (sempre visíveis). Monetizar os riscos emerge hoje como o caminho mais indicado para se determinar o momento ótimo para auxílio a decisão de:

- manutenção preventiva (riscos a evitar),
- manutenção corretiva (riscos a consentir),
- reforma,
- substituição e
- aquisição de ativos.

8. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Ao término deste estudo temático sobre a gestão de ativos em operadores de metros e trens membros da Alamys, a Assetsman destaca um interesse crescente das operadoras consultadas nas perspectivas que os métodos e processos da gestão de ativos oferecem aos desafios atuais observados. Conforme a tendência mundial na área dos transportes sobre trilhos, as lacunas e as recomendações aqui endereçadas em matéria de gestão de ativos devem, antes de tudo, serem vistas como oportunidades tangíveis para os membros da Alamys.

Os resultados da avaliação de maturidade, ainda que realizada a distância, mostrou uma grande consistência entre as enquetes conduzidas individualmente e aquela conduzida coletivamente. A maturidade média dos operadores consultados não é alta, mas pode reunir rapidamente as condições de progresso comparável a outros operadores de transportes sobre trilhos que viveram a mesma experiência.

A gestão de ativos aparece como um avanço em matéria de auxílio à decisão reconhecida pelos operadores e seus *stakeholders*. A partir desta constatação, várias pistas foram desenvolvidas neste documento a fim de oferecer elementos de iniciação ou de aperfeiçoamento aos operadores em função da maturidade de cada um.

O documento se interessou particularmente a sugerir as recomendações mais pertinentes face a maturidade atual da maior parte dos operadores da amostra do estudo. Essas recomendações correspondem também àquelas oriundas de um retorno de experiência internacional de operadores de metros e trens no mundo que já passaram por estes estágios de maturidade em gestão de ativos, dos quais muitos deles já estão certificados ISO 55001 (cf. Anexo 3 – referencias bibliográficas).

Dentre eles, destacamos:

- a inserção do SAMP no planejamento estratégico da empresa;

- o redesenho de alguns processos de decisão apoiados em métodos e ferramentas da gestão de ativos, em particular aquelas de trade off (Risco/Custo, Capex/Opex) baseadas no princípio da monetização dos riscos operacionais.

Estas pistas devem responder a um histórico desejo **institucional** dos reguladores que é o de dispor de indicadores operacionais que traduzem facilmente a relação entre o desempenho do serviço prestado e do negócio do concessionário operador.

Da mesma forma, ele proporciona maior visão quanto aos financiamentos a curto e longo prazo não somente baseados em critérios operacionais (e políticos) mas que equacionem objetivamente os montantes de **investimentos priorizados a risco consentido**. Este é um benefício importante pois dá conhecimento prévio aos *stakeholders* quanto às necessidades de reinvestimento e para os executivos é um argumento incontestável.

Operacionalmente, esta evolução abre perspectivas novas ao se olhar não somente para fases específicas e isoladas do ciclo de vida dos ativos (projetos, compras, manutenção, substituição, ...) mas de se trabalhar mais sistemicamente com o conjunto de gerências da empresa com foco em resultados sobre o ciclo de vida completo dos ativos industriais, primeiro orçamento dos operadores de transportes sobre trilhos.

Organizacionalmente, a principal semente e fruto (ao mesmo tempo) deste alinhamento da liderança é o de fazer as **diferentes funções da empresa** trabalharem em maior sinergia. A gestão de ativos é reconhecidamente hoje um vetor de descompartimentação das gerências nos operadores.

O maior dos ativos de uma organização é o corpo de recursos humanos. Mobilizá-los supõe liderança, uso de ferramentas inovadoras e foco nos resultados. O que supõe um caminho de maturidade frequentemente iniciado por treinamentos e formações específicas e a todos os níveis das empresas. Uma avaliação da escala de maturidade internacional em gestão de ativos é útil para medir os esforços a empregar e é claro o retorno concreto de toda iniciativa de progresso.

Por fim, expressa-se aqui o desejo que operadores e a Alamys continuem seus esforços na divulgação das vantagens, inovações e benefícios da gestão de ativos.

ANEXOS

Anexo 1 - Enquete coletiva e interativa – 22/11/2019



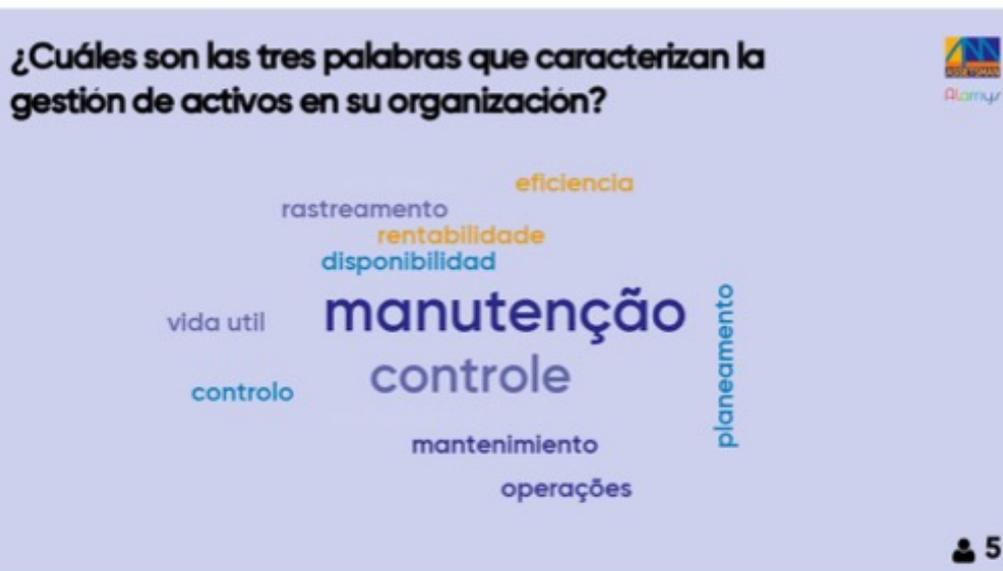
Encuesta Interativa - Gestión de Activos ALAMYS

Usando su smartphone, abra su navegador de Internet e inicie sesión en
www.menti.com.

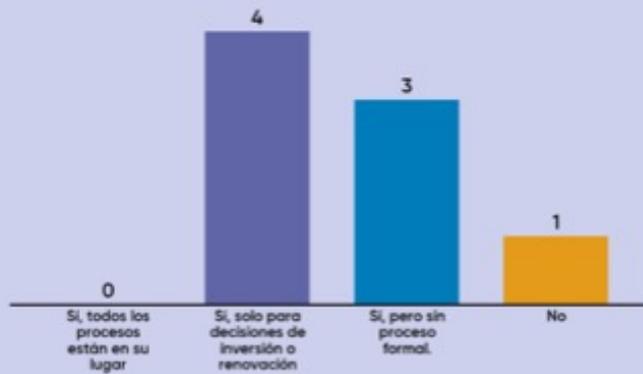
Ingrese el código 62 53 16

Le haremos una serie de preguntas y podrá elegir entre varias
respuestas. Una vez que se selecciona la respuesta, haga clic en "Submit"
para enviar su respuesta.

Para acceder a la siguiente pregunta, haga clic en "Refresh".



Su organización utiliza la valoración económica de oportunidades o riesgos para las decisiones de optimización:



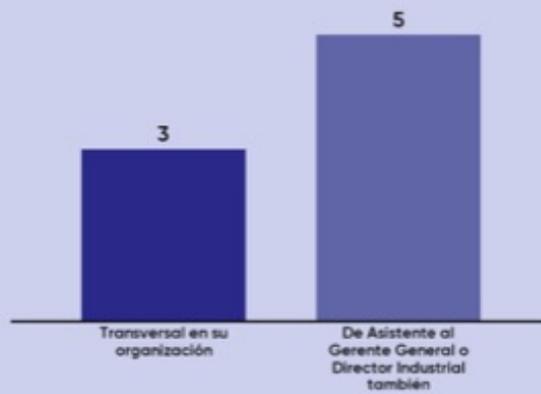
8

Su organización utiliza la valoración económica de oportunidades o riesgos para:



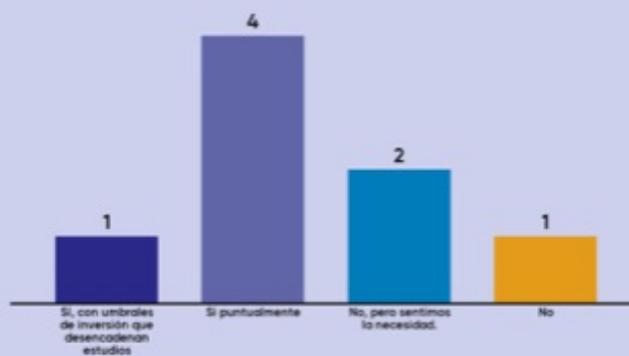
8

Su gestión de activos tiene una función:



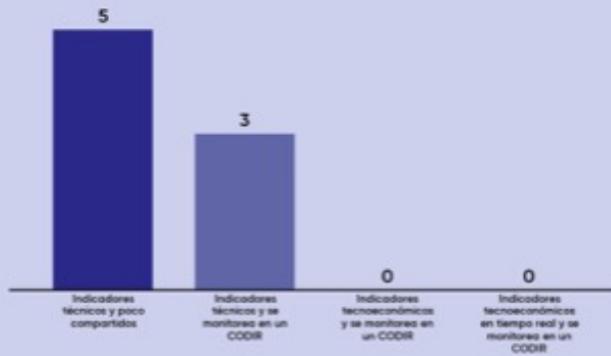
8

¿Utiliza su organización el enfoque basado en el riesgo para elegir entre varias alternativas de inversión?



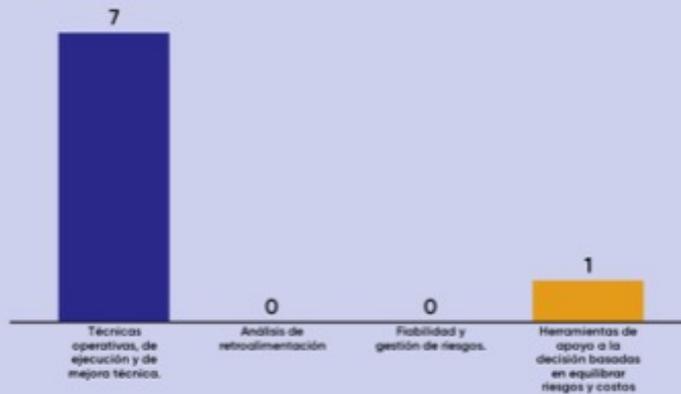
8

La medición del desempeño de la Gestión de Activos se basa en:

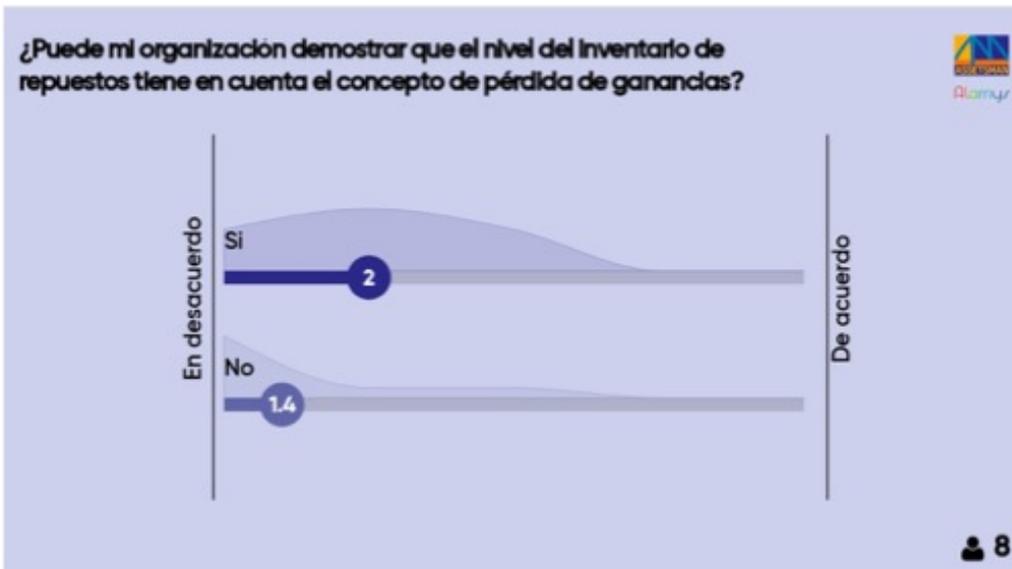
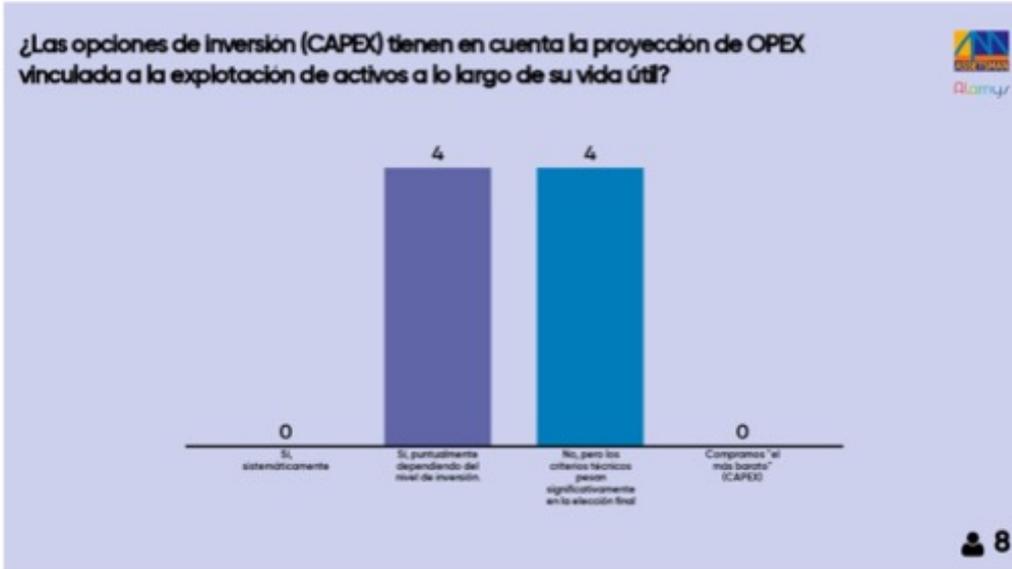


8

El departamento de mantenimiento controla:

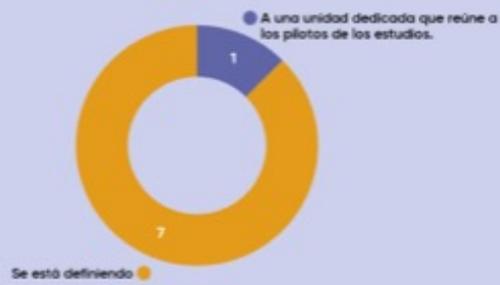


8



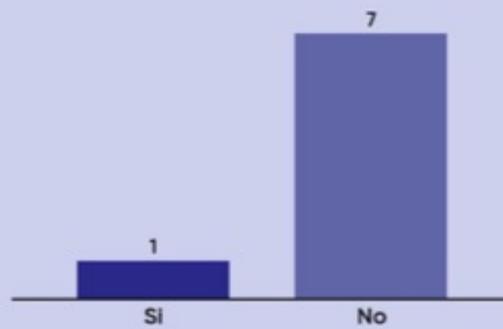


Se llevó a cabo capacitación en métodos de gestión de activos:



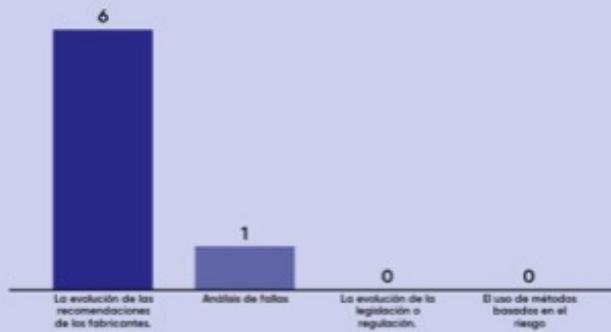
8

¿Todos en su organización tienen una idea clara del déficit generado por la falla de las instalaciones?



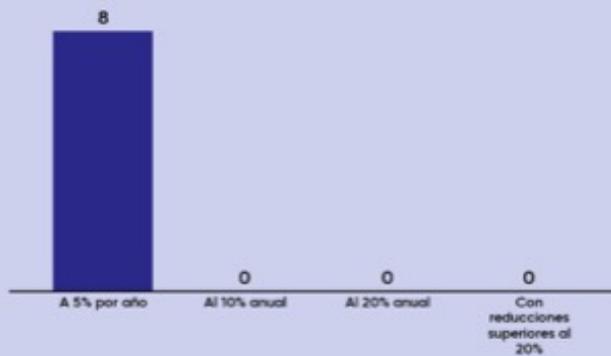
8

La optimización de los intervalos de mantenimiento en su organización se basa en:



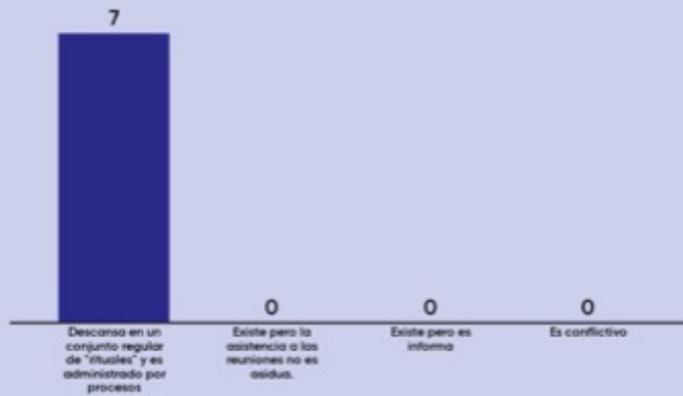
7

La reducción del mantenimiento de OPEX ha existido durante algunos años:



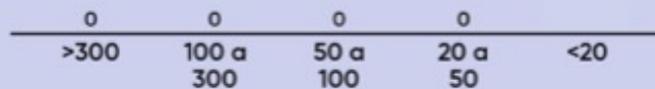
8

La relación entre operación y mantenimiento:



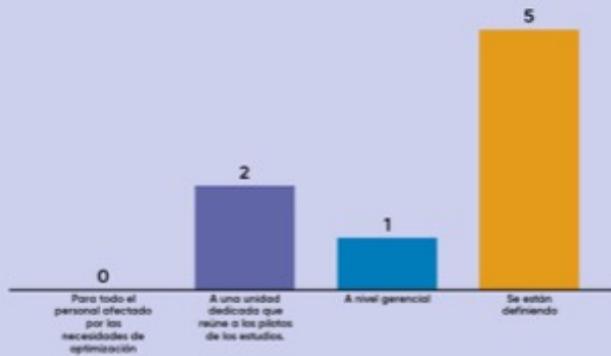
7

El volumen de proyectos anuales que requieren la aprobación de los presupuestos de gasto de capital en activos en el final de la vida es a:



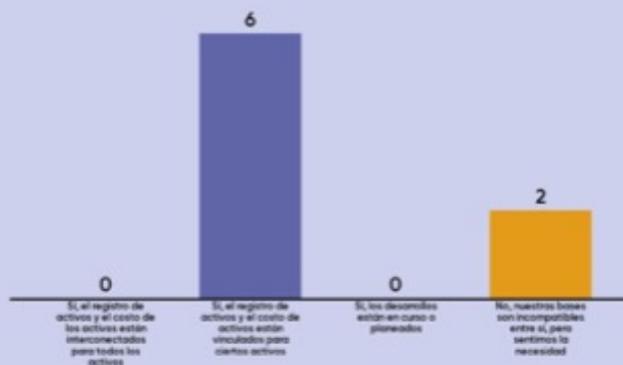
8

De la formación de los métodos de activos Gestión de tener sido hecha :



8

Los equipos operativa y financiera auto-compartido las mismas básicas de datos de activos ?



8



Anexo 2 - Lista de empresas participantes membros da Alamys

- Companhia Paulista de Transportes Metropolitanos – CPTM
Brasil
- Companhia Metropolitana do Distrito Federal – Metro Brasília
Brasil
- Concessionário VLT Carioca
Brasil
- Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada – Metro
de Medellin
Colombia
- Metro do Porto
Portugal
- Metrório – Concessão Metroviária do Rio de Janeiro
Brasil
- SBASE Subterráneos de Buenos Aires
Argentina
- Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México – CDMX
México
- Tranvia de Parla
Espanha

Anexo 3 - Referências bibliográficas

- “*Asset Management Insights – Phases, Practices, and Value*”. Celso de Azevedo, Ph.D. – Industrial Press, INC – USA 2019.
- “Se as máquinas falassem – uma conversa franca sobre os ativos industriais ». Celso de Azevedo Ph.D., Ed. Saraiva – São Paulo, 2007.
- *Asset Management Framework - MTA New York’s Metropolitan Transportation Authority – US, 2015.*
- **Network Rail – UK**
 - *Asset Inventory, 2018*
 - *ORBIS – Offering Rail Better Information Services, 2015*
 - *Asset Data governance Project, 2016*
 - *Rolling out training in asset management, 2016*
 - *The 10-points plan – Program to transform the way to manage its structures assets, 2014*
- *Transit Asset Management Plan, FTA - Federal Transit administration – US, 2018*
- **RTA - Roads and Transportation Authority – UAE**
 - *Analysis of lifespans for infrastructures and fleets , 2018*
 - *UAE early adopters of ISO 55000, 2014*
- *Life-cycle approach for Baltica rail project, Rail Baltica, 2018*
- *Developing a strategic approach to asset management, Copenhagen Metro – DK, 2019*
- *BIM in the newest high-speed rail project, UK Government, 2016*
- *Asset Management post-project analysis, Regiotram Utrecht – Netherland, 2016*
- *End of the line – Asset renewal when operating on a concession model, MetroRio – BR, 2015*
- *Don’t wait for superdata – use what you have, London Underground – UK, 2015*
- *Keeping track, Swiss Federal Railways – CH, 2015*
- *London and south-east of England high frequency rail project, Crossrail – UK, 2015*

- *End of life rail infrastructure study*, **Prorail – NL**, 2012
- *Implementing a Smart Asset Management Program – Building foundations for the future*, **Metrolinx – Canada**, 2019
- *Asset Management developing implementation project*, **UIC Asset Management Working Group – France**, 2019
- *Update on ISO 55000 and its consequences*, **IUC – Assetsman – France**, 2019
- *Asset life-cycle management applied to rolling stock of Netherlands Railways*, **Netherlands Railways – NL**, 2019
- *Step forward on developing asset management in railways*, **RFI – Rete Ferroviaria italiana – IT**, 2019
- *Asset management of level crossings*, **Finnish Transport Infrastructure Agency – FI**, 2019
- *Portfolio management and priority actions for stations case-study of Russian passengers and logistics terminals*, **Infrastructure Economics Centre – Russia – RU**, 2019
- *Maintenance integration into the asset management cycle*, **CNM Railways Line – France**, 2019
- *Rapport d'évaluation du system de gestion d'actifs à Keolis Rennes*, **Keolis Rennes – France**, 2014
- *Managing a 40 years old public transport network – the case of Metro Lyon*, **Metro Lyon – France**, 2019
- *Decision support for trade off in asset management*, **Assetsman – France**, 2019
- *Opportunités de gains tangibles pour les actifs industriels d'infrastructures et matériel roulant*, **TEC – Belgium**, 2014.
- *Optimisation technico-économique de la politique de renouvellement d'installation ferroviaires*, **SNCF – France**, 2011