



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04
de dezembro 2020

Evolução das normas de gestão de ativos

Ana Carolina Gandini Panegossi

Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara (UNIARA)

Ethel Cristina Chiari da Silva

Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara (UNIARA)

Resumo: A gestão de ativos como pesquisa científica começou nos últimos 50 anos, evoluindo para uma visão mais holística e integral do sistema de gestão, formalizada com a criação das normas técnicas, a PAS 55 e as normas ISO 5500X. Contudo, há uma carência de estudos que revisem a trajetória de mudanças na área. Este artigo se propõe a fazer uma revisão bibliográfica, e mostrar a evolução da gestão de ativos, das normas técnicas e o que mudou nos últimos anos. As primeiras publicações das normas trazem o que implementar e não como, já as últimas publicações trazem diretrizes claras que orientam efetivamente a implementação dos requisitos, independente da escalabilidade da empresa. Dados deste estudo indicam que o sucesso da implementação está ligado aos fundamentos da gestão de ativos: valor, alinhamento, liderança e garantia.

Palavras-chave: Gestão de Ativos, ISO 55001:2014, ISO 55002:2018, ISO 55010:2019. ABNT ISO 55002:2020.

Asset management standards evolution

Abstract: Asset management as scientific research started in the last 50 years, evolving to a more holistic and integral view of the management system. It has formalized with the creation of technical standards, PAS 55, and ISO 5500X. However, there is a lack of review studies on the trajectory of the changes in the area. This article proposes to carry out a bibliographic review and to show the evolution of asset management, technical standards, also the changes in recent years. The earliest publications of the standards bring what to implement and not how to do it. On the other hand, latest publications lead clear guidelines that effectively guide the implementation of the requirements, regardless of the company's scalability. The data from this study indicate that the success of the implementation is linked the fundamentals of asset management: value, alignment, leadership, and assurance.

Keywords: Asset Management, ISO 55001:2014, ISO 55002:2018, ISO 55010:2019. ABNT ISO 55002:2020.

1. Introdução

Segundo a NBR ISO 55000:2014, a gestão de ativos traduz o conjunto dos objetivos das organizações em decisões, planos e atividades relacionados aos ativos, utilizando uma

abordagem baseada em riscos, oportunidades e desempenhos para obter valor a partir desses ativos, durante as diferentes fases do seu ciclo de vida (ABNT, 2014).

De acordo com a PAS 55, do inglês *Public Available Specification*, que é uma especificação de gestão otimizada de ativos físicos, na implementação dos planos de gestão, a organização deve estabelecer, implementar e manter processos e/ou procedimentos para gerir e controlar todas as atividades do ciclo de vida, incluindo: (i) criação, aquisição ou aumento dos ativos; (ii) utilização, (iii) manutenção e (iv) desativação, descarte e/ou substituição dos ativos (ABRAMAN, 2011).

Às empresas, cujo negócio está fundamentado na operação dos seus equipamentos, as normas e especificações de gestão de ativos trazem uma inovação quanto ao ciclo de vida do ativo, não apenas limitada ao período entre aquisição e descarte, mas compreendida desde o momento em que se verifica a necessidade de elaborar uma especificação para um novo ativo até o fim de seu uso (ZAMPOLLI et al., 2019).

Para Minnaar et. al. (2013), os padrões PAS 55:2008 e ISO 55000:2014 apenas informam às organizações o que deve ser feito, não como fazê-lo. Para Wijnia e Croon (2015), as normas PAS 55 e ISO 55001 prescrevem o que precisa estar em vigor na gestão de ativos, não como esses requisitos devem ser cumpridos. E para O'hanlon (2014), esses padrões não são tecnicamente padrões de gestão de ativos, pois não fornecem uma orientação técnica sobre "como" conduzir a gestão de ativos, e sim expressam um sistema de gestão para a gestão de ativos.

A publicação mais recente da ABNT, a NBR ISO 55002:2020, que é a tradução da ISO 55002:2018, fornece novas diretrizes para a implementação da NBR ISO 55001:2014; e a ISO 55010:2019, que está em processo de adoção pela ABNT, traz diretrizes para o alinhamento entre funções financeiras e não financeiras na gestão de ativos.

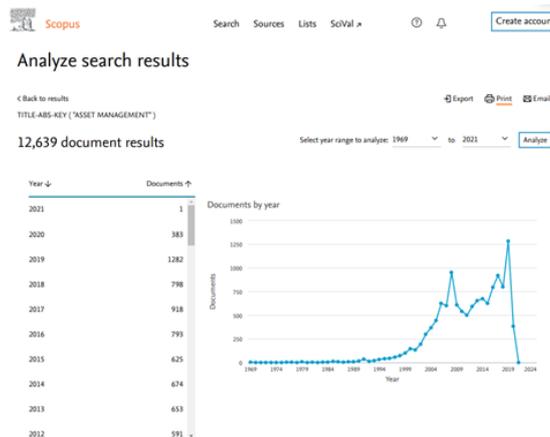
O objetivo deste artigo foi levantar a trajetória da gestão de ativos e como as normas técnicas evoluíram desde quando foram criadas. Sendo assim, esse trabalho se propõe, através de uma revisão bibliográfica, mostrar a evolução da gestão de ativos, o que mudou nos últimos anos, como as últimas publicações das normas técnicas podem dar suporte na implementação de seus requisitos, e como os fundamentos da gestão de ativos ganharam ainda mais ênfase.

2. Método da pesquisa

Em síntese, a pesquisa bibliográfica foi realizada aplicando-se, principalmente, os seguintes descritores: *asset management*; ISO 55000:2014, ISO 55001:2014, ISO 55002:2014 na base Scopus. Não foram encontradas nessa base de dados, até a última pesquisa (julho de 2020), em "título do artigo; resumo; palavra-chave", produções com os descritores ISO 55002:2018, NBR ISO 55002:2020, ISO 55010:2019, ISO/TS 55010, 55002:2018, 55002:2020, 55010:2019, 55010. Por isso, a leitura das normas foi fundamental. Livros e sites de associações de gestão de ativos também foram consultados.

Embora também haja muitos estudos em GA, a ISO 55001 foi o principal descritor utilizado nas pesquisas bibliográficas, pois a implementação da norma é a formalização da gestão de ativos em uma organização, já que todas as organizações possuem uma forma, ou inclusive nenhuma, de gerir seus ativos. Para mostrar a relevância da pesquisa em gestão de ativos, basta ver a Figura 1, que apresenta a evolução da quantidade de publicações sobre o tema desde 1969 a 2021. Os anos de 2012 a 2019 teve a curva ascendente; 2019 tem o maior número de publicações, desde o início das pesquisas com esse tema.

Figura 1 – Análise de publicações com o descritor “asset management”.



Fonte: Scopus (2020).

3. Gestão de Ativos

Gestão de Ativos (GA), segundo a PAS 55:2008, pode ser definida como:

as atividades, práticas e coordenadas pelas quais uma organização gerencia, de forma ótima e sustentável, seus ativos e sistemas de ativos, os desempenhos associados a esses, os riscos e despesas ao longo dos seus ciclos de vida para o propósito de cumprir seu planejamento estratégico organizacional. (ABRAMAN, 2011, p. vi).

O Conselho de Gestão de Ativos da Austrália define GA como "a gestão do ciclo de vida de ativos físicos para atingir os resultados declarados da empresa". Essa definição tange considerações de curto, médio e longo prazos, desde a concepção da necessidade do ativo, sua vida útil completa, até a fase de alienação; e também estabelece os limites da GA e destaca de que modo ela se diferencia dos outros processos-chave de gestão (AMCOUNCIL, 2014).

O desenvolvimento dos ativos físicos tem sido uma marca da atividade humana desde quando surgiram os ativos físicos. A Figura 2 mostra vagões de militares na cidade suméria Ur, datada de 2.600 a.c. Os cidadãos, claramente, estavam habituados com a roda; porém, para que os vagões sempre funcionassem, deveria haver também artesões que estavam habituados com o rolamento, do qual a roda depende; com a lubrificação, da qual o rolamento depende; e com o torno e outras ferramentas, necessários para construir as rodas e os vagões. Esse sistema de fabricação, manutenção e logística deve existir desde uma data muito precoce (HASTINGS, 2015).

Figura 2 – Ativos militares - cidade de Ur 2600 a.c.



Fonte: Hastings (2015, p.4).

Para Hastings (2015), a forma de gerenciar os ativos físicos nunca foi uma atividade bem compreendida pelas populações em geral; e como os ativos físicos eram ignorados do campo de gerenciamento, algumas áreas técnicas, como a defesa, aviação e civil, desenvolveram suas próprias abordagens para isso, como a logística, a engenharia de sistemas, a engenharia de obras públicas, a infraestrutura e a manutenção.

A terminologia “gestão de ativos” é considerada recente (PAIS et al., 2019) e a gestão de ativos é considerada um novo paradigma que surgiu no começo desse século (LAFRAIA, 2020). Como pesquisa científica, a gestão de ativos é relativamente nova, começando apenas no final dos anos 60 e início dos anos 70, como terotecnologia, e desenvolveu-se a partir de ferramentas e conceitos para melhorar a lucratividade, através de uma orientação mais holística e integral do sistema de gestão, formalizada com a criação das normas técnicas (WIJNIA, 2016).

A palavra terotecnologia vem do radical grego “teros” e significa “cuidar de”, e “tecnologia” seria um significado para “ativos” (LAFRAIA, 2020). É definida como a tecnologia de instalação, comissionamento, manutenção, substituição e remoção de máquinas e equipamentos, por meio da combinação de práticas de gestão, finanças e engenharia, com o objetivo de conseguir custos mínimos do ciclo de vida dos ativos físicos (HUSBAND, 1976, apud FARINHA, 2018).

O conceito de terotecnologia surgiu no início dos anos 70 no Reino Unido, da mesma maneira e ao mesmo tempo que surgiu no Japão a Manutenção Produtiva Total - TPM (*Total Productive Maintenance*), que tem como base os seguintes cinco pontos: (i) estabelecer objetivos que maximizem a eficácia dos ativos; (ii) estabelecer um sistema abrangente de manutenção produtiva que cubra totalmente o ciclo de vida dos ativos; (iii) obter o envolvimento de todos os departamentos, como planejamento, operações e manutenção; (iv) obter a participação de todos os membros, desde a alta gerência até os trabalhadores; e (v) fortalecer a motivação da equipe, criando pequenos grupos autônomos de manutenção produtiva (FARINHA, 2018).

A holística é definida como a compreensão integral de fenômenos, e não nas suas análises isoladas. Com a evolução de vários conceitos de manutenção e com o desenvolvimento de novas abordagens e metodologias aplicadas à qualidade e à produção, a atividade manutenção começou a ser incluída e adequar-se a esses novos conceitos (FARINHA, 2011, apud PAIS et al., 2019). Desta maneira, a gestão de ativos não pode ser vista como uma atividade individual ou apenas de um departamento, mas sim como um todo, já que cada decisão pode afetar toda a organização (PAIS et al., 2019). Com o passar do tempo o termo “cuidar de ativos” foi substituído por “gestão de ativos”, que se trata mais de “gestão” do que de “ativos” (LAFRAIA, 2020).

As organizações gerenciam ativos há décadas e gerentes sempre se questionaram se estavam fazendo isso efetivamente, como: temos os ativos certos? São eles o que precisamos agora e o que eles farão no futuro? E se eles falharem? Quanto eles nos custam para operar? Qual é o nível de risco considerando nossos ativos críticos? Como as novas tecnologias e as expectativas das partes interessadas podem afetar as práticas relacionadas aos ativos? (HODKIEWICZ, 2015; KONSTANTAKOS et al., 2019).

No início dos anos 2000 havia muitas práticas, processos e ideias em torno desse assunto; no entanto, compartilhar esse conhecimento era complicado, devido ao uso de diferentes termos e definições pelos diferentes grupos: sociedades técnicas, grupos de pesquisa e diferentes setores, promovendo, cada qual, sua visão das melhores práticas

(HODKIEWICZ, 2015). Em resposta à demanda pelo alinhamento dessas práticas (HODKIEWICZ, 2015) e à demanda das indústrias por um padrão de GA, foi desenvolvida a especificação PAS 55 em 2004, sob a liderança do *Institute of Asset Management* (IAM), e revisada em 2008 (PAS 55:2008), pelo *British Standard Institute* (BSI). A versão de 2008 foi traduzida em 2011 para o português pela ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos), que considera esse documento aplicável em qualquer organização na qual os ativos físicos são um fator-chave ou fator crítico para que se atinjam as metas de negócio (ABRAMAN, 2011).

A PAS 55 galvanizou a comunidade de GA e, com interesse global no conteúdo, o BSI iniciou movimentos para traduzir a PAS 55 em um Padrão ISO (*International Organization for Standardization*) (HODKIEWICZ, 2015). A publicação do conjunto ISO 5500X, em 2014, além de afetar profundamente a PAS 55, que não será mais revista, alterou profundamente os sistemas de gestão de ativos, iniciando uma nova era de avanço profissional no campo, semelhante ao movimento da qualidade nos anos 90 (KONSTANTAKOS et al., 2019).

A ISO 55000, diferentemente da PAS 55, nasceu alinhada às outras normas de gestão, como a 9000, 14000, 31000. As semelhanças das duas especificações são: alinhamento dos objetivos; visão estratégica de longo prazo; processo transparente e consistente; e abordagem baseada em risco. Como a ISO foi criada por vários países, várias ideias que não faziam parte da PAS 55 foram incorporadas: novas e mais refinadas definições de GA, ativos e ciclo de vida; abordagem para ativos intangíveis; abordagem para prestadores de serviços e contratos; foco forte em gestão; exigência de produção de valor pelas organizações; ligação forte entre aspectos técnicos e financeiros; quebra de silos organizacionais; ênfase na comunicação externa; ênfase mais forte nas partes interessadas; maior ênfase nos aspectos financeiros (LAFRAIA, 2020).

Para Kardec et al. (2014), a GA, que inicialmente tinha foco no aspecto financeiro, passou a ser considerada o conjunto de atividades que, se aplicado às diversas áreas da empresa, viabiliza uma formatação apropriada à gestão dos ativos físicos, proporcionando um maior retorno aos acionistas. Isto é, a GA é o conjunto de atividades que uma organização aplica para que os seus ativos entreguem os resultados e objetivos de forma sustentável. Gestão de ativos não é o mesmo que gerenciar ativos. A gestão de ativos não foca naquilo que as organizações podem fazer pelos seus ativos, mas no que os ativos podem fazer pelas organizações.

Como nas últimas duas décadas houve grandes avanços globais nos padrões, modelos e princípios de GA, e o GFMAM determinou que seria benéfico alinhar esses vários avanços e desenvolver uma visão coletiva, principalmente para organizações que operam sistemas de gestão de ativos em muitos países (IAM, 2019).

O GFMAM foi originalmente fundado em 2010 (GFMAM, 2020) para reunir vários especialistas, profissionais, acadêmicos e outros profissionais de manutenção e gestão de ativos (VISSER; BOTHA; 2015) com o objetivo de compartilhar vantagens, conhecimentos e padrões interessantes em termos de manutenção e gestão de ativos, composto pelos principais órgãos mundiais de GA (GFMAM, 2020).

No início da organização, verificou-se que a área da gestão de ativos não era bem definida ou demarcada. Então, foi expressa a necessidade de desenvolver um documento que resumisse os princípios básicos da gestão de ativos e definir as áreas de conhecimento ou assuntos que descrevessem esse campo (VISSER; BOTHA; 2015).

Sendo assim, os membros do GFMAM se uniram para chegar a um consenso sobre os principais assuntos a serem tratados em GA e publicaram, em 2011, o *Asset Management Landscape*, que é uma publicação que promove uma abordagem global comum à GA. Quando a primeira edição foi publicada, foi acordado que o *landscape* seria revisado em 2014, para incorporar desenvolvimentos sobre o entendimento de GA em relação aos padrões da ISO 5500X, levando à publicação da segunda edição em 2014 (IAM, 2019).

O *Asset Management Landscape* de 2014 traz os principais assuntos que devem ser considerados na GA. Os 39 principais assuntos são divididos em 6 grupos: (i) estratégia e planejamento; (ii) tomada de decisão de gestão de ativos; (iii) entrega do ciclo de vida; (iv) informações sobre ativos; (v) organização e pessoas; (vi) risco e revisão (GFMAM, 2014). A Figura 3 apresenta os 39 principais assuntos, segundo o *Asset Management Landscape*, relacionados à gestão de ativos.

Figura 3 – Principais assuntos em GA segundo o *Asset Management Landscape*.



Fonte: adaptado de ASSETIVITY (2016).

Visser e Botha (2015) publicaram uma pesquisa sobre a avaliação e classificação da importância, por profissionais da área, dos 39 assuntos. Os resultados da pesquisa indicaram que os cinco assuntos mais importantes são "estratégia e objetivos da GA", "política de GA", "planejamento estratégico", "planejamento da GA" e "liderança da GA".

Esses assuntos, apontados no estudo como os mais importantes na GA, estão contidos tanto na PAS 55 quanto nas normas ISO 5500X, nas definições e fundamentos, assim como nos requisitos de implementação.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) traduziu as seguintes normas ISO: ABNT NBR ISO 55000:2014: Gestão de ativos - visão geral, princípios e terminologia; tradução da ISO/TS 55000:2014; ABNT NBR ISO 55001:2014: Gestão de ativos - sistema de gestão - requisitos; tradução da ISO/TS 55001:2014; ABNT NBR ISO 55002:2014: Gestão de ativos - sistemas de gestão - diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISO 55001, tradução da ISO/TS 55002:2014; cancelada em abril de 2020 e substituída pela versão de 2020; ABNT NBR ISO 55002:2020: Gestão de ativos - Sistemas de gestão - Diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISO 55001; tradução da ISO/TS 55002:2018; publicada em abril de 2020.

Já a ISO, além das normas citadas acima, apresenta a ISO/TS 55010:2019 - *Asset management - Guidance on the alignment of financial and non-financial functions in asset management* (Gestão de ativos - Orientação sobre o alinhamento de funções financeiras e não financeiras na gestão de ativos), que está em processo de adoção pela ABNT.

A ISO 55001:2014 tem o foco na necessidade de um sistema de gestão e por isso não especifica requisitos financeiros, contábeis ou técnicos para a gestão de ativos. As normas ISO 55000 e 55002 complementam a ISO 55001 ao proporcionarem a visão, os princípios e a terminologia; e as linhas de orientação para a sua aplicação, respectivamente (ISO, 2019a). Em 2018 a ISO publicou a ISO 55002:2018, que é uma atualização das diretrizes da ISO 55002:2014 e, embora também não forneça orientação financeira, contábil ou técnica para a gestão de ativos, traz no anexo F informações sobre a relação entre as funções financeiras e não financeiras da gestão de ativos (ISO, 2018). A ABNT a traduziu em 2020.

Em 2019 foi publicada a ISO 55010:2019, e essa especificação foi escrita para ajudar todas as organizações a alinharem de uma de maneira coerente as questões financeiras e não financeiras, a fim de maximizar o valor de seus ativos. O alinhamento dessas funções permite a realização do valor derivado da implementação da gestão de ativos detalhado nas ISO 55000, ISO 55001 e ISO 55002, particularmente na ISO 55002: 2018, anexo F (ISO, 2019a). A Figura 4 traz um resumo dos principais marcos na GA desde a década de 70.

Figura 4 – Eventos na GA da década de 70 até os dias atuais.

Linha do tempo	Evento
Anos 70	Terotecnologia
Anos 70	TPM
Anos 70	Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC)
1987	ISO publica a série 900X (Gestão da Qualidade)
1988	Desastre Piper Alpha
1989	OSHA (<i>Occupational Safety and Health Administration</i>) publica 9 CFR (<i>Code of Federal Regulations</i>) 1910.147
Anos 90	TQM (<i>Total Quality Maintenance</i>)
1992	BSI publica BS 3843:1992 - Guia para terotecnologia (a gestão econômica de ativos)
1993	BSI publica BS 3811:1993 – Glossário de termos usados em terotecnologia
1993	RBI (<i>Risk Based Inspection</i>)
1994	Manual <i>Australian National Asset Management</i>
1996	Manual <i>New Zealand Infrastructure Asset Management</i>
Anos 2000	Abordagem do ciclo de vida desde o projeto para reduzir falhas
2000	Comitê E53 ASTM (<i>American Society for Testing and Materials</i>) sobre Gestão de Ativos
2000	Manual <i>International Infrastructure Management</i>
2001	EPA (<i>US Environmental Protection Agency's</i>) desenvolve o guia de <i>Capacity, Management, Operation, and Maintenance</i>
2004	IAM publica PAS 55
2006	WERF (<i>Water Environment Research Foundation</i>) desenvolve o programa <i>Sustainable Infrastructure Management Program Learning Environment</i> (SIMPLE)
2008	EPA publica <i>A Best Practices Guide</i>
2008	BSI publica PAS 55 atualizada
2009	ISO publica a ISO 31000 (Gestão de Risco)
2010	Fundação do GFMAM
2010	Indústria 4.0 – foco na substituição modular, risco e confiabilidade
2011	GFMAM publica o <i>Asset Management Landscape</i>
2014	ISO publica a série 5500X (Gestão de Ativos)
2014	GFMAM revisa o <i>Asset Management Landscape</i>
2014	ISO publica a ISO17021-5 (Avaliação da Conformidade)
2018	ISO atualiza a ISO 55002
2019	ISO publica a ISO 55010

Fonte: elaborada pelas autoras (KARDEC et al., 2014; FARINHA, 2018; ISO, 2018; ISO, 2019a; BV, 2019; PAIS et al., 2019; GFMAM, 2020).

Praticar a GA de acordo com as normas significa obter valor com o uso dos ativos de forma a conquistar equilíbrio do desempenho, dos custos envolvidos e dos riscos associados. Essa prática implica numa reflexão inicial sobre o posicionamento da empresa no mercado, sobre seus objetivos em longo prazo e sobre as suas expectativas e necessidades (ZAMPOLLI et al., 2019).

Os requisitos da ISO 55001 podem ser divididos no ciclo de melhoria contínua PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), em português planejar, fazer, checar, agir, respectivamente. O P contempla (4) contexto da organização; (5) liderança; (6) planejamento; o D contém as etapas (7) suporte; (8) operação; o C representa a (9) avaliação de desempenho; e o A é a (10) melhoria (IAM, 2015). A Figura 5 mostra essa divisão.

Figura 5 – Representação das cláusulas da ISO 55001:2014 no ciclo PDCA.



Fonte: adaptado do IAM (2015, p. 25).

A conformidade com os requisitos da norma é apenas o ponto de partida mínimo para atingir um sistema de gestão de ativos (SGA) eficaz, e não uma meta final. Ir além da conformidade requer adotar os fundamentos da GA: alinhamento, garantia, liderança e valor (ABNT, 2020).

O alinhamento está presente em todos os aspectos da GA e tem ganhado ênfase nas normas: como fundamento da GA; como arranjo deliberado para atender aos vários interesses das organizações; como integração das funções técnicas e financeiras; como alinhamento vertical entre os requisitos da norma, desde o contexto e as expectativas das partes interessadas até o planejamento e controle operacional; e alinhamento horizontal, que são as partes interessadas internas e externas.

Já para a ISO 55010, o alinhamento horizontal são as informações financeiras e não financeiras que fluem entre os departamentos, que usam a mesma terminologia e se referem aos ativos da mesma maneira; e alinhamento vertical são as diretrizes relacionadas

a ativos financeiros e não financeiros, efetivamente implementados nos níveis apropriados da organização (ISO, 2019b).

A GA traduz os objetivos organizacionais em decisões técnicas e financeiras, planos e atividades (ABNT, 2014). A implementação de um SGA permite que os objetivos organizacionais sejam traduzidos em processos técnicos e financeiros, e oferece suporte para que as tomadas de decisões sejam oportunas e precisas. O alinhamento que deve existir entre as necessidades das partes interessadas e os planos de GA pode transformar intenções estratégicas e resultados esperados em planos, atividades e tarefas de acordo aos objetivos organizacionais (LAFRAIA, 2015).

Para a ISO/TS 55010 (2019b), alinhamento é um arranjo deliberado para atender mútuos interesses comuns por uma atividade específica ou atividades; e o objetivo do alinhamento das questões técnicas e financeiras é alcançar operações eficazes e eficientes e garantir que o relatório de informações financeiras e não financeiras seja confiável e útil para a tomada de decisões.

Ainda de acordo com a ISO/TS 55010, para o alinhamento técnico e financeiro das funções organizacionais, a alta administração deve demonstrar liderança e comprometimento ao garantir, entre outros fatores, a consistência das várias políticas em sua intenção, linguagem e comunicação; que as funções financeiras e não financeiras tenham influência adequada nos processos de tomada de decisão; a implementação e manutenção do detalhamento compartilhado entre departamentos para identificar como um ativo é registrado (ISO, 2019b).

O processo de tomada de decisão leva em consideração os critérios e as métricas a serem aplicados, as informações requeridas, a natureza, o nível de complexidade e o impacto desta decisão sobre os objetivos, e as limitações de tempo. Convém que a estrutura de tomada de decisões seja adaptada às necessidades da organização, e que haja o alinhamento vertical e alinhamento horizontal, que além das partes interessadas internas e externas, são as influências horizontais de risco e restrições de conformidade que modificam o planejamento por meio dos critérios de tomada de decisões (ABNT, 2020).

A criação de valor através dos ativos também tem sido cada vez mais evidenciada nas normas. Para ABNT (2014) e González-Prida et al. (2018), um dos fundamentos da GA é valor, ou seja, o objetivo de qualquer ativo é agregar valor à organização e às partes interessadas. Ainda para González-Prida et al. (2018), em GA, o conceito de valor abrange benefícios quantitativos e qualitativos, além dos benefícios tangíveis e intangíveis que os ativos podem proporcionar. As definições de ativo e valor não são apenas proximamente vinculadas, mas também complementares.

A GA traz uma nova proposta para a realização dos objetivos estratégicos, integrando todas as áreas da empresa responsáveis na obtenção de valor por intermédio dos ativos da organização (ZAMPOLLI et al., 2019), sendo promissora para a criação de valor dos ativos a longo prazo, e uma grande preocupação para esse fim relaciona-se com as capacidades para alcançar uma tomada de decisão eficaz em todos os níveis organizacionais, ou seja, operacional, tático e estratégico (POLENGHI et al., 2019).

Gestão de ativos não é apenas sobre o ativo, mas no valor que este pode proporcionar à organização (KARDEC et al., 2014), isto é, um "ativo" fornece os meios à realização de "valor" (GONZÁLEZ-PRIDA et al., 2018).

A GA deve garantir que os ativos cumprirão com seus propósitos requeridos (ABNT, 2014). A garantia origina da necessidade de gerir efetivamente e se aplica aos ativos, à GA e ao SGA. Para ter certeza que os ativos e seus sistemas associados irão produzir o esperado, a alta administração faz análise crítica, regularmente, dos processos que ligam os objetivos organizacionais às funções do negócio e ao desempenho dos ativos e do SGA. Ao assegurar a melhoria contínua dos desempenhos, a garantia assegura que os ativos atenderão aos requisitos das partes interessadas (LAFRAIA, 2015).

E por fim, a liderança e cultura do local são fatores determinantes da obtenção de valor (ABNT, 2014); e a GA exige que a gestão assuma a liderança e mostre compromisso (PAIS et al.; 2019). A liderança deve dar suporte ao alcance dos objetivos organizacionais, pois o sucesso da GA depende da compreensão e do comprometimento de todos os envolvidos – em todos os níveis organizacionais, que devem ser consultados regularmente para o alcance das metas e resultados organizacionais (LAFRAIA, 2015). Para que a GA resulte em cultura organizacional, as lideranças de todos os níveis precisam entender essa nova maneira de pensar e agir (LAFRAIA, 2020).

Segundo a ABNT (2020), as alterações feitas na versão 55002 de 2014 e 2018 são: os fundamentos são abordados em cada seção, quando aplicável, mostrando a contribuição dos requisitos especificados na 55001 para alcançar valor, alinhamento, liderança e garantia; esclarecimento dos domínios da GA para o portfólio de ativos, para o SGA e à GA, estabelecendo a adequação dos requisitos a cada domínio, quando aplicável; são mostradas as ligações entre as seções e há indicação das interligações relevantes; e foram adicionados anexos para orientar temas abordados em várias seções: (A) consideração de valor como fundamental na GA, (B) a definição do escopo de um SGA, (C) os objetivos e a estrutura do SAMP; (D) os princípios por trás da tomada de decisão na GA; (E) a abordagem da gestão de riscos na GA; (F) relacionamento entre as funções financeiras e não financeiras na GA; (G) a escalabilidade – a ISO 55001 para pequenas empresas; (H) informações sobre as atividades de GA.

A ISO 55002 de 2018 (2020 no Brasil), além de seus anexos, traz várias ferramentas organizacionais que oferecem suporte à implementação dos requisitos. Segundo a ISO (2019b), a norma 55010 pode ajudar os usuários na aplicação dos conceitos da 55000, nos requisitos da 55001 e também fornece recomendações e orientações adicionais, além das orientações descritas na ISO 55002, de 2018, sobre os benefícios a serem obtidos para uma organização por meio do alinhamento. A norma 55010 pode ser aplicada para todos os tipos de ativos, por todos os tipos e tamanho de organizações e por todas as pessoas, envolvidas na gestão de ativos, em todos os níveis de uma organização.

4. Considerações finais

A publicação das normas alterou profundamente a gestão de ativos. A PAS 55 e as normas ISO 5500X inovaram a forma de gerir os ativos e, embora os fundamentos teóricos, as normas, as ferramentas e metodologias associadas à gestão de ativos estejam condicionados à cultura e peculiaridades de cada organização, eles são guias essenciais no planejamento e implementação desse sistema de gestão.

As primeiras publicações das normas ISO só traziam o que fazer, e não como fazê-lo. As publicações mais recentes trazem orientações, ferramentas, exemplos de objetivos, planos para cumpri-los e indicadores para acompanhamento do alcance das metas, entre outros; além da ênfase do alinhamento: vertical, horizontal, entre as várias funções e objetivos da organização e como arranjo deliberado para atender aos vários interesses de várias partes interessadas. O sucesso da implementação da gestão de ativos, através dos requisitos e

diretrizes das normas ISO 5500X, está intrinsicamente ligado aos fundamentos da gestão de ativos. Apenas o desejo de implementá-los não garantirá os resultados pretendidos.

Referências

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 55000**: Gestão de ativos. Rio de Janeiro, 2014.

———. **ISO 55002**: Gestão de ativos Sistemas de gestão: Diretrizes para aplicação da ABNT NBR ISO 55001. Rio de Janeiro, 2020.

ABRAMAN. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ATIVOS. **PAS 55:2008**: Qualitymark. Rio de Janeiro, 2011.

AMCOUNCIL. Asset Management Council. What is asset management? 2014. Disponível em: <https://www.amcouncil.com.au/knowledge/what-is-asset-management.html>. Acesso em: 31 de julho de 2020.

ASSETIVITY. **Implementing ISO 55000 - Part 8 - Key Asset Management**, 2016. Disponível em: <https://www.assetivity.com.au/article/asset-management/implementing-iso-55000-part-8-key-asset-management-processes.html>. Acesso em 03 de março de 2020.

BUREAU VERITAS. Apostila de Treinamento ISO 55000:2014, 2019.

FARINHA, J.T. **Asset Maintenance Engineering Methodologies**, 1st ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2018.

GFMAM. Global Forum on Maintenance and Asset Management. **The asset management landscape**, 2014. Disponível em: https://www.gfmam.org/sites/default/files/2019-05/GFMAMLandscape_SecondEdition_English.pdf. Acesso em 11 de março de 2020.

———. **About us**. 2020. Disponível em: <https://gfmam.org/about>. Acesso em 10 de março de 2020.

GONZÁLEZ-PRIDA, V.; GUILLÉN, A.; GÓMEZ, J.; CRESPO, A.; DE LA FUENTE, A. An Approach to Quantify Value Provided by an Engineered Asset According to the ISO 5500x Series of Standards. In **Asset Intelligence through Integration and Interoperability and Contemporary Vibration Engineering Technologies**; Springer: Cham, Switzerland, 2018; pp. 189–196.

HASTINGS, N.A.J. **Physical Asset Management**. Springer: Cham, 2015.

HODKIEWICZ, M. R. The Development of ISO 55000 Series Standards. **Engineering Asset Management - Systems, Professional Practices and Certification**, 2015, p. 427–438.

IAM. **Asset Management - An Anatomy**, 2015.

———. IAM - The Asset Management Landscape, 2019. Disponível em: <https://theiam.org/knowledge/the-asset-management-landscape/>. Acesso em 31 de janeiro de 2020.

ISO. International Organization for Standardization. **The new ISO 55002:2018 Guidelines for the application of ISO 55001**, 2018. Disponível em: <https://committee.iso.org/files/live/sites/tc251/files/guidance/Leaflet%2055002%20A4%20Nov%202018%20EN%20LR.pdf>. Acesso em 02 de abril de 2020.

———. **ISO/TS 55010**, 2019a. Disponível em: <https://committee.iso.org/sites/tc251/home/projects/published/isots-55010.html>. Acesso em 02 de abril de 2020.

———. **ISO/TS 55010: Asset management - Guidance on the alignment of financial and non-financial functions in asset management**. Geneva, 2019b.

KARDEC, A., ESMERALDO, J., LAFRAIA, J. R. B., NASCIF, J. A. **Gestão de ativos**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2014.

KONSTANTAKOS, P. C., CHOUNTALAS, P. T., MAGOUTAS, A. I. The Contemporary Landscape of Asset Management Systems. **Quality Access to Success**, v. 20, n. 169, 2019, p. 10-17.

LAFRAIA, J. R. B. **Vivendo a gestão de ativos: liderança, pessoas, sistemas de gestão de ativos, ativos físicos**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2015.

———. **Manual de Gestão de Ativos - Volume 1: Fundamentos**. Edição do Kindle, 2020.

MINNAAR, J.R., BASSON, W., VLOK, P.J. Quantitative methods required for implementing pas 55 or the ISO 55000 series for asset management. **South African Journal of Industrial Engineering**, 24 (3), 2013, p. 98-111.

O'HANLON, T. The three laws of asset management. **Plant Engineering**, 68 (6), 2014, p. 26-27.

PAIS, J.; FARINHA, J.; RAPOSO, H. **ISO 55001 – Gestão de Activos**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339363909_ISO_55001_-_Gestao_de_Activos. Acesso em: 13 de julho de 2020.

POLENGHI, A., RODA, I., MACCHI, M., TRUCCO, P. Risk Sources Affecting the Asset Management Decision-Making Process in Manufacturing: A Systematic Review of the Literature. **IFIP Advances in Information and Communication Technology**, 566, 2019, p. 274-282.

VISSER, J.K.; BOTHA, T.A. Evaluation of the importance of the 39 subjects defined by the global forum for maintenance and asset management. **S. Afr. J. Ind. Eng.**, Pretoria, v. 26, n. 1, p. 44-58, 2015.

WIJNIA, Y., DE CROON, J. The asset management process reference model for infrastructures. **Lecture Notes in Mechanical Engineering**, 1, 2015, p. 447-457.

ZAMPOLLI, M et al. **Gestão de ativos: guia para a aplicação da norma ABNT NBR ISO 55001 considerando as diretrizes da ISO 55002:2018**. International Copper Association Brazil. 2 ed. Disponível em: <https://www.leonardo-energy.org.br/wp-content/uploads/2019/10/gestao-de-ativos-guia-para-a-aplicacao-da-iso-55001.pdf>. Acesso em: 4 de dezembro de 2019.