

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO**

**Pós Graduação**

MBA Saneamento Ambiental

Gabriel Minoru Cavalcanti Yoshida

A contribuição da Gestão de Ativos nos critérios definidos para a elaboração e  
implementação dos Planos Municipais de Saneamento

São Paulo

2020

Gabriel Minoru Cavalcanti Yoshida

A Contribuição da Gestão de Ativos nos critérios definidos para a elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento

Artigo científico apresentado à Pós Graduação da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Especialista em MBA Saneamento Ambiental, sob a orientação do professor Manuelito P. Magalhães Júnior.

São Paulo

2020

Biblioteca FESPSP – Catalogação-na-Publicação (CIP)

353.9

Y655c Yoshida, Gabriel Minoru Cavalcanti.

A contribuição da Gestão de Ativos nos critérios definidos para a elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento / Gabriel Minoru Cavalcanti Yoshida. – 2020.

31 p. : il. ; 30 cm.

Orientador: Professor Manuelito P. Magalhães Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Saneamento Ambiental) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Bibliografia: p. 29-30.

1. Gestão de Ativos. 2. Plano Municipal de Saneamento. I. Magalhães Júnior, Manuelito P. II. Título.

CDD 23. : Saneamento– Administração pública 353.9

Elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

Gabriel Minoru Cavalcanti Yoshida

A Contribuição da Gestão de Ativos nos critérios definidos para a elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento

Artigo científico apresentado à Pós Graduação da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Especialista em MBA Saneamento Ambiental, sob a orientação do professor Manuelito P. Magalhães Júnior.

Data de aprovação:

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Banca examinadora:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## RESUMO

A aplicação dos fundamentos e princípios da Gestão de Ativos apresenta contribuição relevante no atendimento aos critérios definidos para a elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico em suas diversas etapas de construção, possibilitando a criação do consenso entre as diferentes partes interessadas através da elaboração de uma proposta de valor, da avaliação baseada em risco no processo de diagnóstico da situação atual com a definição das prioridades de intervenções, a consideração do ciclo de vida dos ativos de infraestrutura e a utilização de um modelo de entrega de capacidade como ferramenta auxiliar na implementação dos programas e ações definidas nos Planos Municipais de Saneamento. Os critérios custo, risco, desempenho e oportunidade são utilizados como orientadores nas diferentes etapas de confecção dos Planos Municipais de Saneamento utilizando como referência o alcance dos objetivos estratégicos de universalização e integralidade.

## **ABSTRACT**

The application of the fundamentals and principles of Asset Management makes a relevant contribution in meeting the criteria defined on the elaboration and implementation of Municipal Basic Sanitation Plans in its various construction stages, enabling the creation of consensus among the different stakeholders through the elaboration of a value proposal, the risk-based assessment in the process of diagnosing the current situation with the definition of intervention priorities, consideration of the life cycle of infrastructure assets and the use of a capability delivery model as an auxiliary tool in the implementation of the programs and actions defined in the Municipal Sanitation Plans. The criteria cost, risk, performance and opportunity are used as guidelines in the different stages of preparation of the Municipal Sanitation Plans using as a reference the achievement of the strategic objectives of universalization and integrality.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relações entre os termos-chave da Gestão de Ativos.....	15
Figura 2 – Relações entre os elementos-chave de um sistema de gestão de ativos.....	16
Figura 3 – 5 questões fundamentais da estrutura de gestão de ativos.....	17
Figura 4 – Matriz de risco.....	23
Figura 5 – Estágios do Ciclo de Vida.....	24
Figura 6 – Custo de Ciclo de Vida – CAPEX e OPEX.....	25
Figura 7 – Modelo de entrega de capacidade.....	26

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Relação entre os elementos da gestão de ativos e a lei 11.445/07.....	19
--	----



## LISTA DE ABREVIATURAS

PMS Plano Municipal de Saneamento

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
EPA	Environmental Protection Agency
CAPEX	Capital Expenditure
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira
OPEX	Operacional Expenditure

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTOS DA GESTÃO DE ATIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO E GESTÃO DE ATIVOS..</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A literatura apresentava o tema Gestão de Ativos aplicado de forma específica ao mundo financeiro no final da década do século passado, com pouca relevância na consideração dos ativos físicos. Segundo Lloyd (2010), até recentemente, o termo Gestão de Ativos se apresentava como algo estritamente relacionado à gestão de ativos financeiros.

“A gestão de ativos financeiros se preocupa com o gerenciamento dos investimentos visando o aumento do montante investido, concebido em termos puramente financeiros. A gestão de ativos físicos apresenta similaridades quanto à expectativa de retorno dos investimentos, entretanto, o foco reside no **ciclo de vida** dos ativos e os valores são calculados com base na melhor escolha que pode ser atingida considerando os aspectos social, ambiental e econômico (LLOYD, 2010, p. xiii, tradução e grifo nosso).

“A **vida de um ativo** é conceituada como sendo o intervalo de tempo entre o reconhecimento de uma necessidade ou de uma oportunidade até a disposição final do ativo” (LAFRAIA *et al.*, 2014, p. 260).

O ciclo de vida de um ativo representa, portanto, todas as fases de sua existência e todos os recursos envolvidos, desde a identificação da necessidade, concepção, elaboração de projetos, aquisição e construção, operação e manutenção e descarte.

“O Conselho de Gestão de Ativos da Austrália define Gestão de Ativos como “O gerenciamento do ciclo de vida de ativos físicos para alcançar as saídas declaradas pela empresa” (LAFRAIA; HARDWICK, 2015, p. 2).

A gestão de ativos físicos apresenta como proposta a assertividade no gerenciamento dos recursos considerando todo o ciclo de vida, com foco na geração de valor, valor este definido em consonância aos princípios e objetivos da organização.

Segundo a NBR ISO 55000 (2014), entre os fundamentos da Gestão de Ativos encontra-se o uso de uma abordagem de gestão do ciclo de vida para obter valor dos ativos.

No setor de saneamento, os ativos físicos são caracterizados pela infraestrutura necessária para a prestação dos serviços de abastecimento de água potável,

esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Para a adequada prestação dos serviços de saneamento básico, a lei 11.445/07, conhecida como o marco regulatório do saneamento, apresenta no Art. 11, item I, a existência de Plano de Saneamento Básico como condição de validade dos contratos de prestação de serviços, e no Art. 19 os critérios mínimos exigidos a serem desenvolvidos na elaboração do plano. Já o decreto 7.217/10 no Art. 26, parágrafo 2 ressalta a necessidade da existência do Plano como condição para acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal e ratifica no Art. 25 o conteúdo mínimo a ser atendido pelo plano de saneamento. Estas exigências foram mantidas na lei 14.026/20 que atualiza o marco regulatório do saneamento.

Para auxiliar os municípios na elaboração dos Planos Municipais, o governo federal, através da Secretaria Nacional de Saneamento, elaborou o documento denominado “Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico” e a Confederação Nacional de Municípios o documento denominado “Planos Municipais de Saneamento Básico: Orientações para Elaboração”. O Ministério da Saúde, através da Fundação Nacional da Saúde também elaborou documento orientativo para auxiliar na confecção dos Planos Municipais de Saneamento destinado aos municípios com população até 50.000 habitantes. Nestes documentos são apresentadas as etapas de elaboração do Plano Municipal de Saneamento com orientações específicas.

A maioria dos municípios brasileiros ainda não elaborou o Plano Municipal de Saneamento. “Dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) em 2018 mostraram que aproximadamente 37% dos Municípios possuem o PMSB elaborado.” (CNM, 2020, p.2).

O objetivo deste artigo é apresentar a contribuição da Gestão de Ativos no atendimento aos critérios definidos para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento (PMS) através da aplicação dos fundamentos e princípios da Gestão de Ativos, nas definições e implementações das ações desempenhadas para a prestação de serviço público de saneamento básico, apresentando uma

forma sistemática de elaboração, contribuindo para o preenchimento da lacuna caracterizada pela ausência de Plano Municipal de Saneamento.

Nas próximas seções serão apresentados os fundamentos da gestão de ativos, as características dos planos municipais de saneamento e a contribuição da gestão de ativos nos conteúdos dos planos municipais de saneamento.

## 2. FUNDAMENTOS DA GESTÃO DE ATIVOS

A partir da primeira década deste século, o tema Gestão de Ativos se apresenta de forma estruturada no tratamento dos ativos físicos e “[...] corresponde a um novo paradigma oriundo do início do século 21.” (LAFRAIA *et al.* 2014, p.18). Trata-se, pois, de uma forma de compreensão integrada, interdependente e ampliada da relação dos ativos físicos com a geração de valor, fruto da evolução do processo de gestão. Segundo Lafraia *et al.* (2014), pode-se enumerar três etapas de evolução do processo de gestão: a primeira, que vigorou até os anos noventa do século passado, privilegiava unicamente a capacitação tecnológica dos ativos e das pessoas; a segunda, iniciada na virada do século, além da capacitação tecnológica, privilegiou a gestão de cada processo da organização e a terceira etapa, cuja caminhada fora iniciada em meados da década passada, incorporou às duas primeiras a visão do todo, ou seja, não basta buscar a excelência de cada processo de forma individual, pois isso nem sempre significa buscar a excelência da organização.

Neste contexto um conjunto de normas internacionais foi publicado para oferecer um padrão de entendimento e aplicação dos princípios e conceitos relacionados ao tema Gestão de Ativos. O Brasil participou como país membro nas discussões para a elaboração destas normas através da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), publicando em 2014 a série de normas denominadas ABNT NBR ISO 5500X, dividida inicialmente em três documentos. No primeiro (NBR ISO 55000) é apresentada a visão geral, os princípios e a terminologia relacionada ao tema; no segundo (NBR ISO 55001), os requisitos de um sistema de gestão de ativos e no terceiro (NBR ISO 55002), as diretrizes para a aplicação dos requisitos apresentados no documento anterior.

“Um ativo é um item, algo ou entidade que tem valor real ou potencial para uma organização. O valor irá variar entre diferentes organizações e suas partes interessadas, e pode ser tangível ou intangível, financeiro ou não financeiro.” (NBR ISO 55000, 2014, p.3). Esta é a definição de ativo trazida pela norma. A mesma norma define a gestão de ativos como atividade coordenada de uma organização para obter valor a partir dos ativos e afirma que a gestão de ativos envolve o equilíbrio de custos, oportunidades e riscos contra o desempenho

desejado dos ativos, para alcançar os objetivos organizacionais. Ainda segundo esta norma, o conjunto de fundamentos que suportam a gestão de ativos são:

- a) **Valor:** Ativos existem para fornecer valor para a organização e suas partes interessadas;
- b) **Alinhamento:** A gestão de ativos traduz os objetivos organizacionais em decisões técnicas e financeiras, planos e atividades;
- c) **Liderança:** Liderança e cultura do local de trabalho são fatores determinantes da obtenção de valor;
- d) **Garantia:** A gestão de ativos garante que os ativos cumprirão com seus propósitos requeridos (NBR ISO 55000, 2014 p.3 e 4).

Se qualquer um desses fundamentos ou princípios estiver ausente da gestão de ativos, a organização provavelmente testemunhará uma redução no valor que tais ativos oferecem. Assim, os fundamentos devem influenciar diretamente os sistemas e planos de gestão de ativos da organização (LAFRAIA; HARDWIC, 2015, p.3).

A gestão de ativos suporta os objetivos organizacionais através de um sistema de gestão de ativos que segundo a NBR ISO 55000 (2014), é caracterizado por um conjunto de elementos inter-relacionados e interagidos de uma organização, cuja função é estabelecer a política e objetivos de gestão de ativos e os processos necessários para alcançar estes objetivos. Um sistema de gestão de ativos é usado pela organização para dirigir, coordenar e controlar as atividades de gestão de ativos.

A figura a seguir apresenta as relações entre os termos-chave da gestão de ativos.



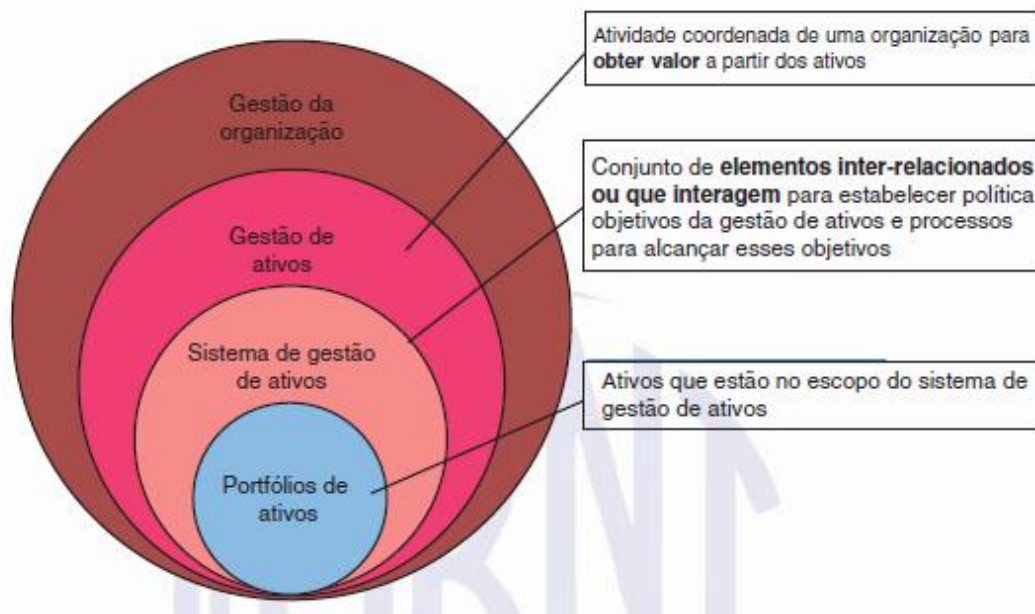


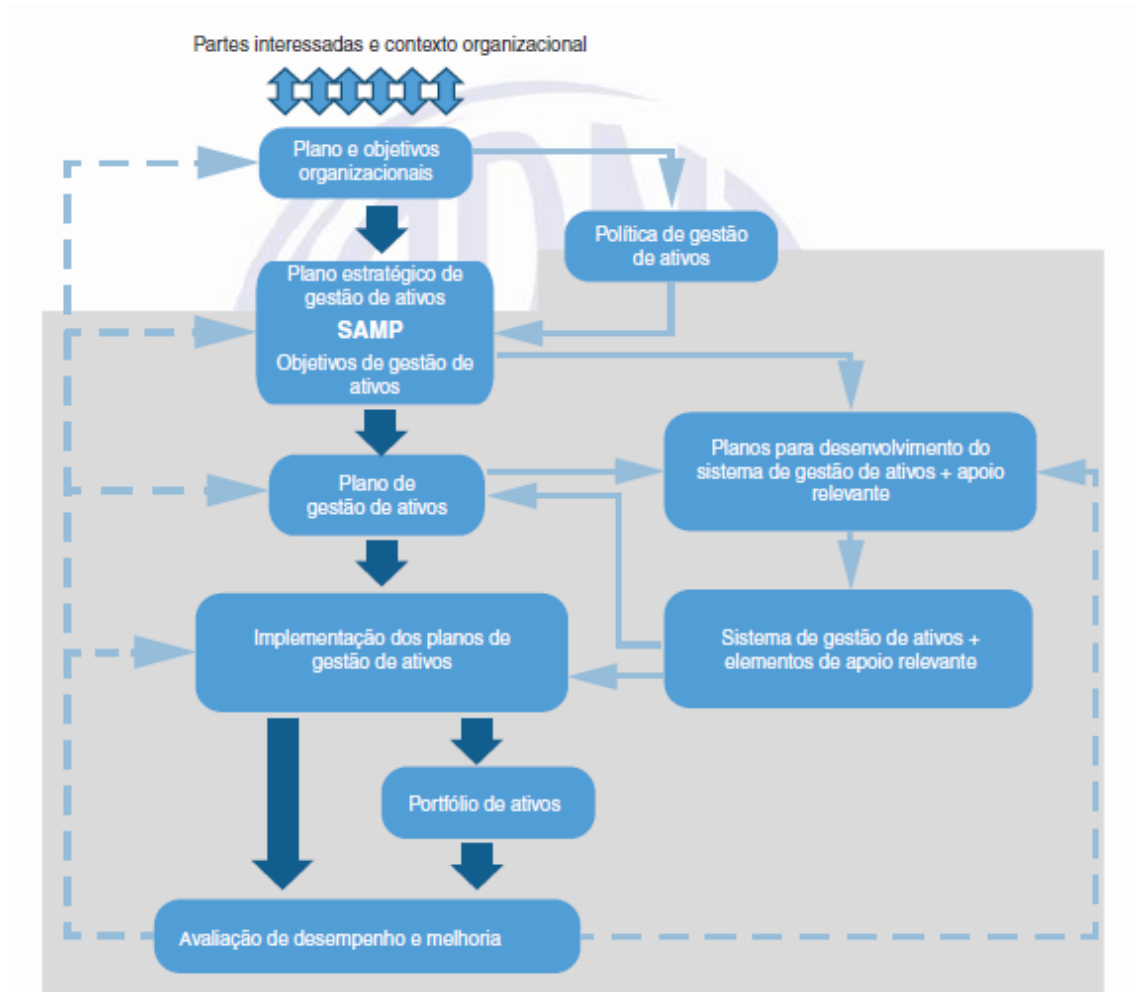
Figura 1 – Relações entre os termos-chave da Gestão de Ativos (NBR ISO 55000, 2014, p.5)

Segundo a NBR ISO 55000 (2014), os elementos que formam um sistema de gestão de ativos são caracterizados como um conjunto de ferramentas que inclui: políticas, planos, processos de negócio e sistemas de informação, que são integrados para dar garantia que as atividades de gestão de ativos serão entregues.

Segundo Lafraia *et al.* (2014), a política de gestão de ativos pode ser definida como os princípios e diretrizes derivados e consistentes com os objetivos e planos corporativos, provendo uma estrutura para o desenvolvimento e implementação do Plano Estratégico de Gestão de Ativos. Este último, segundo a NBR ISO 55000 (2014), se constitui de informação documentada que especifica como converter os objetivos organizacionais em objetivos da gestão de ativos, a abordagem para o desenvolvimento de planos de gestão de ativos e o papel do sistema de gestão de ativos no apoio à realização dos objetivos da gestão de ativos. Finalmente os Planos de Gestão de Ativos estabelecem o que fazer, onde, segundo Lafraia *et al.* (2014), são definidas as atividades a serem realizadas nos ativos com a apresentação de objetivos mensuráveis e específicos (prazos e recursos).

“Tais objetivos devem oferecer oportunidade de alinhamento dos planos operacionais com o plano organizacional e com os planos de negócios em quaisquer níveis. ” (LAFRAIA; HARDWIC, 2015, p. 7).

A figura a seguir representa as relações entre os elementos de um sistema de gestão de ativos, caracterizados pela Política de Gestão de Ativos, o Plano Estratégico de Gestão de Ativos (SAMP) e o Plano de Gestão de Ativos (AMP).



NOTA: A caixa de destaque cinza designa o limite do sistema de gestão de ativos.

Figura 2 – Relações entre os elementos-chave de um sistema de gestão de ativos (NBR ISO 55000, 2014, p. 21)

A adoção dos fundamentos e princípios elencados na série de normas NBR ISO 5500X possibilita a uma organização alcançar seus objetivos por meio de uma gestão eficaz e eficiente dos seus ativos. “A aplicação de um sistema de gestão de ativos fornece garantias para que tais objetivos possam ser alcançados de

forma consistente sustentável ao longo do tempo. ” (NBR ISO 55000, 2014, p. V).

Na prestação de serviços públicos a aplicação dos fundamentos e princípios da Gestão de Ativos pode ser encontrada na prática adotada pela Agência de Proteção Ambiental Estadunidense (Environmental Protection Agency – EPA) em um documento denominado Gestão de Ativos: Um Guia de Boas Práticas (Asset Management: A Best Practices Guide, 2008) elaborado como suporte aos operadores de pequenos sistemas de abastecimento de água.

Este documento apresenta a implementação da gestão de ativos através de uma estrutura composta por cinco questões fundamentais, representadas na figura a seguir.



Figura 3 – 5 questões fundamentais da estrutura de gestão de ativos (EPA, 2008, tradução e adaptação nossa)

Trata-se de um modelo de implementação que busca conhecer a condição atual dos ativos (cadastro, integridade, vida útil restante, valor financeiro residual), identificar o nível de serviço a ser atendido (regulação e requisitos das partes interessadas), quais os ativos críticos para atender o nível de serviço (modos de falha dos ativos e custos associados a falha), qual intervenção representa o menor custo ao longo do ciclo de vida dos ativos (gestão da operação e manutenção, decisão entre reparar, reabilitar ou substituir) e qual o plano de

financiamento necessário para manter o nível de serviço acordado (estrutura tarifária, linhas de financiamento).

Os documentos produzidos pela Agência de Proteção Ambiental Estadunidense relacionados ao tema Gestão de Ativos referentes à prestação dos serviços de saneamento, objetivam determinar a melhor forma de gestão em um cenário consolidado de universalização, caracterizado pelo envelhecimento da infraestrutura e deficiências no atendimento dos níveis de serviços acordados, possibilitando a tomada de decisão que represente o menor custo considerando o ciclo de vida do ativo (geração de valor).

A adoção dos fundamentos e princípios da Gestão de Ativos em um cenário marcado pela necessidade de universalização demandando a execução de obras de infraestrutura concomitantemente com a necessidade de intervenção nos ativos existentes que já apresentam um perfil de envelhecimento, ou seja, a necessidade de execução de obras novas e a realização de serviços de reparo, reabilitação ou substituição dos ativos existentes para manter o nível de serviço exigido, possibilita a definição e execução de ações coordenadas com foco na geração de valor e a tomada de decisão equilibrando os critérios custo, risco, desempenho e oportunidade. Esta aplicação prática pode ser refletida na elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento.

Ressalta-se que a participação efetiva e integrada de todas as partes interessadas opera como fator crítico de sucesso na aplicação da Gestão de Ativos como ferramenta auxiliar na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento, ou seja, a participação integrada e alinhada do poder concedente, empresas prestadoras de serviços de saneamento, entidade reguladora e representantes da sociedade civil, desempenhando suas especificidades em consonância com a geração de valor equilibrando os interesses dos atores envolvidos.

### 3. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO DE ATIVOS

A lei 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e o define como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Nesta lei são apresentados os princípios fundamentais e as diretrizes e exigências mínimas para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento.

Segundo a Confederação Nacional de Municípios (2014), os Planos Municipais de Saneamento Básico são indispensáveis para a política pública de saneamento municipal e são obrigatórios para a contratação ou concessão de serviços, bem como para o recebimento de recursos financeiros da União. Se caracterizam como instrumentos de planejamento, construídos de modo a detalhar a forma pela qual ocorrerá a prestação de serviços de saneamento básico, onde serão definidas as prioridades de investimentos, objetivos, metas, programas e ações de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços.

A tabela a seguir apresenta a relação entre os princípios fundamentais e diretrizes e os requisitos mínimos exigidos no Plano Municipal de Saneamento elencados na lei 11.445/07, com os elementos chaves da Gestão de Ativos.

Gestão de Ativos		Lei 11.445/07
Objetivos organizacionais		<ul style="list-style-type: none"><li>• universalização do acesso;</li><li>• integralidade;</li></ul>
Sistema de Gestão de Ativos	Política de Gestão de Ativos	<ul style="list-style-type: none"><li>• eficiência e sustentabilidade econômica;</li><li>• transparência;</li><li>• controle social;</li><li>• segurança, qualidade e regularidade;</li></ul>
	Plano Estratégico de Gestão de Ativos	<ul style="list-style-type: none"><li>• adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;</li><li>• utilização de tecnologias apropriadas;</li><li>• integração das infraestruturas;</li><li>• diagnóstico;</li><li>• objetivos e metas;</li></ul>

	Planos de Gestão de Ativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• programas, projetos e ações;</li> <li>• ações para emergência e contingências;</li> <li>• avaliação sistemática.</li> </ul>
	Portifólio de Ativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimento de água potável;</li> <li>• Esgotamento Sanitário;</li> <li>• Limpeza urbana;</li> <li>• Drenagem e manejo de águas pluviais.</li> </ul>

Tabela 1 – Relação entre os elementos da gestão de ativos e a lei 11.445/07 (elaboração do autor).

Definido os objetivos organizacionais (universalização e integralidade), estabelece-se um Sistema de Gestão de Ativos para suportar e garantir o alcance dos objetivos. Este sistema é composto pela Política de Gestão de Ativos onde se define os princípios e diretrizes, o Plano Estratégico de Gestão de Ativos que apresenta a maneira de converter os objetivos organizacionais nos objetivos da Gestão de Ativos, o Plano de Gestão de Ativos com a definição das atividades a serem realizadas e o Portifólio de Ativos que delimita o escopo de atuação.

Nota-se a transversalidade do tema e sua característica multidisciplinar buscando a integração e o alinhamento dos diferentes atores no desempenho dos diferentes papéis. A elaboração de Políticas Públicas de Saneamento pelo poder concedente, figurando como o principal orientador para o atingimento dos objetivos de universalidade e integralidade; o diagnóstico da situação atual realizado em colaboração com as empresas prestadoras de serviços; o atendimento aos requisitos definidos pela entidade reguladora e o controle social exercido através da participação equilibrada de todas as partes interessadas.

O Plano Municipal de Saneamento (PMS) objetiva documentar estas características e se insere, no tema deste artigo, conforme apresentado na Tabela 1, no Sistema de Gestão de Ativos, e seus conteúdos estão presentes no Plano Estratégico e no Plano de Gestão de Ativos.

Apresenta-se a seguir a relação entre diferentes fases da elaboração do PMS com a Gestão de Ativos.

O primeiro passo para a elaboração do PMS reside na formação do grupo de trabalho, utilizando como princípio o controle social.

As formas de participação da sociedade organizada são múltiplas e sua definição reveste-se de grande importância. O objetivo da participação cidadã é conseguir o verdadeiro envolvimento da comunidade na tomada de decisões que vão estabelecer nada menos que a configuração da infra-estrutura de saneamento do município. (BRASIL, 2006, p.47).

Trata-se, portanto, de atividade multidisciplinar, caracterizada por interesses distintos, necessitando de uma coordenação com ênfase na visão sistêmica garantindo a participação efetiva de todos os segmentos envolvidos.

Nesta etapa, o alinhamento e a integração apresentam relevância na efetividade do controle social, garantindo a colaboração e expressão de todas as partes interessadas. Alinhamento e integração são princípios basilares na Gestão de Ativos.

Segundo Lafraia *et al.* (2014), a contribuição da gestão de ativos reside em sua característica holística, considerando a visão do todo, combinando o gerenciamento de todos os aspectos relevantes ao invés da abordagem compartimentada e de feudos.

Segundo a Confederação Nacional de Municípios (2014), nesta etapa é comum o surgimento de conflitos, pois a construção do plano envolve diferentes atores e interesses, mas será a partir da explicitação das divergências que se buscará uma unidade que beneficie a todos, por meio de críticas e sugestões e propostas de ação.

Neste ponto, a discussão sobre geração de valor torna-se relevante e a gestão de ativos pode contribuir com a construção do consenso buscando harmonizar os interesses, através da sistematização de uma proposta de valor.

[...] O que constitui valor dependerá dos objetivos, da natureza e finalidade da organização e das necessidades e expectativas de suas partes interessadas. A gestão de ativos apoia a obtenção de valor enquanto equilibra os custos financeiros, ambientais e sociais, risco, qualidade de serviço e desempenho relacionados aos ativos (NBR ISO 55000, 2014, p.2).

O fundamento liderança também apresenta contribuição nesta etapa, com as definições claras dos papéis, responsabilidades e autoridades buscando a

efetivação do controle social. “Liderança e comprometimento de todos os níveis gerenciais são essenciais para estabelecer com sucesso, operar e melhorar a gestão de ativos na organização.” (NBR ISO 55000, 2014, p.4).

O diagnóstico da situação atual e a definição de objetivos e metas se configuram como a próxima etapa de elaboração do PMS. Trata-se de buscar o entendimento da situação atual com a definição de ações para atingir os objetivos e metas definidos na proposta de valor.

Nesta etapa as empresas prestadoras dos serviços de saneamento apresentam papel relevante e fundamental, através da disponibilização de informações cadastrais e procedimentos praticados na operação e manutenção dos sistemas operados.

Na fase do diagnóstico, a Gestão de Ativos contribui através da aplicação de uma avaliação baseada em risco, constatando a condição de integridade dos ativos existentes e identificando o grupo de ativos críticos indispensáveis para realizar as entregas definidas na proposta de valor. Esta sistemática de avaliação permite a elaboração de um indicador que relaciona a probabilidade de falha dos ativos críticos com sua consequência de falha, revelando o nível de risco existente. A determinação do nível de risco possibilita a apreciação da situação atual, no tangível as características de infraestrutura. Esta avaliação em conjunto com as demais informações de caracterização do município previstas no PMS, juntamente com a elaboração dos cenários de evolução no sistema territorial urbano, setor industrial e setor agrícola, possibilitam a apreciação do nível de resiliência existente do sistema de saneamento básico, permitindo a assertividade na definição e priorização das intervenções.

Na figura a seguir é apresentado um modelo de matriz de risco relacionando Probabilidade e Consequência.



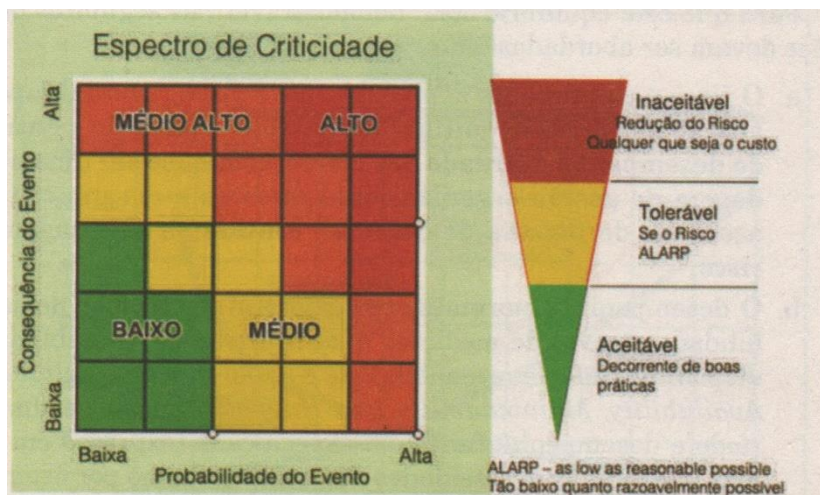


Figura 4 – Matriz de risco (LAFRAIA *et al.*, 2014, p. 33)

Realizado o diagnóstico e definidas as metas, o planejamento das ações e a elaboração de programas e projetos se configuram como a próxima etapa do PMS. Assim como nas etapas anteriores, esta exige uma ação integrada definindo assertivamente as intervenções necessárias para atender o nível de serviço requerido determinado na proposta de valor.

Esta fase apresenta aderência com a própria definição da gestão de ativos, que segundo a NBR ISO 55000 (2014), é definida como atividade coordenada de uma organização para obter valor a partir dos ativos através do equilíbrio de custos, oportunidades e riscos contra o desempenho desejado dos ativos, para alcançar os objetivos organizacionais. Caracterizada a situação atual dos ativos de infraestrutura e identificadas as lacunas para o atingimento das metas, o planejamento e definições de ações se pautam no atendimento da proposta de valor, construída em consonância aos objetivos organizacionais.

Segundo Lafraia *et al.* (2014), a visão sistêmica como atributo da gestão de ativos considera os ativos e a Gestão de Ativos dentro do contexto completo do negócio e da organização. Esta visão considera a perspectiva de todo o ciclo de vida do ativo, desde a concepção ao descarte, como demonstrado na figura a seguir.

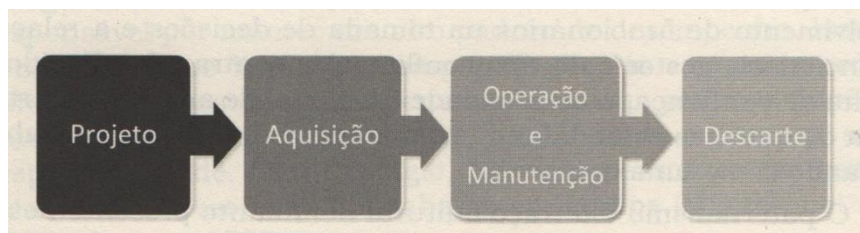


Figura 5 – Estágios do Ciclo de Vida (LAFRAIA; HARDWICK, 2015, p.140)

A consideração desta perspectiva torna-se relevante no planejamento das ações para a determinação dos recursos necessários, utilizando a metodologia da Análise do Custo do Ciclo de Vida para sua determinação. Segundo Lafraia *et al.* (2014), a análise de custo do ciclo de vida é uma metodologia que tem como objetivo principal, quantificar o custo total do ativo durante o seu ciclo de vida completo, incluindo a pesquisa, ou definição da necessidade; desenvolvimento, ou especificação e detalhamento; construção, ou fabricação; operação e manutenção e disposição, ou descarte. Os custos do ciclo de vida dos ativos se compõem de custos operacionais (OPEX) e custos de capital (CAPEX). As despesas de capital são gastos que criam benefícios futuro. A despesa de capital ocorre quando uma empresa aplica dinheiro para compra de ativos fixos ou para aumentar o valor de um ativo existente com uma vida útil que se estende para além do ano fiscal. As despesas operacionais referem-se àquelas efetuadas no curso de operações comerciais normais, tais como despesas com vendas, manutenção, operação e administrativas.

Importante contribuição esta análise fornece na definição dos recursos necessários para a adequada prestação dos serviços de saneamento em busca da universalização, considerando, na execução de novas obras os custos de operação dos ativos e, nas instalações existentes a necessidade de reabilitação para garantir a prestação dos serviços.

Em todo o mundo, tanto nas empresas públicas como nas empresas privadas, é comum a prática de adquirir ativos, representados por equipamentos ou bens de capital, levando em consideração apenas o custo inicial de aquisição.

Isso pode implicar em custos maiores ao longo da vida, desde que os custos de Operação e Manutenção respondem por 60 a 75% dos custos do ciclo de vida dos ativos. (LAFRAIA *et al.*, 2014, p. 259)



Figura 6 – Custo de Ciclo de Vida – CAPEX e OPEX (LAFRAIA *et al.*, 2014, p. 259)

A figura 6 apresenta os custos acumulados ao longo do ciclo de vida dos ativos. Nota-se que a fase da vida operacional concentra os maiores custos no ciclo de vida.

Segundo Lafraia *et al.* (2014), o custo do ciclo de vida é uma informação útil para a tomada de decisão na compra de um ativo, na otimização do projeto, no planejamento da manutenção e no planejamento de renovação.

A utilização desta metodologia conduz à eficiência operacional, apresentando de maneira transparente os custos envolvidos no ciclo de vida, contribuindo para a construção de uma estrutura tarifária justa, decorrente da assertividade das intervenções.

A implementação e atualização do PMS se configuram como a próxima etapa. Nesta fase o fundamento garantia, presente na Gestão de Ativos, apresenta papel relevante. “[...] A gestão de ativos garante que os ativos cumprirão com seus propósitos requeridos.” (NBR ISO 55000, 2014, p. 4). A implementação e atualização do PMS poderá utilizar como referência um modelo de entrega de capacidade. Segundo a NBR ISO 55000 (2014), capacidade é a medida da capacidade e habilidade de uma entidade (sistema, pessoa ou organização) para atingir seus objetivos, ou seja, de realizar a entrega esperada. O modelo de entrega de capacidade se configura em uma forma sistematizada de organização dos elementos que compõe os diferentes processos relacionados ao atendimento dos objetivos organizacionais, revelando as interdependências e buscando a integração. “O Modelo de Entrega de Capacidade apresenta

esquemáticamente processos que podem ser utilizados em parte ou inteiramente para obter a produção desejada por uma organização.” (LAFRAIA; HARDWICK, 2015, Anexo A). Segundo Lafraia e Hardwick (2015), os processos são subdivididos em seis disciplinas principais:

- i) Gestão de Demanda;
- ii) Engenharia de Sistemas;
- iii) Gestão de Configuração;
- iv) Aquisição;
- v) Operação e Manutenção e
- vi) Melhoria Contínua.

Na figura 7 a seguir é apresentada a configuração de um modelo de entrega de capacidade com a identificação das disciplinas e da integração e interdependência entre elas.

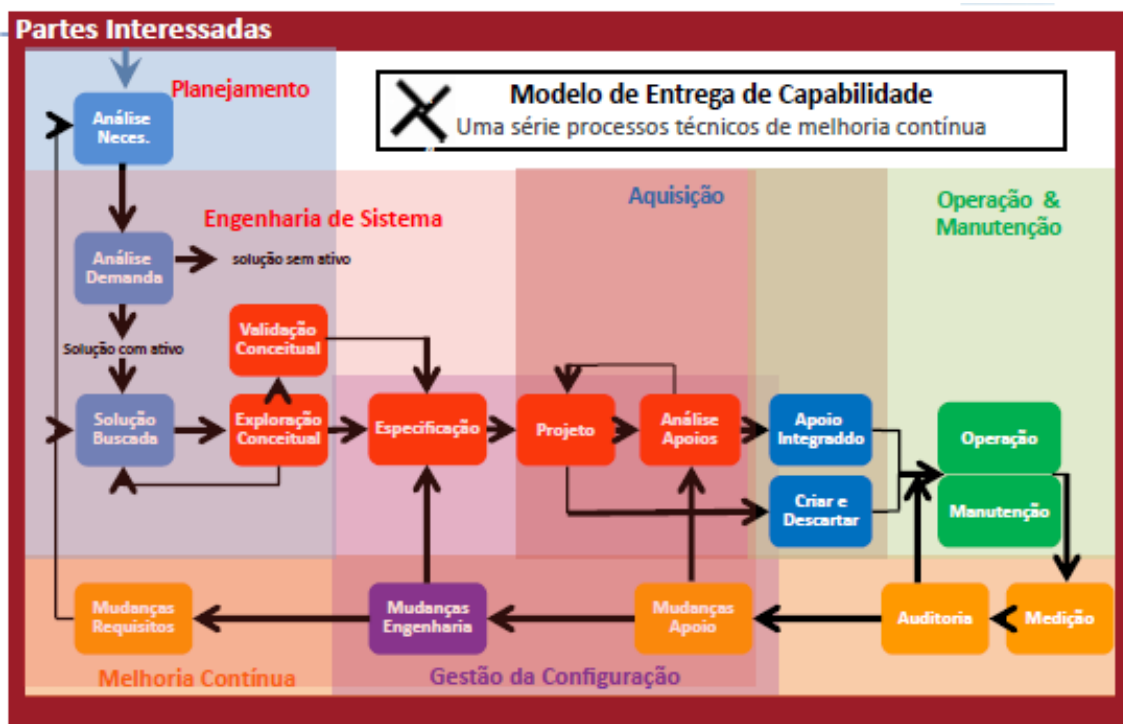


Figura 7 – Modelo de entrega de capacidade (LAFRAIA; HARDWICK, 2015, Anexo A)

A figura apresenta o ciclo existente no modelo de entrega de capacidade, que pode ser descrito da seguinte maneira: construída a proposta de valor, com a participação de todas as partes interessadas (poder concedente, empresas prestadoras, entidade reguladora e sociedade civil), e elaborado o diagnóstico

da situação atual, realiza-se a análise das necessidades de intervenção para atender o nível de serviço acordado. A definição da intervenção exige a análise de demanda através da contribuição dos estudos dos cenários de evolução. Desta análise pode-se encaminhar uma solução sem a necessidade de ativos físicos, caracterizada por medidas estruturantes ou uma solução que demande ativos para seu atendimento, o que exige a elaboração de soluções de engenharia que serão validadas se atenderem aos requisitos definidos na proposta de valor. Validada a solução elaboram-se os documentos de engenharia para aquisição e construção, contemplando as definições e os recursos necessários para operação e manutenção, utilizando como metodologia a análise do custo do ciclo de vida. Através de um sistema de qualidade são verificados os desempenhos dos processos e a confiabilidade das informações possibilitando ações de melhoria contínua elaboradas através da revisão das necessidades de intervenção.

O modelo de entrega de capacidade contempla as diversas fases do PMS podendo ser utilizado como ferramenta de auxílio na sua implementação e atualização.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O tema Gestão de Ativos contribui no atendimento aos critérios de elaboração e implementação do Plano Municipal de Saneamento, através da sistematização dos requisitos exigidos na sua construção e execução com a aplicação dos fundamentos e princípios nas diferentes etapas que o compõe.

A elaboração de uma proposta de valor buscando o equilíbrio entre os critérios custo, risco, desempenho e oportunidade apresenta relevância no debate com as partes interessadas, buscando o consenso em consonância com os objetivos estratégicos de universalização e integralidade, possibilitando o controle social efetivo e a clareza dos papéis dos diferentes atores envolvidos, através da ênfase no alinhamento e no princípio de integração.

A avaliação baseada em risco possibilita a apreciação da situação atual em termos objetivos, identificando o nível de resiliência em cenários futuros e priorizando as intervenções necessárias.

A adoção da metodologia de análise do custo do ciclo de vida possibilita a tomada de decisão do melhor momento e tipo de intervenção a ser realizada, possibilitando o investimento prudente e a busca de uma estrutura tarifária justa.

A adoção de um modelo de entrega de capacidade auxilia na garantia do alcance dos objetivos e metas, através da ênfase da interdependência e integração dos processos, podendo configurar como um requisito na prestação dos serviços de saneamento, auxiliando no cumprimento do nível de serviço acordado.

Em um cenário caracterizado pela ausência de Planos Municipais de Saneamento, onde menos da metade dos municípios brasileiros o desenvolveram; da necessidade de realização de obras de infraestrutura para a universalização dos serviços, concomitantemente com a necessidade de reabilitação dos ativos existentes que já apresentam comprometimento da integridade e perda de desempenho, além da escassez de recursos financeiros destinados ao setor de saneamento, a definição da alocação dos recursos torna-se primordial. O Plano Municipal de Saneamento opera como o direcionador que,

apoiado pela Gestão de Ativos, oferece a possibilidade de assertividade de aplicação na busca dos objetivos estratégicos de universalização e integralidade.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 55000**: gestão de ativos: visão geral, princípios e terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2014

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 55001**: gestão de ativos: sistema de gestão: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2014

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 55002**: gestão de ativos: sistema de gestão: diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISO 55001. Rio de Janeiro: ABNT, 2014

BRASIL. Ministério das Cidades. **PLANSAB Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília, DF, 2014. 220 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília, DF, 2006. 152 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Termo de Referência para a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília, DF, 2016. 72 p.

BRASIL. Ministério da Saúde; Fundação Nacional de Saúde. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília, DF, 2018. 200 p.

BRASIL. Lei no. 11445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036 de 21 de junho de 1993, 8.897 de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Decreto nº 7217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de junho de 2010.

BRASIL. Lei nº. 14026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº. 9984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº. 10768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº. 11107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº. 11445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº. 12305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº. 13089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº. 13529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a



União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 de julho de 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. Brasília, 23 de janeiro de 2020. **CONQUISTA CNM: prazo para Planos Municipais de Saneamento será dezembro de 2022.** Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/conquista-cnm-prazo-para-planos-municipais-de-saneamento-sera-dezembro-de-2022>. Acesso em: 02 de julho de 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Planos Municipais de Saneamento Básico: Orientações para Elaboração.** Brasília: CNM, 2014. 56 p.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Asset Management: A Best Practices Guide.** Estados Unidos da América: EPA, 2008

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. **Asset management: an anatomy.** Londres: IAM, 2015. 84 p.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso; HARDWICK, John. **Vivendo a Gestão de Ativos.** 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 2015. 304 p.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso; PINTO, Alan Kardec; SILVA, João Esmeralda da; XAVIER, Júlio de Aquino Nascif. **Gestão de Ativos.** 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 2015. 376 p.

LISBOA, Severina Sarah; HELLER, Léo; SILVEIRA, Rogério Braga. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.18, n.4, p. 341-348, 2013

LLOYD, Chris (ed.). **Asset management: Whole-life management of physical assets.** 1 ed. Londres: ICE Publishing, 2013. 285 p.

PEREIRA, Tatiana Santana Timóteo; HELLER, Léo. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.20, n.3, p. 395-404, 2015