

XII Simposio Iberoamericano sobre planificación de sistemas de abastecimiento y drenaje

“O PAPEL DOS INDICADORES HIDROENERGÉTICOS NOS NÍVEIS ORGANIZACIONAIS DAS EMPRESAS DE SANEAMENTO”

Augusto Rego (1), José Almir Pereira (2), Marise Condurú (3)

(1) Universidade Federal do Pará, Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento LENHS/UFPA, 55-9182611598, augustorego@ufpa.br

(2) (3) Universidade Federal do Pará, Grupo de Pesquisa Hidráulica e Saneamento GPHS/UFPA.

RESUMO

O artigo propõe a organização de indicadores hidroenergéticos para sistemas de abastecimento de água, tendo em vista os níveis organizacionais. A pesquisa consistiu em estudo exploratório sobre Teoria Geral da Administração e Sistemas de Informação, relacionando-as com indicadores para planejamento e gestão. Os resultados mostraram principalmente que, não há direcionamento dos indicadores hidroenergéticos para os níveis organizacionais e que há déficit de indicadores, sobretudo operacionais, o que dificulta a tomada de decisão e o alcance de metas em curto, médio e longo prazo e principalmente a sustentabilidade financeira.

Palabras claves: Abastecimento de água, Indicadores Hidroenergéticos, Níveis Organizacionais, Tomada de Decisão.

ABSTRACT

This paper presents the systematization of the hydroenergetic indicators in water supply, before organizational levels. The investigation was based in General Theory of Administration, Information Systems, and hydroenergetic indicators of planning and management systems of the water supply. The results showed hydroenergetic indicators not aligned in organizational levels, and deficit of indicators, particularly operational. This scenario complicates the taking of decision, and achieves organization goals.

Key words: Water Supply, Hydroenergetic Indicators, Organizational Levels, Taking Decision.

SOBRE EL AUTOR PRINCIPAL

Autor 1: Breve reseña de su curriculum vitae. Recordar que la totalidad del resumen debe estar contenido en esta primera pagina.

INTRODUÇÃO

Cheung et al. (2007) comentam que, o saneamento é uma atividade com elevado consumo de energia elétrica. Estimativas apontam que, o setor é responsável por cerca de 7% do consumo total da energia no planeta, sendo 3% usado nos sistemas de bombeamento e tratamento de água para consumo doméstico e industrial. Gomes (2010) afirma que, o consumo de energia elétrica pelo setor de saneamento flutua entre 2 a 3% do consumo total, o equivalente a cerca de 10 bilhões de kWh/ano. Tendo como base a universalização dos serviços de saneamento estabelecida pela Lei Federal Nº. 11.445/2007 (BRASIL, 2007), o aumento do consumo de energia elétrica será inevitável e ganhará cada vez mais espaço dentro do planejamento e gestão nas prestadoras de serviços de saneamento no Brasil.

A produção e distribuição de água potável é o ramo do saneamento brasileiro onde o desenvolvimento de metodologias e procedimentos para redução de custos com energia elétrica se apresentam mais avançados. Todavia, as empresas de saneamento ainda revelam elevadas perdas e desperdícios de água e energia elétrica, situação que direciona maior atenção para nível de preparação das mesmas perante a universalização dos serviços e o desenvolvimento econômico brasileiro. Tal suspeita pode ser exemplificada pelo desconhecimento dos sistemas produtores de água, bem como de distribuição, situação muito comum no Brasil.

Silva e Junior (2002) afirmam que, a gestão de uma empresa de abastecimento de água é fundamentada em um conjunto de dados gerais, sobre os quais se geram informações (dados tratados) para que possam ser exercidos os mecanismos de gestão, ou seja, tomadas de ações efetivas. As informações se traduzem normalmente em indicativos puros, tais como número de consumidores, quilometragem da rede, volume produzido, volume consumido etc. As devidas relações destes indicativos “puros” podem fornecer valiosas informações de diagnose do sistema. Tais relações são chamadas de “guias” ou indicadores de gestão.

Os indicadores de desempenho para sistemas de saneamento foram apresentados no Brasil de forma sistematizada primeiramente pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, criado em 1996 por meio do Programa Nacional de

Modernização do Setor de Saneamento). Entretanto, ainda necessita de consideráveis melhorias. Segundo Condurú e Pereira (2010), as informações no setor de saneamento brasileiro são desarticuladas, incompletas, de baixa confiabilidade e tem sido pouco sistematizadas e analisadas.

Segundo Tsutiya (2005), a atividade das entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água (SAA) é orientada pela definição de objetivos de curto, médio e longo prazo. A gestão hidroenergética em empresas de saneamento básico pode ser feita pela implantação de Programas de Racionalização do Uso de Energia, que têm por objetivo a eliminação do desperdício, sem comprometimento da segurança e qualidade dos serviços, com o auxílio de planos de ação.

O entendimento entre os níveis organizacionais depende da velocidade e qualidade da informação que percorre os mesmos, principalmente visando tomada de decisão. Moresi (2000) comenta que, existe consenso de que na sociedade pós-industrial, cuja economia assume tendências globais, a informação passou a ser considerada um capital precioso sendo equiparada aos recursos de produção, materiais e financeiros.

Nesse sentido, é visível a crescente importância do planejamento e gestão hidroenergética de SAA, desde a produção até a chegada da água potável ao consumidor. Porém, faz-se necessário desenvolver cada vez mais o conhecimento sobre indicadores hidroenergéticos, principalmente, observando a tomada de decisão e, sobretudo, os níveis organizacionais.

BASE CIENTÍFICO-TEORICA

Planejamento e gestão hidroenergética em sistemas de abastecimento de água

SAA tem por objetivo produzir água potável com qualidade e quantidade necessária às demandas, com regularidade, confiabilidade e menor custo possível. O custo financeiro da água basicamente está distribuído em energia elétrica, mão de obra e produto químico. Na Figura 1, é apresentada de forma básica as entradas e saídas de recursos hídricos, além dos pontos de desperdício de energia elétrica.

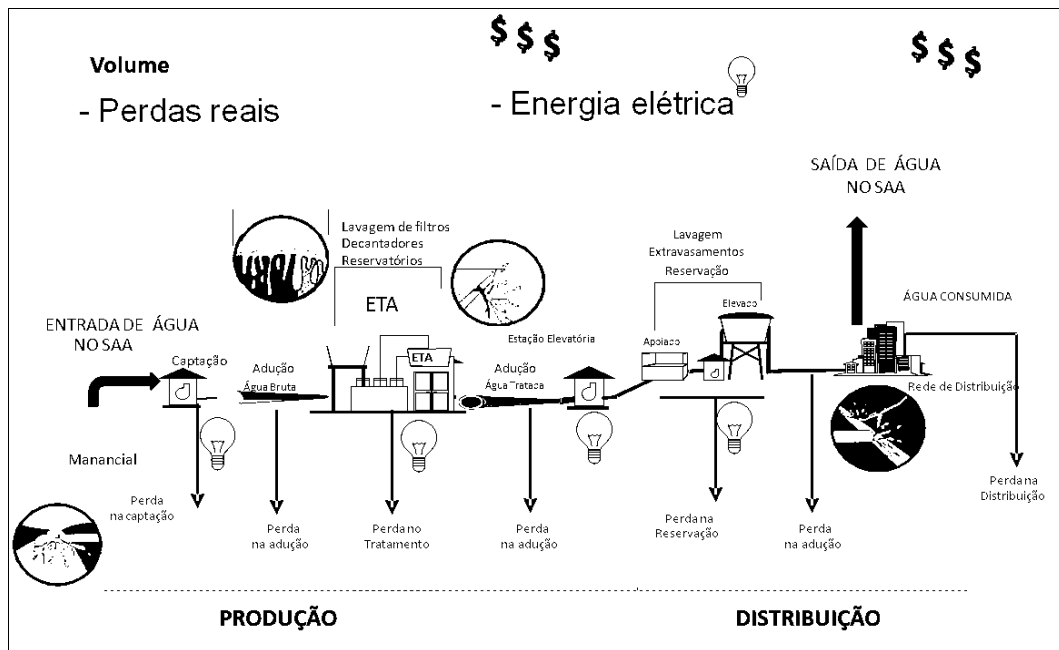


Figura 1: Perdas de água e consumo de energia elétrica em Sistema de abastecimento de água, na ótica hidroenergética (Conduru e Pereira, 2010).

Para o planejamento e gestão hidroenergética de SAA o conhecimento do balanço hídrico não é suficiente para análise de desempenho, dada a importância do consumo de energia elétrica. É possível alcançar a eficiência em SAA, porém as concessionárias devem adotar continuamente medidas que minimizem o consumo dos recursos mencionados. Quando a gestão não é eficiente, consequências negativas podem surgir como perdas e/ou racionamento de água e nos casos mais graves, interrupção de fornecimento, refletindo no aumento das despesas do sistema e na diminuição da arrecadação no mesmo.

Segundo Santos (2008), o controle dos dados comerciais pode proporcionar o conhecimento das perdas por faturamento e arrecadação, além de facilitar o controle e gestão de consumidores de SAA, bem como cálculos, por exemplo, de atualização de consumo de *per capita*.

O conhecimento da infraestrutura é determinante para o bom planejamento e gestão hidroenergética em SAA, pois a perda de informações de cadastro de tubulações (traçado, material, dimensões etc) e equipamentos eletromecânicos (especificações de uma forma geral) impede o desenvolvimento de rotinas operacionais mais adequadas, além de dificultar o monitoramento de grandezas hidráulicas e elétricas no sistema como um todo.

Além dos dados comerciais e de infraestrutura, é importante o monitoramento contínuo de grandezas hidráulicas e elétricas, como por exemplo, vazão e potência ativa, respectivamente. O conhecimento da variação desses dados em função de outras variáveis e também a simulação computacional do comportamento dos mesmos é imprescindível para melhorias operacionais.

Por fim, os procedimentos precisam sempre ser reavaliados, com vista à melhorias contínuas, mas isso só ocorre quando se tem pleno conhecimento do sistema em questão. Considerando todo o exposto é possível realizar planejamento e gestão hidroenergética em SAA com maior confiabilidade (Figura 2).

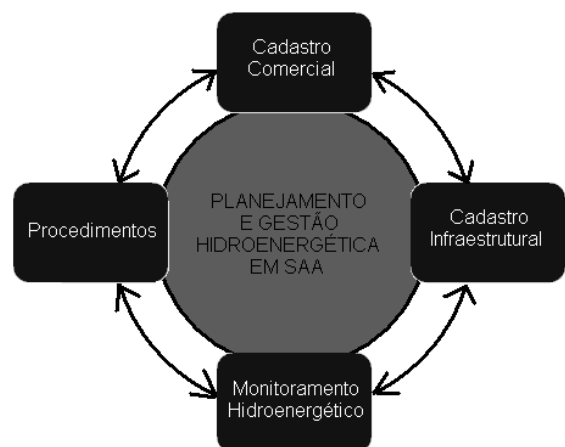


Figura 2. Bases do planejamento hidroenergético de SAA.

Nesse sentido, a falta de conhecimento no âmbito do setor comercial, da infraestrutura e do monitoramento hidroenergético, consolida a análise de realizada por Condurú e Pereira (2010), onde os

autores apresentam algumas dificuldades para a pequena disseminação do conhecimento hidroenergético no setor (Figura 3).

Falta de equipamentos	Falta de procedimentos	Falta de conhecimento
<ul style="list-style-type: none"> •de medição de grandezas hidráulicas e elétricas •de automação, controle e transmissão de dados 	<ul style="list-style-type: none"> •para uso de técnicas, processos e equipamentos inadequados •para registro e sistematização de dados 	<ul style="list-style-type: none"> •informações inconsistentes e com pequena confiabilidade •compromisso de colaboradores e pequena participação da sociedade

Figura 3: Dificuldades para disseminação do conhecimento hidroenergético (Condurú e Pereira, 2010).

Para Condurú e Pereira (2010), as informações hidroenergéticas são em pequeno número e de baixa confiabilidade. A falta de equipamentos adequados ou o uso de procedimentos inapropriados para medição e registro de dados hidráulicos e energéticos, resulta em imprecisões e lacunas nas informações primárias fornecidas ao Serviço Nacional de Informação sobre Saneamento, de maneira voluntária, pelos prestadores responsáveis pela rotina operacional do SAA.

Os níveis organizacionais

Para realizar bom planejamento e gestão hidroenergética SAA é necessário entendimento do alcance da tomada de decisão e o tempo de resposta da mesma.

Na Teoria da Administração, essa abordagem temporal é comentada por Caravantes et al. (2005, p404), onde o planejamento implica em avaliar o futuro e se preparar para ele, ou mesmo criá-lo.

Contudo, para tal avaliação é importante o conhecimento das ações da prestadora de serviços de água de acordo com seus níveis organizacionais.

Motta e Vasconcelos (2006, p9) dividem a organização em três níveis: Estratégico, Tático e Operacional. Cada nível organizacional apresenta diferentes enfoques quanto aos objetivos, bem como tem sua própria racionalidade, ou seja, sua adequação dos meios utilizados para os fins que se deseja alcançar.

Sobre os níveis organizacionais, Chiavenato (2007) menciona as seguintes características:

- O Planejamento Estratégico corresponde a mais elevada hierarquia na empresa. Envolve tanto pessoas e órgãos que definem os objetivos empresariais quanto estratégicas globais necessárias para atingi-los adequadamente, sendo o nível que se defronta com o ambiente externo à organização.
- O Planejamento Tático corresponde ao nível intermediário ao Estratégico e ao Operacional, tratando da articulação interna entre eles. Compete ao Planejamento Tático a adequação das decisões tomadas ao nível institucional (Estratégico) com as atividades realizadas a nível Operacional, seja pela alocação de recursos, seja por meio de planos de ação.
- O Planejamento Operacional é localizado no patamar organizacional inferior. É relacionando com a execução cotidiana e eficiente das tarefas e operações da empresa, orientado pelas exigências impostas pelas mesmas. Nele estão as máquinas, equipamentos, escritórios, balcões de atendimento.

METODOLOGIA

A pesquisa consistiu em estudo exploratório em literatura técnica especializada em Teoria Geral da Administração, Sistemas de Informação e Sistemas de Abastecimento de Água, bem como nos relatórios provenientes do banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

A pesquisa foi desenvolvida nas seguintes etapas (Figura 4):

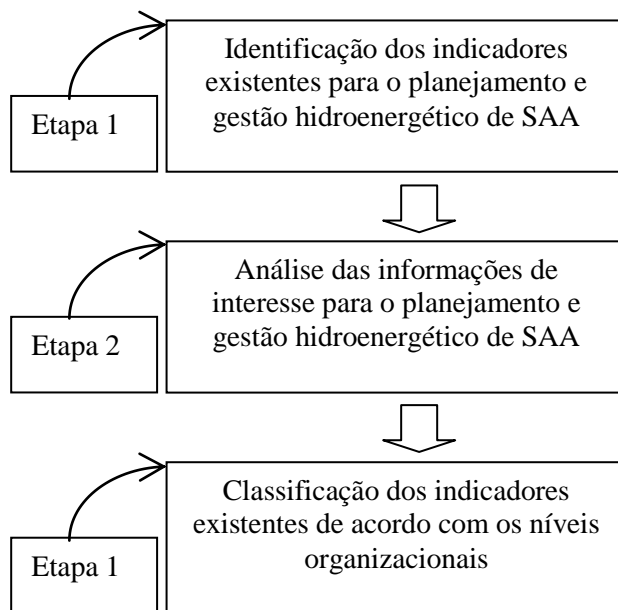


Figura 4: Etapas da pesquisa.

Descrição das etapas de pesquisa:

- Etapas da Pesquisa 1 - Identificação dos indicadores existentes para o planejamento e gestão hidroenergético de SAA: Nessa etapa, foram levantados os indicadores que tem algum tipo de relação com o planejamento e gestão hidroenergético de SAA, de forma direta ou indireta, na literatura existente e nas bases de dados governamentais brasileiras sobre saneamento.

- Etapas da Pesquisa 2 - Análise das informações de interesse para o planejamento e gestão hidroenergético de SAA: Nessa etapa, foram analisadas, nos indicadores identificados, quais as informações era de interesse para o planejamento e gestão hidroenergético de SAA;

- Etapas da Pesquisa 3 - Classificação dos indicadores existentes de acordo com os níveis organizacionais: Nessa etapa, os indicadores relevantes para o planejamento e gestão hidroenergético de SAA foram classificados de acordo com os níveis organizacionais em operacionais, táticos e estratégicos.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

A informação no planejamento e gestão hidroenergética de sistemas de abastecimento de água

Os dados podem ser distinguidos de informações, onde os primeiros são qualquer elemento identificado em sua forma bruta que, por si só, não

conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação, já os segundos são os dados trabalhados que permite tal decisão (OLIVEIRA, 2008, p22).

No planejamento e gestão hidroenergética de SAA, podem ser considerados dados básicos: os volumes de água, energia elétrica consumida, comprimento de redes de distribuição, perdas de carga etc. A combinação desses dados brutos começam a fornecer informações de grande importância que, ainda não são suficientes para tomada de decisão, no que diz respeito à racionalização de água e energia em SAA.

Apesar da infinidade de indicadores existentes para SAA, poucos são direcionados para o planejamento e gestão hidroenergética. Em levantamento de indicadores para SAA em trabalhos do SNIS (Serviço Nacional de Informação sobre Saneamento), IWSA (International Water Service Association), IMTA (Instituto Mexicano de Tecnologia da Água) e GMF (Grupo de Mecânica de Fluidos da Universidade Politécnica de Valência-Espanha), foram identificando, respectivamente 67, 79, 27 e 108 indicadores para o planejamento e gestão (SILVA e LUVIZOTTO JUNIOR, 2002).

Considerando essa extensa listagem de indicadores, nela há um grupo que auxilia as tomadas de decisões em sistemas de abastecimento de água para o planejamento e gestão hidroenergética dos mesmos. Alguns possuem unidades muito semelhantes e representam quase a mesma característica, se diferenciando apenas no período de análise, como por exemplo: “Clientes com hidrômetros” e “Clientes residenciais com hidrômetros”, ambos possuem “Nº/clientes”.

A listagem de indicadores que podem ser utilizados, juntamente com suas respectivas unidades, é apresentada no Quadro 1:

Porém, dentro da base apresentada, ainda podem ser mencionados alguns outros indicadores, que não foram apresentados, para isso foram revisados os indicadores no Anexo A do diagnóstico de serviços de água e esgoto do ano de 2001 (Quadro 2) (BRASIL, 2002).

Considerando ainda a relação de indicadores apresentada no Glossário de informações - Indicadores Econômicos - Financeiros e Administrativos (BRASIL, 2010a), é possível fazer a atualização com outros indicadores não mencionados (Quaro 3).

Quadro 1. Indicadores hidroenergéticos.

INDICADORES HIDROENERGÉTICOS PARA SAA	UNIDADE
Ausência devido à outras razões devido acidentes de trabalho ou doenças	Dias/empregados/ano
Capacidade de tratamento	m ³ / per capita/dia
Capacidade da adução e distribuição	m ³ /dia
Capacidade da obra de captação	m ³ /per capita/dia
Capacidade de armazenamento do reservatorio	Dias
Capacidade de entrada da agua	m ³ /per capita/dia
Capacidade de transporte das redes	m ³ /km/ano
Capacidade do abastecimento	m ³ /dia
Capacidade dos reservatorios	dias
Capacidade do reservatório de acumulação	dias
Clientes com hidrómetros	Nº/clientes
Conduto principal reparado ou substituído	Percentual/ano
Consertos e controle de vazamentos ativos	Percentual/ano
Consumo de energia reativa	Percentual
Consumo micromedido por economia	(m ³ /mês)/economia
Consumo médio de água por economia	(m ³ /mês)/economia
Consumo médio per capta de agua	(l/hab)/dia
Consumo Total Per Capita	l/per capita/dia
Continuidade no abastecimento	Horas/dia
Continuidade no abastecimento	Percentual
Controle de vazamentos	Percentual/ano
Danos em tubulações	Falhas/km
Densidade de reservatórios domiciliários	Percentual
Disponibilidade de veículos	Veículos/km
Índice de Hidrometração	Percentual
Índice de Macromedição	Percentual
Falhas na tubulação de serviço	Falhas/tubo de serviço/ano
Falta de energia	Falhas/estação de bombeamento/ano
Funcionários da manutenção e suporte de pessoal	Nº/1000
Funcionários de operação e manutenção	Nº/1000
Funcionários de manutenção de hidrómetros	Nº/1000
Funcionários do planejamento, construção, operação e manutenção	Nº/10 ² km
Inspeção de bombas	Percentual/ano
Inspeção de rede	Percentual/ano
Medição	Nº/10 ² km
Quantidade de água consumida	l/pessoa/dia
Quantidade de água fornecida para abastecimento	Percentual
Padronização do consumo de energia	Wh/m ³ (100mca)
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	Percentual
Perdas de agua	m ³ /conexões/ano
Perdas reais	l/conexão/dia com sistema pressurizado
	l/km/ano
	l/conexão/ano
Pressão no abastecimento	Percentual
Reabilitação de tubos	Percentual/ano
Reaproveitamento de energia	Percentual
Reclamação de pressão	Percentual
Substituição de bombas	Percentual/ano
Substituição de hidrómetros	Percentual/ano
Treinamento externo	Dias/empregado
	Horas/empregados/ano
Treinamento interno	Horas/empregados/ano

Fonte: Silva e Luvizotto Junior (2002).

Quadro 2: Indicadores SNIS de 2002.

INDICADORES	UNIDADE
Volume de água de serviço	1.000m ³ /ano
Quantidade de economias ativas	economias
Volume de água recuperado	Não mencionado

Fonte: Brasil (2003).

Quadro 3: Indicadores SNIS de 2009 que devem ser considerados.

INDICADORES MAIS RECENTES	UNIDADE
Consumo total de energia elétrica em SAA	kWh
Índice de despesas por consumo de energia elétrica em SAA	R\$/kWh
Volume de água disponibilizado por economia	m ³ /mês/economia
Consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	Wh/m ³

Fonte: Brasil (2010).

Os indicadores existentes e os níveis organizacionais

Consideradas características como abrangência da informação, tempo de retorno da tomada de decisão e se os fatores que influenciam a mesma são internos ou externos, os indicadores podem ser agrupados de acordo com o nível organizacional de uma concessionária de água para o planejamento e gestão hidroenergética de SAA (Figura 5).

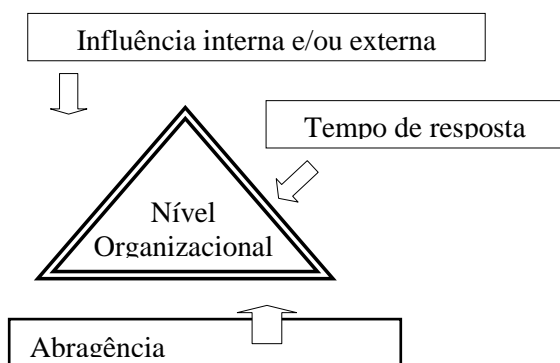


Figura 5: Critérios para classificação de indicadores hidroenergéticos de SAA.

Quando os indicadores são quantificados de acordo com os níveis organizacionais, é notória a necessidade de ampliação do quadro referente ao

planejamento e gestão operacional, já que são identificados apenas oito, contra vinte um indicadores estratégico e vinte e oito indicadores táticos (Tabela 1).

Os indicadores estratégicos para planejamento e gestão hidroenergética em SAA (Quadro 4) abrangem todo o contexto da organização e sofrem influência também de fatores externos à organização, os quais o tomador de decisão não tem controle. Para os indicadores estratégicos, o tempo de resposta da tomada de decisão é em longo prazo.

Os indicadores táticos para planejamento e gestão hidroenergética em SAA (Quadro 5) abrangem de forma setorizada organização, sofrem influência de fatores internos da organização (os quais podem ser controlados pelo gestor) e funcionam como elo entre os níveis estratégico e operacional. Para indicadores táticos, o tempo de resposta da tomada de decisão é em médio ou curto prazo.

Os indicadores operacionais para planejamento e gestão hidroenergética em SAA (Quadro 6) abrangem de forma localizada a organização, sofrem influência de fatores internos (os quais podem ser controlados pelo gestor). Para indicadores operacionais, o tempo de resposta da tomada de decisão é em curto prazo.

Tabela 1. Quantidade de indicadores hidroenergéticos por nível organizacional.

NÍVEL ORGANIZACIONAL	QUANTIDADE
Indicadores Estratégicos	8
Indicadores Táticos	38
Indicadores Operacionais	8
Total	54

Quadro 4. Indicadores estratégicos para planejamento e gestão hidroenergética em SAA.

INDICADORES ESTRATÉGICOS	UNIDADE
Consumo total de energia elétrica	kWh
Índice de despesas por consumo de energia elétrica	R\$/kWh
Padronização do consumo de energia	Wh/m ³ (100mca)
Perdas de água	m ³ /conexões/ano
Perdas reais	l/conexão/dia com sistema pressurizado
	l/km/ano
	l/conexão/ano
Reaproveitamento de energia	Percentual

Quadro 5. Indicadores táticos para planejamento e gestão hidroenergética em SAA.

INDICADORES TÁTICOS	UNIDADE
Capacidade de tratamento	m ³ / per capita/dia
Capacidade da adução e distribuição	m ³ /dia
Capacidade da obra de captação	m ³ /per capita/dia
Capacidade de armazenamento do reservatório	Dias
Capacidade de entrada da água	m ³ /per capita/dia
Capacidade de transporte das redes	m ³ /km/ano
Capacidade do abastecimento	m ³ /dia
Capacidade dos reservatórios	Dias
Consumo de energia reativa	Percentual
Consumo micromedido por economia	(m ³ /mês)/economia
Consumo médio de água por economia	(m ³ /mês)/economia
Consumo médio <i>per capita</i> de água	(l/hab)/dia
Consumo total <i>per capita</i>	l/per capita/dia
Controle de vazamentos	Percentual/ano
Continuidade no abastecimento	Horas/dia ou Percentual
Danos em tubulações	Falhas/km
Falhas na tubulação de serviço	Falhas/tubo de serviço/ano
Falta de energia	Falhas/estação de bombeamento/ano
Funcionários da manutenção e suporte de pessoal	Nº/1000
Funcionários de operação e manutenção	Nº/1000
Funcionários do planejamento, construção, operação e manutenção por área	Nº/10 ² km
Funcionários de manutenção de hidrômetros	Nº/1000
Substituição de bombas	Percentual/ano
Volume de água disponibilizado por economia	m ³ /mês/economia
Clientes com hidrômetros	Nº/clientes
Clientes residenciais com hidrômetros	Nº/clientes
Densidade de reservatórios domiciliares	Percentual
Disponibilidade de veículos	Veículos/km
Índice de Hidrometração	Percentual
Índice de Macromedicação	Percentual
Medição	Nº/10 ² km
Quantidade de economias ativas	Economias
Reclamação de pressão	Percentual
Substituição de hidrômetros	Percentual/ano
Treinamento externo	Dias/empregado
Treinamento externo	Horas/empregados/ano
Treinamento interno	Horas/empregados/ano
Volume de água recuperado	Não mencionado

Quadro 6. Indicadores operacionais para planejamento e gestão hidroenergética em SAA.

INDICADORES OPERACIONAIS	UNIDADE
Conduto principal reparado ou substituído	percentual/ano
Consertos e controle de vazamentos ativos	percentual/ano
Inspeção de bombas	percentual/ano
Inspeção de rede	percentual/ano
Pressão no abastecimento	Percentual
Quantidade de água consumida	l/pessoa/dia
Reabilitação de tubos	percentual/ano
Volume de água de serviço	1.000m ³ /ano

CONCLUSÕES

Os indicadores hidroenergéticos são boas ferramentas para o planejamento e gestão de SAA, porém ainda não há consenso sobre os mesmos, tanto na quantidade como na definição específica de cada um.

O que se tem visto é a utilização de indicadores sem observar a verdadeira função dos mesmos, onde a maioria tem sido direcionada às altas esferas das organizações, sobrecarregando o alto gestor de informações desnecessárias a ele, haja vista que, os indicadores devem ser utilizados em todos os níveis organizacionais.

Os indicadores hidroenergéticos não devem ser somente aqueles que, em sua composição, relacionam dados variados com consumo de energia elétrica. Devem ser considerados os indicadores que de forma indireta, darão subsídio as diversas linhas do planejamento e gestão, seja para infraestrutura, setor comercial, para definição de procedimentos ou para o monitoramento hidroenergético de SAA.

É necessário investimento em sistemas de informação para SAA, pois a complexidade do meio externo às organizações é fator limitante do tempo para tomada de decisões. Indicadores hidroenergéticos podem ser mais ou menos dinâmicos em todos os níveis organizacionais.

É importante ressaltar que, devido às características próprias de cada concepção de SAA, desde a seleção de manancial e qualidade da água bruta, tecnologias de tratamento, traçado de rede de distribuição, cotas etc, nem todos os indicadores podem ser utilizados para comparação entre diferentes SAA's, mas devem definir valores de referência para metas de melhorias em curto, médio e longo prazo.

Com base nos indicadores apresentados ainda é visível o déficit de informações a serem utilizadas

no planejamento e gestão hidroenergética em SAA, principalmente, no que diz respeito aos operacionais. Informações, como volumes bombeados de acordo com os horários tarifários diferenciados, fatores de potencia, rendimentos de equipamentos eletromecânicos, temperatura dos motores etc.

Entretanto, é necessário cuidado na proposição de novos indicadores, sobretudo com a orientação dos mesmos de acordo com os níveis organizacionais.

BIBLIOGRAFIA

Brasil (2007). Lei Federal Nº. 11.445 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 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Casal Civil, https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm

Caravantes, Geraldo, y Claudia Panno, (y Mônica Kloeckner) (2005). Administração: Teorias e Processo. Pearson Prentice Hall.

Recesa (2008). Abastecimento de água: gerenciamento de perdas de água e energia elétrica em sistemas de abastecimento: guia do profissional em treinamento - nível 2. ReCESA.

Chiavenato, Idalberto (2007). Administração: Teoria, Processo e Prática. Rio de Janeiro: Elsevier.

Condurú, Marise; Pereira, José Almir (2010). Informação estratégica para a gestão hidroenergética de sistemas de abastecimento de água. In: Gomes, Heber. P. (Org.). Sistemas de Saneamento - eficiência energética. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB.

- Gomes, Heber. P. (Org) (2009). Sistemas de Bombeamento - Eficiência Energética. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB.
- Oliveira, Dijalma (2002). Sistemas de informações Gerenciais. São Paulo: Atlas.
- Moresi, Eduardo (2000). “Delineando o valor do sistema de informação de uma organização”. Ciência da Informação 29 1, pp. 14-24.
- Motta, Fernando, y Vasconcelos, Isabella (2010). Teoria geral da Administração. 3.ed. São Paulo: Cengage Learning.
- Tsutiya, Milton (2005). Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água. ABES. São Paulo.
- Santos, Aline (2008). Sistemas de Informações Geográficas no Monitoramento e Recuperação de Vazamentos em Redes de Distribuição de Água. Belém.
- Silva, Neusa, y Luvizotto Junior, Edevar (2002). Indicadores de Gestão para Sistemas de Abastecimento de Água. Seminário Planejamento, Projeto e Operação de Redes de Abastecimento de Água. João Pessoa - PB.
- Brasil (2003). Sistema nacional de informações sobre saneamento: Diagnóstico dos serviços sobre água e esgoto. www.snis.gov.br.
- Brasil (2010). Sistema nacional de informações sobre saneamento: Diagnóstico dos serviços sobre água e esgoto. www.snis.gov.br.