

XI-011 - PERDAS DE ÁGUA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR: A PERCEPÇÃO DOS TÉCNICOS DA EMBASA

Renavan Andrade Sobrinho⁽¹⁾

Graduação em Engenharia Civil, Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal da Bahia. Especialista em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas. Mestrando em Meio Ambiente, Águas e Saneamento pela Universidade Federal da Bahia. Superintendente de Saneamento da Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia.

Patrícia Campos Borja

Graduação em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia. Doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia. Professor adjunto e pesquisador da Universidade Federal da Bahia com experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Saneamento Ambiental.

Maria Sara Ribeiro de Jesus

Graduanda em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal da Bahia.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Tancredo Neves, nº 450, Caminho das Árvores. Edifício Suarez Trade 12º andar - CEP: 41820-020 - Brasil - Tel: (71) 3116-5745 - e-mail: san.sedur@sedur.ba.gov.br

RESUMO

No Brasil, apesar das experiências, de diversos programas e projetos, para o controle das perdas de água e de eficiência energética, os prestadores de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário ainda apresentam números elevados em relação aos padrões internacionais de países desenvolvidos. A Embasa como um dos principais prestadores de serviços públicos do País, também apresenta essa dura realidade, principalmente considerando os seus grandes centros urbanos, e, em especial, Salvador, a capital do estado. Sendo assim, foram avaliados os dados primários obtidos por meio de questionários aplicados ao corpo funcional que permitiram verificar a percepção desse grupo de estudo sobre o desempenho dos programas, projetos e ações implementados, sobre suas dificuldades e os possíveis ganhos alcançados. Os resultados evidenciaram que se faz necessária uma atuação da Alta Direção da Embasa, não apenas com o intuito do estabelecimento e cobrança de metas, e sim, de capacitação, disponibilidade de recursos e planejamento das ações, visando desenvolver um corpo técnico específico e preparado tecnicamente para a atuação na área das perdas de água e eficiência energética, e, ainda para coordenar e disseminar as ações no seio a Empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência Energética, perdas e Embasa.

INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

Um dos principais problemas enfrentados pelos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água no Brasil refere-se às elevadas perdas de água. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2011), os prestadores de serviços pesquisados perdem cerca de 43% do volume da água distribuído em relação à água captada. Por sua vez, os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário consomem, aproximadamente, 7,8 bilhões de kWh por ano. Esse montante representa um gasto anual com energia elétrica da ordem de R\$ 2 bilhões (SNIS, 2011).

De acordo com Tsutiya (2001), as perdas de água têm relação direta com o consumo de energia, pois é necessário cerca de 0,6 a 0,7 kWh para produzir 1m³ de água potável. Dessa forma, fica estabelecida uma relação direta entre a necessidade de uma eficiência hidráulica e energética para o bom gerenciamento dos sistemas de abastecimento de água (CHEUNG *et al.*, 2009).

Um sistema de efficientização de água e energia otimiza o uso de energia para alcançar as necessidades do sistema de abastecimento de água e, por outro lado, possibilita o uso eficiente da água, diminuindo os impactos no meio ambiente e reduzindo os custos com energia elétrica. A literatura tem apontado que as atividades implementadas para economizar água e energia terão maior impacto se planejadas de forma conjunta.

Esse trabalho objetiva estudar a percepção dos funcionários da Embasa quanto às principais ações técnicas, operacionais, administrativas e gerenciais relacionadas ao controle de perdas de água e eficiência energética na Região Metropolitana de Salvador.

METODOLOGIA

Visando estudar a percepção dos técnicos da Empresa Baiana de Águas e Saneamento – Embasa sobre as ações de controle das perdas de água e de eficiência energética foi realizada uma pesquisa de base de dados primários por meio da aplicação de questionário estruturado junto aos funcionários da área de gestão de perdas de água e eficiência energética na Região Metropolitana de Salvador. As variáveis que possibilitaram construir o questionário buscaram considerar categorias analíticas previamente definidas a partir da revisão da literatura. São elas: aspectos técnicos; aspectos operacionais; aspectos administrativos e aspectos gerenciais.

O questionário, além de contemplar as categorias analíticas, abordou os principais pontos fortes e oportunidades de melhorias e as propostas das principais ações que podem ser implementadas na RMS. Para esse estudo foi encaminhado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para aplicação de questionário.

Para a seleção dos entrevistados alguns critérios foram adotados, a saber: a) seleção de todos os técnicos e gestores que atuam na Região Metropolitana de Salvador (RMS), com tempo de contratação de pelo menos cinco anos e que tenham tido envolvimento com a implantação dos projetos de perdas de água e eficiência energética na Região; b) atuação (nos últimos 2 anos) na RMS, em trabalhos que envolveram algumas das variáveis estudadas com relação às perdas de água ou eficiência energética; c) seleção de técnicos da área operacional da Empresa.

Dessa forma foram aplicados 41 questionários e obteve-se resposta de 37 deles.

Foram aplicados 31 questionários junto aos funcionários e gestores operacionais da Região Metropolitana de Salvador. Outros dez questionários foram aplicados junto à Alta Direção da Embasa na RMS. A estratégia usada para aplicação dos questionários em dois blocos visou dar maior transparência e consistência à pesquisa, pois sendo os principais gestores formadores de opinião, de liderança comprovada na Embasa e com muita experiência, poderiam de alguma forma influenciar os resultados do primeiro grupo.

Cada questionário continha 93 campos de preenchimento divididos da seguinte forma:

- Dados sócio-econômicos e profissionais.
- Dados sobre projetos de perdas realizados na Embasa.
- Dados sobre gestão dos projetos de perdas de água e eficiência energética realizados na Embasa.
- Informações complementares.

Para as análises dos resultados sobre a percepção dos funcionários, primeiramente foi feita uma avaliação da consistência das informações de forma a corrigir possíveis incoerências. Posteriormente, foi realizada uma distribuição de frequência de todas as variáveis.

Com vistas a fornecer informações que pudessem ser comparadas e que possibilitassem ter uma visão mais geral sobre a percepção dos funcionários foram construídos Diagramas de Pareto, conforme recomendações de Ornstein (1992). Para tanto, foram analisadas as questões nas quais as respostas eram: "Muito Satisfatório, Satisfatório e Insatisfatório" ou "Bom, Regular e Ruim". Para cada questão em análise foi obtido o percentual associado a cada resposta, do total de entrevistados que de fato responderam a pergunta. Esse valor foi multiplicado por 5, em respostas marcadas como "muito satisfatório" ou "bom"; por 3, no caso de ter sido "satisfatório" ou "regular"; e por 1 para aqueles tido como "insatisfatório" ou "ruim". A soma desses três valores representa a média, que está no intervalo entre 1 e 5.

Com essa estratégia buscou-se identificar, com base nos questionários, a percepção dos entrevistados sobre os principais problemas da gestão de perdas de água e eficiência energética na Embasa/RMS dentro do conjunto de questões analisadas.

Com relação às perguntas subjetivas constantes no questionário, a estratégia analítica utilizada foi listar em um quadro todas as observações, agora consideradas variáveis, apresentadas pelos funcionários e analisar os resultados relacionando-os com o referencial teórico de forma a detectar possíveis lacunas.

Nesse sentido, buscou-se identificar, com base nos questionários, a percepção dos entrevistados para os principais problemas da gestão de perdas de água e eficiência energética na Embasa/RMS, dentro do conjunto de questões analisadas.

RESULTADOS

a) Perfil sócio-econômicos e profissional do grupo de estudo

Do ponto de vista da análise dos dados sócio-econômicos e profissionais foram obtidos os seguintes resultados:

- 48% dos entrevistados possuem 50 anos ou mais;
- 91,9% são do sexo masculino;
- 62% possuem ensino superior completo, sendo que, apenas 19 % não possuem o ensino médio completo;
- 65% dos participantes do estudo possuem cargo gerencial, sendo que, 9% desses gestores possuem nível técnico;
- 60% dos funcionários entrevistados estão a mais de 20 anos na empresa e 75,7% dos mesmos possuem acima de 10 anos de tempo de serviço.

Os resultados apresentados mostram que o estrato funcional é experiente, com bom nível de instrução e tem tempo de serviço que possibilita um conhecimento da Empresa. Esse perfil favorece a qualidade das informações prestadas. Mais de 50% dos respondentes possui função gerencial e são pessoas com bastantes serviços prestados à Embasa, pois 75,7% dos entrevistados possuem mais de 10 anos na Empresa e 60% possuem 20 ou mais anos de tempo de serviço. Esses resultados mostram que seleção é bem representativa e tem condições de retratar a realidade desejada nessa pesquisa.

b) Programas de efficientização de água e energia na Embasa/RMS

Nessa etapa discutiu-se a percepção dos entrevistados sobre programas de efficientização de água e energia e identifica-se o nível de participação dos entrevistados nesses projetos/programas.

São os seguintes os resultados obtidos:

- 53% dos entrevistados disseram ter participado apenas de ações de controle de perdas de água; 14% participaram de projetos de eficiência energética; e 33% já participaram de projetos integrados de efficientização de água e energia;
- 22% dos funcionários participaram nos últimos 10 anos de apenas 2 projetos de perdas de água;
- 49% não participaram de projetos de eficiência energética nos últimos 10 anos, sendo que apenas 24% se envolveram em mais de 2 projetos nesse mesmo período;
- 63% dos entrevistados nunca participou de projeto integrado de efficientização de água e energia e apenas 8% participou de mais de 2 projetos.
- 67% dos entrevistados consideraram regular o êxito dos projetos de água e energia realizados nos últimos 10 anos.

De acordo com os resultados apresentados observa-se que a cultura organizacional da Embasa ainda possui o foco no controle das perdas de água de forma isolada. Também se verifica que apenas 14% dos funcionários entrevistados já atuaram em projetos conjuntos de efficientização de água e energia, o que demonstra a necessidade de estudar as duas vertentes (água e energia) de uma forma integrada.

Percebe-se que a participação dos entrevistados em ações integradas de perdas (água e eficiência energética) ainda é pequena. Nota-se claramente a quantidade maior de projetos de perdas de água de forma isolada e boa parte dos colaboradores entrevistados ainda não se envolveram com a eficiência energética.

Os técnicos entrevistados que participaram dos projetos de efficientização de água e energia consideraram os resultados obtidos como regulares.

c) Gestão dos projetos de perdas de água e eficiência energética na Embasa/RMS

i. Planejamento dos projetos

Neste item são analisadas as informações sobre a implementação dos projetos de perdas de água e eficiência energética, de acordo com as categorias analíticas estudadas.

Os resultados obtidos são os descritos abaixo:

- 72% dos entrevistados disseram já terem participado das etapas de planejamento de algum projeto de perdas;
- 63% afirmaram que os mecanismos e estratégias de planejamento são bons e 34% regular.

ii. Suporte administrativo para o desenvolvimento das ações em perdas de água e eficiência energética

O suporte administrativo nesse estudo se refere à existência de telefone, fax, apoio de secretária, computador, etc., ou seja, apoio logístico de escritório para execução das ações.

85% dos entrevistados acham o suporte administrativo satisfatório ou muito satisfatório.

Os entrevistados informaram, em algumas situações, a ausência de material de escritório, computador, secretária e falta de prioridade para a execução do serviço por parte do apoio administrativo.

iii. Suporte técnico para o desenvolvimento das ações em perdas de água e eficiência energética

O suporte técnico se refere a existência de técnicos disponíveis e devidamente capacitados para executar as ações de perdas de água e eficiência energética na Empresa. Os resultados evidenciaram que:

- 51% dos entrevistados percebem que existem poucas pessoas trabalhando nas ações de perdas de água e/ou eficiência energética;
- dos entrevistados que responderam se o quantitativo de pessoas que atuou nas ações era ideal, percebe-se que 46% possuía um grupo de trabalho de 5 a 10 pessoas envolvidas;
- para os entrevistados que responderam que o quantitativo que atuou nas ações não era o ideal, cerca de 42% disseram que o grupo deveria ser formado por 5 a 10 pessoas e 37% acima de 10 colaboradores;
- 66% dos entrevistados informaram que as pessoas que atuaram nos projetos atuaram apenas com projetos de perdas de água e 19% apenas atuaram em ambas as vertentes (água e energia);
- 57% acham que o corpo técnico tem capacitação e conhecimento sobre a questão de perdas de água e/ou energia.

Pode-se constatar, pela percepção dos entrevistados, que é necessário o envolvimento de mais pessoas na questão da efficientização de água e energia na Embasa/RMS.

Para os entrevistados o grupo ideal para o trabalho de forma integral nas ações de efficientização de água e energia é de 5 a 10 pessoas.

Observa-se que menos de 20% do corpo técnico já atuou em projetos integrados de efficientização de água e energia. A grande maioria dos entrevistados teve o foco de suas ações em perdas de água.

Praticamente, metade do corpo técnico (43%) necessita de maior conhecimento sobre as questões da área de perdas de água e eficiência energética. Assim, os entrevistados citaram a necessidade de treinamentos diversos

na área de hidráulica, modelos matemáticos de simulação, pitometria, macromedição, válvulas redutoras de pressão (VRP), automação, conversores de frequência, legislação do setor elétrico e até mesmo de conhecimentos conceituais de perdas reais, aparentes e eficiência energética. Esse fato reforça que apesar da equipe técnica apresentar um conhecimento da Embasa, pelo tempo de serviço prestado, além de participarem das ações operacionais relacionadas a perdas de água e eficiência energética, nota-se pela carga de treinamentos solicitados que o grupo ainda necessita de conhecimento técnico sobre as atividades desenvolvidas. Alguns conceitos básicos de perdas de água e noções de pitometria e macromedição ainda não são do entendimento para alguns dos entrevistados.

iv. Suporte econômico financeiro para o desenvolvimento das ações em perdas de água e eficiência energética

O suporte econômico-financeiro diz respeito à existência de recursos para o desenvolvimento das ações em curso e também para novos investimentos, visando à execução das ações de efficientização de água e energia. Os recursos dizem respeito à necessidade para a aquisição de materiais/equipamentos e a execução dos serviços.

De acordo com os resultados, 44% dos entrevistados acham que o suporte financeiro é regular para as ações e 25% classificam como ruim.

Como principais dificuldades para a implementação das ações foram citadas:

- Lentidão administrativa para aquisição de equipamentos (necessidade de autorizações da Alta Direção e processos licitatórios).
- Falta de recursos específicos para atuação nos projetos de efficientização de água e energia na Embasa/RMS.

v. Suporte operacional para o desenvolvimento das ações em perdas de água e eficiência energética

Nesse item é avaliado o suporte operacional (existência de cadastro operacional e comercial; existência de medidores; disponibilidade de equipamentos; apoio logístico da Unidade Regional, etc.) para as ações de perdas de água e eficiência energética. Segundo os resultados das pesquisas:

- 73% dos entrevistados consideram que a disponibilidade de informações (medições) para o desenvolvimento dos projetos é regular;
- 34% acreditam que o cadastro operacional é ruim e 63% regular;
- 61% avaliam o cadastro comercial como regular e apenas 18% como ruim;
- 66% consideram satisfatório o apoio das equipes de campo para a realização das ações;
- 40% dos entrevistados acreditam que a participação da equipe comercial foi insatisfatória e 44% considera satisfatória.
- A percepção dos entrevistados é que 67% da equipe operacional estava comprometida de forma satisfatória e 33% muito satisfatória.

Os resultados indicam fragilidade das informações existentes e consequentemente na produção de novas informações que dão suporte à realização das ações. Tal fragilidade, certamente, influencia não só no planejamento, mas também na avaliação das ações.

As informações são imprescindíveis para o bom andamento das atividades. Um sistema de informação eficiente, o que inclui cadastros operacionais e comerciais, possibilita a racionalização de atividades evitando atrasos, retrabalhos, aumento do tempo de reparo de vazamentos, e consequentemente, custos desnecessários. Falhas e dúvidas nos cadastros operacional e comercial da Empresa, inegavelmente, comprometem a execução das ações.

As ações operacionais e comerciais na Empresa são desenvolvidas de forma desagregada, pois observa-se um grande descontentamento dos entrevistados quanto ao apoio da equipe comercial para ações na área das perdas aparentes e de forma integrada com a equipe operacional.

Destaca-se o apoio de campo como ponto forte nas atividades de suporte operacional.

vi. Suporte gerencial para o desenvolvimento das ações em perdas de água e eficiência energética

O suporte gerencial diz respeito a todas as situações que necessitam do envolvimento do corpo gerencial para a execução das atividades de perdas de água e eficiência energética. Pode-se destacar a disponibilidade de tempo, comprometimento da liderança, realização de reuniões periódicas, etc..

Os resultados do estudo evidenciaram que:

- 61% dos entrevistados acham que o envolvimento da Alta Direção é satisfatório e 24% acham insatisfatório;
- 66% afirmam que são apenas discutidas as questões relativas às perdas de água nas reuniões gerenciais e 23% informam que são discutidas ambas as questões (água e energia) nas suas reuniões gerenciais;
- 68% das reuniões gerenciais onde são discutidas as questões de perdas ocorrem com periodicidade mensal.

Com base nas respostas obtidas pode-se perceber que o grupo acha que o envolvimento da Alta Direção é satisfatório, e as reuniões gerenciais tem periodicidade definida, porém a discussão das ações é direcionada, normalmente, nas perdas de água de forma isolada.

d) Aspectos à política de gestão de perdas de água e eficiência energética

Avaliou-se a percepção dos funcionários quanto às questões diversas, buscando-se obter do grupo algumas informações tais como:

- Alcance dos objetivos e resultados das ações implementadas.
- Percepção do envolvimento das divisões de operação com as divisões de manutenção.
- Estratégias de comunicação da Embasa sobre o tema da pesquisa.
- Percepção sobre a política e gestão de perdas de água e eficiência energética da Embasa/RMS.

Obteve-se os seguintes resultados:

- 77% dos entrevistados citam que as ações previstas no projeto foram parcialmente atendidas;
- apenas 18% percebem que os objetivos das ações foram atingidos quando se refere à efficientização integrada de água e energia. Quase metade dos entrevistados (49%) informam que os objetivos foram obtidos apenas focando ações em perdas de água;
- 66% e 71% entendem que os serviços de manutenção são regulares, para o controle de perdas de água e eficiência energética, respectivamente;
- 69% acham que a política de comunicação social e educação ambiental da Embasa/RMS é insatisfatória;
- 42% percebem que a tarifa praticada pela Embasa influencia nas perdas de água e 39% acha que essa influencia existe, porém é pequena.
- 95% acham que as perdas de água e energia de alguma forma influenciam as tarifas praticadas pela Embasa;
- 53% dos entrevistados percebem que a gestão de perdas de água e eficiência energética praticada pela Embasa é insatisfatória.
- 43% dos entrevistados consideram insatisfatória a gestão das perdas de água da Embasa, sendo que 61% dos entrevistados que participaram de projetos de eficiência energética consideram sua gestão satisfatória.
- 97% dos entrevistados acham que deveria existir uma equipe independente de outras atividades apenas para atuar na gestão das perdas de água e eficiência energética.
- 52% dos entrevistados entendem que a gestão das perdas de água e eficiência energética deve ocorrer de forma descentralizada nas Unidades Regionais, porém sob coordenação de um Departamento responsável pelo planejamento e controle das ações. 24% entendem que todas as ações de gestão de perdas deve ser descentralizada por cada Unidade Regional.

Os resultados sugerem que as ações para a gestão das perdas de água e eficiência energética desenvolvidas pelos entrevistados foram parcialmente atendidas, tendo comprometido o resultado final previsto, com as mesmas sendo interrompidas por mudança de foco ou outros motivos. Observa-se também que existe uma prioridade às ações de controle de perdas de água e que elas não são muito qualificadas pelos entrevistados.

No que diz respeito as ações de efficientização energética, apesar das mesmas serem em pequeno número, as mesmas foram melhores qualificadas pelos entrevistados, conforme pode ser observado pelas notas concedidas.

Percebe-se que é necessário uma atuação gerencial mais forte na gestão integrada da efficientização de água e energia dentro da Embasa/RMS.

Quanto à manutenção, seja das redes distribuidoras ou eletromecânica, é necessário uma melhoria dos serviços prestados.

Quando se refere à política de comunicação social e de educação ambiental da Embasa/RMS, os entrevistados em sua grande maioria (69%) acham que a mesma é insatisfatória, fato esse que realmente é observado ao analisar-se as campanhas educativas promovidas pela Embasa nos diversos meios de comunicação. Normalmente os canais de comunicação da Embasa visam apenas mostrar ações de obras em construção/inauguradas que tendem a aumentar a oferta de água tratada e raramente é feita uma ação visando orientar o usuário no uso racional da água e nas ações de perdas reais (principalmente a informação dos vazamentos existentes) e perdas parentes (principalmente a denúncia de fraudes).

É consenso dos entrevistados que as equipes que desenvolverem as atividades de perdas de água e eficiência energética devem atuar de forma independente das outras ações operacionais, visando ter uma continuidade das mesmas, fato que muitas vezes não acontece devido ao pequeno número de técnicos disponíveis e também a necessidade de atender a outras demandas operacionais como falta d'água, vazamentos, etc.

e) Avaliação final dos dados primários

Com o objetivo de estudar o comportamento geral das informações contidas no questionário foi elaborado um diagrama de Pareto, que é de grande auxílio na gestão da qualidade. Dessa forma, foi possível identificar as principais oportunidades de melhoria na Embasa/RMS, sugeridos pelos funcionários, no que se refere às ações para controle de perdas de água e eficiência energética.

Portanto, a Figura 1 apresenta o diagrama de Pareto visando identificar as questões mais relevantes, para os entrevistados, considerando as respostas "muito satisfatório/bom, satisfatório/regular e insatisfatório/ruim".

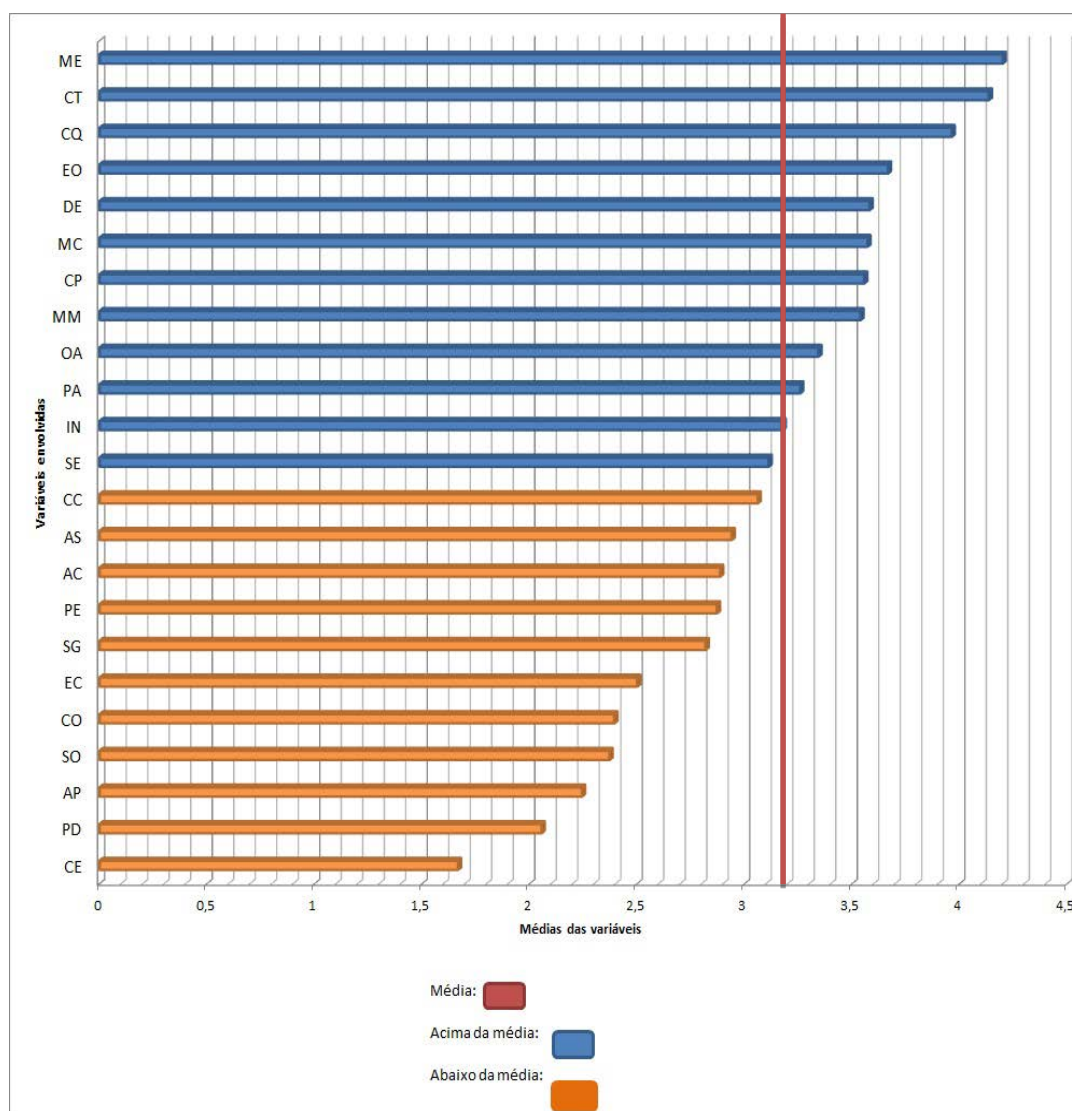


Figura 1 - Percepção dos entrevistados sobre a gestão de perdas de água e energia na Embasa por meio do Diagrama de Pareto

Legenda:

- ME - Mecanismos e estratégias de planejamento
- CT - Capacitação / conhecimento da equipe disponível
- CQ - Situação do cadastro de equipamentos
- EO - Suporte operacional - equipe operacional
- DE - Disponibilidade de equipamentos
- MC - Qualidade dos serviços de manutenção
- CP - Êxito dos projetos de perdas de água e eficiência energética
- MM - Ações de manutenção para a eficiência energética
- OA - Objetivo das ações
- PA - Planejamento
- IN - Disponibilidade de informações
- SE - Suporte econômico-financeiro para as ações de perdas
- CC - Situação do cadastro comercial
- AS - Suporte administrativo
- AC - Suporte operacional - equipe de campo
- PE - Ações de gestão para a eficiência energética
- SG - Suporte gerencial
- EC - Suporte operacional - equipe comercial
- CO - Situação do cadastro operacional
- SO - Suporte operacional - cadastro
- AP - Ações de gestão de perdas de água e energia
- PD - Política de gestão de perdas de água e energia
- CE - Estratégias de comunicação social e educação ambiental

Dessa forma, segundo a percepção dos entrevistados, as questões que necessitam de maior atenção para a Embasa/RMS são:

- CE – Referente às estratégias de comunicação social e de educação ambiental para o controle de perdas de água e eficiência energética da Embasa.
- PD – Referente à política de gestão de perdas de água e energia da Embasa.
- AP – Referente às ações de gestão de perdas de água e energia.
- SO – Referente a necessidade de melhoria do cadastro operacional das tubulações disponibilizado para a execução das ações.

Nota-se que as questões obtidas com o uso do diagrama de Pareto como de maior oportunidade de melhoria dependem basicamente de ações gerenciais da Alta Direção, com exceção da melhoria do cadastro operacional que é uma atividade do setor operacional.

No que diz respeito a aspectos destacados pelos entrevistados como pontos fortes da gestão de perdas de água e eficiência energética na Embasa relaciona-se:

- ME – Referente aos mecanismos e estratégias de planejamento.
- CT – Referente a capacitação/conhecimento das equipes técnicas.
- CQ – Referente a situação do cadastro de equipamentos.
- EO – Referente ao comprometimento da equipe operacional.

A análise dos aspectos tidos como de maior destaque pelos entrevistados pode ser questionado, visto que, a totalidade dos entrevistados fazia parte do setor de operação da Embasa e devido aos mesmos assumirem posições de liderança dentro das ações de perdas é natural que todos se sintam engajados e comprometidos com suas atividades.

Quanto a questão de planejamento da gestão dos projetos, observa-se que apesar de bem pontuado, os resultados sempre são parcialmente atingidos o que denota alguma falha. Esse fato é reforçado quando se observa a percepção dos funcionários onde 77% dos resultados atingiram parcialmente as ações previstas e quando atingido, segundo 64% dos entrevistados isso ocorreu de forma isolada, ou seja, apenas em perdas de água ou eficiência energética. Sendo assim, os mecanismos e estratégias de planejamento não apresentam bons resultados, pois seus resultados não são atingidos.

Quanto à capacitação/conhecimento das equipes técnicas ser um ponto forte, essa realidade não se aplica totalmente, pois é fato que foram listados diversos tipos de treinamentos básicos que são considerados necessários pelo grupo entrevistado para a efetividade das ações. Além disso, é sabido da rotatividade das equipes terceirizadas operacionais e também do contingente de novos concursados que fazem parte das ações de campo em perdas de água e eficiência energética.

Quanto ao cadastro dos equipamentos esse é um ponto de destaque na Embasa devido a existência de um Sistema Informatizado de Manutenção da Embasa (SIME) que gerencia todas as ações de manutenção corretiva, preventiva e preditiva, inclusive atualizando progressivamente o cadastro e situação operacional de cada equipamento.

No que se refere ao comprometimento da equipe operacional destaca-se que todos os entrevistados responderam de forma positiva essa questão.

Visando concluir a análise do ponto de vista da percepção dos entrevistados, com base nas respostas das perguntas subjetivas do questionário, foi desenvolvido o Quadro 1 que apresenta as variáveis necessárias a um projeto de efficientização de água e energia selecionado por categorias analíticas. Em vermelho encontram-se variáveis apresentadas no referencial teórico e citados nas respostas dos questionários pelos entrevistados.

Quadro 1 - Variáveis necessárias a um projeto de efficientização integrada de água e energia selecionadas por categorias analíticas, relacionadas pelos entrevistados

Categorias analíticas	Variáveis
Fatores Técnicos	Implantar sistema de medição hidráulica e elétrica em cada unidade operacional *
	Incentivar o uso de medição individualizada
	Implantar válvulas redutoras de pressão *
	Implantar <i>boosters</i>
	Realizar simulação hidráulica da rede distribuidora por modelos computacionais *
	Implantar novas tecnologias de manutenção para as tubulações
	Implantar/desenvolver sistema comercial
	Implantar sistema de informações de água e eficiência energética *
	Automatizar leitura, entrega de contas e atualização do cadastro comercial *
	Implantar conversores de frequência *
	Implantar bancos capacitores *
	Implantar alternativas para a geração/suprimento de energia
	Estabelecer o controle automático do sistema *
	Substituir equipamentos obsoletos *
	Substituir tubulações antigas *
Fatores Operacionais	Controlar as pressões no sistema *
	Controlar os extravasamentos e vazamentos nos reservatórios *
	Realizar pesquisa de vazamentos *
	Reduzir o tempo de reparo de vazamentos *
	Realizar a setorização da rede distribuidora *
	Manter cadastro operacional atualizado *
	Manter cadastro comercial atualizado *
	Monitorar as variáveis hidráulicas em tempo real em contraposição a operação empírica
	Adequar hidraulicamente e eletricamente os sistemas
	Adequar e estabelecer a aferição da macromedição
	Realizar manutenções periódicas nas tubulações e acessórios *
	Realizar manutenções periódicas nos equipamentos *
	Adequar e estabelecer a aferição da micromedição
	Combater fraudes *
	Monitorar processo comercial
	Compatibilizar setorização com zoneamento comercial
	Estabelecer ações operacionais para o controle do consumo com energia elétrica *

Fonte: Andrade Sobrinho (2012)

Legenda: *Ações relacionadas pelos entrevistados

Quadro 1 - Variáveis necessárias a um projeto de eficiência integrada de água e energia selecionadas por categorias analíticas, relacionadas pelos entrevistados (continuação)

Fatores Administrativos	Estabelecer grade de treinamento específico para perdas nos níveis básico, técnico e superior *
	Promover programas de manutenção e assistência técnica para a racionalização do uso da água e energia
	Melhorar a imagem da empresa frente à sociedade
	Contratar consultores especializados em cada área fim
	Destinar espaço físico adequado para as equipes de trabalho
	Contratar equipe de suporte e logística
	Promover os materiais e equipamentos necessários para as ações
	Estabelecer ações administrativas para o controle do consumo de energia elétrica
Fatores Gerenciais	Buscar financiamentos para sistemas em operação
	Buscar financiamentos para novos sistemas
	Reduzir Custos *
	Estabelecer política interna de perdas de água e eficiência energética*
	Propor e implementar as bases legais
	Estabelecer objetivos e metas com o devido acompanhamento das mesmas desdobrando para água e eficiência energética
	Estabelecer reuniões periódicas
	Estabelecer protocolos de coleta e análise de dados
	Promover o gerenciamento da rede distribuidora
	Desenvolver parcerias com outras instituições na área de perdas de água e eficiência energética
	Desenvolver novos projetos focados nas ações de perdas de água e eficiência energética
Fatores Gerenciais	Estabelecer indicadores de desempenho para água e energia
	Promover contratos específicos de performance
	Promover incentivos e recompensas a equipe
	Realizar planejamento (inclusive financeiro) para ação contínua no controle de perdas de água e eficiência energética
	Designar equipes específicas para atuação na área de perdas de água e eficiência energética
	Estabelecer política de combate às fraudes
	Promover equipe de eficiência descentralizada, com gerente do processo com autonomia interdepartamental
	Desenvolvimento de estudos e programas de avaliação de novas tecnologias para perdas de água e eficiência energética
	Promover gestão integrada e participativa com estabelecimento de reuniões periódicas

Fonte: Andrade Sobrinho (2012)

Legenda:

* - Ações relacionadas pelos entrevistados

Analisando o Quadro 1 observa-se que quase todos os pontos relacionados no referencial teórico no que se refere aos "aspectos operacionais" e "aspectos técnicos", foram citados pelos entrevistados. Os pontos não relacionados pelos entrevistados são basicamente variáveis relacionadas a aspectos comerciais e a implantação de novas tecnologias.

Devido a gama de entrevistados fazerem parte do processo operacional da Embasa/RMS, alguns aspectos considerados de perdas aparentes não foram destacados nas respostas. Isso reforça o fato das equipes de perdas serem multidisciplinares e não compostas apenas por membros das divisões operacionais da Empresa. Pode-se destacar a necessidade de utilizar novas tecnologias e da automação e monitorização do sistema que não foram citados nas respostas. Esse fato é importante destacar, pois muitas vezes os grupos com maior tempo de serviço nas empresas apresentam maior resistência a implantação de novas tecnologias.

Constata-se que os “aspectos gerenciais” foram pouco explorados pelos entrevistados, apesar de boa parte fazer parte do quadro gerencial da Empresa. Esse aspecto reforça que o quadro por ser essencialmente técnico, em muitas situações promovidos a gerência pelas boas práticas operacionais, muitas vezes não percebe aspectos importantes que devem ser avaliados pelos gestores para o controle de perdas. Gomes (2007) e ASE (2007) mostram que é fundamental o treinamento e capacitação dos técnicos como gestores para os processos de perdas de água e eficiência energética. No que diz respeito aos “aspectos administrativos” foram destacados a necessidade de desenvolvimento de uma grade de treinamentos específica para atuação na área das perdas de água e eficiência energética. Destacou-se pelos entrevistados, como um dos principais pontos, a necessidade de se promover campanhas de educação ambiental além da divulgação das ações de efficientização da Embasa/RMS em diversos canais de comunicação.

CONCLUSÃO

Embora a literatura forneça diversas estratégias e métodos para a gestão de forma integrada do uso eficiente da água e energia elétrica, no Brasil, as ações dos prestadores de serviços públicos, com raras exceções, têm se caracterizado como pontuais, descontínuas e isoladas. Com isso, os níveis de perdas têm se mantido altos, evidenciando a necessidade de se identificar os limites e as possibilidades da implementação de programas que visem enfrentar essa problemática.

O estudo sobre a percepção dos técnicos e gestores da Embasa envolvidos com a questão do uso eficiente da água e energia na RMS pôde ilustrar o entendimento sobre essa problemática na empresa. Observou-se que a maioria das variáveis citadas pelos entrevistados como importante para um programa de gestão de perdas, dizem respeito a fatores técnicos e operacionais. Apenas dois fatores gerenciais foram citados, com destaque para o controle das perdas visando a redução de despesas operacionais. Após desenvolvimento do diagrama de Pareto, constatou-se que para os entrevistados, dentre vários aspectos, apontam os seguintes itens como mais relevantes: estabelecer uma estratégia de comunicação social e de educação ambiental; estabelecer uma política integrada de efficientização de água e energia; priorizar a estruturação de dados básicos confiáveis (medições, cadastros, etc.) e melhorar as ações integradas de perdas de água e eficiência energética.

Foram observados dois pontos chaves quando da análise dos resultados da percepção dos entrevistados: do ponto de vista operacional, existe muito pouco uso do processo de automação para a monitorização do sistema de abastecimento de água, a sua existência daria uma dinâmica às equipes operacionais e subsidiaria as decisões; e, do ponto de vista gerencial, constatou-se que é uma necessidade premente da Embasa inserir em seus quadros gerenciais estratégicos pessoas capacitadas para a tomada de decisão com base em análises fundamentadas e a partir de um conhecimento dos diversos processos da Empresa de forma integrada. Além disso, uma parcela dos entrevistados aponta que é necessário uma capacitação técnica das equipes operacionais. Assim, os entrevistados, que são os responsáveis pelo planejamento, elaboração de programas e projetos e execução das ações, reconhecem suas fragilidades no conhecimento teórico-prático das ações de controle das perdas de água e eficiência energética na Empresa.

Dessa forma, conclui-se que é necessário uma atuação da alta direção da Embasa, não apenas com o intuito do estabelecimento e cobrança de metas, e sim, de capacitação, disponibilidade de recursos e planejamento das ações, visando desenvolver um corpo técnico específico, preparado tecnicamente para a atuação de forma integrada na área das perdas de água e eficiência energética, capaz de coordenar e disseminar as ações na Empresa.

Analisando o Diagrama de Pareto observa-se que é necessário o fortalecimento de questões relativas à política de perdas de água e eficiência energética com a divulgação das ações realizadas, buscando a parceria com a sociedade, além do estabelecimento de ações que venham a promover a melhoria das informações básicas como

cadastro operacional e banco de dados. É fundamental manter o lastro financeiro para a continuidade de ações de perdas de água e eficiência energética fora dos programas específicos realizados.

Com base no Quadro 1 conclui-se que quase todas as variáveis da matriz construída a partir da revisão de bibliografia quanto aos “aspectos operacionais” e “aspectos técnicos” foram citadas pelos entrevistados, necessitando um fortalecimento das ações gerenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASE. **Watergy: energy and water efficiency in municipal water supply and wastewater treatment – cost-effective savings of water and energy**. Washington: Alliance to Save Energy, 2007.
2. CHEUNG, P.B., *et al.* **Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água**. In: Gonçalves, Ricardo Franci (Coordenador). *Uso racional de água e energia*. Projeto PROSAB Capítulo 2. Rio de Janeiro: ABES, 2009. p. 36-98.
3. GOMES, A.S.; MORAES, H.T.N. Gerenciamento integrado de perdas de água e uso eficiente de energia elétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2007. 1 CD-ROM.
4. ORNSTEIN, S. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1992.
5. ANDRADE SOBRINHO, R. **Gestão das perdas de água e energia em sistemas de abastecimento de água da Embasa: um estudo dos fatores intervenientes na RMS**. 2012. 277f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
6. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2009**. Brasília: Ministério das Cidades/SNSA/PMSS, 2011.
7. TSUTIYA, M.T. **Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água**. 1ª ed. São Paulo: ABES, 2001, 185p.