OS DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTOS NO COMBATE ÀS PERDAS EM UMA EMPRESA DE SANEAMENTO

Henrique Almeida Ferreira
Especialista em Redução de Perdas. Engenheiro de Produção; Tecnólogo em Saneamento Básico e Controle Ambiental, pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho e em Gerenciamento de Projetos; graduando em Engenharia Civil. Profissional com mais de 15 anos de experiência na área de saneamento básico, controle de perdas, coordenação e gestão de contratos, vivência em coordenação e desenvolvimento de equipes, aplicação de treinamentos, gestão de obras de infraestrutura e análises físico-químicas da qualidade da água.
Carlos Rafael Bortolotto Galhardo
Coordenador Corporativo de Controle e Gestão de Perdas de Água, Engenheiro Ambiental com 15 anos de experiência em gestão de projetos de abastecimento de água, gestão de projetos de combate a perdas (reais e aparentes) e gerenciamento de investimentos (CAPEX) de obras de água e esgoto.

Endereço: Av. Rosa Belmiro Ramos, 465 – Ortizes - Valinhos - Estado - CEP: 13275-400 - Brasil - Tel: +55 (19) 99677-9883 - e-mail: henrique.ferreira@aegea.com.br.

RESUMO

Em um cenário onde os índices de perdas ainda são elevados, a capacitação contínua dos colaboradores surge como estratégia essencial para aumentar a eficiência operacional, reduzir custos e promover a sustentabilidade dos serviços.
A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e descritiva, baseada em documentos internos, experiências práticas e revisão bibliográfica. O programa analisado é composto por 17 módulos temáticos, abrangendo desde fundamentos do combate às perdas até tecnologias avançadas como detecção por satélite, automação e inteligência artificial. Os treinamentos estão sendo desenvolvidos e oferecidos em formatos híbridos (presencial e EAD), com trilhas de aprendizagem adaptadas aos diferentes perfis de profissionais.
A educação corporativa é um pilar fundamental no enfrentamento das perdas em sistemas de abastecimento e deve estar alinhada à estratégia institucional, adaptada às realidades locais e integrada à cultura organizacional. Os principais resultados observados incluem a padronização do conhecimento técnico, maior integração entre áreas da empresa, ampliação do uso de tecnologias e aumento do engajamento dos colaboradores. Entre os desafios enfrentados, destacam-se a resistência à mudança, a heterogeneidade de conhecimentos, as limitações logísticas e a dificuldade de mensuração direta dos impactos.

PALAVRAS-CHAVE: Combate às perdas, Educação corporativa, Treinamentos.

INTRODUÇÃO

A gestão de perdas no sistema de abastecimento de água é um dos grandes desafios enfrentados pelas empresas de saneamento em todo o mundo. No Brasil, onde os índices de perdas ainda são elevados, o combate a essa problemática tornou-se uma prioridade estratégica. A Aegea Saneamento, empresa privada do setor no país com atuação de norte a sul, tem adotado uma série de medidas inovadoras com o objetivo de melhorar a eficiência de seus sistemas, reduzir custos operacionais e garantir a sustentabilidade de suas operações. Dentre essas ações, destaca-se a implementação de um robusto Programa Corporativo de Educação, voltado à capacitação contínua de seus colaboradores no tema das perdas.

A implementação desse programa, no entanto, enfrenta desafios significativos. As dificuldades estão diretamente relacionadas às características próprias de operações que abrangem diferentes regiões do país, cada uma com sua realidade social, econômica, ambiental e operacional. A diversidade de maturidade das operações — que vão desde concessões recém-iniciadas até unidades com processos já consolidados — gera a

necessidade de adaptar conteúdos, metodologias e abordagens às diferentes fases de desenvolvimento de cada unidade.

Além disso, as grandes distâncias geográficas impõem desafios logísticos, tanto para a realização de treinamentos presenciais quanto para o acompanhamento contínuo dos resultados. As diferenças nos procedimentos operacionais adotados localmente, fruto das particularidades regionais e das especificidades de cada contrato de concessão, também representam um obstáculo. Muitas vezes, o que é aplicável e efetivo em uma unidade pode não ser diretamente replicável em outra, exigindo ajustes, customizações e uma escuta ativa dos times locais.

Outro fator relevante é a heterogeneidade no nível de conhecimento técnico dos colaboradores, que varia conforme a experiência prévia, o tempo de atuação na empresa e a realidade operacional de cada unidade. Isso demanda um esforço adicional na construção de trilhas de aprendizagem que sejam inclusivas, escaláveis e que consigam atender tanto aos profissionais mais experientes quanto àqueles que estão em início de jornada no setor.

A proposta deste trabalho é discutir os principais desafios enfrentados na implementação desse programa de treinamentos, analisando os impactos e benefícios observados, bem como as barreiras institucionais, técnicas e culturais que precisaram ser superadas. Parte-se do princípio de que um programa de capacitação bem estruturado é fundamental não apenas para a atualização técnica dos profissionais, mas também para o fortalecimento da cultura organizacional orientada à eficiência operacional e ao compromisso com a sustentabilidade. Além disso, este estudo busca refletir sobre a importância da gestão do conhecimento como ferramenta estratégica na consolidação de práticas de combate às perdas, considerando as distintas realidades que compõem o cenário da Aegea em todo o território nacional.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como principal objetivo analisar os desafios relacionados à implementação de um programa de treinamentos voltado ao combate às perdas em uma empresa de saneamento, utilizando como base o Programa Corporativo de Educação da Aegea. Entre os objetivos específicos, destacam-se:

- Investigar a estrutura, os temas abordados e as ferramentas utilizadas no programa de educação corporativa.
- Identificar os principais entraves enfrentados no processo de implementação do programa, sejam eles de ordem técnica, cultural ou organizacional.
- Avaliar os resultados obtidos com a implantação dos treinamentos, tanto do ponto de vista operacional quanto em termos de engajamento dos colaboradores.
- Apresentar recomendações que contribuam para o aprimoramento contínuo de programas educacionais voltados à redução de perdas no setor de saneamento.

METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia adotada para este estudo é qualitativa e descritiva, com base em pesquisa documental e análise de experiências práticas da empresa Aegea. Foram considerados os módulos do Programa Corporativo de Educação voltado à redução de perdas de água, organizados em torno de temas como micromedição, macromedição, controle de pressão, setorização, automação, cadastro técnico, pesquisa de vazamentos e uso de tecnologias emergentes, como imagens de satélite.

Adicionalmente, foram analisados relatos de implementação das ações em unidades operacionais da Aegea, com observação de indicadores de desempenho, práticas adotadas e estratégias de engajamento dos colaboradores. A análise considerou ainda aspectos relacionados à gestão do conhecimento, cultura organizacional e aos desafios impostos pelas diferentes realidades operacionais, maturidade das unidades e distâncias geográficas.

Um diferencial relevante na metodologia de desenvolvimento e implementação do programa é a adoção do modelo intercompany, que consiste na cooperação ativa entre as unidades operacionais do grupo. Nesse

modelo, unidades com maior maturidade operacional, que já possuem processos consolidados no combate às perdas, atuam como multiplicadoras de conhecimento, oferecendo suporte técnico, capacitações práticas, mentorias e compartilhamento de experiências às unidades que estão em estágios iniciais ou enfrentam desafios específicos. Esse intercâmbio de conhecimento e práticas fortalece a padronização dos processos e, ao mesmo tempo, permite a adaptação às particularidades regionais.

Essa abordagem colaborativa não só promove a aceleração dos resultados, como também contribui para a redução do tempo de curva de aprendizado nas unidades mais recentes. Além disso, cria uma rede interna de suporte técnico, onde as soluções bem-sucedidas em um território são rapidamente avaliadas e, quando aplicáveis, replicadas em outras operações, respeitando as características locais.

A abordagem contempla também a revisão de literatura técnica no setor de saneamento, especialmente no que diz respeito ao combate às perdas e à capacitação de equipes técnicas. A triangulação dessas fontes visa garantir uma compreensão aprofundada dos desafios enfrentados e das soluções encontradas.

A metodologia adotada neste estudo incluiu a análise do conteúdo programático do Programa Corporativo de Educação da Aegea, atualmente em implementação na empresa, voltado ao combate às perdas de água. Esse programa foi estruturado em dezessete módulos temáticos, cada um com foco em aspectos técnicos, operacionais e estratégicos que compõem uma abordagem sistêmica de combate às perdas nos sistemas de abastecimento.

A seguir, apresenta-se um resumo dos tópicos abordados em cada módulo:

- **Módulo I – Introdução ao Combate às Perdas de Água**: fornece os conceitos fundamentais, definições e classificação das perdas (reais e aparentes), bem como as metodologias de análise de perdas com base em indicadores padronizados, como o IWA.

- **Módulo II – Experiências em Andamento na Aegea**: apresenta um panorama prático das ações já implementadas em unidades operacionais, como sistemas de monitoramento (Takadu), perfil de consumo, trocas de hidrômetros, uso de GIS e satélites, setorização via modelagem hidráulica, trocas de ramais e redes, instalação de macro medidores, pontos de pressão e automação de VRPs e boosters.

- **Módulo III – Combate às Perdas na Prática: Planejamento**: aborda o planejamento estratégico de ações de combate às perdas, incluindo identificação e quantificação das perdas, análise de impactos econômicos e ambientais, elaboração de planos de redução, definição de metas, cronogramas e integração setorial.

- **Módulo IV – Cadastro Técnico**: trata da importância do cadastro técnico atualizado e confiável, seus componentes, manutenção e melhoria contínua, além de apresentar ferramentas digitais de suporte à gestão cadastral.

- **Módulo V – Modelagem Hidráulica**: apresenta os fundamentos da modelagem, softwares utilizados (como EPANET e WaterGen), processos de calibração e validação, aplicações práticas e tendências tecnológicas na simulação de redes.

- **Módulo VI – Setorização**: detalha os objetivos, benefícios e métodos de setorização de redes, com foco em redução de perdas e controle operacional, além de estudos de caso que ilustram boas práticas.

- **Módulo VII – Controle de Pressão**: explora o papel do controle de pressão na mitigação de perdas físicas, tecnologias aplicáveis, estratégias de monitoramento e os impactos da pressão elevada sobre a infraestrutura.

- **Módulo VIII – Macromedição de Vazão**: trata da importância da macromedição no balanço hídrico, os equipamentos utilizados, análise de dados e exemplos práticos de aplicação na gestão das redes.

- **Módulo IX – Micromedição de Vazão**: discute os tipos de hidrômetros, sua correta aplicação, manutenção, leitura e gestão de dados, além de abordar como a micromedição contribui para a redução de perdas aparentes.

- **Módulo X – Manutenção de Redes e Ramais de Água**: apresenta as práticas de manutenção preventiva e corretiva, procedimentos operacionais padrão (POPs), e gestão de ativos, com foco na integridade da rede.

- **Módulo XI – Troca de Redes**: aborda critérios técnicos para substituição de redes antigas, etapas de planejamento, execução, testes pós-troca e avaliação de desempenho da nova infraestrutura.

- **Módulo XII – Combate às Irregularidades**: enfoca a identificação de fraudes e ligações clandestinas, ações corretivas e preventivas, aspectos legais e o uso de tecnologias na fiscalização.

- **Módulo XIII – Pesquisa Ativa de Vazamentos**: detalha os métodos utilizados na detecção de vazamentos não visíveis, tecnologias de apoio (geofones, correlacionadores, sensores acústicos), e estratégias de resposta rápida.

- **Módulo XIV – Monitoramento Remoto e Automação**: discute o uso de telemetria, sensores inteligentes e sistemas SCADA no monitoramento contínuo de redes, bem como a análise de dados em tempo real para intervenções ágeis.

- **Módulo XV – Novas Tecnologias para a Redução de Perdas**: apresenta inovações em saneamento, como detecção por satélite, big data, inteligência artificial e IoT, além de tendências emergentes no setor.

- **Módulo XVI – Sistemas de Bombeamento, Boosters e Estações Elevatórias**: aborda a operação eficiente de sistemas de bombeamento, estratégias de controle de perdas nesses sistemas, e uso de automação para otimização do consumo energético e hidráulico.

- **Módulo XVII – Infraestrutura (Reservatórios, ETA e Poços)**: trata da eficiência operacional em estruturas críticas como reservatórios e estações de tratamento, abordando vazamentos estruturais, inspeção e soluções para reduzir perdas nesse segmento da cadeia de distribuição.

A estrutura modular permite o desenvolvimento de trilhas de aprendizagem progressivas, com conteúdos acessíveis tanto para profissionais iniciantes quanto para especialistas. Os treinamentos estão sendo desenvolvidos em formatos presenciais e a distância, de modo a conseguir abranger um número maior de participantes e possibilitar o acesso a todas as unidades operacionais espalhadas de Norte a Sul do país, com apoio de materiais audiovisuais, atividades práticas supervisionadas e mentorias proporcionadas, inclusive, por meio do modelo intercompany.

Cada módulo é acompanhado de avaliações formativas e somativas, com análise de desempenho dos participantes, medição de indicadores de aprendizagem e feedback contínuo. Isso garante a eficácia do processo educacional e permite ajustes ao longo do tempo.

Essa abordagem metodológica multifacetada, somada à estratégia intercompany, é essencial para integrar os conhecimentos técnicos às práticas de campo, contribuindo diretamente para a construção de uma cultura organizacional voltada à eficiência, à sustentabilidade dos serviços de abastecimento e ao fortalecimento coletivo da empresa como um todo.

RESULTADOS OBTIDOS

A implementação do Programa Corporativo de Educação da Aegea tem proporcionado ganhos expressivos em diversas frentes. O primeiro impacto positivo é a padronização do conhecimento técnico, anteriormente disperso entre diferentes unidades operacionais. Com a realização dos treinamentos, ocorre uma significativa elevação do nível técnico das equipes, permitindo maior precisão na identificação de causas de perdas e maior eficácia na aplicação de soluções.

A capacitação em modelagem hidráulica, cadastro técnico, uso de sistemas GIS, automação e monitoramento remoto, entre outros temas, amplia a capacidade das equipes para operar sistemas complexos de forma integrada. A otimização do uso de novas tecnologias, como detecção de vazamentos por satélite, é possível justamente pela existência de uma base educacional sólida que garante a correta compreensão e operacionalização dessas ferramentas.

Figura 1 – Treinamentos realizados nas unidades da CORSAN.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 2 - Treinamentos realizados nas unidades da CORSAN.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 3 - Treinamentos realizados nas unidades de Santa Catarina.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 4 - Treinamentos realizados na unidade Aguas de Guariroba.



Fonte: Arquivo próprio.

Além disso, o programa contribui para uma maior integração entre departamentos. As ações passaram a ser planejadas de forma coordenada entre áreas operacionais, técnicas e administrativas. Essa visão sistêmica fortalece a tomada de decisão baseada em dados e amplia a efetividade das ações de combate às perdas.

No campo da cultura organizacional, observa-se um aumento do senso de responsabilidade dos colaboradores em relação à sustentabilidade e ao uso eficiente dos recursos hídricos. A disseminação de boas práticas, aliada ao reconhecimento interno por resultados alcançados, aumentando o engajamento das equipes.

Outro resultado de difícil mensuração é o aumento das iniciativas próprias de colaboradores e grupos de colaboradores para a implementação de estratégias para a redução de perdas, ações que antes dependiam de uma iniciativa de determinado setor como a implementação de Válvulas Redutoras de Pressão tem sua demanda surgido a partir da experiência prática de campo dos próprios operadores que conscientes dos impactos positivos para operação do sistema passam a demandar os setores de engenharia para que validem tecnicamente a necessidade.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apesar dos resultados positivos, a implementação do programa enfrenta uma série de desafios. O primeiro deles e mais natural é a resistência inicial à mudança, comum em processos que envolvem transformação cultural. Muitos colaboradores demonstraram insegurança frente à adoção de novas tecnologias ou à exigência de novas competências. Para superar essa barreira, tem sido trabalhado de forma intensiva a comunicação interna, valorizando os benefícios individuais e coletivos da capacitação.

Outro desafio é a heterogeneidade dos níveis de estrutura e conhecimento entre os profissionais. Algumas unidades contam com estrutura mais robusta e técnicos altamente especializados, enquanto outras apresentavam equipes menos experientes. Essa realidade exige a criação de trilhas de aprendizagem diferenciadas, adaptadas às necessidades locais, com capacitações moduladas por níveis de complexidade.

Também se destacam obstáculos logísticos, sobretudo nas unidades localizadas em regiões remotas, onde o acesso para instrutores ou a disponibilidade de tempo para os treinamentos presenciais é limitado. A alternativa encontrada foi o uso de plataformas de ensino a distância (EAD), com materiais gravados, fóruns de discussão e acompanhamento por tutores.

A mensuração dos resultados também representa um ponto crítico. Estabelecer indicadores que correlacionassem diretamente os treinamentos com a redução efetiva de perdas é extremamente complexo. Por isso, tem sido adotada uma abordagem mista, que combina, inicialmente indicadores qualitativos (nível de satisfação, autoavaliação de aprendizagem, engajamento nas atividades) e no futuro passarão a ser relacionados com indicadores quantitativos (índice de perdas, volume recuperado, custo evitado).

Outro aspecto importante é o alinhamento da estratégia de capacitação com o planejamento estratégico da empresa. A inclusão do tema perdas nos objetivos corporativos permite que o programa de treinamentos deixe de ser visto como ação isolada e passasse a integrar uma política maior de sustentabilidade e eficiência operacional.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A experiência da Aegea com o Programa Corporativo de Educação voltado ao combate às perdas evidencia que a capacitação contínua é um dos pilares para o sucesso das ações de redução de perdas no setor de saneamento. A iniciativa demonstra que o conhecimento técnico, quando alinhado com estratégias de gestão e com uma cultura organizacional voltada à inovação, é capaz de transformar resultados.

Contudo, a implementação de um programa dessa natureza exige planejamento cuidadoso, sensibilidade para lidar com barreiras culturais e organizacionais, e compromisso institucional com a educação corporativa. O sucesso está diretamente ligado à capacidade da empresa de adaptar os conteúdos à realidade local, manter a atualização constante dos módulos e garantir canais de apoio aos colaboradores em todas as fases do processo.

Recomenda-se, portanto:

1. **Manutenção da estratégia de capacitação contínua**, com atualização dos conteúdos conforme novas tecnologias e práticas surjam.

2. **Ampliação da metodologia de ensino híbrido**, combinando EAD com atividades presenciais práticas.

3. **Fortalecimento da cultura de resultados**, com indicadores claros que demonstrem a efetividade dos treinamentos.

4. **Inclusão de feedback estruturado** dos colaboradores sobre os conteúdos, com avaliação da aplicabilidade prática do que foi aprendido.

5. **Integração entre educação e operação**, com envolvimento direto das lideranças operacionais no planejamento e execução dos treinamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AEGEA Saneamento. *Programa Corporativo de Educação – Combate às Perdas. Documentação institucional interna, 2024.*

2. ANA – *Agência Nacional de Águas. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2022.*

3. FUNASA. *Manual de Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento. 3ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2020.*

4. IWA – *International Water Association. Performance Indicators for Water Supply Services. Londres, 2017.*

5. SILVA, A. L.; SANTOS, M. R. *Capacitação e Gestão do Conhecimento no Setor de Saneamento. Revista Brasileira de Gestão Ambiental, v. 14, n. 2, 2022.*

6. TAHI, S.; REIS, L. *Educação Corporativa e Sustentabilidade em Saneamento.* Anais *do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2023.*