



**Conselho
Consultivo**
MINEA - 2025

Meio século a garantir vida, energia e esperança...

Huambo, 04 e 05 de Setembro de 2025

**EMPRESA DE ÁGUAS E SANEAMENTO
DE MALANJE. EASM-EP**

Gestão Integrada dos Recursos Hídricos

José Carlos Simão Muhongo



GOVERNO DE
ANGOLA

minea.gov.ao
Ministério da Energia e Águas



JOSÉ CARLOS SIMÃO MUHONGO



Formação Académica:

- *Executive Master Opt 2023-2024 – Gestão Geral de Sistemas de Água e Saneamento. Universidade AgroParistech. Em França;*
- *Licenciatura em Economia e Gestão. Universidade Jean Piaget.*

Profissional com mais de 20 de experiencia no Sector.

- *Presidente do Conselho de Administração da EASM-EP desde 2022;*
- *Administrador para Área Administrativa e Financeira;*
- *Chefe de Departamento Comercial;*
- *Chefe de Secção de Facturação e Cobrança.*

Agenda

1. Quadro geral da EASM-EP

2. Indicadores de Gestão

- 2.1. Eficiência de Produção e Distribuição
- 2.2. Eficiência de cobrança e níveis de perdas.

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

- 3.1. Visão geral dos modelos existentes.
- 3.2. Abastecimento (Proteger e diversificar o abastecimento de água)
- 3.3. Recuperação (Eficiência hídrica nas operações)
- 3.4. Restaurar (Recuperação e reciclagem de água)



**Conselho
Consultivo**
MINEA - 2025

**Meio século a
garantir vida,
energia e
esperança...**

Huambo,
4 e 5 de Setembro
de 2025



minea.gov.ao
Ministério da Energia e Águas

1. QUADRO GERAL DA EMPRESA



RESUMO

A EASM-EP, é uma empresa do sector empresarial público, de pequena-média dimensão com 12 anos de existência. O Seu âmbito geográfico é a Província de Malanje, sendo que dos 27 Municípios da província, a empresa já opera em 7 municípios. Com uma capacidade de produção de água instalada de 34.871 m³/dia e 24.514 ligações, correspondendo a um serviço para aproximadamente 126.945 habitantes dos 7 municípios, nomeadamente: **(Malanje, K. Nzoji, Mucari, Massango, Cangandala, Quela e Marimba).**

PRINCIPAIS INDICADORES

CAPACIDADE DE PROD: **34.871 m³/dia**

N.º DE LIGAÇÕES: **24.514**
LIGAÇÕES COM CONTADOR: **41%**

KMs DE REDE: **360**

AGUA NÃO FACTURADA: **63%**

CAPACIDADE DE RESERVA: **12.700 m³**

N.º DE TRABALHADORES: **105**

TAXA DE COBRANÇA: **77%**

COBERT. CUSTOS OPERACIONÁIS: **0,9 %**

VISÃO

“A principal visão da EASM-EP, é tornar-se numa das Empresas de referência, a nível nacional e regional, através da aplicação de boas práticas internacionalmente aceites!”



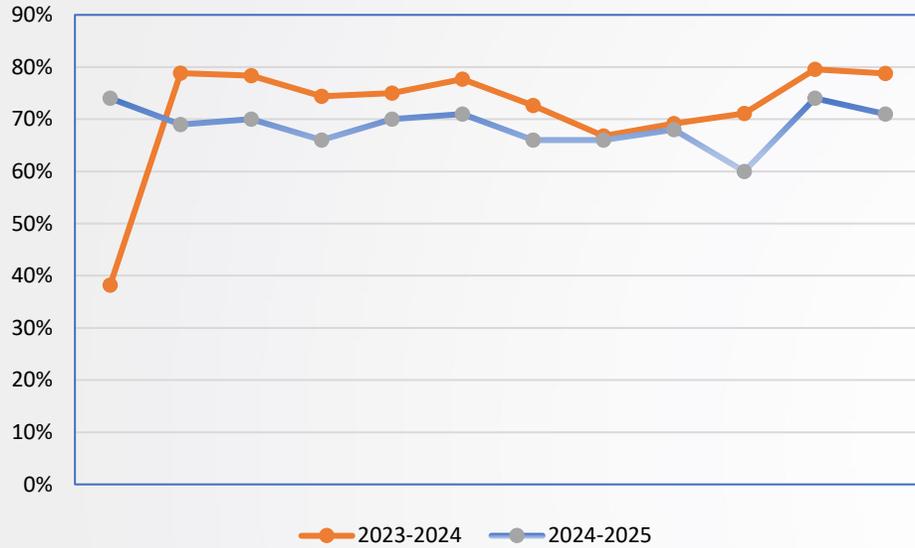
minea.gov.ao
Ministério da Energia e Águas

2. Indicadores de Gestão

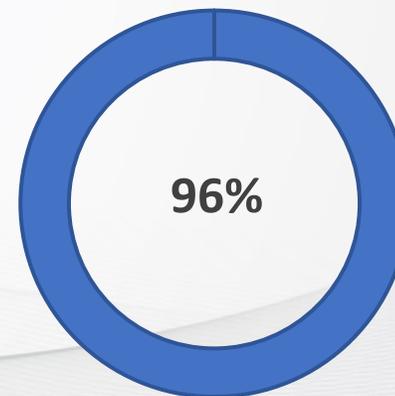
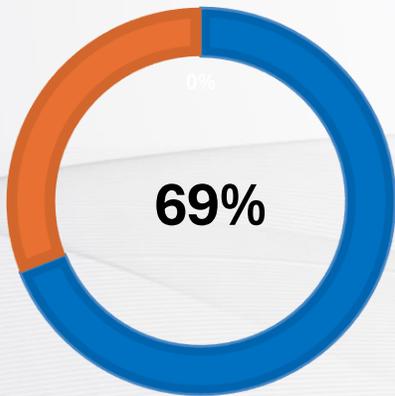
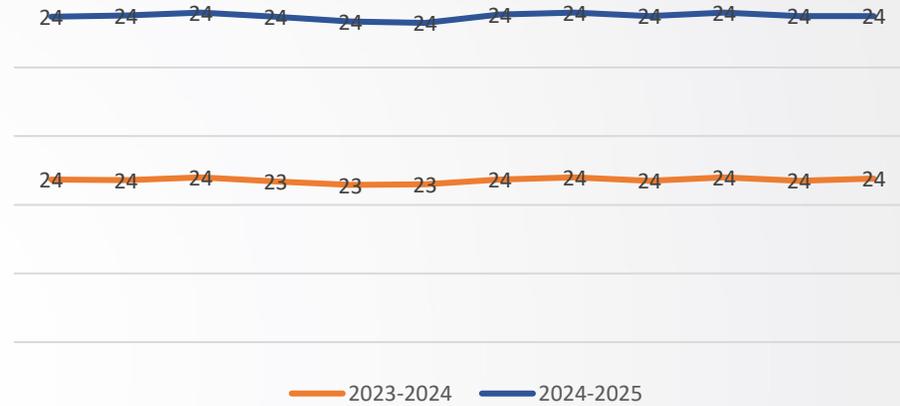
2.1. Eficiência de Produção e Distribuição



Eficiência de produção



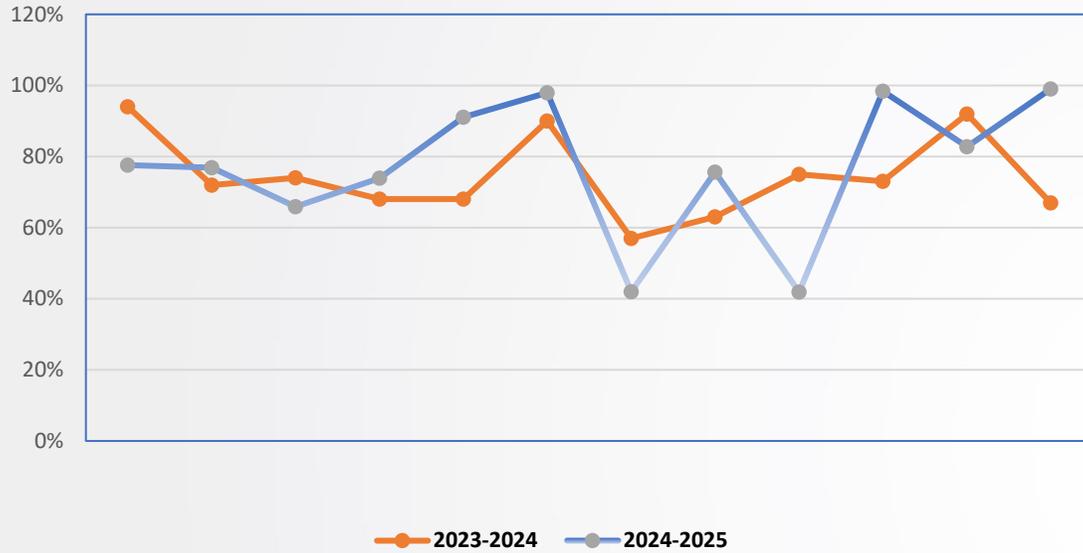
Eficiência na Distribuição



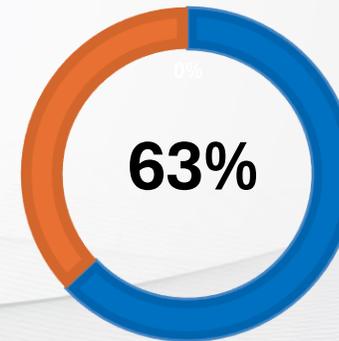
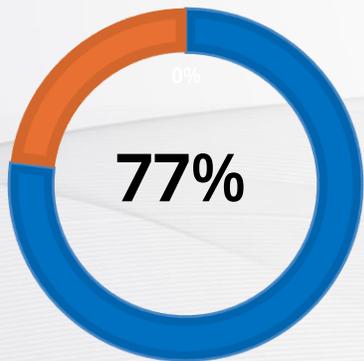
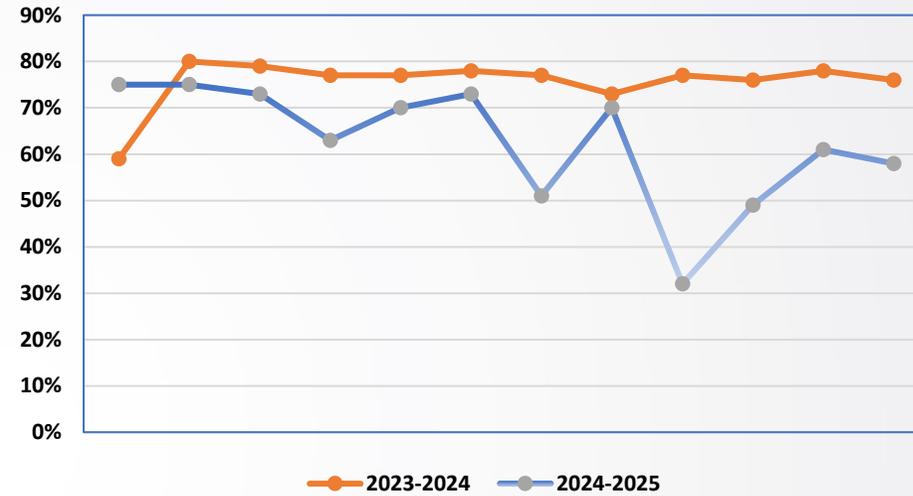
2. Indicadores de Gestão

2.2 Eficiência de cobrança e Níveis de perdas.

Eficiência de cobrança



Água não facturada

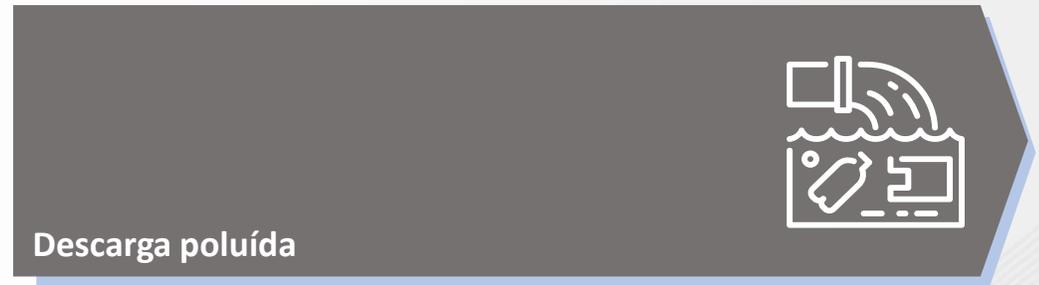


3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.1 Visão geral dos modelos existentes.

Os SAA tradicionais seguem uma abordagem linear para gerir as infraestruturas de água desde a captação de água doce até o descarte e descarga.

Nos dias hoje, modelo linear de gestão torna-se insustentável de "CAPTAR, TRATAR, DISTRIBUIR, CONSUMIR E DESCARTAR". Esse pensamento negligencia as bacias hidrográficas naturais dentro do ecossistema e periga o reabastecimento dos aquíferos.



3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.1 Visão geral dos modelos existentes.

As Entidades podem explorar o conceito do uso Integrado dos Recursos Hídricos para interromper o modelo tradicional de consumo linear, minimizando o desperdício e restaurando os recursos naturais.

O uso Integrado dos Recursos enfrenta as mudanças climáticas e outros desafios globais, como perda de biodiversidade, resíduos e poluição, dissociando a actividade humana do consumo de recursos finitos como a água.



Fundamentos para o uso Integrado da Água:

1. Elimine o desperdício e a poluição
2. Agrega valor ao recurso
3. Regenerar a natureza

- Busca minimizar o desperdício e aproveitar ao máximo todos os recursos, substituindo o conceito de fim de vida e restaurando o valor dos produtos.
- Eliminar todos os produtos químicos que prejudicam a reutilização e/ou o retorno a natureza.
- Sustentado pela geração de valor adicional a partir de recursos naturais e apoia o desenvolvimento de um ecossistema no qual a inovação sustentável cria novas atividades econômicas



Conselho Consultivo
MINEA - 2025

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.1 Visão geral dos modelos existentes.

A aplicação do uso integrado da água pode proteger o meio ambiente e limitar riscos de estresse dos aquíferos, reduz o NRW e evita a poluição por descarga de efluentes.

As estratégias do uso integrado pode ser adaptada nas EPAS, reduzindo as de perda de água, comprometendo-se com a saúde das bacias hidrográficas e o tratamento adequado das águas residuais antes do descarte ou reutilização.

Abastecimento

Proteger e diversificar o abastecimento de água



Recuperaração

Eficiência hídrica nas operações

Restaurar

Recuperação e reciclagem de água

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.2. Abastecimento (Proteger e diversificar o abastecimento de água)

A proteção e diversificação dos recursos hídricos pode ajudar as entidades gestoras a se tornarem resilientes a choques, como a seca.



Proteger e diversificar o as fontes de abastecimento de água

1

- Introdução uma abordagem sistemática dos Recursos Hídricos.
- Diversificação do portfólio de água para reduzir a vulnerabilidade.
- Aumento da captação de água da chuva.
- Implementar a gestão de águas pluviais.



Recuperação Eficiência hídrica nas operações

2

- Reabilitação e modernização das infraestruturas existentes.
- Otimização do desempenho das ETARs.
- Maximização do número de ligações de água e esgotos.
- Redução da água não faturada.



Restaurar e reciclagem de água

3

- Implementação do reuso de águas residuais.
- Extração de nutrientes de águas residuais (biossólidos, fósforo, nitrogênio, etc.)
- Aproveitamentos das fontes para geração de energia e redução de gases de efeito estufa.



3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

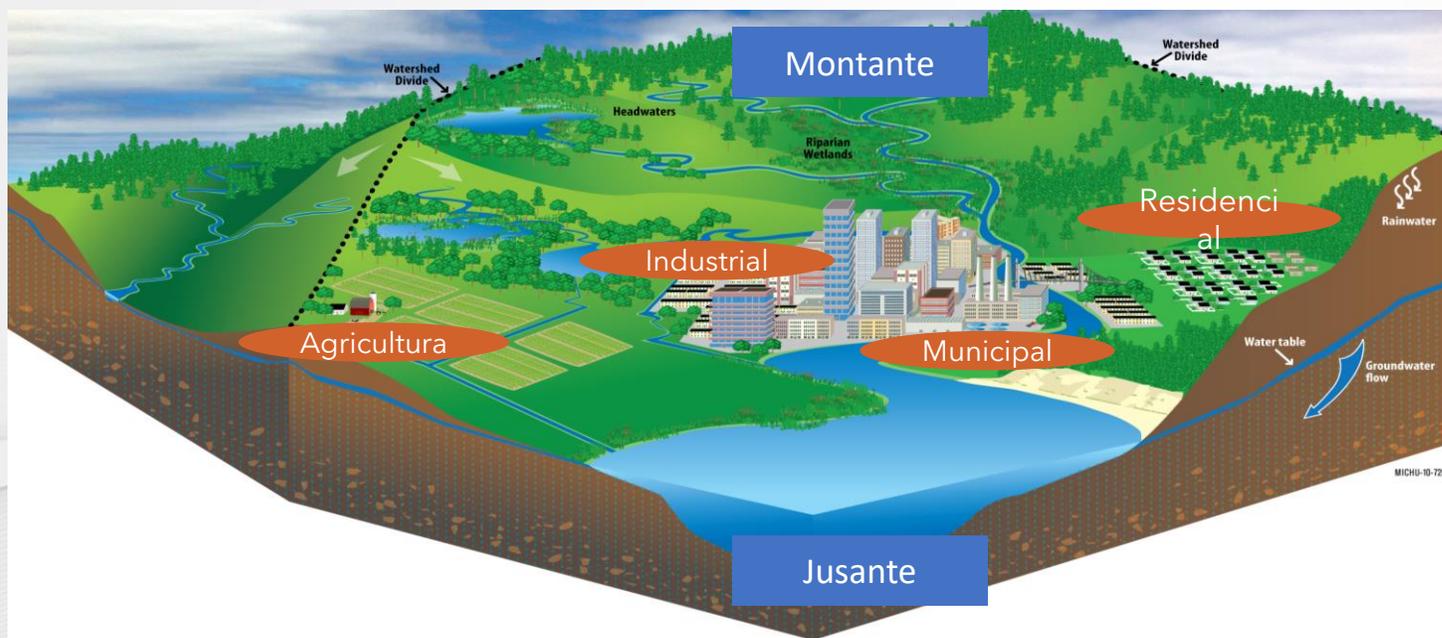
3.2. Abastecimento (Proteger e diversificar o abastecimento de água).



Conselho Consultivo
MINEA - 2025

Uma abordagem sistemática da Água.

Uma abordagem sistemática da água de forma holística nas dimensões ambiental, econômica e social. Uma abordagem sistêmica para a gestão da água no nível da captação envolve a colaboração entre todas as partes interessadas (serviços públicos, governo local, indústria, ONGs, agências ambientais, agricultura) para obter insights sobre como melhorar a gestão da água.



Esta abordagem permite:

- Identificar, otimizar e proteger fontes de água convencionais e não convencionais (águas superficiais, subterrâneas, águas do mar, águas residuais tratadas, etc.)
- Identificar fontes poluentes e melhorar intervenções e investimentos (otimização de águas residuais, soluções baseadas na natureza)
- Proteger as cidades de inundações e implementar soluções integradas de armazenamento (ou seja, recarga de aquíferos naturais e artificiais)



minea.gov.ao
Ministério da Energia e Águas

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.2. Abastecimento (Proteger e diversificar o abastecimento de água).

A abordagem sistêmica envolve vários atores gerando oportunidades de parcerias e obtenção de insights.

Partes interessadas



Uso racional nas comunidades

O comportamento dos cidadãos - como consumidores sustenta as estratégias de prestação de serviços de água. Prevenção de doenças.



Indústria

Como grandes usuários e poluidores de água e potenciais clientes, uma boa consciencialização sobre o risco ambiental significa que os líderes do setor estão preocupados com o impactos das acções aos recursos hídricos e minimizar a degradação ambiental.



ETARs

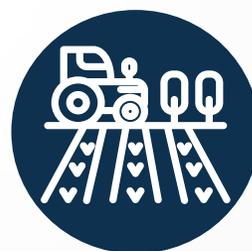
As estações de tratamento de águas residuais fazem parte dum processo que permitirá reutilizar e reciclar esses recursos.

Parcerias direitas



ETAs

Com múltiplas fontes, o conceito de diferentes qualidades de água para diferentes finalidades e a necessidade de manter os custos de produção baixos significam que as estações de tratamento de água potável devem ser projetadas para processar as mesmas moléculas de água repetidamente com grande eficiência



Agricultura

A agricultura será sempre o maior utilizador de água e um importante poluidor de água, o que dá um grande impulso à formação de parcerias e à criação de oportunidades de negócio. As concessionárias de água devem olhar para toda a cadeia de suprimentos agrícolas em busca de eficiências, melhorias e produtos e serviços competitivos e de valor agregado



Geração de Energia

Estabelecer independência energética, usar menos energia baseada em carbono e contribuir para a energia renovável na rede pode ser alcançado em cooperação com o setor de Águas.

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.2. Abastecimento (Proteger e diversificar o abastecimento de água).

Um portfólio diversificado.

Portfólios diversificados de recursos hídricos podem permitir que as EPAS protejam e explorem o uso de todas as fontes de água, reduzir a vulnerabilidade, aumentar a flexibilidade dos sistemas e aumentar a segurança hídrica.

Cada fonte de água deve ter diferentes perfis de risco e custo

- Por exemplo: Gerir um SAA de uma nascente devidamente protegida, tem custos reduzidos comparativamente, à uma fonte superficial.

Fontes que respondem ao interesse em diferentes escalas de tempo

- Ex: Instalação de um SAA tendo em conta o número populacional e taxa de crescimento.

Fontes com baixa vulnerabilidade a choques e estresses

- Exemplos podem ser osmose reversa de água do mar para dessalinização, membranas de ultrafiltração com tratamento terciário para reutilização de águas residuais

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.2. Abastecimento (Proteger e diversificar o abastecimento de água).

O armazenamento integrado de água pode ser mais flexível para incertezas futuras, tais como a seca.

Infraestrutura natural, baseada na natureza e cinza são tipos de armazenamento de água para combinar como um sistema de armazenamento integrado e proteção contra choques externos.



Natural
(águas subterrâneas,
aquíferos, águas
superficiais)



Baseado na natureza
(recarga de águas
subterrâneas, bacias de
biofiltração de águas pluviais,
pântanos para tratamento de
esgoto)



Infraestrutura cinza
(Tanques de concreto de
águas pluviais,
reservatórios, sistemas
de tratamento)



3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.2. Abastecimento (Proteger e diversificar o abastecimento de água).

A gestão de águas pluviais usando infraestruturas verdes e cinzas, que combinadas reduzem as superfícies impermeáveis e facilitar a infiltração.

Especialmente em áreas urbanas, com altas taxas de superfícies impermeáveis e escoamento de águas pluviais, as entidades locais podem explorar a gestão das águas pluviais para capturar e se infiltrar reduzindo o risco de inundações e reabastecer os mananciais subterrâneos.

A água da chuva coletada pode ser usada para armazenamento; recarga subterrâneas de aquíferos; recurso para uso doméstico (Nas sanitas) e outros usos não potáveis, como irrigação.

Superfícies impermeáveis



Superfícies permeáveis



Captação de água da chuva



3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.3. Recuperação (Eficiência hídrica nas operações)

Otimização da infraestrutura hídrica e da eficiência operacional.



Proteger e diversificar o as fontes de abastecimento de água

1

- Introdução uma abordagem sistemática dos Recursos Hídricos.
- Diversificação do portfólio de água para reduzir a vulnerabilidade.
- Aumento da captação de água da chuva.
- Implementar a gestão de águas pluviais.



Recuperação Eficiência hídrica nas operações

2

- Reabilitação e modernização das infraestruturas existentes.
- Otimização do desempenho das ETARs.
- Maximização do número de ligações de água e esgotos.
- Redução da água não faturada.



Restaurar e reciclagem de água

3

- Implementação do reuso de águas residuais.
- Extração de nutrientes de águas residuais (biossólidos, fósforo, nitrogênio, etc.)
- Aproveitamentos das fontes para geração de energia e redução de gases de efeito estufa.

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.3. Recuperação (Eficiência hídrica nas operações)

As infraestruturas existentes ou danificadas podem ser reabilitadas e adaptadas para funcionar como seu projeto original, com o apoio de soluções digitais.

A infraestrutura pode ser adaptada ou otimizada para aumentar o retorno do investimento inicial, fornecer serviços ou maximizar a prestação de serviços sem fazer investimentos caros. As soluções digitais usadas em todas as operações podem ajudar a gerir as infraestruturas e os ativos.

A digitalização dos serviços de água e Saneamento pode proporcionar automatização dos processos, melhoram a experiência do cliente, apoiam a tomada de decisões, melhoram a eficiência, melhoram a produtividade, reduzem os custos operacionais, geram mais receitas e aumentam a fidelidade do cliente.



3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.3. Recuperação (Eficiência hídrica nas operações)

Maximizar o número de ligações domésticas de água e Saneamento, conforme originalmente planeado na fase de projeto da infraestrutura existente.

Um dos muitos desafios urbanos em países de baixa e média renda se concentra em como aumentar o número de domicílios que se conectam às redes de esgoto. Envolvendo a comunidade desde o início até a operação e gerenciamento, por exemplo, cooperativas locais podem ser empregadas para conectar as famílias.

Abordagem de quatro estágios para projetar e implementar um programa de conexão de saneamento bem-sucedido.

Avaliação

- Descrever e esclarecer a situação atual do saneamento nas dimensões sociais e financeiras.
- Identificar lacunas e desafios que podem afetar o sucesso

Projetar

- Identifique a intervenção, com base em insights comportamentais, incentivos financeiros e mudanças regulatórias, ponderando sua simplicidade, custo-benefício.

Implementação

- A implementação de um programa piloto; Campanha de sensibilização; garantir fundos, garantir colaboração e coordenação; e documentar as lições da implementação do programa

Monitorização & Avaliação

Registrar, documentar; indicadores de rastreamento; relatar e compilar os resultados do programa

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.3. Recuperação (Eficiência hídrica nas operações)



Redução de perdas, NRW.

Grupo de Tecnologia	Tipo de tecnologia	Descrição
Deteção de fugas	<ul style="list-style-type: none">• Auscultação da rede• Monitoramento de fluxo• Análise de Zonas de Dimensionamento.• Monitoramento das condutas• etc	<ul style="list-style-type: none">• Monitoramento constante de sensores acústicos ou de fluxo colocados em locais estratégicos em toda a rede para indicar onde os vazamentos estão ocorrendo• Os sensores podem ser instalados acima do solo, na tubulação ou dentro da tubulação permanentemente ou em uma base de 'elevação e deslocamento'• DMAs isolados hidráulicamente permitem cálculos de perda de água mais precisos e NRW mais bem direcionados
Gestão de pressão	<ul style="list-style-type: none">• Deteção de pressão• Controle PRV• Otimização da bombagem• Deteção e análise transitória	<ul style="list-style-type: none">• Sensores de pressão colocados em toda a rede.• Controle PRV automatizado para modular a pressão de acordo com o tempo, fluxo ou pontos de ajuste manuais para reduzir consistentemente a alta pressão
Avaliação da condições dos ativos	<ul style="list-style-type: none">• Inspeções visuais• Gestão de ocorrências• Monitoramento dos tubos• Medições de espessura de parede• Potencial de corrosão	<ul style="list-style-type: none">• Avaliação da condição de dutos externa ou internamente com base em uma variedade de dados atuais e históricos• Os dados incluem atributos físicos da tubagem, por exemplo, materiais, condição física avaliada por meio de inspeção acústica ou visual, além de localização, idade, condições do solo, etc., que ajudam a determinar a probabilidade de falência.
Medição e faturação	Software de faturação e análise do comportamento de consumo.	<ul style="list-style-type: none">• Leituras feitas por transmissão automática de dados para melhorar a frequência e a precisão das leituras• Permite maior visibilidade sobre comportamentos de consumo, alertas e avisos de vazamento, adulteração de medidores.

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.4. Restaurar (Recuperação e reciclagem de água)

A recuperação e reciclagem de água gera muitas oportunidades que podem se tornar em economia circular, como a extração de nutrientes e geração de energia.



Proteger e diversificar o as fontes de abastecimento de água

1

- Introdução uma abordagem sistemática dos Recursos Hídricos.
- Diversificação do portfólio de água para reduzir a vulnerabilidade.
- Aumento da captação de água da chuva.
- Implementar a gestão de águas pluviais.



Recuperação Eficiência hídrica nas operações

2

- Reabilitação e modernização das infraestruturas existentes.
- Otimização do desempenho das ETARs.
- Maximização do número de ligações de água e esgotos.
- Redução da água não faturada.



Restauo e reciclagem de água

3

- Implementação do reúso de águas residuais.
- Extração de nutrientes de águas residuais (biossólidos, fósforo, nitrogênio, etc.)
- Aproveitamentos das fontes para geração de energia e redução de gases de efeito estufa.

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.4. Restaurar (Recuperação e reciclagem de água)

A reutilização de águas residuais pode aliviar a escassez de água e pode ser aplicada a vários mercados, dependendo do nível de tratamento necessário

As águas residuais podem ser tratadas e reutilizadas para vários fins: Nas zonas residenciais, industriais e agrícolas



3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.4. Restaurar (Recuperação e reciclagem de água)

A recuperação de recursos é um fundamental, pois proporciona a resiliência no tratamento de águas e reforça sectores, como da agricultura e geração de energia.



- Os sistemas circulares de água prolongam os recursos tanto quanto possível, ajustando o último processo da cadeia de valor em instalações de recuperação de recursos hídricos.
- A reciclagem pode levar águas residuais para produzir água limpa, recuperar nutrientes como fósforo e nitrogênio e reduzir o consumo de combustível fóssil por meio da produção e uso de energia renovável

3. Uso integrado dos Recursos Hídricos.

3.4. Restaurar (Recuperação e reciclagem de água)

Benefícios e resultados do Uso Integral dos Recursos Hídricos.

Benefícios

Novos fluxos de receita

- Vender fertilizantes de recuperação de biossólidos e outros recursos durante todo o ciclo da água (nitrogênio);
- Venda o excesso de energia (biogás);
- Vender água de reúso para a indústria, agricultura e reúso potável direto para as comunidades.

Compensar custos

- Use a energia produzida para alcançar a autossuficiência e maior eficiência energética para obter economia de OPEX;
- Minimizar os custos de descarte de lodo (transporte rodoviário e logístico) de volumes reduzidos.

Benefícios para a reputação

- Entidade podem aumentar a reputação como administradoras da economia circular;
- Práticas recomendadas de serviços públicos com outros serviços;
- Melhor fornecimento ao cliente pode aumentar a satisfação.

Resultados

Redução de resíduos e poluição

- Aumente a eficiência e a eficácia dos recursos;
- Mais produção (água, energia, nutrientes) com menos entrada (menos energia e produtos químicos);
- Reduzindo os ciclos de materiais e recursos o máximo possível

Preservar e regenerar sistemas naturais

- Restauração de sistemas naturais, reconhecendo seu valor econômico e sua importância para um futuro sustentável
- Gestão de aquíferos e bacias hidrográficas, incluindo restauração e recarga;
- Soluções baseadas na natureza.

Serviços mais resilientes e inclusivos

- Todos têm acesso ao abastecimento de água e saneamento
- Os grupos vulneráveis não são afetados negativamente pelas intervenções na economia circular, mas também colhem os benefícios



Conselho Consultivo MINEA - 2025

OBRIGADO!



**INDEPENDÊNCIA
NACIONAL DE ANGOLA
1975-2025**



**GOVERNO DE
ANGOLA**

minea.gov.ao
Ministério da Energia e Águas