

O MAIOR
EVENTO DE
SANEAMENTO
DA AMÉRICA
LATINA



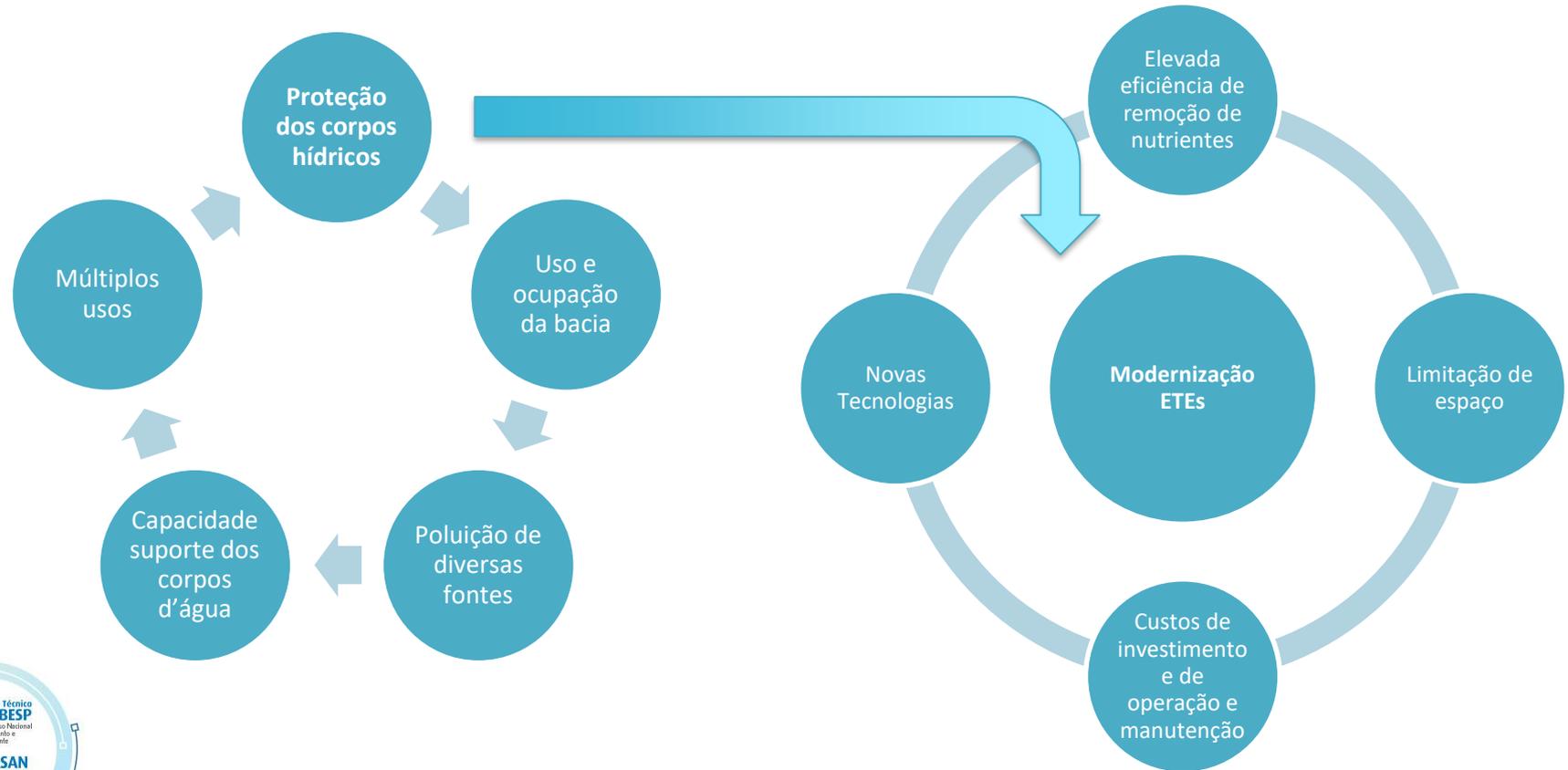
18 A 20
SETEMBRO 2018
EXPO CENTER
NORTE
SÃO PAULO - SP

9895 - DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO DE MODERNIZAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Ana Carolina Daniel Morihama

Teresa Cristina Lampoglia, Elton Roberto Pinho da Silva, Patrícia P O Guimarães
JNS Engenharia, Consultoria e Gerenciamento Ltda - ana.carolina@jnsecg.com.br

Introdução



Introdução

- Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a SABESP e o Governo do Estado de São Paulo deu início em 1991 ao Programa de Despoluição do Rio Tietê – Projeto Tietê
- Em 2013 a SABESP contratou a Elaboração do Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na Região Metropolitana de São Paulo (PLAMTE)
 - O objetivo do PLAMTE é selecionar a melhor alternativa para a modernização das ETEs da RMSP, a partir de um estudo das fontes de poluição e dos seus impactos nos corpos hídricos receptores

Objetivo

Desenvolvimento de metodologia para o planejamento de modernização de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), visando à melhoria da qualidade do efluente final tratado, gestão integrada de nutrientes e recuperação de recursos



Metodologia

Alguns dos condicionantes para a modernização das instalações

- Minimização da área ocupada: reduzir a área de instalação, frente a uma restrição de espaço cada vez maior nas áreas urbanas
- Soluções inovadoras e flexíveis: adoção do conceito de flexibilidade e capacidade de adaptação a modernizações futuras
- Melhorar a eficiência e confiabilidade do tratamento: minimizando custos com operação e manutenção e proporcionando qualidade adequada de efluente tratado de maneira confiável
- Redução de impactos ambientais no entorno em que se inserem
- Eficiência energética: reduzir o consumo de energia (neutralidade de energia)
- Recuperação de Recursos: “Instalações de Recuperação de Recursos da Água” – objetivo é a recuperação de recursos de água, nutrientes e energia



Metodologia

O planejamento da modernização das ETEs deve considerar a flexibilidade de se adaptar a novas tecnologias

- Adoção de Tecnologia em Curto Prazo (próximo projeto): tecnologias já comprovadas em instalações de porte similar
- Adoção de Tecnologia em Médio Prazo (5 – 10 anos): tecnologias atualmente conhecidas que estão em seus estágios mais iniciais de adoção
- Adoção de Tecnologia em Longo Prazo (> 15 anos): tecnologias emergentes. Não se espera que estas tecnologias na verdade sejam aplicadas na etapa do planejamento, mas que sejam representativas em relação ao que pode ser utilizado no futuro

Metodologia

Para desenvolver o planejamento de modernização de ETEs:

- Análise das tecnologias existentes: grau de consolidação, condições para sua implantação, custos de investimento e operação e impactos ambientais envolvidos
- Análise do tratamento da fase líquida, do tratamento e disposição final do lodo gerado e das correntes secundárias
- Análise do potencial da instalação para a recuperação de recursos
- Necessidade do corpo hídrico receptor
- Horizonte do planejamento, para a determinação da solução mais adequada



Resultados

Tratamento Secundário da Fase Líquida

Biomassa Suspensa
Lodos Ativados

Separação da biomassa por
decantadores

Separação da biomassa por
membranas

Biomassa Aderida Biofilme

Reatores biológicos de leito
móveis (MBBR)

Biofiltros Aerados Submersos
(BAS)

Reatores Biológico de Leito
Móvel com recirculação (IFAS)

Lodo Ativado Granular

Resultados

Uma variação dos Sistemas de Tratamento Secundário seria o Tratamento Biológico de Múltiplos Estágios:

- Utiliza processos biológicos em série, cada um com sua própria biomassa
- Oportunidade para otimização de energia
 - “Estágio A”: curto tempo de detenção para capturar no lodo produzido muito da energia do afluente nos digestores anaeróbios – remoção de carbono
 - “Estágio B”: tempo de detenção mais longo ocorre a remoção de carbono residual e nitrogênio para alcançar as metas estabelecidas para o efluente final

Um terceiro estágio pode ser adicionado para desnitrificação

Resultados

Tratamento da Corrente Secundária

Remoção de Nitrogênio

Nitritação parcial e Oxidação Anaeróbia da Amônia (*Anammox*[®] / *Demon*[®])

Nitritação / Desnitritação (*Sharon*TM / *Strass*)

Remoção de Fósforo

Precipitação por meio de adição de sais metálicos (cloreto férrico ou alumina)

Precipitação/Recuperação Intencional de Estruvita (*OSTARA's Pearl*[®])

Precipitação/Recuperação de fosfato de cálcio (*Crystalactor*[®] / *P-RoC*)

Resultados

Nível do tratamento	Sólidos Suspensos (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	Amônia (mg NH ₃ -N/L)	Nitrato + Nitrito (mg NO _x -N/L)	N Total (mg N/L)	Fósforo (mg P/L)
Primário	50 a 100	100 a 150	N/A	N/A	N/A	N/A
Secundário	< 30	< 30	1 a 2	< 15	< 20	< 2
Secundário de alta qualidade	< 30	< 15	< 0,25	< 10, < 6, < 3	<10, < 6	< 0,75
Biorreator de membrana	< 1	< 2	< 0,25	< 10, < 6, < 3	<10, < 6	< 0,05
Biológico terciário	10 a 30	< 5	< 0,1	< 1	< 3	N/A
Químico terciário	< 10	< 5	N/A	N/A	N/A	< 0,1
Filtração	< 5	< 5	N/A	N/A	N/A	< 0,1
Membranas terciárias	< 1	< 2	N/A	N/A	N/A	< 0,02

- Dependendo da tecnologia adotada, a ETE pode ser planejada para produzir efluentes com diversas características
- Diferentes qualidades do efluente podem ser alcançadas em diferentes pontos do tratamento dentro de uma mesma ETE

Resultados

Ao elaborar o planejamento de modernização de um ETE existente, além das orientações relacionadas à tecnologia de processo de tratamento, algumas premissas devem ser consideradas para o desenvolvimento do projeto:

- Condições de contorno referentes às características locais:
 - restrições físicas de área de implantação e interferências com instalações existentes
 - ocorrência de unidades a desmontar ou demolir e redes a serem remanejadas
- Sequenciamento construtivo da modernização da planta:
 - deve ser planejado considerando os limites de construção de cada etapa, minimizando os transtornos e riscos gerados em cada período de obras
 - devem ser previstos a execução de elementos estruturais e hidráulicos de transição, para favorecer a execução de obras futuras

Resultados

- Aspectos operacionais
 - Durante a execução das obras de modernização, a planta estará em funcionamento, devendo ser restringidas perturbações aos regimes operacionais até que sejam completadas as intervenções de modernização
 - Poderá haver variadas alterações das correntes de tratamento no decorrer da implementação das modernizações, resultando em diferentes condições e procedimentos operacionais
 - Deve estar de acordo com exigências dos órgãos ambientais

Conclusões

Grande avanço no desenvolvimento tecnológico do tratamento da fase líquida na indústria de tratamento de esgoto, oferecendo

- Gama de soluções que permite atender às diferentes demandas na modernização de uma instalação
- Potencial de recuperação de recursos no tratamento de correntes secundárias
- Soluções flexíveis
- Minimização da área ocupada
- Maximizar a sua flexibilidade para modernizações futuras
- Melhor eficiência e confiabilidade do tratamento
- Eficiência energética

Agradecemos

Sabesp TEC responsável pela contratação do PLAMTE
JNS Engenharia, Consultoria e Gerenciamento Ltda.
Jacobs -CH2MHill

OBRIGADA!

