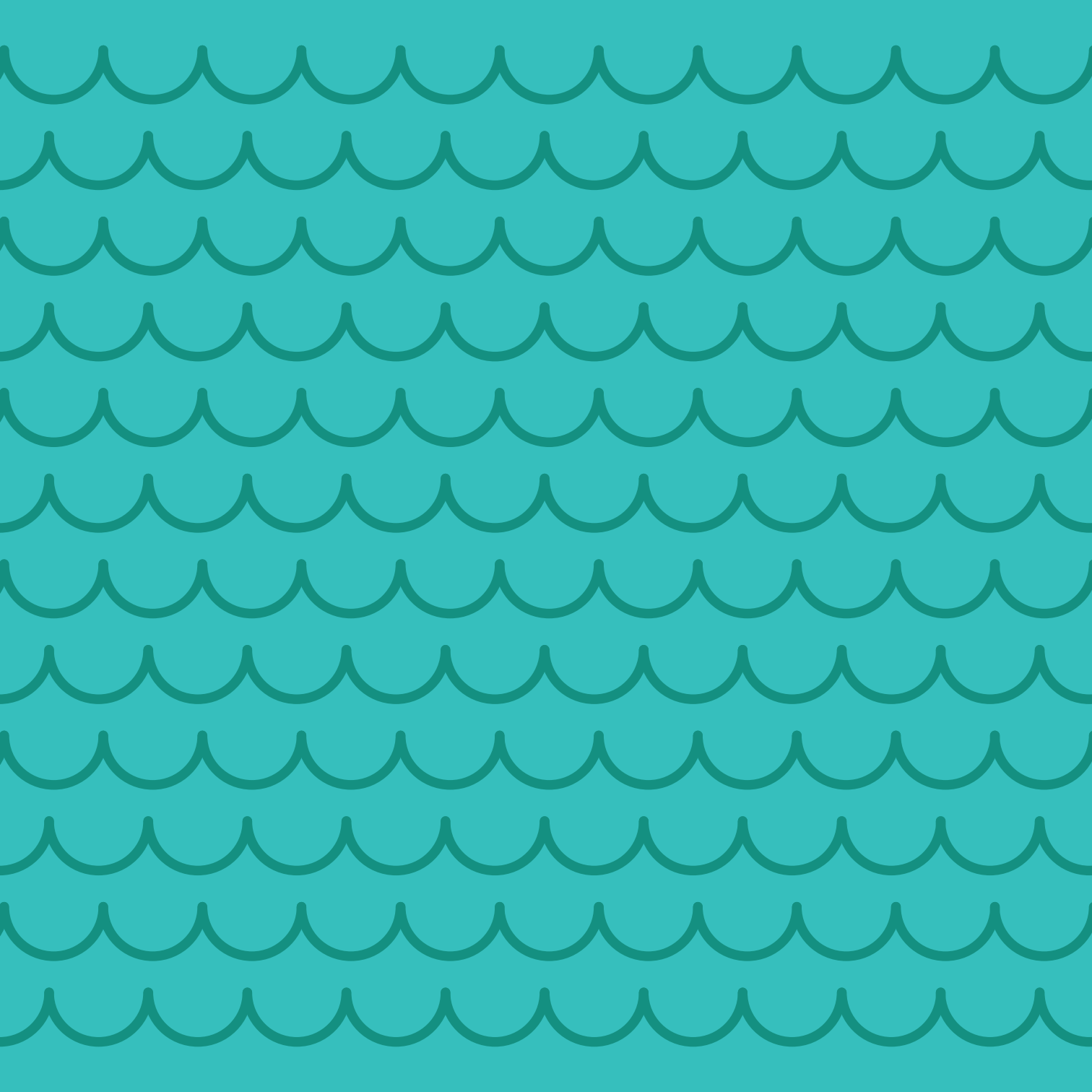


GESTÃO DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS

SAIBA COMO
CONTRIBUIR PARA
A SUSTENTABILIDADE
DA SUA EMPRESA
E O BEM-ESTAR DO
PLANETA.







GESTÃO DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS

SAIBA COMO CONTRIBUIR PARA A SUSTENTABILIDADE
DA SUA EMPRESA E O BEM-ESTAR DO PLANETA.



FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO

Sistema Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

PRESIDENTE

Olavo Machado Junior - *Eletroeletrônico*

VICE-PRESIDENTE

Alberto José Salum - *Construção Pesada*

Carlos Mário de Moraes - *Farmacêutico*

Edwaldo Almada de Abreu - *Cal*

Flávio Roscoe Nogueira - *Malha*

José Batista de Oliveira - *Panificação*

José Fernando Coura - *Extração Mineral*

Lincoln Gonçalves Fernandes - *Trigo*

Luiz Fernando Pires - *Construção Civil*

Petrônio Machado Zica - *Mecânica*

Ricardo Vinhas Corrêa da Silva - *Eletroeletrônico*

Vicente de Paula Aleixo Dias - *Gráfica*

Aguinaldo Diniz Filho - *Têxtil*

Romeu Scarioli - *Mecânica*

Teodomiro Diniz Camargos - *Construção Civil*

Valentino Rizzioli - *Mecânica*

VICE-PRESIDENTE REGIONAL

Adauto Marques Batista - *Panificação*

Adson Marinho - *Metalúrgica*

Afonso Gonzaga - *Fundição*

Francisco José Campolina Martins Nogueira - *Vestuário*

Haylton Ary Novaes - *Vestuário*

João Batista Nunes Nogueira - *Construção Civil*

Luciano José de Araújo - *Vestuário*

Nagib Galdino Facury - *Construção Civil*

Pedro José Lacerda do Nascimento - *Gráfica*

Rozâni Maria Rocha de Azevedo - *Vestuário*

DIRETOR-SECRETÁRIO

Cláudio Arnaldo Lambertucci - *Mecânica*

José Maria Meireles Junqueira - *Limpeza Urbana*

Marco Antônio Soares da Cunha Castello Branco - *Bebidas*

DIRETOR FINANCEIRO

Edson Gonçalves de Sales - *Panificação*
Bruno Melo Lima - *Siderurgia*
Rômulo Rodrigues Rocha - *Construção Civil*

DIRETOR

Alba Lima Pereira - *Vestuário*
Amadeus Antônio de Souza - *Panificação*
André Luiz Martins Gesualdi - *Eletroeletrônico*
Antônio Eduardo Baggio - *Papel*
Bruno Magalhães Figueiredo - *Sorvete*
Carlos Alberto Homem - *Mobiliário*
Cássio Braga dos Santos - *Carne*
César Cunha Campos - *Calçados*
Delvaníria dos Reis Pires Rezende - *Plástico*
Eduardo Caram Patrus - *Ferroligas*
Efthymios Panayotes Emmanuel Tsatsakis -
Construção Civil
Everton Magalhães Siqueira - *Carne*
Francisco Sérgio Silvestre - *Metalúrgica*
Henrique Nehrer Thielmann - *Química*
e Farmacêutico
Heveraldo Lima de Castro - *Panificação*
Hyrguer Aloísio Costa - *Metalúrgica*
Jânio Gomes Lemos - *Calçados*
Jeferson Bachour Coelho - *Metalmecânica*
Jorge Filho Lacerda - *Explosivos*
José Balbino Maia de Figueiredo - *Mármore*
José Roberto Schincariol - *Vestuário*
Joselito Gonçalves Batista - *Alimentação*
Leomar Pereira Delgado - *Construção Civil*
Leonardo Lima de Vasconcelos - *Construção Civil*
Lídia Assunção Lemos Palhares - *Vestuário*
Lúcio Silva - *Cimento*

Marcelo Luiz Moreira Veneroso - *Máquinas*
e Equipamentos
Márcio Mohallem - *Instalações Elétricas*
Marcos Lopes Farias - *Panificação*
Mário Morais Marques - *Cervejas e Bebidas*
Mauro Sérgio de Ávila Cunha - *Alimentação*
Nelson José Gomes Barbosa - *Construção Civil*
Pedro Gomes da Silva - *Calçados*
Ricardo Alencar Dias - *Panificação*
Roberto de Souza Pinto - *Eletroeletrônico*
Roland von Urban - *Borracha*
Scheilla Nery de Souza Queiroz - *Serralheria*
Sebastião Rogério Teixeira - *Construção Civil*

CONSELHEIRO FISCAL

Fábio Alexandre Saciotto - *Peças Automotivas*
José Tadeu Feu Filgueiras - *Metalúrgica*
Michel Aburachid - *Vestuário*
Ralph Luiz Perrupato - *Cerâmica*
Roberto Revelino da Silva - *Panificação*
Romeu Scarioli Júnior - *Metalmecânica*

DELEGADO REPRESENTANTE JUNTO À CNI

Robson Braga de Andrade - *Eletroeletrônico*
Olavo Machado Junior - *Eletroeletrônico*
Francisco Sérgio Soares Cavalieri - *Mecânica*
Paulo Eduardo Rocha Brant - *Celulose*

SUPERINTENDENTE DO IEL/ FIEMG

Adair Evangelista Marques

CONTATO

Gerência de Meio Ambiente
(31) 3263-4509
meioambiente@fiemg.com.br

ÁGUA, UMA PRIORIDADE

A crise da água chegou e as projeções dos especialistas indicam que deverá alongar-se no tempo e agravar-se ainda mais. É, portanto, cenário que exige radicais mudanças de paradigmas no seu uso, tanto para consumidores residenciais quanto para utilização no setor produtivo, especialmente na indústria.

Consciente da gravidade da crise hídrica, a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais trabalha em absoluta sintonia com suas regionais, sindicatos filiados e as empresas a eles associadas na busca de soluções que contribuam efetivamente para a minimização do quadro de aguda escassez e permita ao setor produtivo continuar produzindo e gerando riquezas e empregos.

Nesta publicação – Gestão da Água nas Indústrias – empresas e empresários têm à sua disposição informações estratégicas e essenciais para a correta gestão do uso da água, abordando os aspectos legais e também questões fundamentais, como outorga, captação, processamento de efluentes, uso racional e reuso. Trata-se de um guia cuja leitura se torna obrigatória, especialmente no momento em que a crise se agrava.

Nas páginas seguintes, o leitor também encontrará o Pacto de Minas pelas Águas, documento firmado pelas entidades integrantes do Fórum Empresarial de Minas Gerais, que contém os compromissos assumidos pelo setor empresarial e as reivindicações apresentadas ao Governo do Estado.

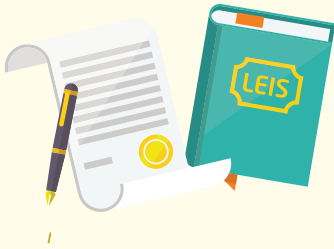
A todos, desejo uma boa e produtiva leitura!

Olavo Machado Junior

Presidente da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais



A decrescente disponibilidade de água, a cobrança pelo seu uso, as crescentes exigências de tratamento dos efluentes, a outorga de seu lançamento (que é uma realidade) e a necessidade de manutenção ou melhoria da qualidade das águas dos corpos receptores elevam a sustentabilidade na gestão das águas e efluentes a um patamar de primeira grandeza para a própria sustentabilidade dos negócios das organizações, principalmente daqueles que têm grande dependência desse bem, cada vez mais precioso. Para enfrentar os desafios da gestão eficiente da água, o Sistema FIEMG apresenta uma série de sugestões, como subsídios para a orientação do setor industrial, as quais podem ser implantadas a curto, médio e longo prazo, conforme as características de cada indústria.



LEGISLAÇÃO

A Lei nº 9.433, Política Nacional de Recursos Hídricos, em seu art. 1º, baseia-se, dentre outros, nos seguintes fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.

OUTORGA

A outorga é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos. Qualquer empreendimento que faça captação de águas (superficial, subterrânea), acumulações (ex.: barramento e lagos artificiais), lançamento de efluen-

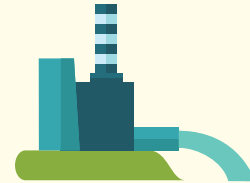
tes líquidos em corpo de água, o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos ou qualquer utilização que altere o regime (ex.: derivações e desvios), a quantidade ou a qualidade da água em um corpo de água precisa de uma autorização do poder público, denominada outorga de direitos de uso. A outorga não concede ao empreendimento a propriedade da água ou sua alienação, mas o simples direito de seu uso. Portanto, a outorga poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em casos extremos de escassez ou de não cumprimento pelo empreendimento, ou por necessidade premente de se atenderem aos usos prioritários e de interesse coletivo. Em Minas Gerais, os empreendimentos de qualquer setor devem solicitar ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM a outorga de água de domínio do Estado. Para uso de águas de domínio da União, a concessão deverá ser solicitada à Agência Nacional de Águas – ANA. Na maioria dos casos, a solicitação e renovação de outorga está atrelada ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Captação



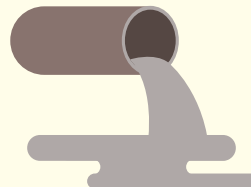
- A captação pode ser de várias formas: captação de águas superficiais, de águas subterrâneas e de água de chuvas e ou de água tratada de concessionárias de abastecimento público.

Efluentes de Processo Industrial



- São despejos líquidos provenientes das áreas de processamento industrial, incluindo os originados nos processos de produção, as águas de lavagem de operação de limpeza e outras fontes, que comprovadamente apresentem poluição por produtos utilizados ou produzidos no estabelecimento industrial (ABNT NBR 9800:1987).

Poluição Hídrica



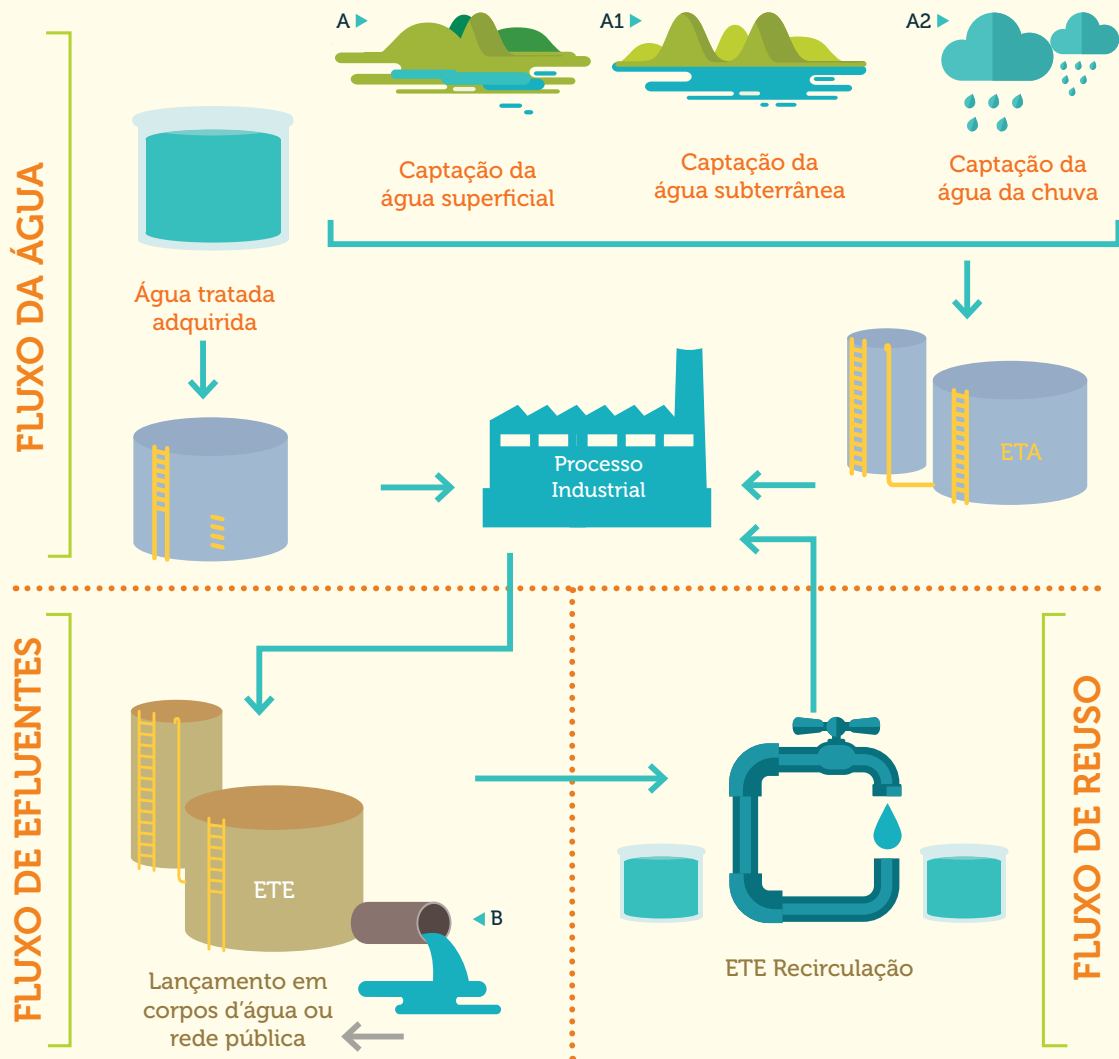
- Poluição hídrica é qualquer alteração nas características físicas, químicas e/ou biológicas das águas que possa constituir prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar da população e, ainda, que possa comprometer a fauna e a utilização das águas para fins recreativos, comerciais, industriais e geração de energia.

Racionalização e Reuso



- Um conjunto de ações para uma efetiva economia de água. Enfatiza a necessidade de esforços para promover a maximização do uso da água disponível. São ações necessárias para uma gestão eficiente, reduzindo os índices de perdas e desperdícios, tendo como objetivo principal despertar para a conservação da água e mudanças comportamentais dos usuários.

GESTÃO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA



LEGENDA

- A ► captação de água superficial (lago, represa, córrego ou rio)
- A1 ► captação de água subterrânea (cisterna, poço artesiano ou semiartesiano, rebaixamento do nível de água)
- A2 ► captação de água de chuva
- B ► lançamento de efluentes
- ETA ► estação de tratamento de água
- ETE ► estação de tratamento de efluentes

Para uma gestão sustentável de água e efluentes líquidos, é preciso conhecer todos os usos da água na empresa.



Faça um mapeamento do sistema de água e esgoto da sua fábrica.



Elabore uma planilha de acompanhamento do consumo diário de água, medindo cada ponto de consumo.

Após conhecer todos os usos de água da sua empresa, vamos fazer um diagnóstico do consumo de água no processo produtivo, objetivando sua redução ou reuso.

DIAGNÓSTICO:



- É necessário colocar água no processo ou existe outra alternativa?
- É realmente necessário o volume de água no processo produtivo?
- Por que o processo ou atividade usa tanta água?
- É possível reduzir a quantidade de água utilizada?
- É possível utilizar uma água de qualidade inferior em parte do processo produtivo?

MAPEAMENTO DO USO DA ÁGUA:



USO COMO INSUMO



USO DE LAVAGEM INDUSTRIAL



USO NA REFRIGERAÇÃO



USO NA GERAÇÃO DE VAPOR



USO EM JARDIM E LIMPEZA DE PÁTIO



USO EM BANHEIROS

FLUXO DA ÁGUA

Captação Aquisição



Captação: necessidade de outorga ou Certidão de Registro de Uso Insignificante - Lei 13.199 - Portaria IGAM Nº 49/2010;

Aquisição: Contrato com concessionária. Não é necessária a outorga por parte do empreendedor.

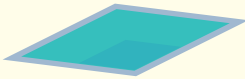
Tratamento



Tratamento para uso industrial.

Tratamento para consumo humano: atender Portaria Nº 2.914 do Ministério da Saúde e indicar responsável técnico.

Armazenamento



Armazenamento apropriado e, se necessário, com segregação da água de uso no processo e de consumo humano.

Distribuição



Sistema de distribuição apropriado com segregação da água de uso no processo e de consumo humano.

Otimizar arranjo das redes de água, com menor comprimento e quantidade de conexões. Se possível, usar a gravidade e evitar bombeamento.

Optar por tanques e tubulações que favoreçam o processo de limpeza e, sempre que possível, automatizar tal processo.

Manter atualizado o cadastro de redes existentes (traçados, materiais, diâmetros e condições).

Utilização



Utilização da água no processo e, conseqüentemente, geração do efluente líquido.

Quantificar, por ponto, consumo de água.

Individualizar o monitoramento do consumo (instalar hidrômetro) por setor, por linha de produção, etc.

Verificar a quantidade e a qualidade necessária de água em cada ponto de utilização.

Verificar a possibilidade de utilização de efluente gerado em outro processo em substituição à água tratada.

Verificar a possibilidade de utilizar efluente tratado em substituição à água tratada.

Substituir equipamentos hidráulicos convencionais por equipamentos economizadores de água.

FLUXO DE EFLUENTES

Segregação



O sistema de coleta de efluentes deve ser segregado em fluxos específicos, principalmente, separando os efluentes industriais daqueles gerados nas instalações sanitárias.

Quantificar, por ponto, a geração de efluente.

Individualizar o monitoramento da geração de efluente, também, por setor, por linha de produção, etc.

Pré-tratamento

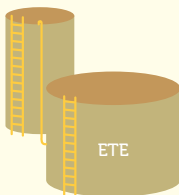


De posse dos volumes e características físico-químicas de cada ponto de geração, realizar ensaios de tratabilidade por fluxos individuais, conjuntos e geral (planta toda).

Avaliar a conveniência e a viabilidade técnica e econômica de realizar um pré-tratamento individual.

Avaliar a possibilidade de reutilização do efluente pré-tratado no próprio ou em outro processo.

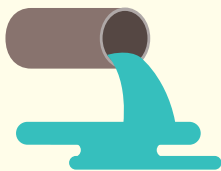
Tratamento



O tratamento deve ser apropriado à exigência imposta pelo órgão ambiental, em caso de lançamento em corpos d'água, ou pela concessionária, em caso de lançamento em rede pública.

O sistema de tratamento deve ser projetado e operado, por profissionais especializados, de forma a, no mínimo, atender aos padrões de emissões exigidos ao empreendimento, ou seja: atender aos padrões de emissão do art. 29 da DN nº 001, de 5/5/2008, ou dos padrões acordados com a concessionária (esta DN encontra-se em revisão).

Lançamento



Em corpos d'água deve-se atender aos padrões de emissões exigidos ao empreendimento, conforme legislação vigente.

Em rede Copasa: ter contrato válido para execução do Programa de Recebimento e Controle de Efluentes para Usuários não Domésticos (PRECEND), que deve atender a Norma Técnica T-187-4.

Monitoramento



De posse dos volumes e características físico-químicas de cada ponto de geração, é recomendado e na maioria dos casos, obrigatório, que o empreendimento realize monitoramento periódico dos parâmetros físico-químicos do efluente pós-tratamento.

Atentar para os parâmetros e limites de lançamento estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

Monitorar, no mínimo, a entrada e a saída da ETE e à montante e à jusante no curso d'água.

Avaliar a possibilidade de reutilização do efluente pré-tratado no próprio processo ou em outro.

DICAS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



PLANEJAMENTO

- Realizar avaliação crítica de alternativas de processo que resultem em menor consumo de água.
- Evitar processos úmidos: utilização da água para remoção de resíduos em filtros, reatores, pisos, etc., inclusive para controle de emissões atmosféricas.
- Automatizar o processo, ao máximo, para minimização de erros humanos.
- Escolher matérias-primas de menor potencial poluidor e com rigorosa especificação, de forma a evitar perdas no processo.



GESTÃO

- Elaborar cadastro das redes de distribuição de água e coleta de efluente, de acordo com o fluxograma do processo industrial, indicando os pontos de consumo de água e geração de efluentes contínuos ou intermitentes.
- Apropriar os custos de consumo de água e de tratamento de efluentes à respectiva gerência para apuração do resultado operacional.

- Implementar campanhas educativas de uso racional da água para os empregados;
- Elaborar e acompanhar indicadores de desempenho. Exemplo: Quantidade de água consumida por unidade de produto (l/Kg).



TRATAMENTO

- Estabelecer procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água.
- Verificar se o efluente, com esse nível de tratamento, pode ser usado em algum processo interno.

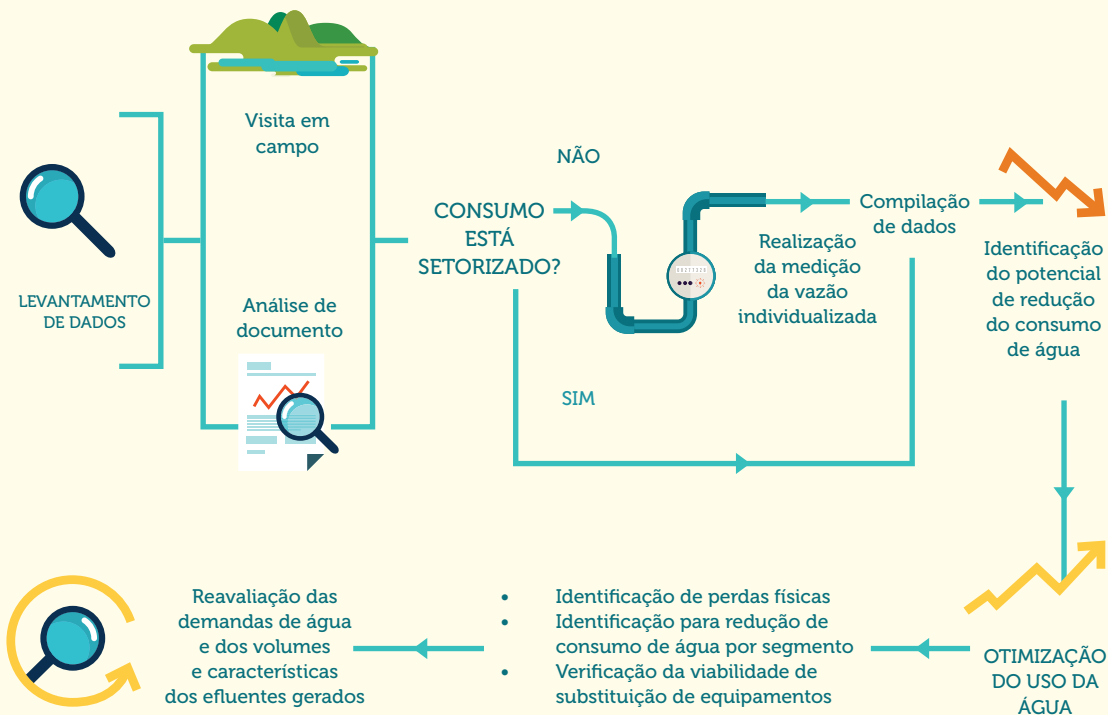


MONITORAMENTO

- Reavaliação das demandas de águas e dos volumes e características dos efluentes gerados.
- O monitoramento é importante, também, para identificar falhas no processo e desperdício de matérias-primas.
- Avaliar a conveniência e a viabilidade técnica e econômica de realizar um pré-tratamento individual.
- Avaliar a possibilidade de reutilização do efluente pré-tratado no próprio processo ou em outro.

USO RACIONAL DA ÁGUA

O Programa tem por objetivo específico a otimização do uso da água, definindo e implementando um conjunto de ações para uma efetiva economia de água. São necessárias ações para uma eficiente gestão, focada na redução dos índices de perdas e desperdícios.



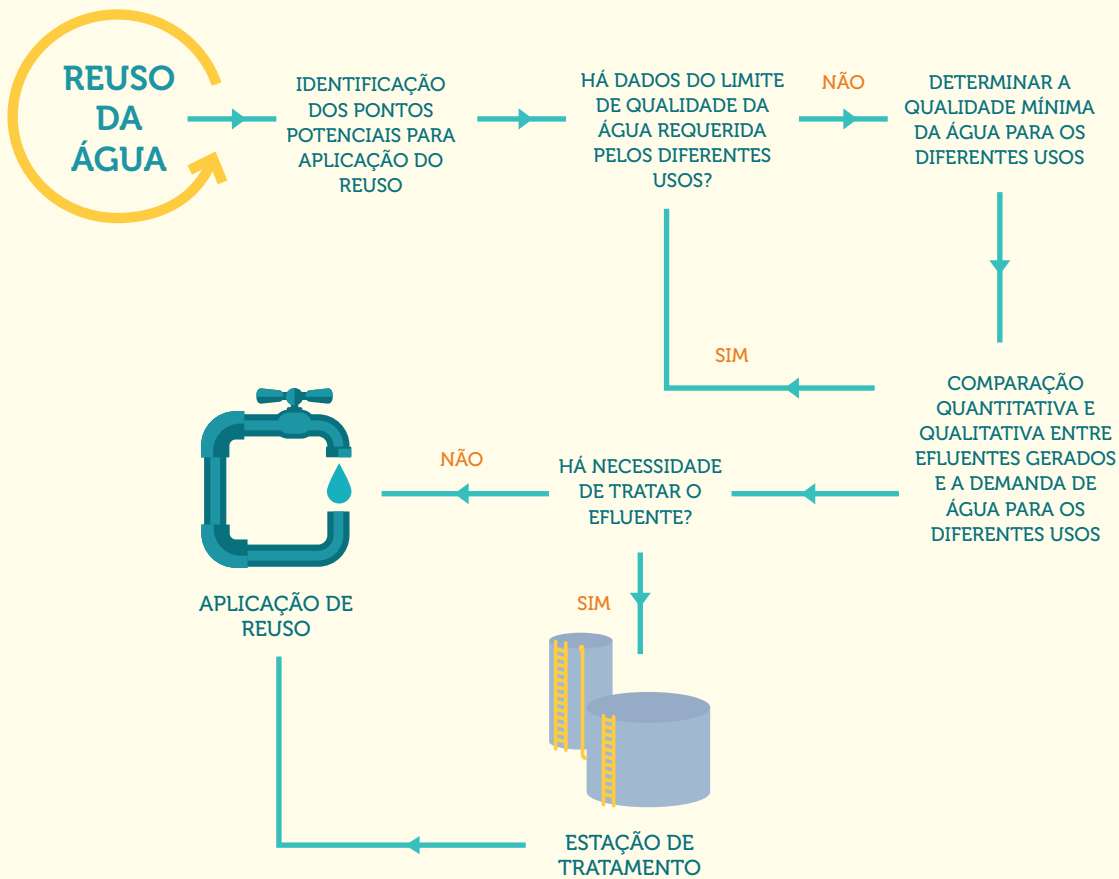


Otimização do uso da água

- Verificar adequação da matéria-prima (carga poluidora).
- Verificar a necessidade do processo ser úmido.
- Implementar manutenção preventiva – paralisações, muitas vezes, provocam descartes.
- Implementar sistema de detecção e eliminação de vazamentos.
- Utilizar equipamentos de alta pressão e baixa vazão para limpezas, com o intuito de reduzir o consumo.
- Evitar descargas (pontuais) concentradas de efluentes.
- Estabelecer procedimentos operacionais (padronização).
- Treinar o pessoal envolvido, visando à redução do consumo de água, evitar perdas no processo e redução da carga poluidora.

REUSO DA ÁGUA

O reuso de águas pode ser definido como uma prática onde a água, após ser utilizada para um determinado fim, é reutilizada ou reaproveitada após receber tratamento adequado ou não.





Segregação caracterização de efluentes

- Em cada ponto de geração, antes da mistura com outros fluxos, o efluente deve ser caracterizado através de medição de vazão ou taxa de geração e análises físico-químicas.
- A segregação visa a facilitar e a realizar o tratamento adequado, reduzindo custos.





Tratamento para descarte

- Verificar se o efluente, com esse nível de tratamento, pode ser usado em algum processo interno.



Tratamento para recirculação

- Definir o(s) nível(is) de tratamento a ser(em) implementado(s) para recirculação ampla do efluente tratado, isto é, para todos os processos, ou restrito a alguns processos.
- Em função desses estudos, implantar o processo de tratamento e as adaptações necessárias, na rede, para recirculação do efluente tratado.

- 
- Como regra geral, a otimização do reuso de água exige o conhecimento do consumo em cada etapa do processo e as especificações de qualidade para cada aplicação.
 - Para a aplicação do reuso em processos industriais, atenção especial deve ser dada à qualidade das águas em questão e aos efeitos potenciais na saúde dos usuários, nas instalações da indústria – como corrosão, incrustações e deposição de materiais sólidos nas tubulações, tanques e outros equipamentos –, além dos efeitos nocivos aos processos produtivos, como alterações da solubilidade de reagentes nas etapas de processamento e alterações das características físicas e químicas dos produtos finais.
- 



- A especificação de componentes como reservatórios, sistemas de tratamento e redes de distribuição exclusivas exige projetos criteriosos, que devem ser acompanhados por engenheiros especializados, além de mão de obra capacitada para fazer a correta manutenção dos equipamentos.
- Ainda que as perspectivas de retorno do investimento sejam animadoras – em processos industriais, por exemplo, tais sistemas reduzem em até 80% o consumo de água – esses fatores associados têm contribuído para limitar seu uso.
- Vale lembrar que os custos dos sistemas variarão de acordo com a finalidade e, conseqüentemente, com o grau de potabilidade da água a ser usada. A relação é direta: quanto maior a qualidade exigida, maior o investimento.
- Se viabilizado técnica e economicamente, o uso de fontes alternativas de água – sejam pluviais, de drenagem, cinzas ou negras – deverá ser detalhado ainda na etapa de estudo preliminar, já que um dos pontos principais para o sucesso da execução é a instalação de sistemas de reserva e distribuição independentes da rede de água potável.

Onde utilizar

- 💧 Vaso sanitário e irrigação paisagística (mediante avaliação técnica).
- 💧 Limpeza de pisos, pátios ou galerias de águas pluviais.
- 💧 Assentamento de poeira em obras de execução de aterros e terraplanagem.
- 💧 Preparação e cura de concreto em canteiros de obra e para estabelecer umidade ótima em compactação e solos.
- 💧 Desobstrução de rede de esgotos e águas pluviais.
- 💧 Geração de energia e refrigeração de equipamentos em diversos processos industriais.

Onde não utilizar

Embora tenha aparência semelhante à da água potável, a água de reuso não é potável. Portanto, não pode ser consumida. Seu uso é impróprio para:

- 💧 irrigação de hortas (mediante avaliação técnica);
- 💧 lava rápidos (mediante avaliação técnica);
- 💧 piscinas, exceto para testes de estanqueidade (impermeabilização, detecção de vazamentos), desde que, posteriormente, a área passe por desinfecção.

Classes de água de reuso pela NBR-13.969 e padrões de qualidade

Água de reuso	Utilização	Padrões de qualidade
CLASSE 1	Lavagem de carros e outros usos com contato direto do usuário	Turbidez < 5 uT Coliformes termotolerantes < 200 NPM/100 ml Sólidos dissolvente totais < 200 mg/l pH entre 6 e 8 Cloro residual entre 0,5 mg/l e 1,5 mg/l
CLASSE 2	Lavagem de pisos, calçadas e irrigação de jardins, manutenção de lagos e canais paisagísticos, exceto chafarizes	Turbidez < 5 uT Coliformes termotolerantes < 500 NPM/100 ml Sólidos dissolvente totais < 200 mg/l Cloro residual superior a 0,5 mg/l
CLASSE 3	Descargas em vasos sanitários	Turbidez < 10 uT Coliformes termotolerantes < 500 NPM/100 ml
CLASSE 4	Irrigação de pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos através de escoamento superficial ou por sistema de irrigação pontual	Coliformes termotolerantes < 5000 NPM/100 ml Oxigênio dissolvido > 2,0 mg/l



BANCO DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS

O Banco de Boas Práticas Ambientais na Indústria foi criado com o objetivo de incentivar e divulgar o desenvolvimento de iniciativas voltadas para a ecoeficiência dos processos e que induzam a produção de bens e serviços com uso menos intensivo de recursos naturais, com menor degradação ambiental, sem desperdício e melhor controle da poluição.

Trata-se de uma iniciativa conjunta da Fundação Estadual do Meio Ambiente e da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, que busca destacar projetos de produção mais limpa e produção sustentável desenvolvidos pelas indústrias em Minas Gerais, promovendo um ambiente para divulgação de iniciativas e troca de experiências empresariais.

Exemplos de boas práticas ambientais são aquelas relacionadas a boas práticas produtivas e gerenciais, que resultem em redução no consumo de água, energia, matérias-primas e insumos ou que resultem na eliminação ou redução de efluentes e resíduos com potencial impacto ambiental, dentre outras.

<http://www.feam.br/producao-sustentavel/boas-praticas>

Exemplos:



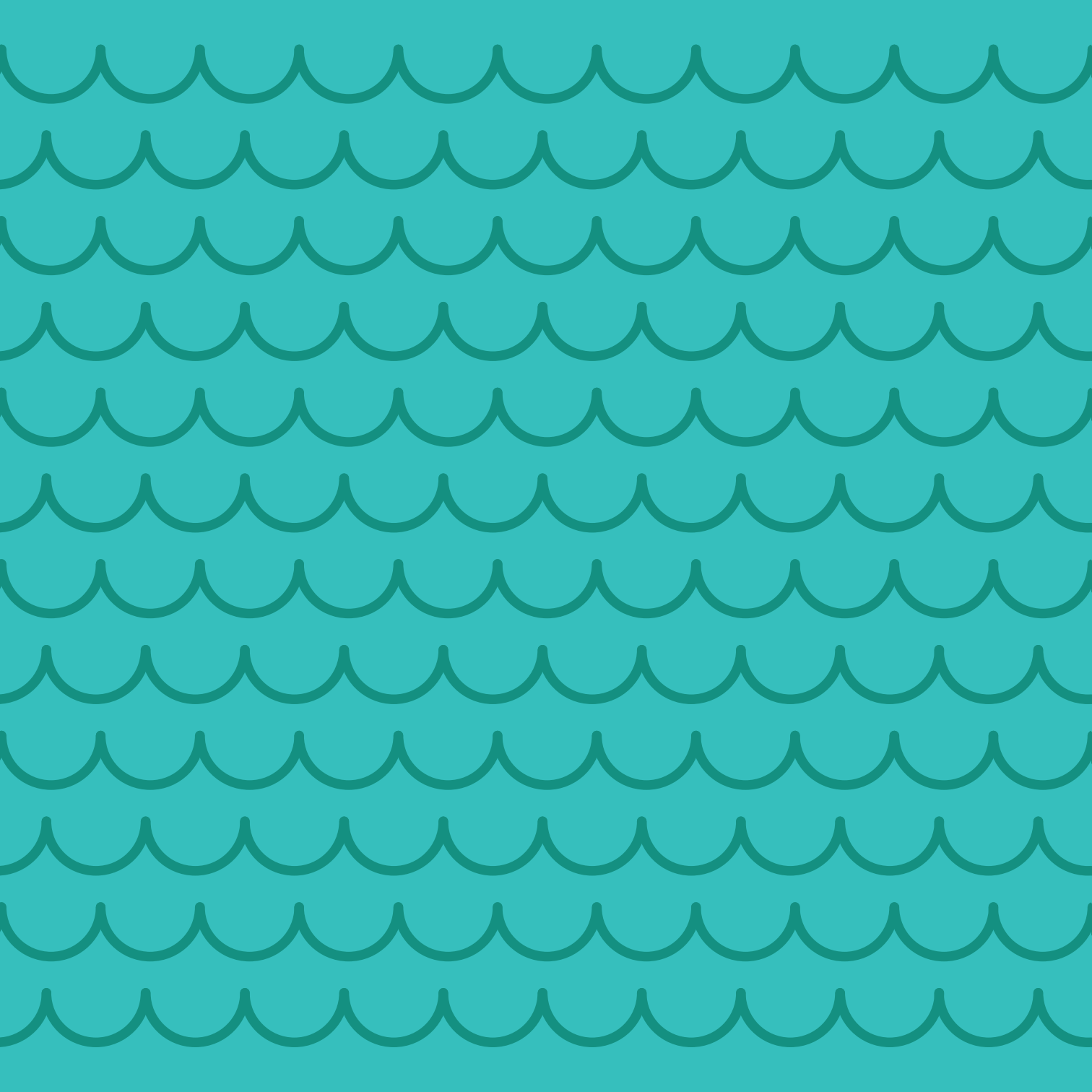
Reaproveitamento de Resíduo Torta de ETE - Cocrisa Revestimentos Cerâmicos S/A http://www.feam.br/images/stories/boas_praticas/parecer_cocrisa.pdf

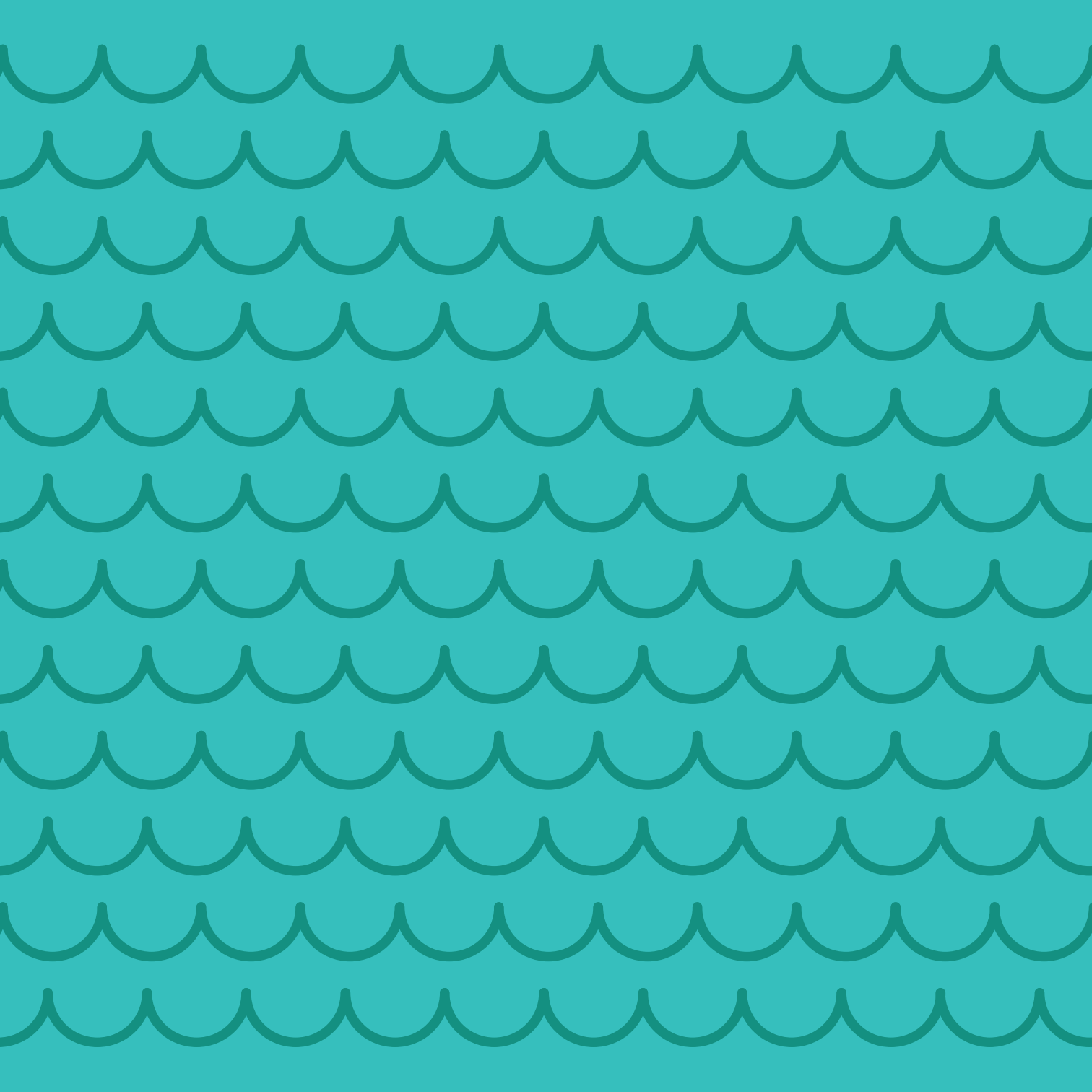


Projeto Reutilização da Água, Economia de Energia e Recuperação de Finos - Revest Comercial Quartzite Ltda
http://www.feam.br/images/stories/boas_praticas/boas_praticas_25_06_14.pdf



Reuso de Água no Processo Industrial – Setor de Laticínios
http://www.feam.br/images/stories/producao_sustentavel/boas_praticas/parecer_itambe.pdf





NEW

