

REVISTA CONCRETTA ENGENHARIA

EDIÇÃO 02 | ANO 2024 | MCR
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



AREA-MCR
Associação Regional dos Engenheiros
e Arquitetos - Marechal Cândido Rondon



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



Caros colegas engenheiros e arquitetos

É com muita honra que me dirijo a vocês pela primeira vez como presidente do Crea-PR. Como engenheiro agrônomo, sinto-me profundamente comprometido com as questões que envolvem o uso sustentável e eficiente dos recursos naturais, especialmente a água, que é o tema central nesta 2ª edição da Revista Técnica Concreta Engenharia.

A água é um recurso primordial para a vida e para o desenvolvimento econômico e social. Na engenharia, temos a responsabilidade de desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis para a gestão desse recurso tão essencial. Seja na agricultura, na indústria ou no abastecimento urbano, a eficiência hídrica deve estar no centro de nossas práticas e projetos.

Nosso estado, com sua vasta diversidade hidrológica, oferece inúmeros desafios e oportunidades. É fundamental que continuemos a promover o uso racional da água, adotando tecnologias inovadoras e adequadas, e práticas de gestão que preservem nossos recursos hídricos para as futuras gerações. A colaboração entre diferentes áreas das engenharias é decisiva para o desenvolvimento de soluções integradas e eficazes.

Nesta edição são abordados diversos aspectos relacionados à água. Espero que os artigos e entrevistas apresentados inspirem vocês a continuar inovando e aplicando seu conhecimento para garantir um futuro sustentável.

É importante empenho e dedicação em cada uma das suas respectivas áreas. Juntos, podemos construir um futuro mais próspero e equilibrado.

Boa leitura!



Eng. Agr. Clodomir Ascari
Presidente do Crea-PR



Com muito entusiasmo que apresentamos a mais recente edição da nossa revista de engenharia, dedicada a um tema de extrema importância e relevância: A Água. Este recurso precioso desempenha um papel fundamental não apenas em nossas vidas diárias, mas também na indústria, sendo essencial para processos produtivos, geração de energia e diversas atividades econômicas.

Neste contexto, exploraremos a importância da água como elemento vital para a sustentabilidade e o desenvolvimento da indústria, destacando sua relevância em diferentes setores e enfatizando a necessidade de práticas sustentáveis e eficientes para seu uso racional.

Além disso, abordaremos a importância crucial da preservação dos recursos hídricos, considerando os desafios enfrentados pela escassez e poluição da água em todo o mundo. A conscientização sobre a importância da preservação ambiental e a implementação de tecnologias inovadoras são essenciais para garantir a disponibilidade de água de qualidade para as gerações presentes e futuras.

Esperamos que esta edição desperte reflexões, inspire soluções criativas e promova ações concretas em prol da valorização e preservação desse recurso tão essencial para a vida e para o progresso da sociedade.

Atenciosamente



Geovani Inacio Bard
Presidente da
Associação Regional
dos Engenheiros e
Arquitetos de Marechal
Cândido Rondon
Arquiteto e Urbanista
CAU A159824-4

Presidente:
Arquiteto e Urbanista Geovani Inácio Bard

Vice - Presidente:
Engenheiro Civil Michael Jenifer Lange

Tesoureiro:
Engenheiro Civil Lucas Carpenedo Rheinheimer

Vice - Tesoureiro:
Engenheiro Químico Mateus Engels Henke

Secretária:
Engenheira Química Francieli Valmorbida

Vice - Secretário:
Engenheiro Mecânico Jean Ricardo Livi

Diretoria de Cursos, Palestras e Eventos:
Arquiteta e Urbanista Poliana Friedrich
Arquiteta e Urbanista Carolina Majeski dos Santos Palma
Engenheiro Civil Ricardo Nied
Engenheira de Produção Agroindustrial Mireli Vanessa Fuck
Rauber Adachi

Diretoria de Esportes:
Engenheiro Civil Romeu Akio Shinkawa
Engenheira de Produção Agroindustrial Mireli Vanessa Fuck
Rauber Adachi
Engenheiro Civil Fabricio Romero Salviano

Diretoria de Comunicação e Mídias:
Arquiteta e Urbanista Letícia Lamb
Engenheiro Civil Ricardo Nied

Diretoria Apoio CREA JR:
Engenheiro Mecânico Jean Ricardo Livi
Engenheiro Civil Gustavo Loch

Conselho Fiscal:
Arquiteto Vilson Reinart Rheinheimer
Engenheiro Civil Gabriel Schone
Engenheiro Civil Carlos Eduardo Kozerski

Conselho de Ética CAU:
Arquiteta e Urbanista Carolina Majeski dos Santos Palma
Arquiteta e Urbanista Debora Minuzzi Wild
Arquiteto e Urbanista Ricardo Luiz Leites de Oliveira
Arquiteta e Urbanista Leidi Nied Pereira

Conselheiro Suplente do CAU:
Arquiteto e Urbanista Geovani Inácio Bard

Conselho de Ética CREA:
Engenheiro Civil Fernando José Alexandre Costa
Engenheiro Civil Gustavo Loch
Engenheiro Mecânico Jean Ricardo Livi
Engenheira Eletricista Larissa Drechsler
Engenheiro Eletricista Pedro Henrique Frai
Engenheiro Ambiental Maycon Ricardo Zimermann

Conselheiro do CREA/PR:
Engenheiro Civil Alisson Ray Ostjen
Conselheiro Suplente do CREA/PR
Engenheiro Civil Claiton Markus Schlindwein

Conselheiro do CREA/PR:
Engenheiro Mecânico Leandro Diogo Appelt
Conselheiro Suplente do CREA/PR
Engenheiro Mecânico Carlos Henrique De Bona Wild

Vogal
Arquiteto Vilson Reinart Rheinheimer
Engenheiro Civil Ricardo Nied
Engenheiro Civil Elói José Eckstein

ÍNDICE:

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO EFICIENTE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NAS CIDADES	06
ÁGUA NA ENGENHARIA AMBIENTAL	08
ÁGUA NO CONCRETO	10
ÁGUA, IMPORTÂNCIA E TRATAMENTO EM CALDEIRAS DE VAPOR	12
A RELEVÂNCIA DA HIDROLOGIA NA PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS	14
O USO RACIONAL DA ÁGUA NO PROCESSO PRODUTIVO	16
ÉTICA PROFISSIONAL EM ENGENHARIA, AGRONOMIA E GEOCIÊNCIAS	19
A PRESENÇA DE ÁGUA NOS MOTORES A COMBUSTÃO	24
OTIMIZAÇÃO DO USO DE ÁGUA EM PROCESSOS INDUSTRIAL	26
FABRICAÇÃO DE ÁGUA?	28
A IMPORTÂNCIA DA FISCALIZAÇÃO DO CREA-PR	30
A PRÁTICA LABORATORIAL DO JARD TEST EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLuentes	34
ÁGUAS CINZAS	36



A importância da gestão eficiente das águas pluviais nas cidades

A GESTÃO EFICIENTE DAS ÁGUAS PLUVIAIS É CRUCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS CIDADES



ALISSON RAY OSTJEN
Engenheiro Civil
CREA: PR-141523/D

As águas pluviais, ou simplesmente chuvas, são uma força poderosa da natureza que, quando não adequadamente gerenciadas, podem representar sérios desafios para as áreas urbanas. A gestão eficiente das águas pluviais

é crucial para o desenvolvimento sustentável das cidades, garantindo não apenas a segurança e o bem-estar dos cidadãos, mas também a preservação do meio ambiente e a resiliência das infraestruturas urbanas.



Um dos principais problemas associados à má gestão das águas pluviais é o risco de inundações. Quando as chuvas excedem a capacidade de drenagem natural ou artificial das cidades, ocorrem inundações, resultando em danos materiais, interrupção das atividades

cotidianas e, em casos extremos, perda de vidas humanas. Portanto, a implementação de sistemas de drenagem eficazes é fundamental para mitigar esse risco.

Além disso, a gestão adequada das águas pluviais desempenha um papel crucial na proteção da qualidade da água. Quando as chuvas lavam as superfícies urbanas, elas carregam consigo uma variedade de poluentes, como óleos, metais pesados e resíduos químicos, que podem contaminar os corpos d'água locais. Por meio de técnicas de gestão de águas pluviais, como a construção de áreas verdes permeáveis e a implementação de dispositivos de filtragem, é possível reduzir significativamente a carga de poluentes que chega aos rios e lagos urbanos, protegendo assim a saúde dos ecossistemas aquáticos e a segurança das comunidades que dependem desses recursos hídricos.

Além dos aspectos práticos, a gestão eficiente das águas pluviais também pode trazer benefícios econômicos e sociais. Cidades que investem em infraestrutura verde, como telhados verdes e parques de infiltração, não apenas melhoram a qualidade de vida de seus habitantes, oferecendo espaços públicos agradáveis e promovendo a biodiversidade urbana, mas também podem reduzir os custos associados ao tratamento de águas residuais e reparos de danos causados por inundações.



tável para seus moradores.

No entanto, implementar uma gestão eficiente das águas pluviais requer um esforço conjunto e coordenado de diversos atores, incluindo governos locais, comunidades, setor privado e especialistas em água e meio ambiente. É fundamental que as políticas e regulamentações incentivem práticas sustentáveis de gestão de águas pluviais e que os investimentos em infraestrutura verde sejam priorizados nos planos de desenvolvimento urbano.



Além disso, é importante aumentar a conscientização pública sobre a importância da gestão das águas pluviais e do papel que cada cidadão pode desempenhar na redução do impacto das chuvas em áreas urbanas. A promoção de práticas simples, como a coleta de água da chuva em cisternas domésticas e a redução do escoamento de águas pluviais por meio da permeabilização, pode fazer uma grande diferença na resiliência das cidades frente aos desafios climáticos.

Em suma, a gestão eficiente das águas pluviais é essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades, garantindo a segurança, a qualidade da água e o bem-estar das comunidades urbanas. Ao adotar uma abordagem integrada e sustentável para lidar com as chuvas, as cidades podem se tornar mais resilientes, vibrantes e ambientalmente responsáveis, preparadas para enfrentar os desafios do futuro.

Água na Engenharia Ambiental

A ENGENHARIA AMBIENTAL TEM UM PAPEL FUNDAMENTAL NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



MAYCON RICARDO ZIMERMANN

Engenheiro Ambiental
CREA-PR 94.327/D

O Engenheiro Ambiental atua na conservação e preservação da qualidade da água, do ar e do solo a partir do diagnóstico, manejo, controle e recuperação/remediação de ambientes urbanos e rurais. As funções o profissional da área incluem investigação, avaliação, adaptação e implantação de sistemas de produção ambientalmente viáveis, a recuperação de áreas degradadas e a diminuição e o monitoramento dos processos e atividades causadores de impactos ambientais. É ele, também, que prepara empresas e organizações para receber licenças ambientais de funcionamento.

No âmbito dos recursos hídricos a atuação do Engenheiro Ambiental na maioria das vezes está mais focada no tratamento das águas já servidas, denominadas como efluentes líquidos, neste seguimento o profissional possui a capacidade de contribuir significativamente com os empreendimentos sempre visando trabalhar na seguinte ordem:

1º - Redução da Geração de Efluentes fazendo uma análise crítica nos processos produtivos a fim de identificar melhorias e redução de desperdícios, proporcionando uma economia de recursos financeiros utilizados na



captação e tratamento de água potável e efluentes líquidos;

2º - Reutilização de Efluentes através de aplicações do efluentes em processos que não exijam potabilidade como limpeza de canaletas e alguns trocadores de calor também refletindo diretamente em economia financeira;

3º - Vencidas as etapas onde seja possível reduzir a geração dos efluentes, segue para o sistema de tratamento que deve ser projetado com o máximo de aproveitamento energético e de nutrientes, como exemplo a utilização de biodigestores, recuperação de óleos e gorduras em etapas de separação físico/química, utilização dos lodos para adubação agrícola etc.;

4º - Seguindo nas etapas de tratamentos dos efluentes as principais formas utilizadas são:

Tratamento Físico: Envolve processos como sedimentação, filtração, flotação e peneiramento para remo-

ver sólidos suspensos e partículas do efluente;

Tratamento Químico: Utiliza produtos químicos para coagulação, floculação e precipitação, ajudando na remoção de contaminantes dissolvidos e na redução da carga orgânica;

Tratamento Biológico: Faz uso de microrganismos, como bactérias e fungos, para decompor compostos orgânicos presentes no efluente, transformando-os em substâncias menos nocivas. Exemplos incluem lodos ativados, lagoas de estabilização e reatores biológicos.

Existem outras formas de tratamento com maior complexidade, porém não muito usais atualmente devido aos custos de implantação e operação, como tratamento térmico, por membranas, fitorremediação, oxidação avançada, eletrocoagulação, ozonização e outros.

Atualmente para efluentes de características orgânicas como abate-

douros, feculárias e laticínios a principal aplicação para tratamento vem sendo os sistemas de lodos ativados que funcionam através de um processo biológico onde microrganismos, como bactérias e protozoários.

Estes sistemas corretamente dimensionados e operados são altamente eficazes na remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos patogênicos dos efluentes industriais, resultando em água tratada com qualidade ambientalmente segura para descarte ou reuso.

Em resumo, a engenharia ambiental tem um papel fundamental na gestão de recursos hídricos, garantindo que a água seja utilizada de forma eficiente e sustentável. Através da implementação de práticas de conservação de recursos hídricos, monitoramento da qualidade da água, gerenciamento de recursos hídricos, tratamento de água e esgoto e planejamento e desenvolvimento de recursos hídricos, a engenharia ambiental pode contribuir significativamente para a preservação e uso sustentável da água.



Água no concreto

É O MATERIAL MAIS UTILIZADO NA ENGENHARIA CIVIL



MICHAEL JENIFER LANGE
Engenheiro Civil
CREA: PR- 146.570/D

A água é um dos componentes mais importantes adicionados ao concreto e têm como principais funções, promover a reação de hidratação dos componentes do cimento, possibilitando o seu endurecimento e resistência mecânica, é responsável também por aumentar a sua trabalhabilidade, além de determinar a dosagem de aditivos químicos aplicados ao concreto, auxiliando na diminuição da adição da água.

A relação água/cimento, é um parâmetro que indica a proporção de água e cimento utilizadas na mistura de concreto, estando assim diretamente



relacionado a sua resistência, ou seja, quanto maior a relação a/c menor a resistência do concreto. Diante disso, a quantidade de água presente na mistura deve ser ideal, direcionada para a resistência pretendida, evitando problemas em elementos estruturais ao longo do tempo.

Quando em excesso, a água pode gerar vazios ou poros, os quais são os principais responsáveis pela permeabilidade do concreto, fator que diminui a sua durabilidade e resistência, resultando no surgimento de fissuras. Ao contrário, a falta de água ou a não hidratação necessária do cimento, gera um concreto de baixa consistência, gerando diversas patologias que resultam na necessidade de reparos ou na recuperação estrutural no futuro.

Com relação a qualidade da água, a NBR 15900 (Água para amassamento do concreto), especifica os requisitos e diretrizes para considerar a água adequada para o preparo do concreto, descrevendo procedimentos relacionados a amostragem e métodos de avaliação. Deste modo, é de grande



importância que a água utilizada seja potável, sem a presença de sais e material orgânico que possam prejudicar a estrutura de aço ou devido a sua decomposição formar vazios dentro do concreto.

Diante da importante relação água e cimento, todos os cuidados são necessários para que o cimento concreto tenha a sua melhor resistência e durabilidade, visto que é o material mais utilizado na engenharia civil.



Água, importância e tratamento em caldeiras de vapor

A ÁGUA UTILIZADA EM CALDEIRAS DE VAPOR DEVE ATENDER A REQUISITOS ESPECÍFICOS



RODRIGO AVAN BERNARDI
Engenheiro Mecânico
CREA: PR-141726/D



A água é um recurso essencial para inúmeras aplicações industriais, sendo fundamental para o funcionamento eficiente e seguro de caldeiras de vapor. As caldeiras de vapor são equipamentos vitais em diversos setores, desde a geração de energia até a produção de alimentos e produtos químicos. Contudo, a utilização inadequada da água pode levar a sérios problemas operacionais, danos ao equipamento e riscos de segurança. Por isso, o tratamento da água é indispensável para garantir a eficiência e a longevidade destes equipamentos.

A água e sua importância nas caldeiras de vapor

A água utilizada em caldeiras de vapor deve atender a requisitos específicos de pureza para evitar problemas como incrustações, corrosão e forma-

ção de espuma.

Problemas causados pela água não tratada

Incrustações: As incrustações são formadas principalmente por carbonato de cálcio, sulfato de cálcio e sílica, resultantes da precipitação de sais dissolvidos na água. Essas incrustações atuam como isolantes térmicos, reduzindo a eficiência da caldeira e aumentando o risco de superaquecimento e falhas mecânicas e catastróficas.

Corrosão: A presença de oxigênio dissolvido, dióxido de carbono e outros contaminantes pode acelerar processos corrosivos nas superfícies metálicas das caldeiras. A corrosão pode causar perfurações e enfraquecimento estrutural, aumentando o risco de vazamentos e explosões.

Formação de espuma: A espuma

na água da caldeira pode ser causada por altos níveis de sólidos dissolvidos, substâncias orgânicas e detergentes, prejudicando a separação de vapor e água, levando ao arraste de gotículas de água no vapor, que pode danificar equipamentos a jusante e reduzir a eficiência e qualidade do sistema.

O papel do tratamento da água para caldeiras de vapor

O tratamento da água pode ocorrer antes da entrada na caldeira (pré-tratamento) ou quando a água já está no interior do gerador de vapor (tratamento). Os tratamentos envolvem atuação mecânica ou a adição controlada de produtos químicos específicos que ajudam a manter a qualidade da água dentro dos parâmetros desejados. Esses tratamentos são necessários para prevenir os problemas mencionados. As principais etapas do tratamento são:

Pré Tratamento (Antes da água entrar na caldeira):

Filtragem: Remove partículas sólidas suspensas na água, como areia, lama e detritos;

Abatimento de Dureza: A remoção de íons de cálcio e magnésio, geralmente através de abrandadores de água, evita a formação de incrustações, equipamento mecânico de fácil construção;

Desmineralização: Para aplicações que exigem água de alta pureza, geralmente caldeiras de capacidades elevadas, a desmineralização pode ser realizada através de resinas de troca iônica, removendo praticamente todos os sais dissolvidos.

Tratamento (Químico - Com a água internamente da caldeira):

Ajuste Contínuo de pH: A alcalinidade é mantida dentro da faixa adequada para prevenir corrosão e formação de incrustações.

Inibidores de Corrosão e Anti-incrustantes: A adição contínua de produtos químicos para proteger as superfícies internas da caldeira contra corrosão e incrustações. A adição de agentes sequestrantes e dispersantes



ticas contínuas de tratamento, é possível prevenir incrustações, corrosão e formação de espuma, garantindo a longevidade dos equipamentos e a continuidade das operações industriais eficiente. Investir em um sistema de tratamento de água eficaz não é apenas uma medida de manutenção preventiva, mas também uma estratégia econômica e ambientalmente responsável.



A Relevância da Hidrologia na Prevenção e Mitigação de Desastres Naturais



Lucas Carpenedo Rheinheimer

Engenheiro Civil
CREA:192.314/D

A hidrologia é a disciplina científica dedicada ao estudo da água na Terra, englobando sua ocorrência, circulação, distribuição, propriedades físicas e químicas, e sua interação com o ambiente, incluindo os organismos vivos. Esta área de estudo é fundamental para a compreensão dos processos hidrológicos que afetam diretamente a ocorrência de desastres naturais.

Os desastres naturais são eventos extremos que provocam danos significativos ao meio ambiente e à

sociedade. Esses eventos podem ser classificados em diversas categorias, incluindo desastres hidrometeorológicos (inundações, secas), geológicos (terremotos, deslizamentos de terra) e climáticos (tornados, furacões).

No contexto brasileiro, os desastres naturais são predominantemente de origem hidrometeorológica, como enchentes e secas, afetando áreas povoadas ou urbanizadas e causando impactos socioeconômicos severos. Em 2024, o estado do Rio Grande do Sul enfrenta o maior desastre socio-



ambiental de sua história, com uma série de inundações devastadoras que causam perdas humanas, e resultam em prejuízos econômicos estimados em bilhões de reais, além de provocar destruição em larga escala de infraestruturas e habitats naturais.

Por meio da hidrologia, é possível prevenir e amenizar os desastres naturais, utilizando-se do monitoramento contínuo e modelagem hidrológica. O monitoramento envolve a observação e medição contínua dos processos ambientais, fornecendo dados essenciais para a análise e previsão de eventos extremos. Por outro lado, a modelagem hidrológica utiliza esses dados para desenvolver representações matemáticas ou físicas simplificadas dos sistemas hidrológicos, permitindo simulações que preveem a magnitude e a extensão de possíveis fenômenos naturais.

A partir do monitoramento, transmissão de dados, modelagem e simulações, é possível fornecer esses alertas precoces sob possíveis fenômenos naturais, fornecendo orienta-

ção para instituições responsáveis e alertas para a população em áreas de risco. Por exemplo, sensores de umidade do solo, estações meteorológicas e medidores de nível de água em rios são empregados para coletar dados em tempo real.

Esses dados são então analisados por meio de modelos hidrológicos, permitindo a previsão de eventos extremos e a emissão de alertas antecipados. Isso possibilita a implementação oportuna de medidas preventivas, como evacuações. A hidrologia é uma ciência vital para a prevenção e mitigação de desastres naturais, fornecendo as bases para a compreensão dos processos hidrológicos e o desenvolvimento de estratégias eficazes de gestão e resposta.

O monitoramento contínuo, a modelagem precisa e os sistemas de alerta precoce são ferramentas essenciais que permitem identificar áreas de risco e implementar ações preventivas, minimizando os impactos negativos dos desastres naturais na sociedade e no meio ambiente.



O uso racional da água no processo produtivo

PESQUISA E TÉCNICA EM PRIMEIRO LUGAR



Julian Luís Stülp

Engenheiro Agrônomo
PR 128618/D

Diretor de Política Institucional da Associação dos Engenheiros Agrônomos do Oeste do Paraná - ASSEPAR

Esp. Gestão Estratégica do Agronegócio
Esp. Gestão Ambiental, Educação e Perícia
Esp. Georreferenciamento de Imóveis Rurais

Toda a história do desenvolvimento humano na terra, seja estrutural ou físico/genético, teve uma substância essencial, a água. Compondo aproximadamente 70% do corpo humano, é responsável pelo funcionamento de nosso organismo. Sua falta, pode levar a diminuição do volume de sangue, elevar impurezas e temperatura. Não existe vida sem água. De mesma intensidade e importância, a água é fundamental para o progresso social, sendo necessária para a produção de alimentos, geração de energia elétrica, indústrias, construções, agricultura, entre outros.

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a demanda mundial de água vai aumentar em 50% até 2030. De acordo com a Embrapa, mesmo tendo grandes reservas de água doce, incluindo o maior aquífero

do mundo (Aquífero Guarani), o Brasil está desprotegido em relação a distribuição, a qual não é homogênea, seja por regiões (Norte - 68,5 %, Centro-Oeste - 15,7 %, Sul - 6,5 %, Sudeste - 6,0 % e Nordeste - 3,3 %), ou então, por questão de sazonalidade, onde algumas regiões possuem regimes de chuvas concentradas em poucos meses com posterior períodos longos de estiagem, afetando a sua disponibilidade.

Os mecanismos de gestão hídrica, concentração de investimentos em infraestrutura, recursos humanos, desenvolvimento socioeconômicos, também influenciam a disponibilidade dos recursos hídricos, sendo responsáveis também, pela escassez hídrica no território nacional.

Diante de sua reconhecida importância na manutenção da vida e

evolução humana, tem-se a necessidade, de com urgência, iniciar um intenso processo de conservação da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, visando garantir um abastecimento de qualidade para toda a população e sua cadeia produtiva.

São muitas as formas de exploração dos recursos hídricos, e todas, possuem suas formas de preservação ou proteção. Captações realizadas em rios, nascentes ou sangas, dependem da existência das APP's (Áreas de Proteção Permanente) em seu entorno, aliada a métodos conservacionistas de solo, que visam garantir a qualidade da água em seu leito, livre de processos erosivos e sedimentação de contaminantes. No setor agrícola, a irrigação necessita de reservatórios de acúmulo e segurança para a gestão hídrica e a utilização de ferramentas mais tecnológicas e de maior economia de água, como por exemplo o gotejamento subterrâneo. Já os poços rasos e artesianos, necessitam do seu uso sustentável, isto é, respeitando a sua capacidade de suporte, com dimensionamento de bombas e componentes elétricos que condizem com a vazão real ofertada. Na agropecuária, empresas e indústrias, instrumentos como as cisternas podem ser utilizadas para o serviço de limpeza das instalações, ou até



mesmo, para a produção, preservando a água de poços artesianos apenas para dessedentação ou outros usos de maior restrição ou exigência.

Entretanto, mesmo com a conscientização de um manejo conservacionista na gestão dos recursos hídricos, é necessário que isso não seja utilizado por parte do poder público como uma forma burocrática de restrição ao processo produtivo, o qual deve explorar a água de forma racional, sustentável e equilibrada. Todavia, a outorga dessa exploração precisa ter a razoabilidade nas decisões governamentais, evitando que motivações passionais ou ideológicas sobrepassassem a base técnica e dominem as

normativas e ações do agente público.

Diante dos desafios de produção sustentável em que o mundo atual condiciona, é de fundamental importância o apoio a pesquisa, seja ela pública ou privada, com critérios técnicos e científicos para as tomadas de decisões dos gestores públicos. Para isso, é necessário que os agentes de pesquisa e desenvolvimento estejam inseridos nas discussões sobre o tema, e ainda, que os institutos de pesquisas, universidades e demais organizações tenham uma melhor comunicação entre si, evitando a repetição ou dispersão de trabalhos científicos, mas sim, proporcionando a sua continuidade.



O CREA-PR está a um clique de distância de você.

Siga os nossos perfis no Instagram, Facebook e LinkedIn. Acompanhe os conteúdos exclusivos do nosso canal no YouTube. Acesse nosso portal para conferir as notícias e ler a revista digital.



**Siga
nossas
redes e
canais na
internet.**

- linkedin.com/company/crea-pr
- facebook.com/creapr
- instagram.com/crea.pr
- www.crea-pr.org.br
- youtube.com/creaparana
- revista.crea-pr.org.br



Ética profissional em engenharia, agronomia e geociências

CONDUTA CORRETA À FRENTE DOS SERVIÇOS É ESSENCIAL PARA EVITAR PREJUÍZOS À SOCIEDADE

Aética profissional é um conjunto de regras que orientam os profissionais a agir de maneira correta, legal e responsável, sem causar danos à sociedade. Os códigos de ética existem para definir essas diretrizes. Na área das engenharias, agronomia e das geociências, é muito importante agir com ética, pois o trabalho dos profissionais desse setor pode beneficiar ou prejudicar as pessoas e seus bens.

Para o engenheiro civil e coordenador da Comissão de Ética do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (Crea-PR), Diego Szydlovski somente adotando uma conduta ética no trabalho é possível alcançar a excelência profissional.

Mas quais bases sustentam um trabalho bem executado e responsável?

O coordenador Diego afirma que "Como profissional você precisa ter todo o conhecimento técnico exigido

pela profissão, e isso não é pouco. Porém, não basta dominar a parte técnica se você não se mantiver atualizado. É obrigatório conhecer as leis, sejam elas ambientais, federais, municipais ou qualquer outra legislação relacionada às atividades em engenharias, agronomia e das geociências. Não saber uma regra não é desculpa; isso é essencial para qualquer profissional. Mas saber tudo tecnicamente e estar sempre atualizado não adianta se não houver ética. Sem ética, você não será um bom profissional. A ética guia o trabalho e leva à excelência. Ser reconhecido como um profissional ético é uma das maiores conquistas, porque isso requer autorreflexão sobre o próprio comportamento".

Para entender a ética profissional, o especialista diz que é importante conhecer alguns conceitos filosóficos, pois as ideias de moral e ética variam entre filósofos. É preciso aprender um pouco de cada um para aplicar no dia a dia.



Paulo César Sartor de Oliveira

Geólogo
Facilitador do Departamento de Assessorias Técnicas do CREA-PR



Diego Slydlovski

Engenheiro Civil
Coordenador da Comissão de Ética do Crea-PR



"Em resumo, moral é o que fazemos ou não fazemos, mesmo quando ninguém está vendo. Moral está relacionada aos valores, como ser honesto, algo que aprendemos na família, na escola ou em uma religião. Ética, por outro lado, é a ciência do comportamento moral na sociedade, é como nossas ações afetam os outros. Se estivéssemos sozinhos no mundo, nossas ações não prejudicariam ninguém, mas como vivemos em sociedade, precisamos da ética", explica.

Szydlovski também diz que, além das noções filosóficas, entender a ética profissional envolve refletir sobre atitudes erradas. Ele pergunta: o que é pior, errar sabendo que é errado ou errar sem saber que errou?

"Na primeira vez que precisei responder à pergunta, respondi que é pior errar sabendo que é errado. Mas pense na profissão. Um profissional que se atreve a fazer algo que não sabe fazer, porque não possui experiência, não conhece a legislação, causando danos para as pessoas, patrimoniais,

para o meio ambiente. Será que errar sem saber que errou não seria pior? Ambas as condutas são ruins", diz o engenheiro, reforçando a necessidade do conhecimento técnico, legal e da conduta ética para a realização de um serviço. Portanto, basear o trabalho nesse tripé é importante até se for preciso contrariar ideias ou propostas de alguns clientes.

Código de Ética

O Código de Ética Profissional da Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia estabelece os fundamentos éticos, as condutas necessárias para a prática honesta das profissões e os direitos e deveres dos profissionais. Criado em 1971 e atualizado pela última vez em 2002, foi desenvolvido gradualmente por entidades de classe nacionais que se reuniram para promover a boa conduta.

Szydlovski destaca os artigos 8º, 9º e 10º. No artigo 8º, são listados os princípios éticos de objetividade, natureza, honradez, eficácia e relacionamento profissional, além dos princípios da liberdade e segurança na intervenção profissional. "Um ponto importante

é a honradez. A honra é um valor ético e moral. É preciso cuidar do próprio nome e reputação. Como diz o código, é um título de honra pessoal. Também destaco a eficácia profissional, que exige trabalhar de forma a garantir qualidade e segurança nos procedimentos", comenta. "Qualquer erro cometido por um profissional de engenharia é de responsabilidade dele. A responsabilidade é objetiva", observa.

O artigo 9º aborda os deveres em relação ao ser humano, à profissão, nas relações com clientes, empregadores, colaboradores e outros profissionais, bem como em relação ao meio ambiente. Para Szydlovski, este é o núcleo do Código de Ética: zelar pela profissão. Isso significa cuidar dos detalhes, revisar, observar as leis, a técnica e as normas regulamentadoras e ambientais. Esses mesmos parâmetros são referências para as condutas éticas proibidas, conforme o artigo 10º, como aceitar trabalhos sem a devida qualificação. "Ter atribuição é diferente de ter qualificação", destaca.

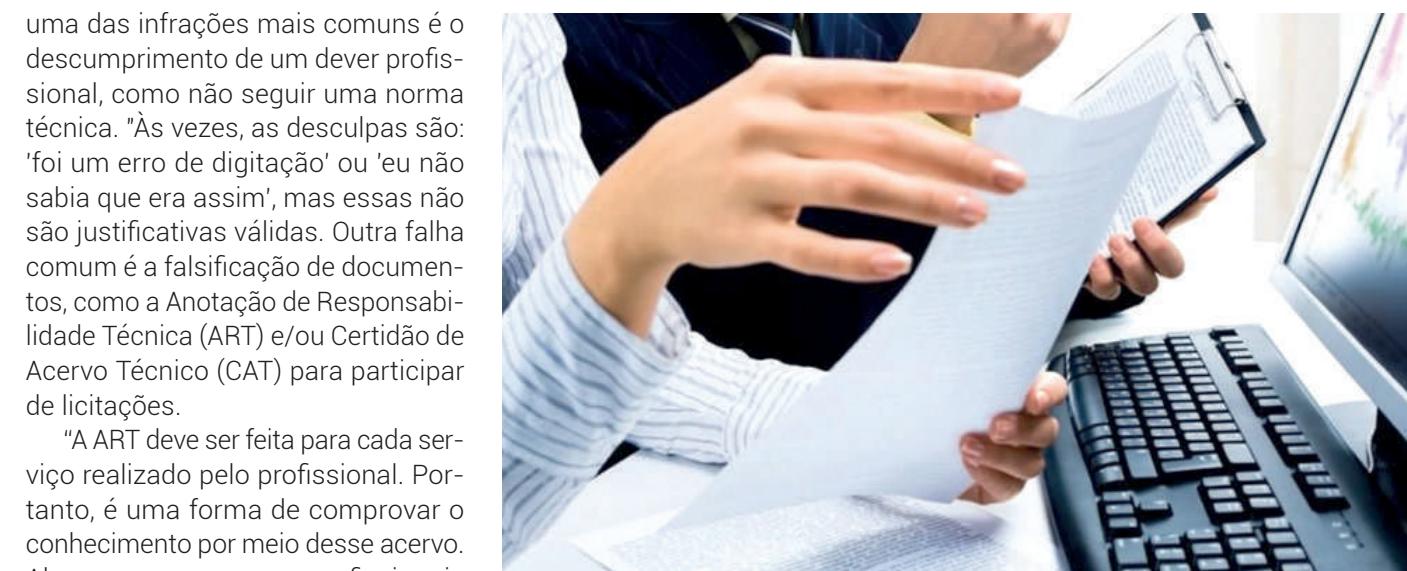
Infrações

De acordo com o coordenador,

uma das infrações mais comuns é o descumprimento de um dever profissional, como não seguir uma norma técnica. "Às vezes, as desculpas são: 'foi um erro de digitação' ou 'eu não sabia que era assim', mas essas não são justificativas válidas. Outra falha comum é a falsificação de documentos, como a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e/ou Certidão de Acervo Técnico (CAT) para participar de licitações.

"A ART deve ser feita para cada serviço realizado pelo profissional. Portanto, é uma forma de comprovar o conhecimento por meio desse acervo. Algumas empresas ou profissionais tentam simular um serviço obtendo uma ART de forma fraudulenta. Isso é uma fraude documental e é perigoso, porque se não há acervo, é um sinal de falta de conhecimento e experiência", explica o coordenador.

"O Crea-PR possui mecanismos para verificar documentos e identificar indícios de fraude. Quando identificamos esse tipo de problema, iniciamos processos éticos", conclui.



O acobertamento é uma das infrações mais comuns. Isso ocorre quando um profissional assume a responsabilidade por um serviço, mesmo sem ter participado dele. Outro problema é a falta de qualidade nos serviços, o que pode resultar em erros causando danos ambientais e patrimoniais. "Garantir a qualidade é um princípio ético". Além disso, suspender serviços contratados injustificadamente também é

considerado uma conduta inadequada. "Os casos de peritos judiciais que não entregam laudos ou os entregam de forma incompleta representam 30% das denúncias recebidas pelo Conselho", diz o especialista.

Também estão entre as infrações mais comuns aprovar os próprios projetos em órgãos públicos e exercer atividades para as quais o profissional não possui autorização.





Penalidades

Entre as punições previstas para casos de infração ética estão a advertência reservada, censura pública, multa e cancelamento do registro profissional.

Paulo Cesar Sartor de Oliveira, geólogo e coordenador do Departamento de Assessorias Técnicas do Crea-PR, destaca que essas sanções são importantes para desencorajar comportamentos antiéticos e prevenir prejuízos não apenas para o profissional, mas também para terceiros, incluindo outros profissionais e a sociedade em geral.

"As punições são aplicadas conforme o artigo 71º da Lei nº 5194, de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo. A advertência reservada é uma advertência direta ao profissional. Na censura pública, a advertência é publicada no site do Crea, onde consumidores podem verificar o histórico do profissional. Também pode ocorrer suspensão temporária das atividades e cancelamento do registro. É importante ressaltar que a reincidência é um fator importante para o cancelamento definitivo do registro", explica Oliveira.

Sobre a importância do Código de Ética, o geólogo destaca que os profissionais devem focar não apenas

no cumprimento das obrigações para exercer a profissão, mas também na nobreza de realizar um trabalho que preserve a vida das pessoas e reduza os impactos socioeconômicos negativos.

"As engenharias, agronomia e geociências são profissões que exigem responsabilidade. Suas ações afetam interesses sociais como saúde, segu-



rança, meio ambiente e patrimônio. Ser ético é cuidar da sociedade", destaca.

Comissão de Ética:

- A Comissão de Ética Profissional (CEP) é permanente e encarregada de apreciar infrações de acordo com o Código de Ética das profissões abrangidas pelo Confea e Crea, o chamado Sistema Confea/Crea.
- A CEP reúne elementos necessários para apurar os fatos e emitir relatórios para a Câmara Especializada competente julgar.
- Cada Crea tem uma Comissão de Ética para julgar as infrações em primeira instância.
- A Comissão de Ética de cada Crea é responsável pela instrução do processo, coletando informações, documentos e depoimentos para análise pela Câmara Especializada em primeira instância e, se houver recurso, pelo Plenário do Crea em segunda instância.
- As denúncias, originadas de fiscalizações ou da sociedade, são apresentadas aos Creas, que julgam os casos antes de enviá-los ao Confea.
- O Plenário do Confea atua como instância final de julgamento de processos.

Novas oportunidades para profissionais e empresas. É só se conectar.

- Vagas
- Cursos
- Eventos

Encontre as melhores oportunidades profissionais, participe de eventos com os grandes nomes da sua área e amplie conhecimentos. Seu futuro merece essa conexão.

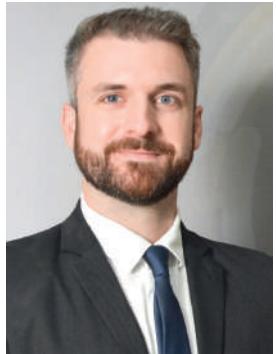
90 anos
CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Conecte-se às melhores oportunidades

conecta.crea-pr.org.br

A presença de água nos motores a combustão

ÁGUA EM MOTORES A COMBUSTÃO PODE COMPROMETER A FUNCIONALIDADE E A LONGEVIDADE DESTE



CARLOS HENRIQUE
DE BONA WILD

Engenheiro Mecânico
CREA-PR- 153150/D

A presença de água em motores a combustão interna é um problema que pode causar sérios danos e comprometer o desempenho do motor. Este artigo técnico discute as causas da presença de água, os prejuízos decorrentes, formas de prevenção e exemplos práticos de situações que levam à entrada de água no motor.

Causas da Presença de Água no Motor

Existem várias formas pelas quais a água pode se infiltrar em um motor a combustão, incluindo:



Condensação Interna: Diferenças de temperatura entre o motor e o ambiente podem causar a condensação de vapor de água, especialmente em climas frios.

Combustível Contaminado: Combustível armazenado inadequadamente pode absorver água. Tanques de combustível com tampas defeituosas permitem a entrada de água.

Infiltração Externa: Falhas na vedação do motor, como juntas desgastadas, podem permitir a entrada de água de chuva ou poças profundas.

Sistema de Arrefecimento: Vazamentos de líquido de arrefecimento, que contém água, podem introduzir água no sistema de lubrificação e na câmara de combustão.

Prejuízos da Água no Motor a Combustão

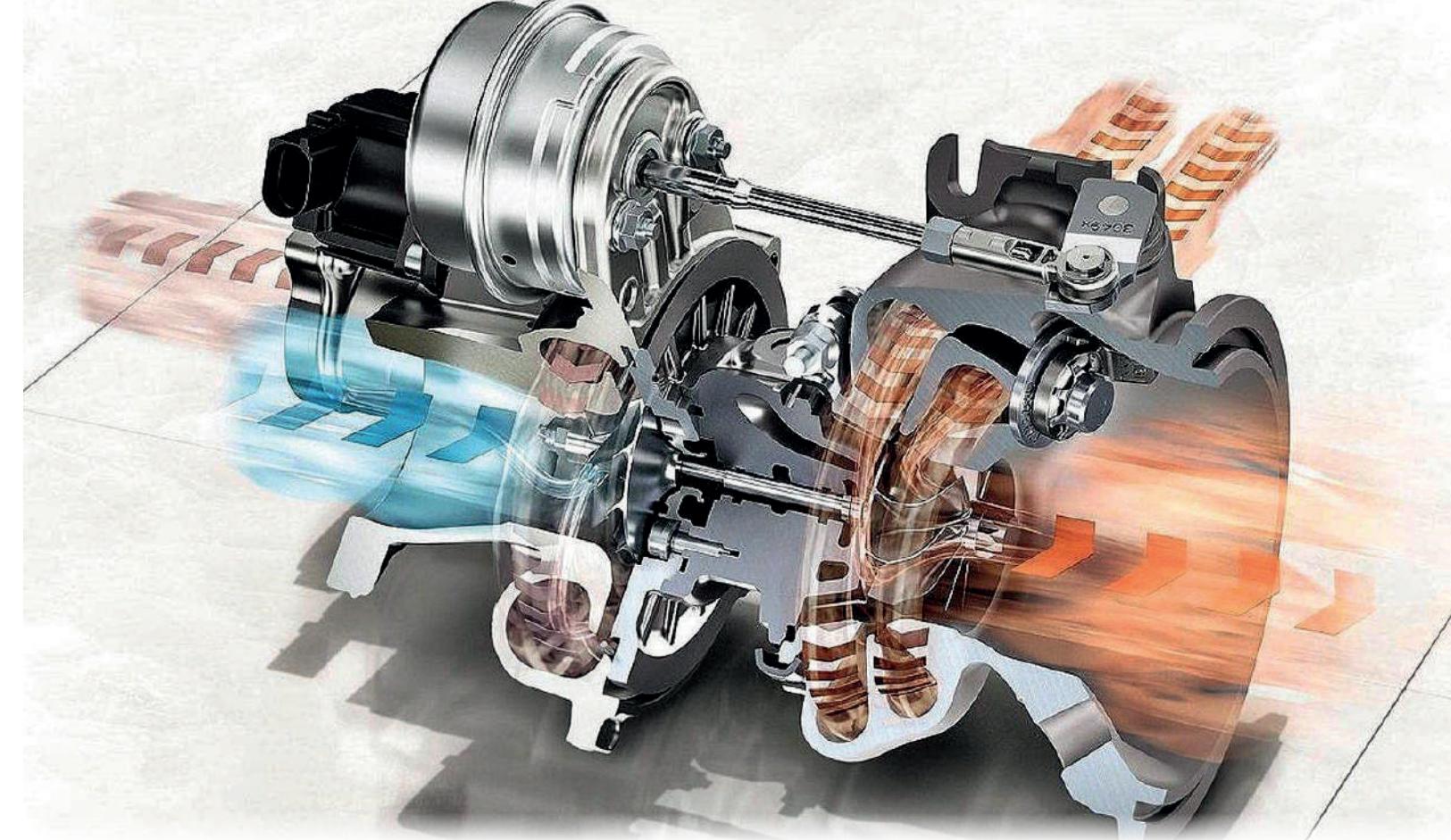
A presença de água no motor pode causar diversos problemas:

Corrosão: A água causa corrosão em componentes metálicos internos do motor, comprometendo a integridade estrutural e reduzindo a vida útil.

Diluição do Óleo Lubrificante: A água mistura-se com o óleo lubrificante, diminuindo sua eficácia e aumentando o atrito entre partes móveis, levando ao desgaste prematuro.

Má Combustão: A água na câmara de combustão interfere na mistura ar-combustível, resultando em combustão incompleta, perda de potência e aumento de emissões.

Hidrólise: A água pode causar degradação química do óleo lubrificante, produzindo ácidos que danificam ainda mais os componentes internos.



Prevenção da Presença de Água

Para evitar a presença de água no motor, algumas medidas preventivas são essenciais:

Manutenção Regular: Substituição de juntas e vedantes desgastados para evitar infiltrações externas.

Armazenamento Adequado de Combustível: Utilização de combustível de alta qualidade e armazenamento adequado para evitar contaminação por água.

Inspeção do Sistema de Arrefecimento:

Verificação regular de vazamentos e substituição de componentes danificados.

Evitar Exposição Excessiva à Água: Evitar submergir o motor em água ou expô-lo a condições excessivas de umidade.

Exemplos Práticos do Dia a Dia

No dia a dia, várias situações podem levar à presença de água no motor:



Lavar o Motor: Lavagem com água pressurizada pode levar à entrada de água em áreas sensíveis, especialmente se as vedantes não estiverem em bom estado.

Postos de Combustível: Abastecimento em postos com má armazenagem de combustível pode resultar em combustível contaminado com água.

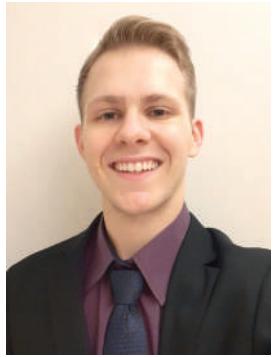
Climas Frios: Em regiões frias, a condensação interna é comum após a operação do motor, se ele não for aquecido adequadamente.

Chuvas Intensas: Dirigir através de poças profundas ou durante chuvas intensas pode resultar na entrada de água no motor, especialmente em veículos com vedação comprometida.

A presença de água em motores a combustão é um problema sério que pode comprometer a funcionalidade e a longevidade do motor. Identificar as causas e tomar medidas preventivas é fundamental para manter o motor em boas condições. Com uma manutenção adequada e cuidados preventivos, é possível minimizar os riscos e garantir um desempenho eficiente e duradouro do motor.

Otimização do uso de água em processos industriais

SISTEMAS AUTOMATIZADOS E INTELIGENTES PARA O CONTROLE DO USO DA ÁGUA PODEM OTIMIZAR O CONSUMO



Jean Ricardo Livi
Engenheiro Mecânico
CREA PR-180252/D

No contexto atual, onde a sustentabilidade se torna cada vez mais um imperativo global, a gestão responsável dos recursos hídricos se destaca como um tema de importância crucial. O setor industrial, em particular, está sob crescente pressão para adaptar suas práticas e reduzir o impacto ambiental.

Estar em conformidade com as leis e regulamentações locais e internacionais sobre o uso e tratamento da água é fundamental para a operação sustentável da indústria. Isso não apenas garante a responsabilidade ambiental, mas também reforça o compromisso da empresa com a sustentabilidade.



Antes de mais nada, é importante destacar a questão da demanda crescente. De acordo com dados da Confederação Nacional da Indústria, estima-se que até o ano de 2050, haverá uma necessidade de aumentar em até 400% a utilização deste recurso no setor industrial. No contexto brasileiro, impressionantes 2,3 milhões de litros de água são extraídos dos rios a cada segundo para uso industrial. A maior parcela deste volume é direcionada para a produção de bebidas, alimentos e cosméticos.

Pesquisadores e líderes governamentais estão unindo esforços para resolver as questões hídricas. O grande desafio contemporâneo é empregar a água na indústria de maneira consciente, sem comprometer a produtividade.

Vazamentos, bem como equipamentos e métodos obsoletos, são os principais culpados pelo desperdício significativo de água na indústria. Pesquisas indicam que, ao realizar ajustes focados nesses aspectos, é possível diminuir as perdas em até 90%. A substituição de equipamentos抗igos por modelos de baixo consumo de água é uma estratégia eficaz. Equipamentos modernos tendem a ser projetados para utilizar menos água, mantendo ou até melhorando a eficiência produtiva.

A utilização de sistemas automatizados e inteligentes para o controle do uso da água também podem otimizar o consumo. Sensores e controles automáticos que ajustam o uso de água em tempo real auxiliam na redução do desperdício, garantindo que apenas a quantidade necessária seja utilizada.



Investir em sistemas avançados de tratamento de águas residuais é outra alternativa que permite que a água seja reciclada e reutilizada dentro da própria indústria. Revisar e otimizar processos industriais para torná-los mais eficientes no uso da água pode resultar em reduções significativas do consumo.

A água de reuso tem sido muito utilizada no setor industrial. Essa técnica utiliza o efluente de um processo, com ou sem tratamento, para outros fins. Tudo isso requer que a indústria possua um excelente planejamento, verificando como utiliza esse recurso em cada fase, bem como a quantidade utilizada. Há três métodos principais para alcançar isso: reuso indireto, reuso direto e reciclagem interna. Todos esses métodos trazem benefícios significativos para a indústria. No

caso do reuso indireto, a água é utilizada e, posteriormente, direcionada para diluição, para ser coletada e reutilizada em um momento futuro. Quanto ao reuso direto, a água provém de uma fonte já tratada, como um esgoto, por exemplo. Por último, a reciclagem interna é um processo que ocorre integralmente dentro da própria indústria, onde a água é tratada e reutilizada de diversas formas.

É claro que fabricantes de alimentos e bebidas, por exemplo, enfrentam restrições legais em relação à reciclagem, pois a água de reuso não pode entrar como insumo, mas pode fazer uso dessa água para limpeza de maquinários ou mesmo de seus caminhões de transporte ou ainda, para as descargas de sanitários. Entretanto, para outros setores da indústria, em

que a água é menos utilizada como matéria-prima e mais empregada em processos, a água de reuso é mais do que indicada.

A gestão eficiente da água na indústria é uma necessidade urgente e um desafio complexo que requer a colaboração de todos os setores da sociedade. As soluções passam por uma combinação de inovação tecnológica, mudança de comportamento e políticas públicas eficazes. A adoção de práticas sustentáveis não só contribui para a preservação dos nossos recursos hídricos, mas também pode trazer benefícios econômicos significativos para as indústrias. A água é um recurso precioso e finito e a sua gestão responsável é fundamental para garantir a sustentabilidade do nosso planeta e o bem-estar das gerações futuras.



A importância da fiscalização do Crea-PR

A ATUAÇÃO DO CREA NA DEFESA DA SOCIEDADE



Mariana Alice de Oliveira Maranhão
Engenheira Ambiental
PR-111413/D
Gerente do Departamento de Fiscalização

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (Crea-PR), ao completar 90 anos em 2024, reafirma seu compromisso primordial de fiscalizar o exercício profissional das atividades vinculadas ao Sistema Confea/Crea.

A relevância dessa função se evidencia pela presença dessas profissões em praticamente todos os aspectos da vida cotidiana, desde o fornecimento de água até a infraestrutura urbana, abrangendo energia, transporte, vestuário e diversos outros setores.

E por que é necessário fiscalizar o exercício destas profissões? Porque estas profissões envolvem riscos à segurança, à saúde e ao meio ambiente. Para executá-las, é necessário conhecimentos especializados, pensando em todos os detalhes técnicos, todas as normativas envolvidas, e ainda, pensando no melhor resultado para o cliente e para a sociedade.

A fiscalização do Crea-PR serve para verificar se estas atividades técnicas estão sendo realizadas por profissionais habilitados e qualificados,



cumprindo seus deveres éticos e emitindo a Anotação de Responsabilidade Técnica, a ART.

Para cumprir seu poder de polícia, o Conselho deve seguir os princípios e as diretrizes estabelecidas na Resolução 1134/2021 do Confea. Essa resolução é fundamental para garantir uma atuação coerente e consistente de todos os Creas do país, buscando uma unicidade de ação. Alguns destes princípios são:

Risco Social e Proteção à Vida: esta é uma das mais relevantes, que orienta que os Creas devem priorizar a fiscalização das atividades de maior risco, com o maior impacto. Faz parte também deste princípio a orientação de uma fiscalização preventiva e orientativa, com foco em minimizar a ocorrência de desastres.

Universalidade: O Sistema Confea/Crea possui algumas centenas de títulos profissionais, agregando várias modalidades profissionais. A fiscalização deve atender todas elas, de maneira proporcional à sua representação.

Visibilidade: É necessário dar publicidade às ações do Sistema. Isso porque através da visibilidade, a sociedade passa a conhecer mais sobre as profissões do sistema e os riscos envolvidos, despertando seu olhar. Desta forma aumenta-se os olhos da população para os cuidados necessários antes de realizar uma atividade.

Abrangência Territorial: O Crea-PR fiscaliza anualmente os 399 municípios do estado, com maior ou menor frequência a depender da sua população. Além da rotina de fiscalização,

o Conselho conta com o apoio da sociedade no sentido de registrar denúncias, para auxiliar na identificação das infrações.

O Crea-PR atende estes e os demais princípios dispostos na Resolução, demonstrando o compromisso de manter uma atuação uniforme e eficiente.

Uma das formas de demonstrar tal atuação é através da efetividade da fiscalização. A efetividade da fiscalização passou a ser entendida como o resultado esperado dos processos de fiscalização gerados com foco principal na regularização da atividade.

A forma encontrada para mensurar a qualidade dos processos de modo objetivo foi quantificar o resultado a partir do arquivamento dos processos e respectivos motivos. Assim sendo, compreende-se que enquanto o pro-

cesso estiver aberto é possível buscar a melhor instrução para sanar as falhas e atingir o resultado efetivo.

Para isso, os processos passaram a ser divididos em três grupos:

Processos efetivos: aqueles que tiveram um resultado positivo para o Conselho, como a regularização, pagamento do auto ou inscrição em dívida ativa;

Processos não-efetivos: aqueles que não alcançaram um resultado positivo, como falha processual ou decisão judicial;

Processos neutros: aqueles que não tiveram um resultado positivo para o Conselho, mas contribuiu de alguma forma para melhoria da fiscalização ou defesa da sociedade.

É possível verificar através do Relatório de Gestão do Crea-PR que em 2023, 16.846 processos de fiscalização do exercício profissional foram finalizados ou inscritos em dívida ativa. Deste número, 73% tiveram a irregu-



laridade sanada antes da autuação e 11% tiveram pagamento de auto ou inscrição em dívida ativa, sendo estes os resultados considerados efetivos.

O maior destaque é para a regularização, reforçando a consolidação de uma fiscalização preventiva, orientativa e educativa.

Toda a sociedade pode contribuir

com a fiscalização do Conselho. Antes de executar uma atividade técnica, contrate um profissional habilitado. E caso tenha conhecimento de atividades realizadas sem o acompanhamento técnico, denuncie ao Crea-PR através dos canais de denúncia. Assim será possível a sociedade cada vez mais segura.



O Paraná nunca sai do nosso foco.

Assista a websérie
OLHOS DO PARANÁ
no YouTube.

Acompanhe o nosso dia a dia e veja o que está sendo feito para valorizar os profissionais e proteger a sociedade.

ASSISTA NO
YOUTUBE



Fabricação de água? Estação de Tratamento de Água (ETA)

VOCÊ TOMARIA UMA ÁGUA RECUPERADA OU RECICLADA? POIS BEM, VOCÊ JÁ Á TOMA!



MATEUS ENGELS HENKE
Engenheiro Químico
CREA: PR- 161333/D

Quando falamos de indústria, independente do ramo que for, dizemos que tal local produz um produto/bem de consumo, ou seja, junta os materiais necessários para formar algo desejado. Para a água, não é bem assim, não conseguimos simplesmente juntar uma molécula de oxigênio com duas de hidrogênio, e ta-

da! água fabricada, ela é um recurso finitos e reutilizável, necessitando de tratamento para sua recuperação.

As Estações de Tratamento de Água (ETA) são sistemas projetados para purificar a água bruta, tornando-a potável e segura para o consumo humano. Que possibilita o reciclo e reuso da água.

Mas afinal, como é que uma ETA funciona?



Etapas de uma ETA (1. Captação, 2. Coagulação, 3. Floculação, 4. Decantação, 5. Filtração, 6. Cloração, 7 e 8. Reservatórios, 9. Distribuição)

Captação e Pré-Tratamento

A água bruta é coletada de fontes naturais, como rios ou lagos, e passa por um processo inicial de pré-tratamento para remover materiais grosseiros, como galhos e detritos. Isso é feito através de grades e peneiras que retêm esses resíduos antes que a água entre nas ETA.

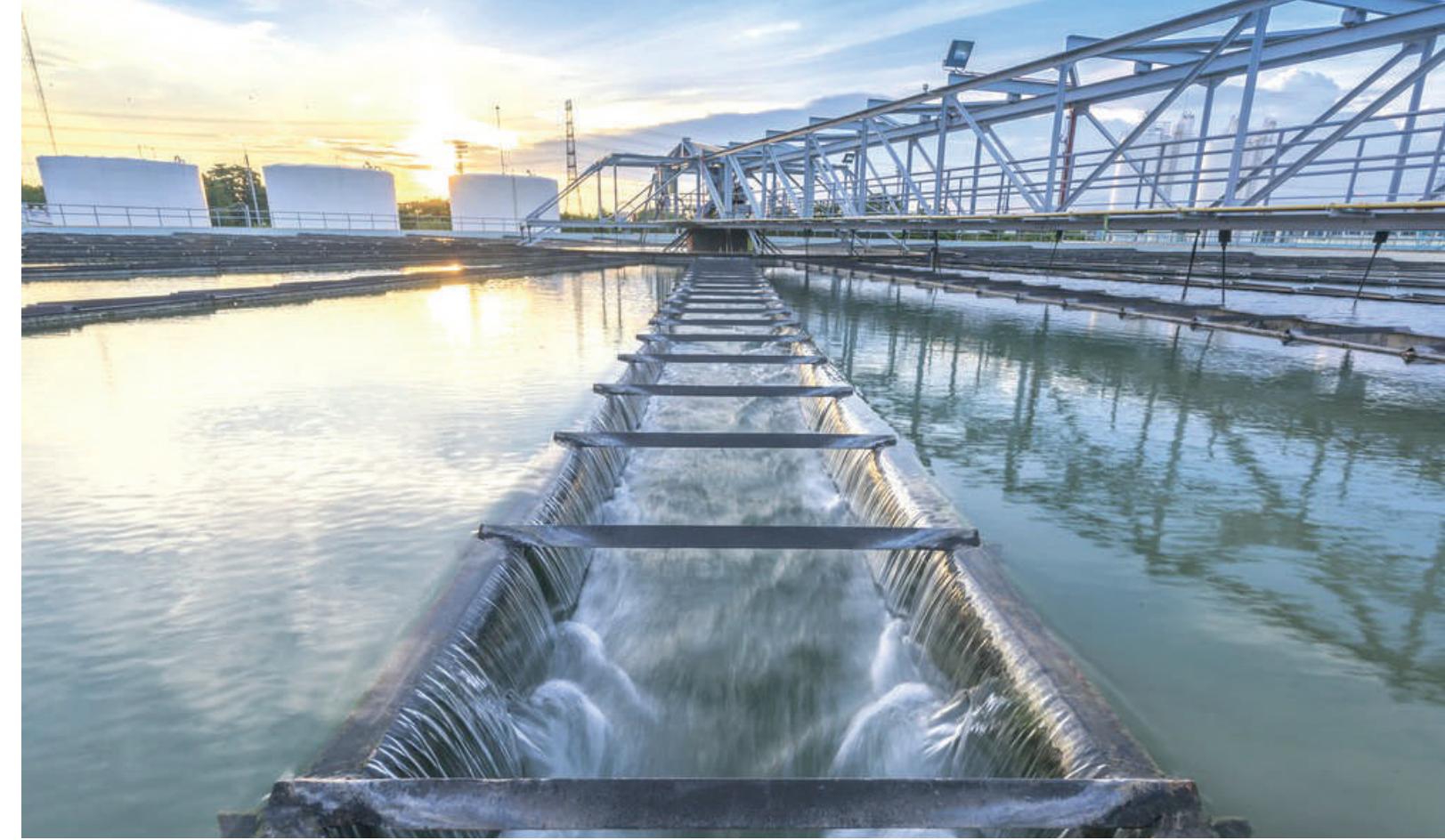
Coagulação e Floculação

Nesta etapa, produtos químicos coagulantes, como sulfato de alumínio, são adicionados à água para aglomerar as partículas suspensas, como

argila e matéria orgânica. A agitação mecânica ajuda a formar flocos maiores a partir dessas partículas, facilitando sua remoção posterior.

Decantação e Clarificação

Os flocos formados na etapa anterior são separados da água por decantação, onde sedimentam no fundo do tanque de decantação. A água clarificada é então retirada da parte superior do tanque, passando por um processo adicional de clarificação para remover flocos menores e partículas restantes.



Filtração

A água clarificada passa por camadas de areia, carvão ativado e outros meios filtrantes para remover partículas finas, coloides, bactérias e protozoários que possam estar presentes. A filtração é uma etapa crítica para garantir a pureza da água antes da desinfecção.

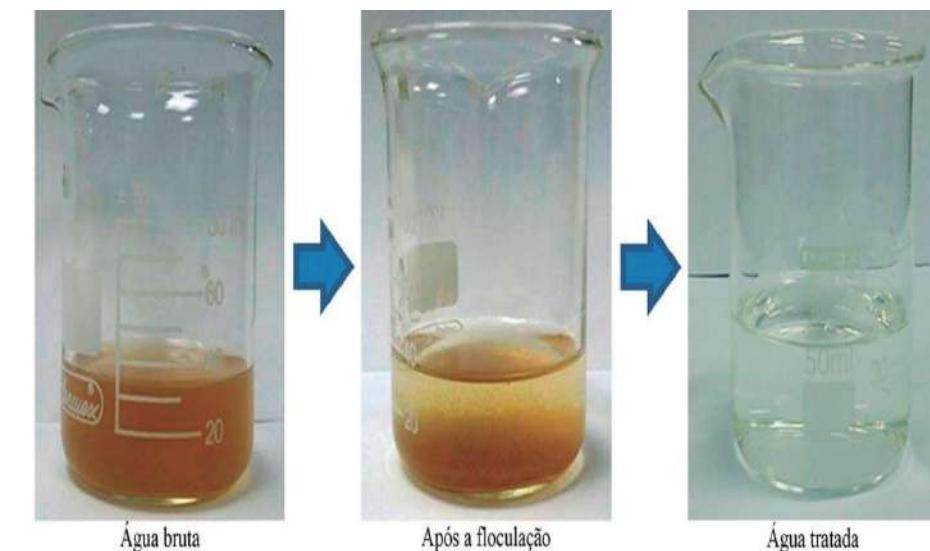
Desinfecção

A desinfecção é realizada para eliminar microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus e parasitas, que podem causar doenças. O cloro, o ozônio ou o dióxido de cloro são comumente usados como agentes desinfetantes, garantindo a segurança microbiológica da água tratada.

Armazenamento e Distribuição

Após o tratamento completo, a água potável é armazenada em reservatórios seguros antes de ser distribuída para os consumidores através de redes de distribuição. Essa fase inclui monitoramento constante da qualidade da água para garantir sua potabilidade durante todo o processo.

Evolução da água bruta até a tratada



O funcionamento das Estações de Tratamento de Água é um processo complexo e meticuloso que envolve múltiplas etapas técnicas para garantir a pureza e a segurança da água potável (a portaria 888/2021 define os padrões necessários para uma água ser considerada potável).

A integração de tecnologias avançadas e práticas de controle de qualidade desempenha um papel fundamental na eficiência e eficácia das ETA, contribuindo significativamente para a saúde pública e o bem-estar das comunidades.

Antes de pôr em marcha uma ETA, é indicado a realização do teste de jarro (Jar Test), para encontrar as melhores dosagens e faixas de trabalho, para que cada etapa ocorra de forma otimizada e seja posteriormente escalonada para a planta em operação.



A prática laboratorial do Jard Test em estações de tratamento de água e efluentes

GARANTIA DE OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENGENHARIA



FRANCIELI VALMORBIDA
Engenheira Química
CREA: SC-1763946/D

O despejo correto de efluentes em corpos receptores e a potabilização de água são atividades de engenharia que necessitam do atendimento de todas as legislações ambientais vigentes, isso para que seja possível minimizar os impactos no meio ambiente após o lançamento do efluente e, no caso da produção de água potável, para que esta seja uma fonte segura de abastecimento público. Por isso, tratar a água e/ou efluentes é uma tarefa fundamental para manter o equilíbrio do meio ambiente e segurança da população, mantendo a saúde pública do meio e sua comunidade.

Jar Test, o Teste de Jarros, é um

procedimento técnico laboratorial que gera eficiência ambiental e financeira para os tratamentos de água e efluentes (domésticos ou industriais), é uma análise profissional de engenharia que ajuda na avaliação da performance das Estações de Tratamento de Água - ETA e Efluente/Esgotos – ETE que é fundamental para otimizar e potencializar o funcionamento destes processos.

Em busca de um melhor rendimento, a aplicação da prática do Jar Test permite em testes de bancada em laboratórios, realizar ensaios de floculação e decantação envolvendo água bruta, efluentes industriais e/ou esgotos domésticos em plantas

de tratamento. A prática auxilia na determinação das quantidades muito próximas da realidade da unidade, de coagulantes e outros produtos químicos que são aplicados no processo do tratamento. Além disso, o teste de jarros ajuda fornecer subsídios laboratoriais para tornar os processos da engenharia na área de tratamento de água e efluentes cada vez mais produtivos, econômicos e eficientes.

Como é feito o Jar Test?

O Jar Test se dá a partir de diferentes amostras com diferentes condições de pH, que são corrigidas através da adição de substâncias, na maioria dos casos alcalinas. Em seguida, nessas amostras em jarros, são adicionadas doses iguais de coagulantes que irá permitir o melhor nível de pH e mais favorável para que aquele determinado produto químico tenha sucesso no processo de floculação e decantação dos materiais suspensos na água/efluente e assim ocorra a etapa de decantação destes sólidos.

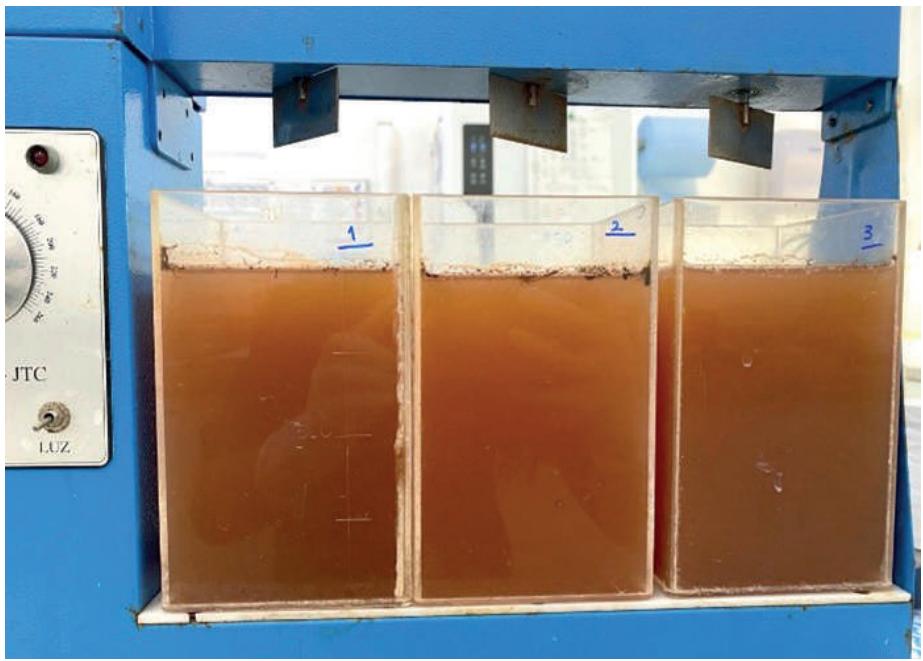
A partir da obtenção deste pH ideal,

repete-se os ensaios para calcular e definir a concentração ideal do produto químico a ser aplicado na unidade de tratamento, de forma a tornar o processo eficiente e econômico ao mesmo tempo.

Com a determinação de concentração dos produtos químicos estabelecida nas condições ideais e melhores de pH e turbidez encontradas, replica-se a dose na planta de estação de tratamento, sendo possível então, realizar o tratamento de água e/ou efluentes com grande rentabilidade e qualidade.

Por fim, é possível listar algumas vantagens da utilização da prática

do Jard Test, como a otimização de plantas de tratamento, maior eficiência operacional e ambiental, precisão e segurança no tratamento de água, efluentes industriais e esgotos, identificação de pH ideal e demais características finais desejáveis para o tratamento, determinação exata da aplicação de produtos químicos (economia de coagulantes, desinfetantes e outros insumos), diminuição do volume de subproduto gerado (lodo) e consequentemente dos custos inerentes ao tratamento deste resíduo e ainda, uma maior rentabilidade e economia final do processo.



Águas cinzas

O QUE É E COMO REUTILIZAR



**PRISCILA
DALMAGRO PENNA**

Engenheira Civil
CREA: PR-143725/D



A reutilização de água é uma prática essencial para enfrentar os desafios da escassez hídrica e promover a sustentabilidade urbana. A engenharia desempenha um papel fundamental na concepção e implementação de sistemas eficientes de tratamento e reutilização da água, contribuindo para a conservação dos recursos hídricos e a redução do impacto ambiental.

A aplicação da engenharia no reuso de água não se limita apenas ao reaproveitamento de águas pluviais, mas também abrange águas cinzas e águas industriais. A implementação desses sistemas requer planejamento cuidadoso, considerando aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais. Além disso, em diversos casos, é necessário garantir a qualidade da água tratada para sua utilização segura.

O reaproveitamento de águas cinzas, que são provenientes de lavatórios, chuveiros e máquinas de lavar, é uma prática sustentável que desempenha um papel crucial na conservação dos recursos. As águas cinzas podem

representar até 80% do esgoto sanitário gerado em um empreendimento.

O reaproveitamento dessas águas em atividades não potáveis, como irrigação de jardins, descarga em sanitários e limpeza de pisos e carros, reduz significativamente a demanda por água potável, aliviando a pressão sobre os sistemas de abastecimento convencional. Além disso, esses sistemas contribuem para a redução do impacto ambiental associado ao descarte de águas residuais.

Para viabilizar o funcionamento desse sistema, é imprescindível separar o esgoto proveniente das pias, chuveiros e máquinas de lavar, do esgoto de vasos sanitários. Após a coleta das águas cinzas, é necessário realizar o tratamento para eliminação de resíduos. Concluída essa etapa, a água tratada deve ser direcionada para um reservatório específico, diferente do reservatório de água potável, e então seguir para reutilização.

Os sistemas de tratamento envolvem a remoção de impurezas e contaminantes por meio de processos

físicos, químicos e biológicos. Isso pode incluir a filtração, desinfecção e a remoção de resíduos sólidos, garantindo que a água tratada atenda aos padrões necessários para seu reuso.

Alguns exemplos de sistemas de tratamento de águas cinzas incluem:

1. Filtros biológicos: Esses sistemas utilizam processos biológicos para remover impurezas e contaminantes das águas cinzas. Microrganismos degradam compostos orgânicos, contribuindo para a purificação da água.

2. Sistemas de filtragem multifásica: Esses sistemas envolvem a passagem da água por diferentes meios filtrantes, como areia, carvão ativado e membranas, removendo partículas e substâncias indesejadas.

3. Tecnologias de desinfecção avançada: Processos como a ozonização, radiação ultravioleta e cloração permitem a eliminação de microrganismos patogênicos, garantindo a segurança microbiológica da água tratada.

A escolha do sistema mais adequado depende das necessidades do local, da escala de operação e dos padrões de qualidade exigidos para o reuso da água tratada.

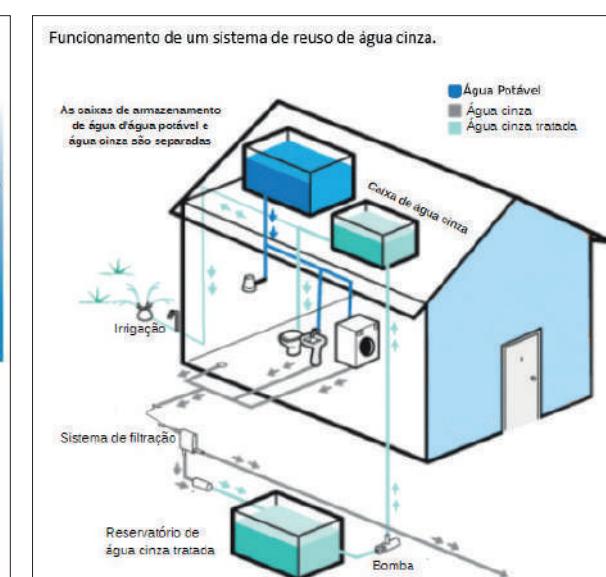
Um exemplo prático de sistema de



tratamento que pode ser empregado nos próprios quintais e condomínios, de forma simples e econômica, é o jardim filtrante, onde algumas plantas atuam como filtros naturais para tratar efluentes biodegradáveis.

A implementação eficaz dos sistemas de coleta, tratamento e reutilização requer a integração com as

estruturas prediais e uma abordagem geral que considere aspectos técnicos, regulatórios e comportamentais. A conscientização sobre o valor das águas cinzas tratadas e seu potencial para reuso é fundamental para promover sua adoção generalizada e contribuir para a sustentabilidade hídrica em comunidades urbanas e rurais.



O CREA-PR está a um clique de distância de você.

Siga os nossos perfis no Instagram, Facebook e LinkedIn. Acompanhe os conteúdos exclusivos do nosso canal no YouTube. Acesse nosso portal para conferir as notícias e ler a revista digital.



Siga
nossas
redes e
canais na
internet.

- linkedin.com/company/crea-pr
- facebook.com/creapr
- instagram.com/crea.pr
- www.crea-pr.org.br
- youtube.com/creaparana
- revista.crea-pr.org.br



Profissional registrado no Crea tem muito mais facilidades para encarar os desafios de cada dia. Basta se associar à Mútua.

Benefícios Reembolsáveis

Ajuda Mútua

Auxílio financeiro quando o associado está desempregado ou em caso de invalidez temporária.

Férias Mais

Para aproveitar os momentos de descanso e pagar os custos daquela tão sonhada viagem.

Benefícios Sociais

Auxílio Funeral

Indenização de auxílio funeral.

Pecúlio

Indenização aos dependentes, em caso de falecimento do associado.

PIM - Programa de Inclusão da Mútua

Benefícios reembolsáveis e prestações assistenciais aos profissionais da área tecnológica, que sejam associados ou dependentes de associados e que possuam algum tipo de deficiência.

Previdência Complementar

O plano de previdência complementar exclusivo dos associados da Mútua!

Conta com a administração da BB Previdência, garantindo segurança para os investimentos dos associados. Possui taxa zero de carregamento e incentivo fiscal no imposto de Renda. O associado pode investir a partir de R\$ 50 por mês.

Na primeira anuidade, o novo associado paga apenas R\$80. Vem pra Mútua!



www.mutua.com.br
(41) 3253-5446

WHATSAPP



pr@mutua.com.br



Avenida Presidente Kennedy, 3115 – Loja 01 Térreo – Água Verde – Curitiba/PR

Portal da Revista **CREA-PR.**

Conteúdo de
qualidade
para profissionais
qualificados.

Encontre conteúdos
inspiradores sobre as
Engenharias, Agronomia
e Geociências.




CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Aponte sua câmera
e leia agora



revista.crea-pr.org.br