

Título

Número:

Engenharia Estratégica para a Gestão Hídrica, Energética e o Desenvolvimento Socioambiental

### Fundamentação Legal:

Art. 1º da Lei nº 5.194, de 1966: As profissões de engenheiro e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos: a) aproveitamento e utilização de recursos naturais; b) meios de locomoção e comunicações; c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; d) instalações e meios de acesso a costas, cursos e massas de água e extensões terrestres; e) desenvolvimento industrial e agropecuário.

Art. 1º do Anexo II da Resolução nº 1.013, de 2005: O Congresso Nacional de Profissionais – CNP é um fórum organizado pelo Confea, apoiado pelos Crea e pelas entidades nacionais, que tem por objetivo discutir e propor políticas, estratégias e programas de atuação, visando à participação dos profissionais das áreas abrangidas pelo Sistema Confea/Crea no desenvolvimento nacional, propiciando maior integração com a sociedade e entidades governamentais.

Lei nº 10.295/2001 (Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia): Relevância: Estabelece diretrizes para promover a eficiência energética em diversos setores, incluindo edificações, indústria e transportes. Define níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, para máquinas e aparelhos consumidores de energia. A proposição se alinha ao buscar soluções mais eficientes para os sistemas de saneamento (bombeamento, tratamento) e infraestrutura urbana.

Decreto nº 4.508/2002 (Regulamenta a Lei nº 10.295/2001): Relevância: Detalha a implementação da Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, incluindo a criação do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE).

### Sugestão de mecanismos para implementação:

A implementação da proposta de modernização energética do saneamento nos municípios ocorreria em quatro fases. Inicialmente, a Fase 1 (Diagnóstico e Planejamento) envolveria um levantamento técnico da infraestrutura, mapeamento de pontos para microturbinas, estudos hidrológicos e de viabilidade (técnica, econômica, ambiental), além do projeto da arquitetura do Smart Grid, definindo sensores, medidores, comunicação e software. Seguir-se-ia a Fase 2 (Projeto Piloto e Validação), com a instalação das primeiras microturbinas e um segmento funcional do Smart Grid em locais estratégicos para testar a tecnologia em campo, validar a performance, aferir a geração e coletar dados para otimizações. Com o sucesso do piloto, a Fase 3 (Expansão e Integração) promoveria a instalação gradual de mais microturbinas e a ampliação da infraestrutura do Smart Grid por toda a rede viável, integrando ativos de geração e consumo à plataforma centralizada de gerenciamento, acompanhada pelo desenvolvimento do software final e treinamento de equipes. Por fim, a Fase 4 (Operação Otimizada e Evolução) focaria na operação eficiente do sistema completo, utilizando o Smart Grid para otimizar o consumo, maximizar a geração local, implementar manutenção preditiva baseada em dados, e buscar a avaliação contínua e escalabilidade da solução para outros serviços, garantindo um ciclo de melhoria constante.

Abrangência: Nacional

**Eixo Temático:** Energia limpa e acessível

## **Indicador(es) impactado(s) pela Proposta?**

Montante investido em geração distribuída (micro e minigeração de energia solar e eólica. Percentual da matriz energética composta por fontes renováveis: eólica, solar, biomassa, hidrelétrica. Participação das energias renováveis na Oferta Interna de Energia (OIE).

## **Situação existente:**

É provável que a infraestrutura de drenagem de muitas cidades sofra com chuvas intensas devido a subdimensionamento, falta de manutenção, impermeabilização crescente e eventos climáticos extremos, resultando em alagamentos. Um diagnóstico técnico é vital para identificar os pontos críticos.

Transformar o fluxo de água e efluentes em energia sustentável é uma meta interessante, mas com nuances. Para águas pluviais (chuva), microturbinas poderiam gerar energia, mas o fluxo é irregular e a água urbana é poluída, tornando a viabilidade técnica e econômica um desafio. A prioridade da drenagem é o controle de inundações e a qualidade da água. Já para efluentes (esgoto), se tratados, a lógica é similar. Contudo, para esgoto bruto, o tratamento é a urgência máxima. A recuperação energética mais consolidada e eficiente a partir de esgoto é a produção de biogás (metano) por digestão anaeróbia do lodo em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Um bom projeto de engenharia é fundamental.

Ele deve:

- Diagnosticar a real capacidade da drenagem;
- Priorizar a prevenção de alagamentos e o tratamento adequado do esgoto; e,
- Avaliar rigorosamente a viabilidade de gerar energia a partir de fluxos hídricos, considerando os desafios.

A produção de biogás em ETEs costuma ser a melhor opção para efluentes.

Integrar soluções sustentáveis é o caminho para as cidades.

## **Justificativa:**

A importância da proposta de diagnosticar e modernizar a infraestrutura de drenagem e saneamento urbano, com potencial integração de geração de energia sustentável, é fundamental para o futuro das cidades, impactando positivamente a segurança e qualidade de vida dos cidadãos ao prevenir enchentes, proteger o patrimônio e melhorar a mobilidade. Simultaneamente, promover a saúde pública e a proteção ambiental através do tratamento eficaz de esgoto, prevenindo doenças, reduzindo a contaminação de recursos hídricos e explorando fontes de energia limpa como o biogás. Este projeto impulsiona um desenvolvimento urbano sustentável e resiliente, capacitando os municípios a enfrentarem desafios climáticos, otimizando o uso de recursos, valorizando-os como inovadores e incentivando-os a planejarem seu crescimento de forma ordenada. Em essência, é um investimento estratégico que visa transformá-los em cidades mais seguras, saudáveis, eficientes e ambientalmente responsáveis para as atuais e futuras gerações.

## **Proposição:**

A proposta visa revolucionar a eficiência energética do saneamento nos municípios pela instalação de microturbinas em redes de drenagem e esgoto, transformando o fluxo de água e dejetos em eletricidade. Essa geração distribuída, que aproveita a energia cinética e potencial dos fluidos, será integrada a um sistema Smart Grid. Este, por sua vez, utilizará medição inteligente, sensores, comunicação avançada e softwares de análise para monitorar e controlar o consumo e a geração de energia em tempo real. A sinergia reside na capacidade do Smart Grid de otimizar o uso da energia gerada pelas microturbinas – seja para consumo local, redução da demanda da rede externa ou até injeção de excedentes – e de gerenciar ativamente a demanda dos equipamentos de saneamento, como bombas, para operar com máxima eficiência. Isso resultará na redução de custos operacionais, diminuição da pegada de carbono, aumento da resiliência do sistema contra falhas na rede principal e uma gestão de recursos hídricos e energéticos baseada em dados precisos, modernizando a infraestrutura municipal e promovendo a sustentabilidade.