



## GABINETE DO VEREADOR ANDERSON CORREIA (PP)

REQUERIMENTO Nº /2026

Requeremos à Mesa Diretora desta Casa Legislativa, depois de ouvido o plenário e cumpridas as formalidades regimentais, que seja encaminhada ao Excelentíssimo Senhor Prefeito do Município de Caruaru, Rodrigo Pinheiro, extensivo à **Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras, Secretaria de Sustentabilidade e Bem-Estar Animal, Secretaria de Serviços Públicos e à Autarquia de Urbanização e Meio Ambiente**, para que seja analisada a **viabilidade de implantação no município de Caruaru de um sistema integrado de filtragem natural para tratamento e reuso de água, conforme proposta técnica apresentada por estudante do IFPE Caruaru e pesquisador local, visando a implementação inicial de unidade piloto experimental, com potencial de expansão para outras áreas da cidade.**

### JUSTIFICATIVA

O presente requerimento tem por objetivo solicitar ao Poder Executivo Municipal a análise da viabilidade de implantação, em caráter piloto, de um **sistema integrado de filtragem natural para tratamento e reuso de água** no município de Caruaru, proposta desenvolvida por estudante e pesquisador local (Yan Freire Monteiro – do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE, *Campus Caruaru*) –, voltada à melhoria da gestão hídrica e ambiental da cidade.

De forma geral, o projeto propõe um modelo sustentável de tratamento de efluentes baseado na combinação de tecnologias naturais e físico-químicas, estruturado em múltiplas etapas de filtragem, incluindo filtro séptico, sistemas de wetlands (zona de raízes com plantas adaptadas ao clima local) e filtros de carvão ativado e zeólita, podendo ainda incorporar tecnologias avançadas de purificação da água. Esse sistema permite significativa **redução de poluentes e possibilita o reaproveitamento da água tratada para diversas finalidades urbanas, como irrigação de áreas verdes, limpeza urbana e usos industriais.**

A proposta também apresenta potencial contribuição para a redução da poluição hídrica, melhoria do saneamento ambiental e fortalecimento da segurança hídrica do município, além de incentivar soluções sustentáveis de baixo custo e aplicação descentralizada.

Diante da relevância e do potencial inovador da iniciativa, entende-se como oportuno que o Poder Executivo avalie tecnicamente a proposta apresentada. Ressalta-se que **o estudo completo contendo fundamentação técnica, etapas do sistema, estimativas de custo e proposta de implantação piloto segue anexado a este requerimento**, para conhecimento e análise detalhada por parte dos órgãos competentes.

Dessa forma, solicita-se a atenção do Poder Executivo Municipal para a apreciação desta iniciativa, que poderá contribuir para o avanço das políticas públicas de sustentabilidade, saneamento e preservação ambiental no município de Caruaru.

Vereador  
Anderson  
Correia  
**Anderson Correia – PP**

Assinado de forma digital  
por Vereador Anderson  
Correia  
Dados: 2026.03.17  
10:30:15 -03'00'

Caruaru, 16 de março de 2026.

Vereador

Yan Freire Monteiro

**OFÍCIO DE SUJESTÃO DE PROJETO: SISTEMA DE FILTRAGEM NATURAL**

Mediado pela Dra. Ticiane Gondim e pelo vereador Anderson Correia

**CARUARU**

**2026**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer ao poder público pela oportunidade de poder contribuir com o desenvolvimento da nossa querida e amada cidade. Creio que mediante o conhecimento e a justiça transformaremos Caruaru no melhor lugar para se viver.

Dedico também os meus agradecimentos a professora e fisioterapeuta **Alcione Maria** por ter me incentivado a desenvolver esse projeto e apresenta-lo, à **Dra. Ticiane Gondim** por ter intermediado o encontro entre essa apresentação e o poder legislativo bem como orientado a formação do mesmo, ao meu colega de ensino médio **Erivonaldo José** por ter reacendido a necessidade de por esse sistema em prática e por fito ao vereador **Anderson Correia** por ver potencial e importância no seguinte trabalho.

Também agradeço ao prefeito **Rodrigo Pinheiro** por receber e ler este documento.

## **PREFÁCIO**

Meu nome é **Yan Freire Monteiro**, tenho 17 anos e sou estudante do primeiro período de Engenharia Mecânica no **IFPE Campus Caruaru**. Sou o responsável pelo estudo que fundamenta este projeto.

A trajetória deste sistema de filtragem iniciou-se em meados de 2023, quando a professora de Mudanças Climáticas do Colégio Irene Borges, **Alcione Maria**, propôs aos estudantes o desenvolvimento de uma pesquisa científica voltada à resolução de um problema comunitário local. O projeto que desenvolvi consistia em um sistema de filtragem natural que integra métodos preexistentes com o objetivo de revitalizar o **Rio Ipojuca**.

Embora a proposta pudesse parecer ambiciosa inicialmente, a professora Alcione reiterou a viabilidade do projeto e incentivou sua apresentação a autoridades públicas. Diante da ausência de contatos diretos, submeti a ideia ao *Trata Agreste* que, na ocasião, não deu prosseguimento à proposta por considerá-la apenas um projeto estudantil inicial.

No início de 2026, meu colega de ensino médio, **Erivonaldo José**, convidou-me para apresentar o projeto no programa de Menor Aprendiz do **Senac**. Naquele período, trabalhamos juntos no aprimoramento do sistema e de suas aplicabilidades. A proposta foi apresentada ao representante da associação de moradores do bairro Riachão, mas não avançou devido à falta de soluções concretas para bairros periféricos.

Após esse episódio, direcionei meus estudos para otimizar a funcionalidade do sistema e sua viabilidade em áreas periféricas, refinando os processos de purificação para torná-los atraentes tanto para a iniciativa privada quanto para o poder público. Além disso, o apoio da professora **Dra. Ticiane Gondim** foi imprescindível para estabelecer o contato com o poder legislativo, representado pelo vereador **Anderson Correia**.

## **INTRODUÇÃO**

O presente projeto estabelece uma visão estratégica e transformadora para a gestão de recursos hídricos, propondo uma solução robusta para o reaproveitamento de água nos contextos urbano e industrial. A urgência dessa iniciativa fundamenta-se no paradoxo vivido pelo município de Caruaru que, segundo dados do Instituto Trata Brasil, alcançou a universalização do fornecimento de água potável, mas ainda enfrenta desafios críticos no saneamento básico, apresentando índices de coleta de esgoto de apenas 47,5% e de tratamento de 43,9%. Esse cenário revela que, embora existam avanços em relação à média nacional, uma parcela majoritária da população e do setor produtivo permanece desassistida, o que resulta no descarte indevido de efluentes e no consequente agravamento da poluição ambiental, deteriorando a saúde pública e a qualidade de vida local.

A implementação deste sistema, pautada pela eficiência e pela adaptação às realidades do terreno, visa consolidar um modelo de tratamento sustentável capaz de promover, a longo prazo, a despoluição do Rio Ipojuca e a erradicação definitiva dos canais de esgoto a céu aberto. Ao transformar o passivo ambiental em um ativo renovável, o projeto não apenas resolve questões sanitárias imediatas, mas também se estabelece como um referencial técnico e educativo, servindo de exemplo para outros municípios que enfrentam dilemas semelhantes. Mais do que uma obra de engenharia, a proposta atua como um catalisador para a pesquisa científica e para o engajamento da sociedade civil e acadêmica, fortalecendo a consciência ecológica e incentivando a busca por soluções comunitárias inovadoras.

A filosofia por trás desta intervenção rompe com a dependência exclusiva de grandes obras estatais ao fomentar a participação ativa da iniciativa privada. O projeto é desenhado para ser aplicado de maneira independente em propriedades particulares e distritos industriais, permitindo que empresas e cidadãos assumam o protagonismo na gestão de seus resíduos, independentemente da cobertura da rede pública municipal. Essa descentralização é o que garante a viabilidade do modelo, afastando-se de conceitos utópicos de infraestrutura centralizada que demandam décadas para serem concluídos.

Em termos econômicos, a proposta destaca-se pela sua alta rentabilidade e baixo risco financeiro. A execução em pequena e média escala exige um aporte de capital reduzido se comparado aos sistemas convencionais, permitindo um desenvolvimento gradativo e adaptável ao orçamento disponível. Devido à simplicidade operacional e ao baixo custo de manutenção, somados à economia direta gerada pelo reúso massivo de água, o sistema possui a capacidade intrínseca de se autofinanciar em curto prazo. Após o período de retorno do investimento, a operação transforma-se em uma fonte de lucro e eficiência logística, provando que a sustentabilidade ambiental, quando bem projetada, é o caminho mais curto para a prosperidade econômica e o desenvolvimento social de Caruaru.

## O PROJETO



Circuito ideal, contendo todas as etapas necessárias para a pureza com finalidade no uso potável.

A presente proposta apresenta a implantação de um sistema integrado de tratamento de esgoto para o município de Caruaru, combinando tecnologias naturais e físico-químicas em múltiplas barreiras de purificação. O modelo integra tratamento primário, secundário e terciário, com possibilidade de polimento avançado, garantindo elevada eficiência na remoção de poluentes, redução de custos operacionais e sustentabilidade ambiental de longo prazo.

### ETAPA 1: FILTRO SÉPTICO

O processo inicia-se com o filtro séptico, responsável pelo tratamento primário do esgoto. Nesta etapa, o esgoto bruto é direcionado a um tanque fechado onde ocorre a sedimentação dos sólidos mais densos, formando lodo no fundo do reservatório. Simultaneamente, bactérias anaeróbias promovem a decomposição parcial da matéria orgânica. Ao final dessa fase, obtém-se um efluente clarificado, com redução significativa de sólidos sedimentáveis e parte da carga orgânica, que segue para as etapas subsequentes de tratamento.

### ETAPA 2: WETLANDS/ZONA DE RAÍZES

A segunda etapa consiste na utilização de wetlands construídos, também conhecidos como sistemas de zona de raízes. Trata-se de leitos impermeabilizados preenchidos com camadas de brita e areia, nos quais são cultivadas plantas macrófitas adaptadas ao clima local. O esgoto tratado previamente circula de forma subsuperficial, evitando odores e proliferação de vetores. Nesse ambiente, ocorrem processos físicos, químicos e biológicos simultaneamente: filtração de partículas, degradação biológica aeróbia e anaeróbia, absorção de nutrientes como nitrogênio e fósforo pelas plantas, além da retenção de metais e outros poluentes. Essa etapa

apresenta elevada eficiência na remoção da carga orgânica e contribui significativamente para a redução de microrganismos patogênicos.

### **ETAPA 3: FILTRO DE CARVÃO ATIVADO**

Na fase terciária, o efluente passa por um sistema de polimento composto por zeólite natural, sulfato de cálcio e carvão ativado. O zeólite atua principalmente na remoção de amônia e metais dissolvidos, enquanto o carvão ativado é responsável pela adsorção de compostos orgânicos residuais, remoção de odores e melhoria da cor da água. Essa combinação eleva a qualidade do efluente a um padrão adequado para reuso não potável, como irrigação de áreas verdes, limpeza urbana e aplicações industriais.

Logo, o processo poderia terminar aqui, mesmo não livrando a água de todos os poluentes, já é possível obter uma substância livre de odor, cor e grande parte de compostos farmacológicos por exemplo. Sendo assim, perfeita para reuso não humano o que barateia ainda mais o processo.

### **ETAPA 4: TANQUE DE NANO/ULTRAFILTRAÇÃO E OXIDAÇÃO**

Caso haja interesse na produção de água com qualidade ainda superior, o sistema pode ser complementado por tecnologias de ultrafiltração ou nanofiltração associadas a processos de oxidação avançada, como aplicação de ozônio ou radiação ultravioleta. Em situações específicas, pode-se incluir osmose reversa e posterior remineralização da água, garantindo parâmetros compatíveis com potabilidade, desde que haja monitoramento contínuo e controle sanitário rigoroso.

### **MELHORES ESPÉCIES DE PLANTAS PARA A ZONA DE RAÍZES**

Considerando as condições climáticas de Caruaru, caracterizadas por altas temperaturas e períodos de estiagem, recomenda-se a utilização de espécies vegetais resistentes e adaptadas ao semiárido, como **taboa, junco, capim vetiver, lírio-do-brejo e papiro**. A combinação dessas espécies aumenta a eficiência ecológica do sistema, melhora a absorção de nutrientes e contribui para a estabilidade estrutural do leito filtrante.

A aplicação municipal desse modelo pode ocorrer de forma descentralizada, com implantação por bairros ou distritos, reduzindo custos de grandes redes coletoras e ampliando a eficiência operacional. Áreas públicas próximas a canais e terrenos ociosos podem ser aproveitadas para a instalação de wetlands, integrando saneamento e paisagismo urbano. A gestão pode ser realizada por meio de parcerias público-privadas, promovendo eficiência técnica e sustentabilidade financeira.

A adoção desse sistema também permite a criação de incentivos à iniciativa privada, como redução de tributos para empreendimentos que implementem sistemas próprios de reuso, concessão de linhas de crédito verdes e exigência de tratamento descentralizado em novos condomínios e polos industriais. Essas medidas estimulam a corresponsabilidade no enfrentamento dos desafios do saneamento.

A implementação ampla dessa solução teria impacto direto na recuperação ambiental do Rio Ipojuca, atualmente afetado pelo lançamento de esgoto in natura. Com a redução expressiva da carga orgânica, haveria diminuição da proliferação de algas, melhoria da oxigenação da água, redução de odores e mitigação da mortandade de peixes. A médio prazo, seria possível

promover a revitalização de trechos urbanos do rio, criando oportunidades para lazer, turismo ecológico e valorização urbana.

A versatilidade é um dos pilares deste projeto: ele se adapta ao espaço disponível e ao orçamento do usuário. Mesmo sem todas as etapas de filtragem, o uso da parte natural do sistema já é suficiente para promover o reuso consciente da água. Além de tornar a instalação mais barata, essa solução imediata reduz o desperdício e impacta positivamente o bolso do consumidor, diminuindo as contas de água por meio da economia doméstica. Como segue o esquema a seguir:





## **É FINANCEIRAMENTE VIÁVEL?**

Em termos financeiros, sistemas de pequena escala, como os destinados a residências ou escolas, apresentam custos estimados entre quinze mil e sessenta mil reais, variando conforme capacidade e especificações técnicas. Sistemas de média escala, aplicáveis a condomínios ou pequenos bairros, podem demandar investimentos entre quinhentos mil e dois milhões de reais. Projetos de grande porte, voltados a bairros extensos ou distritos, situam-se na faixa de cinco a vinte milhões de reais. Em escala municipal, considerando a população aproximada de 370 mil habitantes e a produção média diária de esgoto, estima-se investimento progressivo entre cento e cinquenta e trezentos milhões de reais, valor inferior ao de sistemas convencionais centralizados de grande porte.

| Escala                        | Capacidade        | Estimativa de Custo (R\$) |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Pequena (Residencial)         | 5 - 10 pessoas    | 5.000 – 12.000            |
| Média (Condomínio/Indústria)  | 200 - 500 pessoas | 150.000 – 400.000         |
| Larga (Bairro/Distrito)       | 5.000+ pessoas    | 1,5Mi – 5 Mi              |
| Municipal (Sistema Integrado) | Cidade inteira    | R\$ 50 Mi+ (via PPPs)     |

Além dos benefícios ambientais, o projeto traz impactos econômicos e sociais relevantes, incluindo redução de gastos com saúde pública, economia na captação de água nova, fortalecimento da segurança hídrica em períodos de seca, geração de empregos verdes e aumento da resiliência urbana. A adoção desse modelo pode posicionar Caruaru como referência nacional em saneamento ecológico e gestão hídrica sustentável.

### **1. Proposta: Unidade Piloto "Eco-Filtro Caruaru"**

Local Sugerido: Parque Ambientalista Severino Montenegro ou às margens do Canal dos Mocós.

#### **Objetivos Técnicos**

Tratamento de Efluentes: Filtrar 50m<sup>3</sup> de esgoto/dia utilizando a tecnologia de Wetlands do protótipo.

Educação Ambiental: Servir de modelo para estudantes da UFPE e IFPE Caruaru.

Reuso: Utilizar a água final (após ultrafiltração) para irrigação de jardins públicos e limpeza de vias, reduzindo o gasto de água potável da COMPESA.

#### **Componentes de Custo (Escala Piloto)**

Escavação e Impermeabilização: R\$ 15.000,00

Meio Filtrante (Brita, Zeolita e Carvão): R\$ 25.000,00

Plantas Macrófitas (Taboas e Íris): R\$ 5.000,00

Sistema de Bombeamento e Painel Solar: R\$ 12.000,00

Monitoramento (Sensores de Turbidez/pH): R\$ 8.000,00

Total Estimado: R\$ 65.000,00

## **2. Minuta de Incentivo Fiscal: "Selo Azul Caruaru"**

Esta proposta visa convencer a Secretaria da Fazenda Municipal a abrir mão de parte da arrecadação em troca de uma economia gigantesca na saúde pública e limpeza do Rio Ipojuca.

Estrutura do Programa

Beneficiários: Indústrias têxteis, lavanderias e condomínios que instalem o sistema completo (até a etapa 4).

O Incentivo:

IPTU Verde: Desconto progressivo de 5% a 15% no IPTU por 5 anos.

ISS Ambiental: Redução da alíquota de ISS para empresas de engenharia ambiental que instalem esses sistemas na cidade.

Fast-Track de Licenciamento: Prioridade na análise de licenças ambientais para quem adotar o reuso total de água.

## **3. Impacto Direto no Rio Ipojuca**

Diferente das estações de tratamento comuns, este sistema retira o fósforo e nitrogênio (causadores das baroneas/algas que sufocam o rio).

Se 30% das lavanderias de Caruaru adotassem a etapa de Filtro de Carvão e Zeólita, a carga de corantes e metais pesados lançada no Ipojuca cairia drasticamente em menos de 12 meses.

Conclui-se que o sistema integrado de filtragem proposto representa uma alternativa técnica viável, ambientalmente responsável e economicamente estratégica para o município. Sua implementação contribuirá para a melhoria significativa do saneamento público, para a recuperação do Rio Ipojuca e para a construção de uma cidade mais moderna, sustentável e preparada para os desafios futuros.