



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA PARAÍBA



ESTUDO TÉCNICO 01/2026

**PERSPECTIVAS E SOLUÇÕES PARA O AÇUDE VELHO, EM
CAMPINA GRANDE E MANGUINHOS, EM BAYEUX**

MARÇO/2026





Presidente do TCE/PB

Conselheiro Fábio Túlio Filgueiras Nogueira

Diretoria Geral (DIREG)

Severino Claudino Neto

Diretoria de Tecnologia da Informação (DITEC)

Ed Wilson Fernandes de Santana

Coordenação do Trabalho - Espaço Cidadania Digital (ECD)

André Agra Gomes de Lira

Auditor de Controle Externo TCE/PB

Colaboração

Bianca Batista Lins

Oficial de Registros, Notificações e Expediente TCE/PB

Miguel de Oliveira Silva

Estagiário de Engenharia Civil TCE/PB UNINASSAU - Centro Universitário Maurício de Nassau

1. PROGRAMA TCE TALK

Imagem 1: Banner TCE TALK



O **TCE TALK** surge como um espaço de diálogo e debate sobre temas de impactos na sociedade, especialmente, os relacionados à administração pública e ao Controle Externo. É conduzido em um formato dinâmico e focado na comunicação clara, por meio de apresentações de temas, entrevistas, transparência e inovação em temas atuais para melhoria da governança, gestão pública e para o exercício da cidadania e da participação social. A metodologia segue um rito de apresentações de problemas públicas, desafios e soluções possíveis, as quais são submetidas a uma espécie de plateia técnica, composta por representantes da academia, poder público, sociedade civil e iniciativa privada, bem como equipe do TCE-PB, que tensiona, construtivamente, as soluções com intuito de mostrar possibilidades de melhoria, além de fortalecer a inteligência institucional da Corte.

O programa é desenvolvido e realizado preferencialmente no **Espaço Cidadania Digital (ECD)**, localizado no **Centro Cultural Ariano Suassuna no Tribunal de Contas do Estado da Paraíba**, sendo este um espaço voltado para o treinamento, exposição, demonstração e debates sobre ferramentas e aplicações de tecnologias digitais, físicas e sociais, à serviço do Controle Externo, do Controle Social e da Gestão Pública, bem como para o desenvolvimento de atividades de estudo, pesquisa e colaboração em auditoria temáticas, especiais e de acompanhamento, com foco nas áreas de cidades inteligentes e sustentáveis, transparência e eficiência da gestão pública.

O objetivo fortalecer o controle social, contribuir com o aprimoramento da gestão e da boa governança pública, auxiliar no aprimoramento da auditoria, em

qualidade e abrangência, promover os conceitos de cidades inteligentes e sustentáveis, de transformação e governo digital com auxílio da gestão pública.

No dia **24 do mês de fevereiro do ano de 2026**, das **9:00 às 11:30 horas**, nas dependências do **ECD**, realizou-se o **TCE TALK “Perspectivas e Soluções para o Açude Velho e Bayeux” - 01/2026**, com a finalidade de apresentar e discutir sugestões acerca do Açude Velho, localizado em Campina Grande e sobre a problemática da curso de água no bairro Manguinhos, em Bayeux, região metropolitana da capital.

A reunião foi presidida por André Agra G. de Lira, auditor de controle externo e coordenador do ECD, e teve como convidados apresentadores:

- Secretária do Meio Ambiente de Bayeux - Sra. Jeovânia Queiroz. Tema: “Desafio Rio Manguinhos”;
- Secretário de Obras de Campina Grande - Sr. Joab Machado. Tema: “Desafio Açude Velho”.

Foram convidados, aproximadamente, 35 participantes, representando o TCE-PB, Prefeituras de Bayeux e Campina Grande, CAGEPA, ABES PB, UFCG, CREA-PB, UFPB, Movimento ESGOTEI, Laboratório Lápis, dentre outras instituições renomadas e outros especialistas que foram consultados e opinaram também após o evento.

Imagem 2: Evento TCE TALK



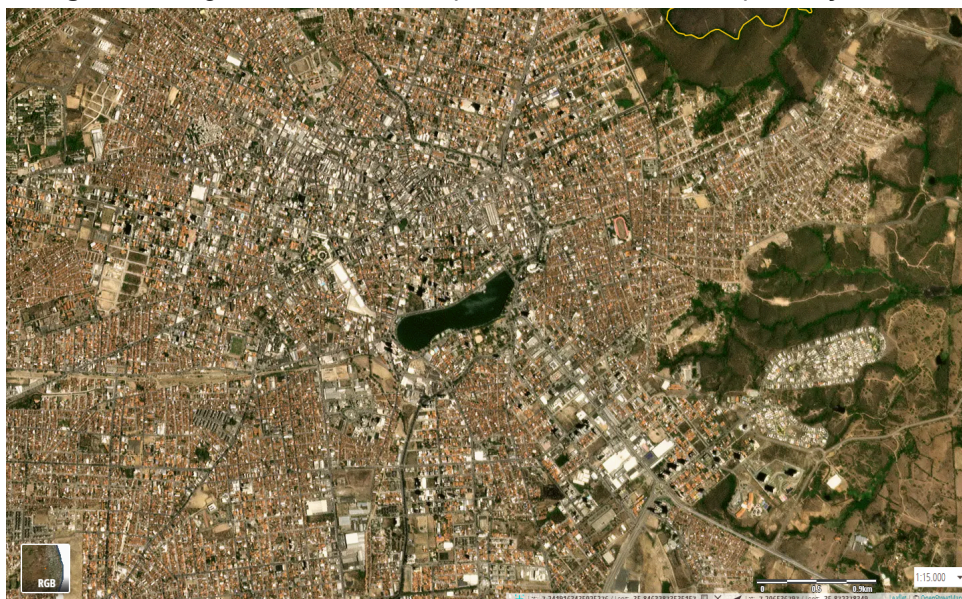
1. DESAFIO AÇUDE VELHO - CAMPINA GRANDE-PB

Imagem 3: Campina Grande - Açude Velho



O Açude Velho é o principal cartão-postal e o coração pulsante de Campina Grande, na Paraíba. Construído entre 1829 e 1831, ele surgiu como o primeiro reservatório para abastecer a população durante uma severa seca no Nordeste. Seu leito foi formado pelo represamento das águas do Riacho das Piabas, seu principal afluente. E suas nascentes na Mata do Louzeiro. Localizado no centro da cidade, o espelho d'água testemunhou o crescimento urbano e hoje atua como um polo de lazer, esportes e cultura. Suas margens abrigam monumentos icônicos, como "Os Pioneiros da Borborema" e as estátuas de Luiz Gonzaga e Jackson do Pandeiro. Além disso, o local é sede do Museu de Arte Popular da Paraíba, a última obra projetada por Oscar Niemeyer, bem como o Memorial em homenagem aos Tropeiros da Borborema. Com o tempo, o açude deixou de servir ao abastecimento para se tornar um patrimônio histórico e afetivo dos campinenses. Lendas como a do "jacaré do açude" reforçam o folclore e a identidade cultural que envolvem esse cenário. É, sem dúvida, o ponto de encontro preferido para quem deseja apreciar o pôr do sol e a alma da Rainha da Borborema.

Imagem 4: Imagens de satélite Campina Grande - em destaque o Açude Velho



A discussão sobre o projeto foi realizada e foi enriquecida com consultas antes e pós evento a vários especialistas e sociedade civil. Esse somatório de iniciativas, inicialmente, deixou evidente que houve e há uma degradação progressiva do Riacho das Piabas (histórica) com impactos diretos sobre o Açude Velho, principal símbolo paisagístico e histórico de Campina Grande, além de afetar a comunidade Rosa Mística, que também é importante ser ouvida sobre a problemática. E isso termina por configurar um quadro emblemático de

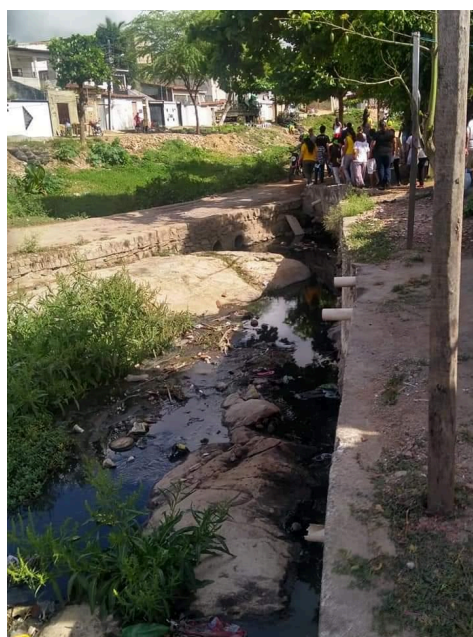
vulnerabilidade socioambiental que transcende a dimensão local e revela fragilidades estruturais na gestão urbana e ambiental.

Uma das questões levantadas foi a **supressão quase integral da Área de Preservação Permanente**, em desacordo com a Lei nº 12.651/2012 (conhecida como “Novo Código Florestal”, ela indica normas em relação Proteção da Vegetação Nativa), associada à ocupação irregular das margens, ao lançamento clandestino de esgotos e ao avanço do assoreamento, produziu um cenário de eutrofização severa, perda da biodiversidade aquática e riscos recorrentes à saúde pública, especialmente em comunidades vulneráveis como a Rosa Mística.

Imagem 5: Histórico olho d'água da Mata do Louzeiro



Imagem 6: Área Norte, periurbana, transição entre os trechos canalizado e natural do Riacho das Piabas, Comunidade Rosa Mística.



É fundamental entender a rotineira e estrutural “crise” hídrica, em função da escassez de chuvas em épocas específicas do ano em Campina Grande, o que é comum para uma cidade também considerada pertencente ao semiárido, particularmente, entre os anos de 2024 e 2025. E carga de resíduos de águas não tratadas no riacho das piabas e no próprio açude velho.. Num cenário desse, que é cíclico, evidencia-se por elevados índices de **DBO** (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e amônia e pelo acúmulo expressivo de sedimentos, por isso, **reforça-se a urgência de uma abordagem sistêmica que integre saneamento, drenagem urbana, reassentamento digno e soluções baseadas na natureza.**

Nesse contexto, o presente estudo emerge da necessidade de avaliar criticamente as estratégias técnicas, financeiras e institucionais propostas pelo poder público, discutidas, inclusive, no âmbito do TCE TALK e de propor diretrizes de governança ambiental capazes de transformar passivos históricos em oportunidades estruturantes de requalificação urbana, resiliência climática e desenvolvimento sustentável.

Além disso, a situação atual do **Riacho das Piabas** e sua área de influência direta em Campina Grande configura um cenário de grave e persistente passivo ambiental, onde a função ecológica da Área de Preservação Permanente (APP), rigorosamente delimitada pela Lei nº 12.651/2012, **foi quase totalmente suprimida**, caracterizado pela sobreposição de precariedades: a ocupação das margens intensifica o risco de inundações extremas e compromete a integridade do curso d'água, transformando o riacho em um receptor de esgotos sanitários clandestinos.

Imagem 7: Comunidade Rosa Mística



Tal realidade é particularmente crítica na Comunidade Rosa Mística, onde a proximidade imediata das moradias com o leito potencializa a exposição a águas contaminadas e a proliferação de vetores de doenças. Como consequência, o **Riacho das Piabas perde sua identidade como elemento paisagístico e passa a ser percebido pela coletividade como um foco de risco e insalubridade**, gerando um distanciamento físico e psicológico entre a população e os corpos hídricos da cidade. O impacto dessa degradação extrapola os limites da periferia e atinge diretamente o Açude Velho. O aporte contínuo de águas poluídas provenientes do riacho degrada a qualidade ambiental do reservatório, resultando em problemas estéticos, emissão de maus odores e perda da biodiversidade aquática.

Diante desse diagnóstico, torna-se imperativo, segundo pode se observar no evento, que a gestão pública rompa com o paradigma de urbanização higienista tradicional, que historicamente priorizou a canalização e o tamponamento de rios para o escoamento rápido, e adote o modelo de infraestrutura verde e azul. Diferente das obras convencionais de concreto, que frequentemente apenas transferem o problema de inundação para áreas de jusante, as **Soluções Baseadas na Natureza (SBN)** propõem a renaturalização dos fluxos, devolvendo ao rio sua capacidade de retenção e autodepuração. Nesse contexto, a **implementação de um parque linear surge como a alternativa técnica mais estratégica.**



Fonte: Autoria ECD

Soluções propostas no encontro baseiam-se, majoritariamente, à montante, na criação de áreas verdes contínuas que promovam a conectividade ecológica e ofereçam serviços ecossistêmicos vitais, como a **regulação do microclima e a**

filtragem natural de poluentes. A estratégia deve contemplar a recuperação da mata ciliar nos trechos de leito natural, utilizando a vegetação nativa para estabilizar as margens e atuar como um sistema de filtragem difusa. Complementarmente, a instalação de jardins flutuantes e sistemas de fitorremediação nas paredes do canal permite que plantas específicas absorvam nutrientes em excesso e matéria orgânica, purificando a água de forma biológica e sustentável.

Imagem 8: Imagens ilustrativas do conceito de um Parque Linear (SBN) (IA Gemini)



Obs: as imagens tem a única finalidade de facilitar o entendimento dos tipos de tecnologias

No Açude Velho, há uma boa oportunidade, por exemplo, de se implantar jardins flutuantes (com aeradores, inclusive), tecnologia inspirada em práticas

ancestrais e aprimorada por inovações contemporâneas, pode reduzir drasticamente a carga orgânica em áreas de estagnação, melhorando a transparência da água e criando habitats seguros para a fauna local. A viabilidade técnica dessas recomendações é sustentada por experiências nacionais e internacionais de sucesso. Projetos como o Wild Mile em Chicago e a revitalização do Rio Emscher na Alemanha demonstram que a inclusão de parques lineares e tecnologias verdes transformam áreas degradadas em espaços públicos prósperos, gerando inclusive impactos econômicos positivos por meio do turismo e do comércio local.

Outras tecnologias bastante usadas, quando se fala em limpeza de rios, são o uso de **jardins filtrantes** e **parques lineares**, ferramentas eficazes para despoluir rios urbanos e melhorar a qualidade de vida em comunidades vulneráveis. No Brasil, iniciativas em cidades como Niterói, Recife e Sobral se destacam.

Imagem 9 - Plano preliminar do Parque linear Capibaribe prevê parques e passarelas no Recife





Imagem 10: Parque na Coreia do Sul Após Remoção de Viaduto e Despoluição das águas



A tecnologia dos Jardins Filtrantes do Parque do Caiara é semelhante à utilizada no Rio Sena, em Paris, na França, e trata-se de uma técnica única, onde espécies cuidadosamente selecionadas associam suas raízes aos microrganismos existentes nos substratos dos filtros para, juntos, exercerem a remoção de poluentes.

Vale ressaltar que do ponto de vista de eficácia ambiental, o modelo de SBN apresenta-se como uma gestão eficiente dos recursos públicos, uma vez que o custo de manutenção dessas estruturas biológicas é estimado em apenas 10% do valor de instalação inicial, contrastando com os elevados gastos recorrentes de dragagem e reparos em sistemas de engenharia cinza. Por outro lado, toda intervenção deve ser pautada pela intersetorialidade, articulando o saneamento ambiental com o reassentamento digno das famílias em áreas de risco e a oferta de equipamentos públicos de lazer e mobilidade.

Imagem 10: Jardim Filtrante no Parque do Caiara - Recife/PE



É fundamental que a **execução dessas obras seja acompanhada de programas de educação ambiental e participação comunitária, garantindo que a população se torne guardiã desse novo patrimônio ecológico.** Somente através dessa abordagem integrada, que alia ordenamento territorial, soluções baseadas na natureza e inclusão social, será possível revitalizar os corpos hídricos de Campina Grande e construir uma cidade verdadeiramente resiliente, saudável e sustentável para as futuras gerações.

Foi sugerido, ainda (e de forma enfática) que a recuperação do Açude Velho deve adotar uma abordagem sistêmica, integrando a análise das bacias a montante com o monitoramento do entorno. As prioridades incluem o **mapeamento das nascentes do Louzeiro, a mitigação da carga poluidora da Feira Central e a fiscalização de esgotos clandestinos**. No plano estrutural, para alguns especialistas, seria essencial avaliar o sangradouro e as comportas sob a ótica do manejo de águas pluviais. Para a despoluição, propõe-se o manejo de sedimentos com geobags e a implementação do sistema TEWETLAND (UFPB) como solução de baixo custo para o saneamento das áreas periféricas.

Imagem 11: Sistema TEWETLAND (IA Gemini)



A viabilidade desse sistema reside na produção de um efluente tratado com qualidade compatível para o reuso e manutenção do fluxo no canal e no próprio açude, garantindo o aporte de água limpa.

Nesses tipos de inovações, é essencial que a gestão pública municipal desenvolva uma governança aberta, disponibilizando estudos e dados técnicos para que pesquisadores e instituições de ensino possam colaborar ativamente na elaboração de propostas de solução fundamentadas e eficazes, para somar esforços e percepções.

1.1 SOLUÇÕES APRESENTADAS E DISCUTIDAS PELA PMCG

Os documentos técnicos apresentados por Sr. Joab Machado, Secretário de Obras de Campina Grande, no TCE TALK que ocorreu no Espaço Cidadania Digital, no dia 24/02/2026, com o seguinte tema “**Perspectivas e Soluções para o Açude Velho e Bayeux**” o material detalha o projeto de engenharia para a recuperação e revitalização do Açude Velho. A intervenção é motivada por uma crise multifatorial ocorrida entre o final de 2024 e o início de 2025, caracterizada por estresse hídrico, assoreamento acentuado e despejo clandestino de efluentes, o que teria resultado em eutrofização severa, odores fétidos e mortandade de fauna.

Imagem 12: Remoção dos Peixes Mortos no Açude Velho

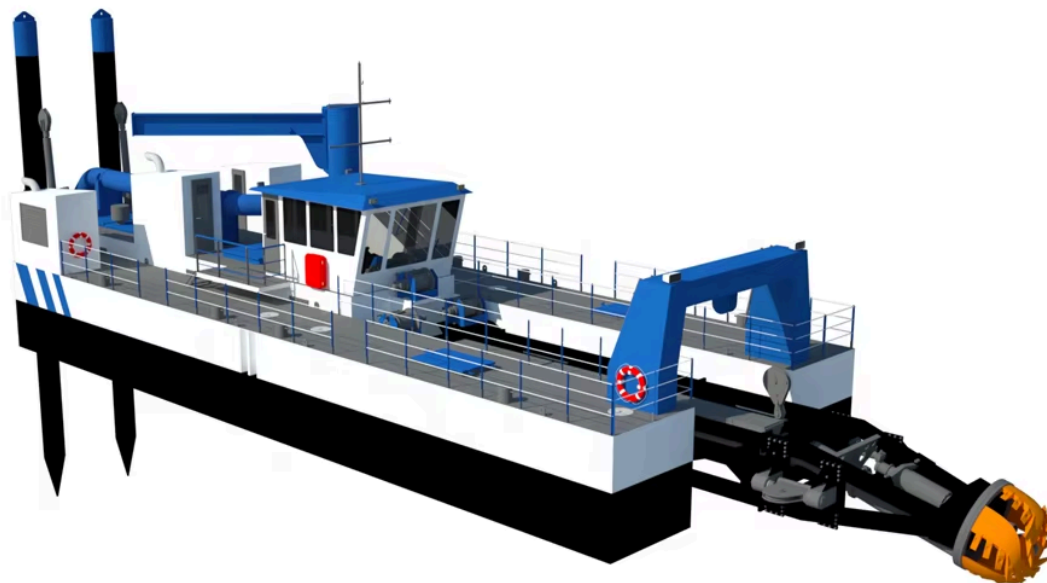


A estratégia de recuperação está estruturada em três etapas principais: **a Etapa A** foca na revitalização urbanística e hidráulica direta do reservatório, incluindo dragagem e reforma da orla; **a Etapa B** concentra-se na identificação de ligações clandestinas e reestruturação do Riacho das Piabas; **e a Etapa C** visa a elaboração de um **Plano de Drenagem Urbana** para a macrobacia. O diagnóstico atual revela condições críticas de qualidade da água, com níveis de DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio (60,50 mg/L) e Amônia (64,20 mg/L) muito acima dos valores de referência, além de uma camada de lodo de fundo com altura média de 2,50 metros e volume acumulado de 450.000 m³.

Para a recuperação da capacidade hídrica, será utilizado o método de **dragagem hidráulica por sucção e corte** (CSD - Draga de Sucção com Cortador), técnica que minimiza a dispersão de sedimentos e odores em ambientes urbanos. O

material removido passará por um sistema de contenção hidráulica (bota-espera) e desaguoamento em geobags, permitindo uma redução volumétrica de até 60% antes do transporte para destinação final. O **orçamento estimado** para estas intervenções é de aproximadamente **R\$55 milhões**, com recursos previstos via FONPLATA - Fundo Financeiro para Desenvolvimento da Bacia do Prata.

Imagem 13: Dragagem de Sucção com Cortador



Complementarmente, os estudos propõem a implementação de uma Estação de Tratamento de Águas Pluviais (**ETAP**) para interceptar contaminantes antes do deságue no açude. O processo sugerido combina etapas físico-químicas, como gradeamento, coagulação com sulfato de alumínio, carvão ativado e decantação lamelar, com um estágio biológico final de oxigenação por difusores para redução de carga orgânica.

Segundo o Secretário, o projeto busca não apenas restabelecer o equilíbrio ambiental e a vida aquática, mas também promover a valorização urbana por meio de ciclovias, acessibilidade universal e novas estruturas de apreciação visual, como passarelas e decks.

2. DESAFIO MANGUINHOS - BAYEUX-PB

A bacia hidrográfica do curso de água no Bairro Manguinhos, situada no município de Bayeux-PB, sendo esta uma cidade cortada pelas águas, representa um ecossistema vital sob severa pressão antropogênica, cujas deficiências estruturais em drenagem urbana demandam uma intervenção técnica e ambiental imediata. O cenário atual é caracterizado por um processo contínuo de assoreamento, resultante da deposição irregular de sedimentos e resíduos sólidos no leito do rio, o que compromete drasticamente a seção de vazão e a capacidade de escoamento das águas pluviais.

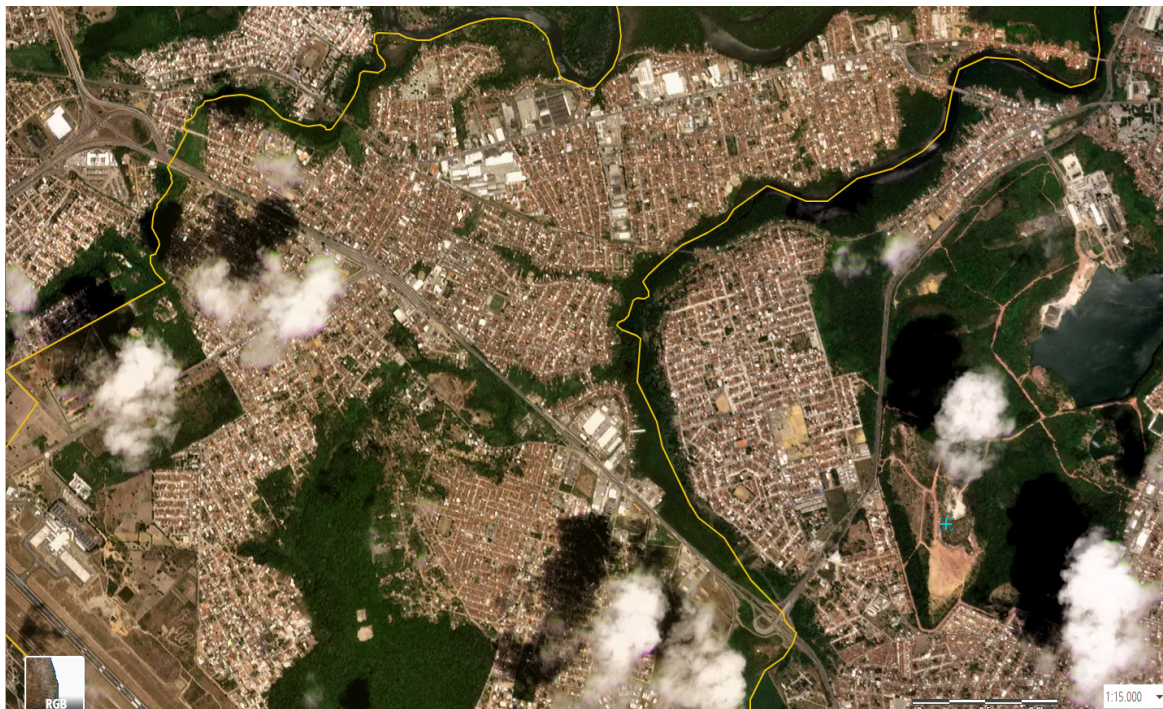
Imagem 14: Entrada da Cidade de Bayeux



Imagem 15: Bairro Manguinhos



Imagem 16: Imagens de satélite de Bayeux - em destaque o Bairro Manguinhos



- A Problemática da Drenagem Urbana e o Impacto Social

A gestão ineficiente da drenagem urbana manifesta-se em falhas críticas de infraestrutura que afetam diretamente a dignidade e a segurança da população.

No bairro de Manguinhos, estima-se que cerca de 700 habitantes vivem sob risco constante, enfrentando alagamentos severos que resultam em perdas materiais e prejuízos financeiros recorrentes. Relatos de moradores e registros midiáticos evidenciam que o transbordamento do riacho não apenas invade

residências, mas também paralisa a logística regional e local, devido a isso é importante que a comunidade do bairro Manguinhos seja ouvida.

Imagem 17: Imagem de reportagem onde é possível visualizar alagamento das ruas no bairro Manguinhos



Imagem 18: Proximidade das casas com o leito fluvial



- Conexão Intermunicipal e Logística

Dada a localização estratégica de Bayeux na Região Metropolitana de João Pessoa, a precariedade do sistema de manejo de águas pluviais transcende os limites municipais.

O transbordamento do riacho provoca alagamentos em trechos críticos da rodovia **BR-230**, especificamente nas proximidades do antigo posto da PRF - Polícia Rodoviária Federal e do viaduto Major Ciraulo. Esta interrupção no tráfego compromete a integração com a capital e outras cidades vizinhas, afetando o fluxo de veículos de grande porte e a mobilidade urbana intermunicipal.

- A Questão Ambiental e a Requalificação Necessária

Do ponto de vista ambiental, o Rio Manguinhos sofre com a poluição decorrente do lançamento indevido de efluentes e impurezas, o que degrada a qualidade da água e ameaça a fauna aquática local.

A requalificação proposta através do desassoreamento visa não apenas o restabelecimento do equilíbrio hidráulico, mas também a recuperação da vegetação ripária para a proteção das margens e a estabilização do leito, além de uma melhoria de vida da população ribeirinha que dependia da pesca anteriormente, além da captura de caranguejos e da coleta de mariscos, fazendo com que a cidade fosse conhecida como “Cidade dos Manguezais.”

Imagem 19: Pescadores em Bayeux



A intervenção técnica aqui delineada é, portanto, uma medida de sustentabilidade urbana que busca conciliar a eficiência da engenharia hidráulica com a proteção ecossistêmica e a segurança social.

2.1 MANGUINHOS

O documento apresentado por Jeovânia Queiroz, Secretária de Meio Ambiente, no TCE TALK que ocorreu no Espaço Cidadania Digital, no dia 24/02/2026, com o seguinte tema “**Perspectivas e Soluções para o Açude Velho e Bayeux**”, detalha o projeto de **desassoreamento do riacho no bairro de**

Manguinhos, localizado em Bayeux, Paraíba, sob a coordenação da Secretaria do Meio Ambiente do município.

A intervenção é tecnicamente caracterizada como uma medida essencial para restaurar a capacidade de escoamento hídrico, visando mitigar alagamentos recorrentes que afetam diretamente cerca de 700 habitantes e comprometem o tráfego em trechos críticos da rodovia BR-230.

Imagem 20: Manguinhos, em destaque para o Rio que corta o bairro



Imagem 21: Alagamento da BR 230 em épocas de chuva



A metodologia operacional proposta divide-se em três etapas fundamentais:

- **Diagnóstico Inicial:** Compreende a realização de levantamento topobatimétrico do trecho, análise granulométrica dos sedimentos acumulados e estudos de impacto ambiental.
- **Execução:** Envolve a mobilização de maquinário pesado, especificamente **dragas hidráulicas, escavadeiras e caminhões basculantes**, para a remoção mecânica e transporte dos sedimentos, acompanhada de monitoramento ambiental contínuo.
- **Pós-obra:** Foca no acompanhamento da estabilização do leito, adoção de medidas preventivas contra novos assoreamentos e a recomposição da vegetação ripária para a proteção das margens.

Do ponto de vista socioambiental, o projeto apresenta impactos positivos relevantes, como o aumento da capacidade de armazenamento do corpo hídrico, a remoção de resíduos sólidos lançados indevidamente e a preservação paliativa da vida aquática. No entanto, o plano também reconhece externalidades negativas temporárias, como a perturbação do ecossistema local durante as obras e a necessidade técnica de conferir uma destinação final adequada aos sedimentos removidos.

Imagem 22: Bayeux após chuva, com alagamento em ruas



Em termos de viabilidade econômica, o documento avalia diferentes modelos de gestão, indicando que a contratação direta de empresas é economicamente inviável, sugerindo alternativas como a captação de recursos externos ou parcerias estratégicas (ex: SINDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção Civil) para o credenciamento de construtoras e eventual comercialização dos sedimentos extraídos.

3. FINANCIAMENTO E PARCERIAS ESTRATÉGICAS

3.1 AÇUDE VELHO

- **Financiamento e Parcerias:** O projeto de revitalização do Açude Velho prevê um investimento robusto e uma rede de colaboração técnica institucional
- **Recursos Financeiros:** A estimativa de investimento para a Etapa A é de R\$55.073.200,00 (incluindo BDI) , com a previsão de captação de recursos junto ao FONPLATA (Fundo Financeiro para Desenvolvimento da Bacia do Prata).
- **Gestão e Execução:** A Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG) atua como a principal executora.
- **Colaboração Técnica e Científica:** O projeto conta com o suporte de diversas instituições de ensino e pesquisa para validação técnica e monitoramento, incluindo a UFCG (Universidade Federal de Campina Grande), a UEPB (Universidade Estadual da Paraíba), o INSA (Instituto Nacional do Semiárido) e a Fundação PaqTcPB.
- **Parceria para Pesquisa (PD&I):** Existe um Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação focado no estudo e proposta do sistema de tratamento de águas e recuperação ambiental.

3.2 MANGUINHOS

- ➔ **Alternativas de Execução:** Para o desassoreamento em Bayeux, o documento analisa a viabilidade econômica e propõe modelos alternativos à contratação direta convencional
- ➔ **Inviabilidade Econômica Direta:** a princípio, a contratação de uma empresa exclusivamente para a execução do serviço é classificada como economicamente inviável para o município, assim foi discutido no encontro.
- ➔ **Parceria com o SINDUSCON:** Propõe-se uma parceria com o Sindicato da Indústria da Construção Civil para o desenvolvimento de um edital de credenciamento, caso haja viabilidade da retirada de areia do rio para uso em construções com a qualidade devida.

- Venda de Sedimentos: Uma alternativa estratégica é a execução por parte de construtoras habilitadas, que poderiam realizar o serviço em troca da venda dos sedimentos extraídos.
- Captação de Recursos Externos: Assim como em Campina Grande, o plano prevê a busca por fontes externas de financiamento para viabilizar a operação.
- Papéis e Responsabilidades: Comitê Gestor do Projeto: Composto por representantes da Prefeitura de Bayeux, órgão ambiental estadual, concessionária de saneamento (se houver) e sociedade civil. Responsável pela tomada de decisões estratégicas, aprovação de planos e monitoramento geral.

- **Professor José Dantas de Lima - ABES Seção Paraíba**

Governança

Papéis e Responsabilidades:

Coordenação Técnica: Equipe dedicada responsável pela execução do plano, gestão das equipes de campo, contratação de serviços e elaboração de relatórios técnicos.

- Equipes de Campo: Responsáveis pelos levantamentos, vistorias, amostragem, instalação e manutenção de equipamentos.
- Laboratório Acreditado: Responsável pelas análises de qualidade da água.
- Auditoria Externa/Regulatória: Órgãos de controle e agências reguladoras responsáveis pela fiscalização e validação dos resultados.
- Sala de Situação:
- Será estabelecida uma Sala de Situação física ou virtual, equipada com:
- Mapa interativo dos outfalls e do interceptor.
- Painel de indicadores de qualidade da água (dados em tempo real dos sensores e resultados laboratoriais).
- Registros de reclamações e denúncias.
- Cronograma físico-financeiro do projeto.
- A Sala de Situação será o centro de monitoramento e decisão, com reuniões semanais da Coordenação Técnica e mensais do Comitê Gestor.

3.3 CONTEXTO LEGAL E REGULATÓRIO

Ambos os projetos são balizados por normas federais que influenciam a captação de recursos e a responsabilidade dos titulares

- **Novo Marco do Saneamento (Lei 14.026/2020):** Estabelece metas de universalização e diretrizes para a prestação de serviços de saneamento e manejo de águas pluviais.
- **Normas da ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico:** A Resolução ANA nº 245/2025 dispõe sobre a estruturação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU), definindo as responsabilidades dos entes reguladores e prestadores.

4. SUGESTÕES COLETADAS

4.1 CAMPINA GRANDE

- **Espaço Cidadania Digital**
 - Análise das bacias a montante do açude;
 - Levantamento das nascentes do Louzeiro;
 - Análise da contribuição da feira central na poluição do açude;
 - Análise do sangradouro e comportas do açude;
 - Cuidado especial com o manejo dos nutrientes presentes no fundo do açude, inclusive o que determinará o cronograma de execução para dragagem;
 - Plano de manejo de águas pluviais;
 - Verificar a eficiência da tecnologia de *Geobags*¹;
 - Fiscalização de ligações de esgoto clandestinas.
- **Joácio Morais - Universidade Federal da Paraíba**
 - Avaliação da possibilidade de instalação do sistema TEWETLAND da UFPB de tratamento de esgoto de baixo custo para a região sem saneamento básico e garantir o fornecimento de água para o canal e açude, pois a qualidade do efluente tratado é compatível com esse uso;
 - Disponibilização dos estudos e dados levantados pela prefeitura para que os pesquisadores possam colaborar com a elaboração de propostas de solução.

¹ Geobags são grandes estruturas com geotêxtil, projetadas para conter, filtrar e desidratar resíduos sólidos.



- Implementar sistema de monitoramento contínuo, com sensores e uso de IOT e Módulos de análise, pós entrega das obras para verificar qualidade da água, vazão de entrada,
- **Ruiter Sansão - Gestão de Riscos e Gerenciamento de Desastres - Defesa Civil**
 - Implantar rede de sensores com transmissão em tempo real para a sala de situação da Defesa Civil ou STTP;
 - Atualização do Plano Diretor municipal incluindo normas sobre o Açude Velho (pode observar que o Plano Diretor – apesar de recente – não cita o Açude Velho);
 - Auditoria Técnica Independente e Periódica;
 - Reforçar a Mata Ciliar – uma espécie de cinturão lá no Covão e estabilização de margens;
 - Jardins de Chuva lá no Buraco da Jia (travessa Severino Verônica).
- **Patrícia Herminio Cunha - Universidade Federal de Campina Grande - Departamento de Saneamento Básico**
 - Avaliar a viabilidade financeira da implementação e, principalmente, de operação de um sistema de ETA (Estação de Tratamento de Água) ou ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) para as águas do Riacho das Piabas e Açude Velho, assim como avaliar se compensa a solução e operação tão caras, com base nas vantagens sociais e ambientais, além de em quanto tempo o resultado surgirá (melhorias para a qualidade de água do açude);
 - Sugere o uso de PAC (policloreto de alumínio) em vez de sulfato de alumínio. O PAC é polimerizado e mais adequado para técnicas de geoengenharia em ambientes aquáticos, pois o sulfato de alumínio deixa resíduos tóxicos em grandes dosagens;
 - Ajuste de Processo para Fósforo: Indica que, para a retirada eficiente de fósforo em corpos d'água eutrofizados, é necessária uma condição de pH acima de 10;
 - Tratamento Biológico: Defende que qualquer ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) deve, obrigatoriamente, contemplar a etapa de tratamento secundário (biológico);
 - Propõe a inclusão de unidades específicas para o tratamento e gerenciamento de lodo, incluindo plano de transporte, estimativa de volume e destinação final adequada;
 - Aponta a necessidade de prever áreas de armazenamento e preparação para insumos como carvão ativado e sulfato de alumínio no layout do projeto;



- Ressalta que o uso do carvão ativado deve respeitar o tempo de contato necessário para garantir a eficiência na remoção de odores;
 - Equipe Interdisciplinar: Propõe que o projeto seja avaliado por uma equipe técnica diversa, composta por: Engenheiros (Sanitários, Cíveis e Ambientais); Biólogos e Químicos; e, Urbanistas;
 - Priorizar a atenção às nascentes do riacho (que "pedem socorro") em vez de focar apenas em uma ETAF (Estação de Tratamento de Águas Fluviais), dado que o riacho não é perene;
 - Alertar para a necessidade de destinar o lodo (se for o caso) a aterros sanitários de Classe 1 (para resíduos perigosos), caso a técnica utilizada gere resíduos com toxicidade.
- **Humberto Barbosa - fundador do Laboratório Lápis**
 - Técnica "Flock and Sink": Utilização de argila modificada (nome comercial Phoslock) para decantar e isolar o fósforo no fundo do reservatório;
 - Contenção de sedimentos e priorização de áreas a serem dragadas;
 - Técnica "Flock and Lock" (uso de floculantes): combinação de coagulante com a argila modificada para garantir que o fósforo não retorne à coluna d'água;
 - Substituição de Insumos: o sulfato de alumínio tem elevada fitotoxicidade, sugere implicitamente o uso de tecnologias de geoengenharia testadas em ensaios de tratabilidade;
 - Ouvir especialistas externos (fora de Campina Grande) para garantir uma análise técnica isenta de questões políticas;
 - Visar a integridade física do Açude Velho e o controle de poluição na fonte;
 - Realizar o controle de esgoto próximo do Museu dos Três Pandeiros (em conjunto com a CAGEPA) e ao redor do Açude como um todo, com integração das saídas de esgoto das comunidades à rede coletora;
 - Melhorar a estrutura do vertedouro: Reparo de fraturas afetadas por infiltrações para garantir a segurança da barragem;
 - Drenagem de Pontos Críticos: Realização de obras de drenagem em locais estratégicos do açude, conforme protocolado junto ao MPPB;
 - Reforma das Muretas de Proteção: Recuperação da estrutura de concreto e ferragens oxidadas entre o espelho d'água e a orla;
 - Manutenção de Comportas: Melhoramento da comporta móvel (barramento) localizada na bifurcação do Córrego das Piabas.

4.2 BAYEUX

- **Espaço Cidadania Digital**
 - Transformar passivo ambiental em ativo econômico;
 - Colaboração com as instituições de ensino e pesquisa;
 - Análise da macro drenagem (cadastro completo);
 - Avaliação da origem do assoreamento;
 - Promover ações de Educação ambiental em larga escala.
 - Uma PPP incluindo Bayeux seria fundamental.
 - CAGEPA interferir com sua capacidade máxima.

5. CONCLUSÃO

A análise dos cenários apresentados revela que tanto o Açude Velho, em Campina Grande, quanto o rio que corta o bairro de Manguinhos, em Bayeux, deixaram de ser apenas elementos naturais para se tornarem símbolos de um passivo ambiental crítico decorrente da urbanização desordenada.

Para reverter esse quadro de insustentabilidade, a conclusão lógica aponta para a urgência de uma **governança ambiental sistêmica**. Não basta realizar intervenções isoladas de limpeza ou desassoreamento; é necessário integrar:

1. **Saneamento Básico e Drenagem:** Eliminar o despejo de efluentes e recuperar a capacidade de vazão dos leitos.
2. **Soluções Baseadas na Natureza:** Recuperar a vegetação ripária e as margens para garantir a resiliência climática.
3. **Escuta Ativa e Reassentamento:** Incluir as comunidades afetadas no processo de tomada de decisão, garantindo moradia digna e preservando a identidade cultural local.

Em suma, a recuperação do Açude Velho e do rio em Bayeux não é apenas uma questão de estética urbana ou engenharia hídrica, mas um imperativo para a garantia da **dignidade humana**, da **segurança hídrica** e do **desenvolvimento sustentável** na Paraíba.